



**Qualifikationsverfahren**  
**Zeichnerinnen/Zeichner EFZ, Fachrichtung Architektur**

**Berufskennnisse – Konstruktion/Baustoffe**

schriftlich

Prüfungsnummer Kandidatin / Kandidat: .....			
Erreichte Punkte Konstruktion		Note Konstruktion	.....
Erreichte Punkte Baustoffe		Note Baustoffe	.....
Visum der Experten: .....			

**Erlaubte Hilfsmittel:**

- Schreibzeug
- Zeichenmaterial (Geodreieck, Zirkel, ....)
- Massstab
- Taschenrechner

**Richtzeit:**

- zum Lösen der Aufgaben total 135 Minuten

**Notenschlüssel**  
**Konstruktion**

$$\text{Note} = \frac{\text{erreichte Punkte} \times 5}{\text{max.Pte.} = 175 \times 0,95} + 1$$

**Notenschlüssel**  
**Baustoffe**

$$\text{Note} = \frac{\text{erreichte Punkte} \times 5}{\text{max.Pte.} = 62 \times 0,95} + 1$$

Punktzahl			Note
158	bis	175	6,0
141.5	bis	157.5	5,5
125	bis	141	5,0
108	bis	124.5	4,5
91.5	bis	107.5	4,0
75	bis	91	3,5
58.5	bis	74.5	3,0
41.5	bis	58	2,5
25	bis	41	2,0
8.5	bis	24.5	1,5
0	bis	8	1,0

Punktzahl			Note
56	bis	62	6,0
50.5	bis	55.5	5,5
44.5	bis	50	5,0
38.5	bis	44	4,5
32.5	bis	38	4,0
26.5	bis	32	3,5
21	bis	26	3,0
15	bis	20.5	2,5
9	bis	14.5	2,0
3	bis	8.5	1,5
0	bis	2.5	1,0

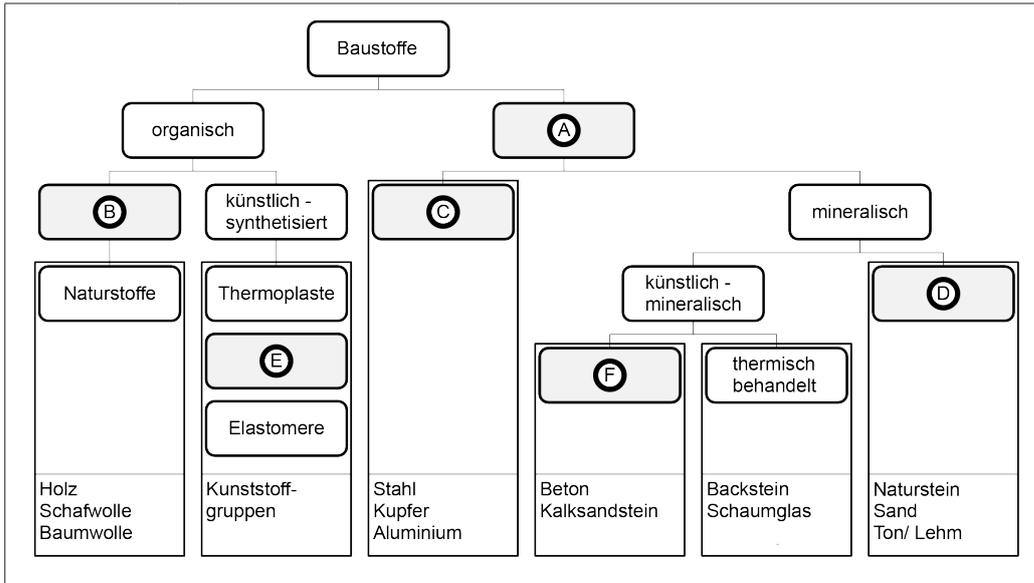


**0 GRUNDLAGEN ALLGEMEIN**

**0.1 Aufbau und Einteilung von Baustoffen**

**0.1.1 Einteilung nach Zusammensetzung**

In der Praxis werden Baustoffe oft nach ihrer chemischen Zusammensetzung unterteilt. Vorallem wenn es um ökologische Beurteilungen geht, kann diese Einteilung sehr nützlich sein. Kompletieren Sie folgendes Organigramm und ordnen Sie die richtigen Buchstaben den Begriffen zu.



Buchstaben:	Begriff:
.....	Bindemittel-gebunden
.....	anorganisch
.....	Duroplaste
.....	metallisch
.....	natürlich - mineralisch
.....	natürlich - nachgewachsen

**0.1.2 Was verstehen Sie unter dem Begriff "nachhaltiges Bauen"**

Beschreiben sie den Begriff Nachhaltigkeit im Bezug auf das Bauen mit eigenen Worten.

Antwort mind. 1 Satz:

.....

.....

.....

.....

Übertrag Konstruktion .....	Übertrag Baustoffe .....
-----------------------------------	--------------------------------

Konstr. -	Baust. 3 .....
-----------	-------------------

Konstr. -	Baust. 2 .....
-----------	-------------------

Übertrag Konstruktion .....	Übertrag Baustoffe .....
-----------------------------------	--------------------------------

**0 GRUNDLAGEN ZUM BAUEN**

**0.2 Allgemeines**

**0.2.1 Begriffe**

Prüfen Sie die Aussagen in der Auflistung nach ihrer Richtigkeit. Bewerten Sie mit richtig oder falsch (fehlende Angaben werden als Fehler bewertet).

	richtig	falsch
Eines der Ziele der Raumplanung ist die haushälterische Nutzung des Bodens.		
In Zonen mit Planungspflicht (ZPP) regelt die Überbauungsordnung die Bauweise und die Gestaltung der Bebauung.		
Mit Hilfe des BKP und des eBKP koordiniert die Bauleitung den Bauverlauf auf der Baustelle.		
Nach der Bauausführung werden die Baukredite in Hypotheken umgewandelt.		
Gemäss Energiegesetz des Kantons Bern beträgt bei Neubauten der maximale U-Wert für opake Bauteile gegen Aussenklima 0.25 W/m2K.		
Der Zonenplan legt die Bauzonen einer Gemeinde fest.		
Die SUVA veröffentlicht Verordnungen, Richtlinien und Merkblätter mit den Ziel der Verhütung von Unfällen und der Vorbeugung gegen Berufskrankheiten.		
Gemäss Schweizerischem Obligationenrecht wird ein Werkvertrag zwischen Architekt und Unternehmer abgeschlossen.		

**0.2.2 Werkvertrag**

Leistungen eines Unternehmers können in unterschiedlicher Art vergütet werden. Nennen Sie 3 Möglichkeiten.

1. ....
2. ....
3. ....

Übertrag Konstruktion .....	Übertrag Baustoffe .....
-----------------------------------	--------------------------------

Konstr. 4 .....	Baust. -
--------------------	----------

Konstr. 3 .....	Baust. -
--------------------	----------

Übertrag Konstruktion .....	Übertrag Baustoffe .....
-----------------------------------	--------------------------------

Übertrag Konstruktion .....	Übertrag Baustoffe .....
-----------------------------------	--------------------------------

**0.2.3 Grundstück und Vorbereitungsarbeiten**

Welche Aussagen sind zutreffend? Bezeichnen Sie mit richtig oder falsch

Aussagen:	falsch	richtig
Die Baueingabepläne müssen nur vom Grundeigentümer und der Bauherrschaft unterschrieben werden.		
Vorschriften über Grenzabstände können aus dem Baugesetz bzw. Planungs- und Baugesetz entnommen werden		
Nach Ablauf der Einsprachefrist ist die Baubewilligung während zwei Jahren rechtskräftig.		
Baueingabe für Umbauten/ Anbauten werden die Pläne für die Abbrüche gelb, neue bauliche Eingriffe rot und bestehende beliebende Bauelement schwarz oder grau gekennzeichnet.		
Der Begriff "Bauplatzinstallation" bedeutet das Einrichten und Organisieren der Baustelle bei Baubeginn.		
Sonderabfälle während dem Bauen können in die Mulde 4, Bausperrgut, entsorgt werden.		

Konstr. 3 .....	Baust. - .....
--------------------	-------------------

**0.2.4 Arbeitsausführung**

Ordnen Sie die folgenden Arbeitsausführungen in der richtigen Reihenfolge. Wann wird welche Arbeit ausgeführt?

- 1 =Erstellen der Offertenformulare
- 2 =Ausführung der Bauarbeiten durch den Unternehmer
- 3 =Materielle und rechnerische Kontrolle der Offerten
- 4 =Provisorische Werkpläne
- 5 =Vergebungsanträge, Vergabe der Arbeiten
- 6 =Approximativer Kostenvoranschlag

Richtige Reihenfolge:

.....	.....	.....	.....	.....	.....
-------	-------	-------	-------	-------	-------

Konstr. 3 .....	Baust. - .....
--------------------	-------------------

**0.2.5 Gesetze und Vorschriften**

Kommunale Vorschriften  
Welche baurechtlichen Reglemente und Grundordnungen werden durch die Gemeinde bestimmt.

Richtige ankreuzen:

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Wasserschutzgesetz | <input type="checkbox"/> Überbauungsordnung |
| <input type="checkbox"/> Raumplanung        | <input type="checkbox"/> SUVA Vorschriften  |
| <input type="checkbox"/> Baureglement       | <input type="checkbox"/> Zonenplan          |

Konstr. 3 .....	Baust. - .....
--------------------	-------------------

Übertrag Konstruktion .....	Übertrag Baustoffe .....
-----------------------------------	--------------------------------

**1 BAUMEISTERARBEITEN**

**1.1 Betonarbeiten**

**1.1.1 Bewehrung**

Welche Aufgabe übernimmt die Bewehrung im Beton?

.....  
.....

Nebst der konventionellen Bewehrung mit Stabstahl gibt es weitere Möglichkeiten der Bewehrung. Nennen Sie zwei:

.....  
.....

**1.1.2 Zuschlagsstoffe - Gesteinskörnung**

Nennen Sie zwei Materialien, die anstelle der üblichen Gesteinskörnung für die Herstellung von Leichtbeton verwendet werden.

.....  
.....

Übertrag Konstruktion .....	Übertrag Baustoffe .....
-----------------------------------	--------------------------------

Konstr. .....	Baust. 2 .....
------------------	-------------------

Konstr. .....	Baust. 2 .....
------------------	-------------------

Übertrag Konstruktion .....	Übertrag Baustoffe .....
-----------------------------------	--------------------------------

**1 BAUMEISTERARBEITEN**

**1.2 Betonarbeiten**

**1.2.1 W/Z-Wert**

Für die Herstellung eines Betons wurde 325 kg Zement verwendet. Berechnen Sie, wie viele Liter Wasser benötigt wurden, wenn der W/Z Wert 0.48 beträgt.

.....

.....

**Welche Bedeutung hat der W/Z-Wert auf die wasserdurchlässigkeit des fertigen Beton-Bauteils?**

.....

.....

**1.2.2 Fundamentarten**

Skizzieren Sie mit Hilfe der Parallelperspektive zwei unterschiedliche Fundamentarten und bezeichnen Sie diese mit dem richtigen Fachbegriff.

Übertrag Konstruktion .....	Übertrag Baustoffe .....
-----------------------------------	--------------------------------

Konstr. .....	Baust. 3 .....
------------------	-------------------

Konstr. 4 .....	Baust. .....
--------------------	-----------------

Übertrag Konstruktion .....	Übertrag Baustoffe .....
-----------------------------------	--------------------------------

**1 BAUMEISTERARBEITEN**

**1.3 Kanalisation**

**1.3.1 Grundleitungen**

Ordnen Sie den vier Bildern aus der folgenden Auswahl das richtige Material zu:

- 1 Polyethylen-hart HDPE
- 3 Faserzement
- 5 Steinzeug

- 2 Polypropylen PP
- 4 Polyvinylchlorid PVC
- 6 Beton / Hochleistungsbeton

	
.....	.....
	
.....	.....

**1.3.2 Schächte**

Skizzieren Sie als Schnitt einen Schlammsammler (SS) mit Tauchbogen und Konus. Erläutern Sie mithilfe der Skizze und ergänzenden Bezeichnungen folgende Elemente eines SS.

- Schachttiefe
- Abscheideraum / Schlammraum
- Tauchbogen
- Einlauf
- Auslauf
- Konus

Übertrag Konstruktion .....	Übertrag Baustoffe .....
-----------------------------------	--------------------------------

Konstr. .....	Baust. 4 .....
------------------	-------------------

Konstr. 6 .....	Baust. .....
--------------------	-----------------

Übertrag Konstruktion .....	Übertrag Baustoffe .....
-----------------------------------	--------------------------------

**2 BAUSTOFF STAHL / MONTAGEBAU IN STAHL**

**2.1 Aussagen zum Baustoff Stahl / zum Stahlbau**

Welche Aussagen zum Baustoff Stahl und zum Stahlbau treffen zu / treffen nicht zu? Kreuzen Sie die passende Aussage an.

Aussage	trifft zu	trifft nicht zu
1. Grauguss ist hart, spröde, nicht schmiedbar und rostet weniger als Stahl. Er wird beispielsweise für Schachtdeckel eingesetzt.		
2. Stahl hat einen höheren Kohlenstoffgehalt als Grauguss. (> 2%)		
3. Aluminium wird von Kalk, Gips, Zement-Mörtel und Beton angegriffen und ist daher auf der Baustelle mit Folie oder einem Anstrich zu schützen.		
4. Die chemische Reaktion eines Stoffes mit Sauerstoff bezeichnet man als Oxidation.		
5. Frühe Bauten der Ingenieursbaukunst, wie beispielsweise der Eiffelturm, haben Nieten als Verbindungsmittel.		
6. Stahl brennt nicht; darum werden Stahlkonstruktionen überall eingesetzt, wo erhöhte Anforderungen an den Brandschutz gestellt werden.		
7. Auf Schweissverbindungen auf der Baustelle wird nach Möglichkeit verzichtet, da der Korrosionsschutz nicht beschädigt werden sollte.		
8. Fachwerkträger sind für grosse Spannweiten ungeeignet.		

**2.2 Stahlprofile**

Sie planen einen Autounterstand mit Stahlprofilen. Die Verbindungen werden vor Ort geschraubt.

1. Welchen Träger (A oder B) wählen Sie? Begründen Sie in kurzen Worten.

.....  
 .....

2. Bezeichnen Sie die beiden Träger.

<b>A</b> 	<b>B</b> 
Bezeichnung: .....	Bezeichnung: .....

Übertrag Konstruktion .....	Übertrag Baustoffe .....
-----------------------------------	--------------------------------

Konstr. 4 .....	Baust. 4 .....
--------------------	-------------------

Konstr. 2 .....	Baust. - .....
--------------------	-------------------

Konstr. - .....	Baust. 2 .....
--------------------	-------------------

Übertrag Konstruktion .....	Übertrag Baustoffe .....
-----------------------------------	--------------------------------

**3 MONTAGEBAU IN HOLZ**

**3.1 Montagebau in Holz**

**3.1.1 Holzrahmenbauweise / Holzelementbauweise**

Benennen Sie je zwei typische Vorteile und Nachteile der vorfabrizierten Rahmenbauweise (Elementbauweise).

Vorteile:

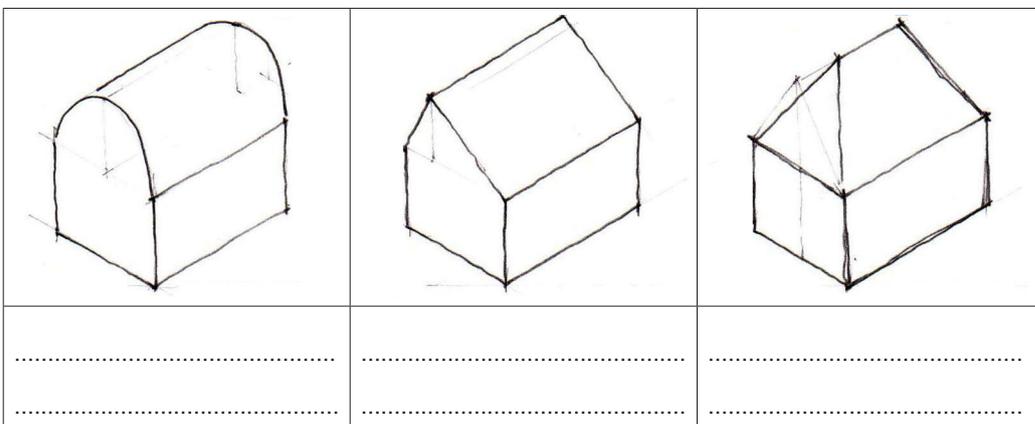
Nachteile:

- |                           |                           |
|---------------------------|---------------------------|
| 1. ....<br>.....<br>..... | 1. ....<br>.....<br>..... |
| 2. ....<br>.....<br>..... | 2. ....<br>.....<br>..... |

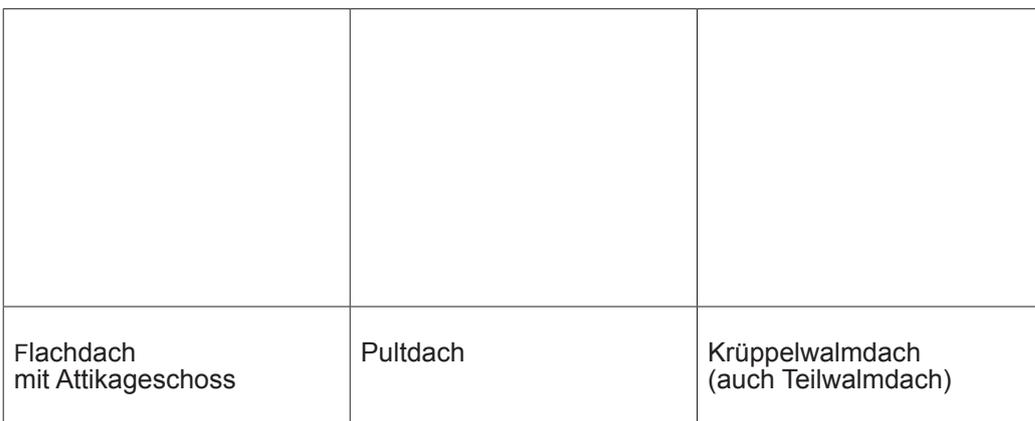
**3.2 Dachkonstruktionen**

**3.2.1 Dachformen benennen und skizzieren**

Benennen Sie die dargestellten Dachformen:



Skizzieren Sie die unten genannten Dachformen in einer isometrischen Darstellung, wie die oberen drei Bilder. (Auf das Zeichnen eines Vordaches kann verzichtet werden.)



Übertrag Konstruktion .....	Übertrag Baustoffe .....
-----------------------------------	--------------------------------

Konstr. 4 .....	Baust. - .....
--------------------	-------------------

Konstr. 3 .....	Baust. - .....
--------------------	-------------------

Konstr. 3 .....	Baust. - .....
--------------------	-------------------

Übertrag Konstruktion .....	Übertrag Baustoffe .....
-----------------------------------	--------------------------------

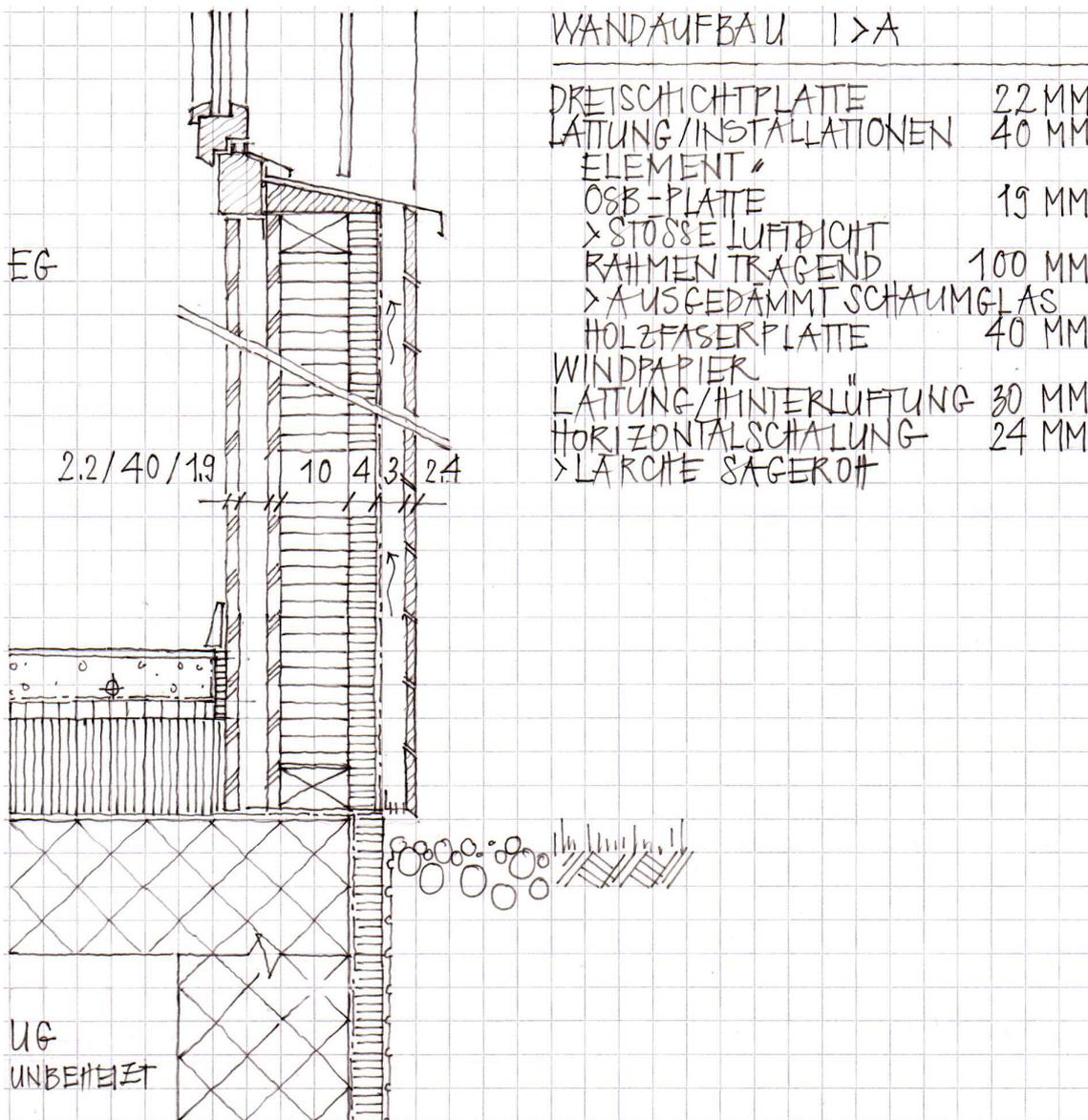
**3 MONTAGEBAU IN HOLZ**

**3.3 Holzrahmenbauweise / Holzelementbauweise**

**3.3.1 Fehler in der Konstruktion**

Auf Ihrem Tisch liegt nachfolgender, noch nicht fertig beschrifteter Detailentwurf zur Zwischenkontrolle.

Bezeichnen Sie vier konstruktive / bauphysikalische Fehler in der Skizze / im Aufbau. Dabei umkreisen Sie die Fehler und begründen Sie mit wenigen Worten. Sie verzichten auf das Skizzieren oder Benennen von Lösungsvarianten.



**Sockel / Brüstungsdetail Mst. 1/10**

Übertrag Konstruktion	Übertrag Baustoffe
.....	.....

Konstr. 5	Baust. -
.....	.....

Übertrag Konstruktion	Übertrag Baustoffe
.....	.....

**3 MONTAGEBAU IN HOLZ**

**3.4 Holzwerkstoffe**

**3.4.1 Materialmuster bezeichnen**

Bezeichnen Sie die Materialmuster 1 bis 4 mit dem richtigen Fachbegriff.

Muster Nummer	Bezeichnung
1	
2	
3	
4	

Übertrag Konstruktion .....	Übertrag Baustoffe .....
-----------------------------------	--------------------------------

Konstr. - .....	Baust. 4 .....
--------------------	-------------------

**4 MONTAGEBAU IN LEICHTKONSTRUKTIONEN**

**4.1 Hinterlüftete Aussenwärmedämmung**

**4.1.1 Funktionen**

Welche Hauptfunktion übernehmen die nachfolgenden Bauteile in einer hinterlüfteten Aussenwärmedämmung:

Backstein .....

Steinwolle .....

Äussere Bekleidung .....

Konstr. 3 .....	Baust. - .....
--------------------	-------------------

**4.1.2 äussere Bekleidungen**

Nennen Sie vier verschiedene Materialien für äussere Bekleidungen einer hinterlüfteten Aussenwärmedämmung.

1. ....

2. ....

3. ....

4. ....

Konstr. - .....	Baust. 4 .....
--------------------	-------------------

Übertrag Konstruktion .....	Übertrag Baustoffe .....
-----------------------------------	--------------------------------

**5 ROHBAU 2**

**5.1 Fenster**

**5.1.1 Holzfenster - Metallfenster - Kunststofffenster**

Nennen Sie zu den unten aufgeführten Fenstersystemen je 2 Vor- und Nachteile.

<b>Holzfenster</b>	
Vorteile ..... ..... .....	Nachteile ..... ..... .....
<b>Metallfenster</b>	
Vorteile ..... ..... .....	Nachteile ..... ..... .....
<b>Kunststofffenster</b>	
Vorteile ..... ..... .....	Nachteile ..... ..... .....

Übertrag Konstruktion .....	Übertrag Baustoffe .....
-----------------------------------	--------------------------------

Konstr. 6 .....	Baust. - .....
--------------------	-------------------

Übertrag Konstruktion .....	Übertrag Baustoffe .....
-----------------------------------	--------------------------------

**5 ROHBAU 2**

**5.2 Glas**

**5.2.1 Glasflächenbearbeitung**

Zählen Sie 4 Arten der Glasflächenbearbeitung auf.

a)	
b)	
c)	
d)	

**5.2.2 Sicherheitsglas**

Zählen Sie 2 Sicherheitsgläser auf, sowohl in abgekürzter als auch in ausgeschriebener Form.

Sicherheitsglas 1	Sicherheitsglas 2
Abgekürzte Schreibweise .....	Abgekürzte Schreibweise .....
Ausgeschriebene Schreibweise ..... .....	Ausgeschriebene Schreibweise ..... .....

Übertrag Konstruktion .....	Übertrag Baustoffe .....
-----------------------------------	--------------------------------

Konstr. - .....	Baust. 4 .....
--------------------	-------------------

Konstr. - .....	Baust. 4 .....
--------------------	-------------------

Übertrag Konstruktion .....	Übertrag Baustoffe .....
-----------------------------------	--------------------------------

5 ROHBAU 2

5.3 Äussere Abschlüsse, Sonnenschutz

5.3.1 Planungskriterien

Zählen Sie 4 Kriterien für die Planung von Sonnen- und Wetterschutzanlagen auf.

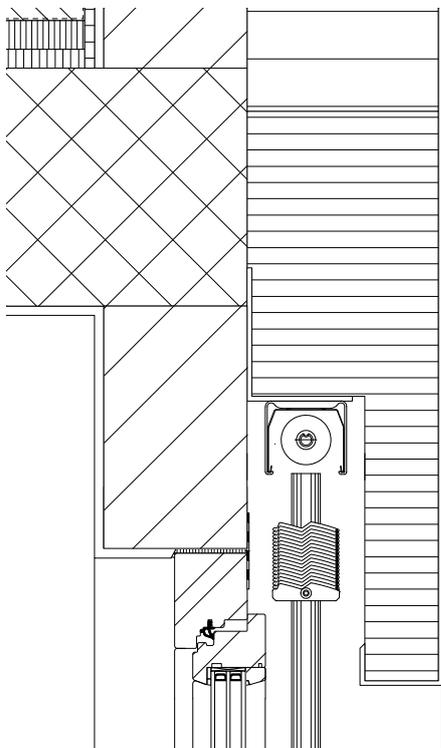
a) .....
b) .....
c) .....
d) .....

Übertrag Konstruktion .....	Übertrag Baustoffe .....
-----------------------------------	--------------------------------

Konstr. 4 .....	Baust. - .....
--------------------	-------------------

5.3.2 Sturzdetail

1. Markieren und nummerieren Sie die 4 vorhandenen Fehler in der Skizze.
2. Beschreiben Sie diese in stichworten



1) .....
2) .....
3) .....
4) .....

Konstr. 4 .....	Baust. - .....
--------------------	-------------------

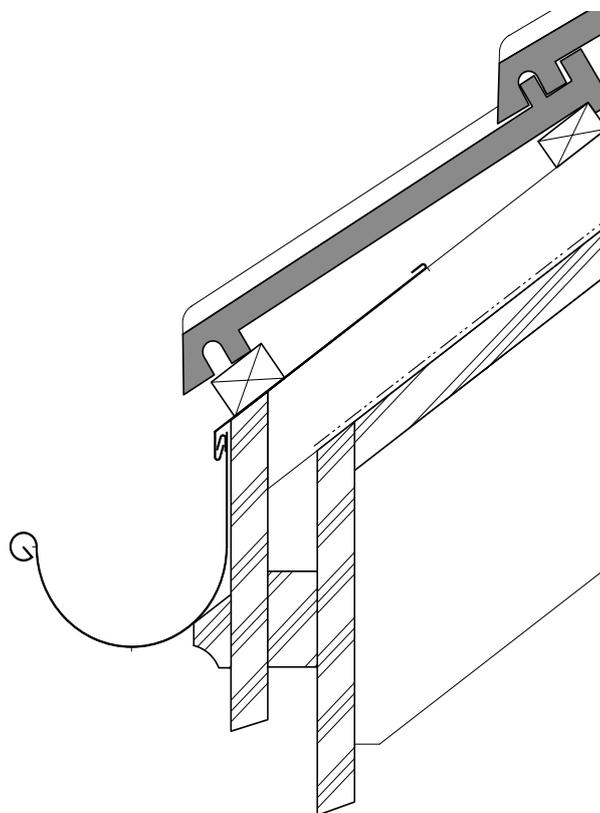
Übertrag Konstruktion .....	Übertrag Baustoffe .....
-----------------------------------	--------------------------------

**5 ROHBAU 2**

**5.4 Spenglerarbeiten, Bedachungsarbeiten**

**5.4.1 Traufdetail Steildach**

1. Markieren und nummerieren Sie die 4 vorhandenen Fehler in der Skizze.
2. Beschreiben Sie diese in Stichworten.



1) .....

.....

2) .....

.....

3) .....

.....

4) .....

.....

5) .....

.....

Übertrag Konstruktion .....	Übertrag Baustoffe .....
-----------------------------------	--------------------------------

Konstr. 4 .....	Baust. - .....
--------------------	-------------------

Übertrag Konstruktion .....	Übertrag Baustoffe .....
-----------------------------------	--------------------------------

**5 ROHBAU 2**

**5.5 Bleche**

**5.5.1 Elektrochemische Korrosion**

"Das edlere Metall zerstört das unedlere Metall". Weshalb stimmt diese Aussage?


**5.5.2 Ökologie**

Warum sollte die Anwendung von Aluminium auf der Baustelle aus ökologischen Gründen gut überlegt werden?


**5.6 Bedachungsarbeiten**

**5.6.1 Verlegearten Unterdach**

Es werden 2 Verlegearten beim Unterdach unterschieden.

Ausführungsart 1	Ausführungsart 2

**5.6.2 Funktion Unterdach**

Zählen Sie 2 Funktionen des Unterdaches auf.

a) .....	
b) .....	

Übertrag Konstruktion .....	Übertrag Baustoffe .....
-----------------------------------	--------------------------------

Konstr. - .....	Baust. 1 .....
--------------------	-------------------

Konstr. - .....	Baust. 1 .....
--------------------	-------------------

Konstr. 2 .....	Baust. - .....
--------------------	-------------------

Konstr. 2 .....	Baust. - .....
--------------------	-------------------

Übertrag Konstruktion .....	Übertrag Baustoffe .....
-----------------------------------	--------------------------------

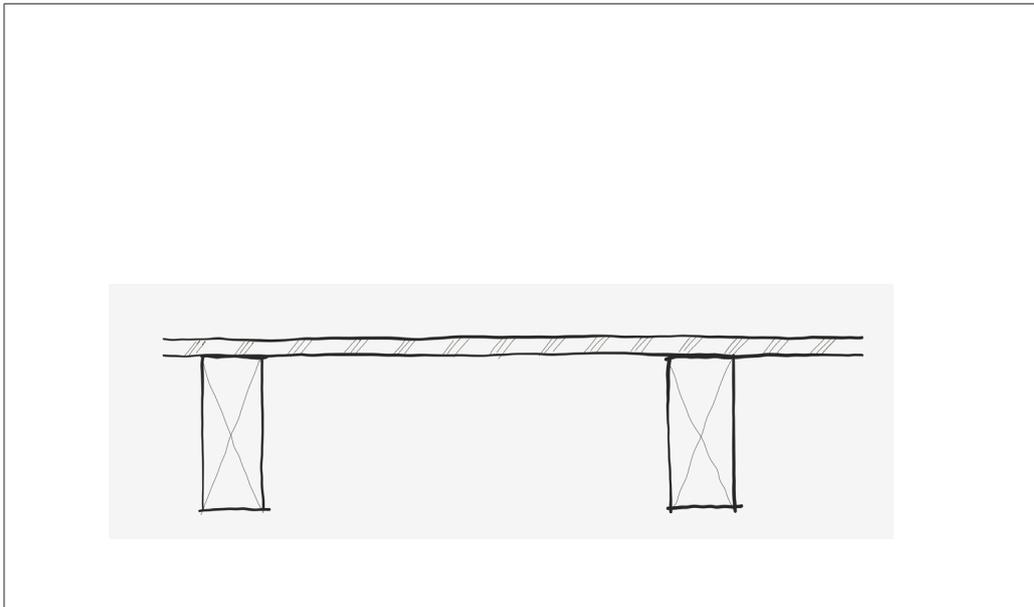
**5 ROHBAU 2**

**5.7 Bedachungsarbeiten**

**5.7.2 Flachdach**

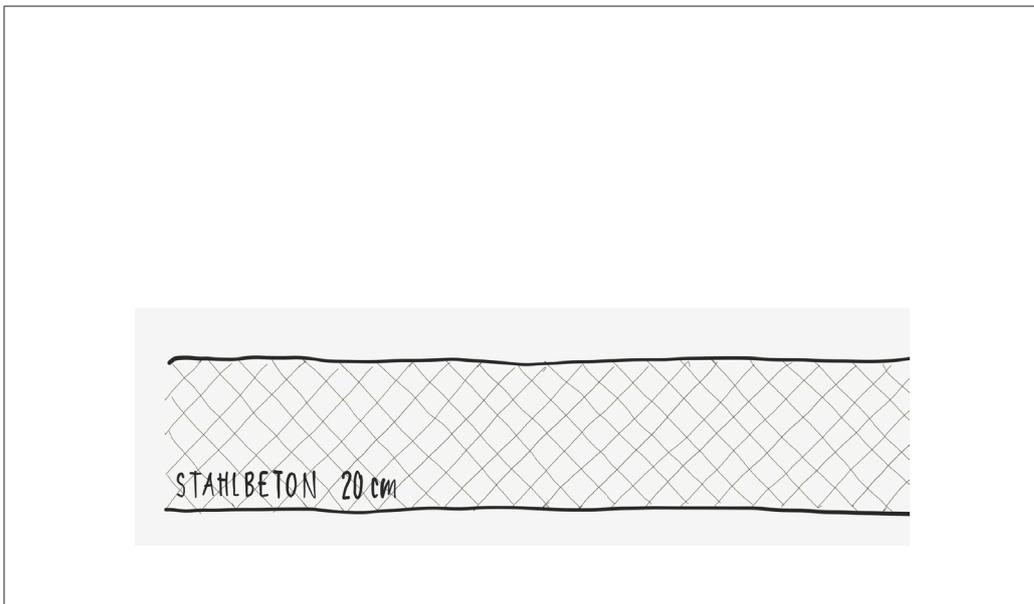
Skizzieren Sie das Prinzip eines Kaldaches (belüftet) im Mst. 1:10.  
 Bezeichnen Sie die Schichten nach ihrer Funktion.

Kalddach



Skizzieren Sie das Prinzip eines Warmdaches (unbelüftet) im Mst. 1:10.  
 Bezeichnen Sie die Schichten nach ihrer Funktion.

Warmdach



Übertrag Konstruktion .....	Übertrag Baustoffe .....
-----------------------------------	--------------------------------

Konstr. 4 .....	Baust. - .....
--------------------	-------------------

Konstr. 4 .....	Baust. - .....
--------------------	-------------------

Übertrag Konstruktion .....	Übertrag Baustoffe .....
-----------------------------------	--------------------------------

**5 ROHBAU 2**

**5.8 Kunststoffe allgemein**

Nennen Sie je 3 Beispiele:

- Kunststoffe, die am Bau verwendet werden
- Vor- und Nachteile von Kunststoffen
- 3 Kunststoffgruppen



Übertrag Konstruktion .....	Übertrag Baustoffe .....
-----------------------------------	--------------------------------

Konstr. .....	Baust. 9 .....
------------------	-------------------

Übertrag Konstruktion .....	Übertrag Baustoffe .....
-----------------------------------	--------------------------------

### 6 GEBÄUDETECHNIK

#### 6.1 Allgemeines

##### 6.1.1 Energiequellen

Sie sehen eine Serie vorgegebener Begriffe für Energiequellen.

a): In der Spalte a) kreuzen Sie an, ob die Energiequellen erneuerbar **E**, oder nicht erneuerbar **N** sind.

b): Weisen Sie die verschiedenen Begriffe in Spalte b) mittels Linien den am meisten passenden Energiequellen zu. (Ein Begriff pro Energiequelle)

a)

**E N**

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Heizöl

Biomasse

Kernenergie

Sonnenenergie

Windkraft

Wasserkraft

Geothermie

b)

Laufwasser

Wärme aus dem Boden

Schon bald erschöpft?

Haushaltabfälle

Radioaktiver Müll

Fotovoltaik

Standortschwierigkeiten

##### 6.1.2 Energiebilanz

Die Energiebilanz eines Gebäudes kann durch verschiedenste Massnahmen positiv beeinflusst werden. Nennen Sie 3 wesentliche Massnahmen:

.....

.....

.....

Übertrag Konstruktion	Übertrag Baustoffe
.....	.....

Konstr. 7	Baust. -
.....	.....

Konstr. 3	Baust. -
.....	.....

Übertrag Konstruktion	Übertrag Baustoffe
.....	.....

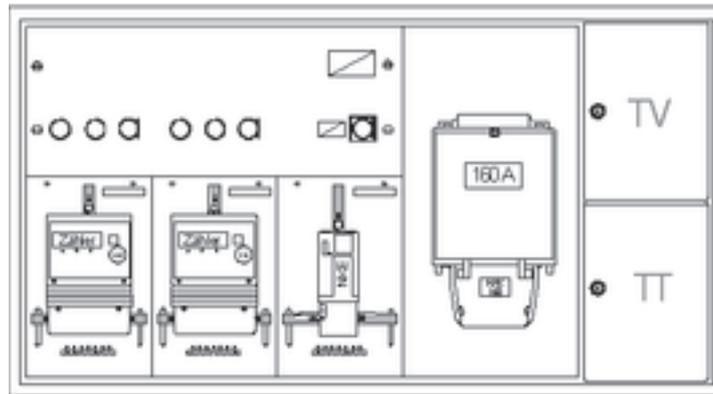
Übertrag Konstruktion .....	Übertrag Baustoffe .....
-----------------------------------	--------------------------------

**6.2 Elektroanlagen**

**6.2.1 Hausanschluss**

Markieren Sie die angegebenen Komponenten des Hausanschlusses in der Abbildung:

- 1 HAK
- 2 Zähler
- 3 Schwachstromanschluss Tel/TV
- 4 Hauptsicherung



Konstr. 2 .....	Baust. - .....
--------------------	-------------------

**6.3 Heizungs- / Lüftungsanlagen**

**6.3.1 Fallanalyse**

Ein Bauherr beauftragt Ihr Büro mit dem Anbau eines zweigeschossigen Wohnraumes an ein bestehendes Einfamilienhaus. Im Zuge dieser Umbauarbeiten möchte er auch die Wärmeerzeugung ersetzen, da das Gebäude einen überdurchschnittlichen Energieverbrauch aufweist.

Projektangaben:

Baujahr Gebäude 1962, Zweischalenmauerwerk B12cm / Luft 3cm / B12cm

Heizung bestehend: Öl, Wärmeabgabe über Radiatoren in Wandnischen

Bauherrenwunsch Heizung: Wärmepumpe (Luft-Wasser), Wärmeabgabe über Radiatoren in Wandnischen

Was sagen Sie zu seinem Wunsch? Erläutern Sie ihre Gedanken.

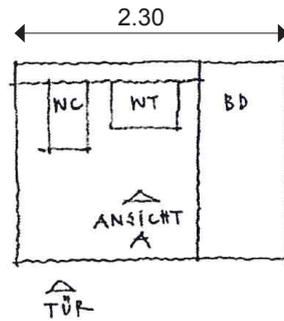
Konstr. 4 .....	Baust. - .....
--------------------	-------------------

Übertrag Konstruktion .....	Übertrag Baustoffe .....
-----------------------------------	--------------------------------

**6.4 Sanitäranlagen**

**6.4.1 Nasszellenplan**

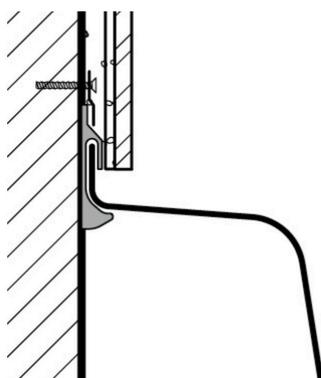
Skizzieren Sie schematisch für das dargestellte Bad die Ansicht A im Mst. 1 : 20.  
 Bemessen Sie die Lage der Apparate, inkl. Spiegelschrank (Achsmasse / Koten).



Wandansicht 1 : 20

**6.4.2 Wanneneinbau**

Welche wichtigen Anforderungen können durch den abgebildeten Anschluss Badewanne - Wand erfüllt werden?



1. ....

2. ....

Übertrag Konstruktion	Übertrag Baustoffe
.....	.....

Konstr. 6	Baust. -
.....	.....

Konstr. 2	Baust. -
.....	.....

Übertrag Konstruktion	Übertrag Baustoffe
.....	.....

**7 AUSBAU**

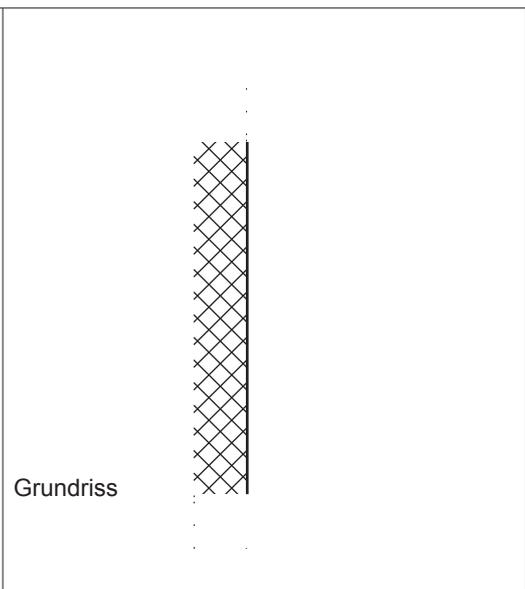
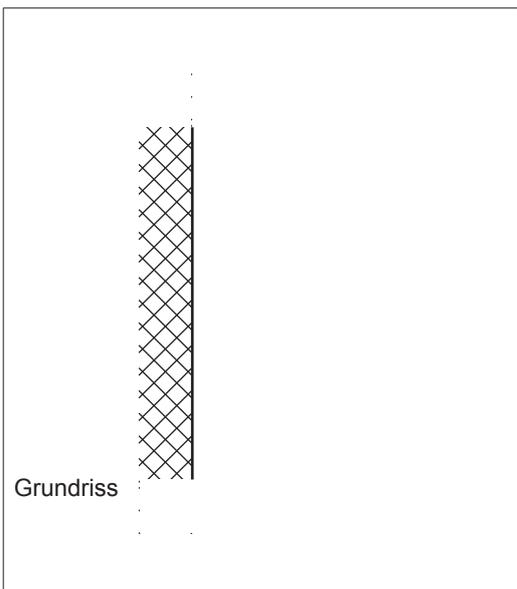
**7.1 Gipserarbeiten - Leichtbau**

**7.1.1 Vorsatzschale**

Ein Bastelraum im UG (unter dem Terrain) soll wärmege­dämmt und mit einer Vorsatzschale aus Gips-Platten erstellt werden. Skizzieren sie zwei mögliche Varianten im Mst. 1 : 5. (nur Wandaufbau)  
 Bezeichnen Sie die einzelnen Schichten / Materialien

Vorsatzschale ohne Unterkonstruktion

Vorsatzschale mit Unterkonstruktion



Aufbau von Aussen nach Innen:

Aufbau von Aussen nach Innen:

Übertrag Konstruktion .....	Übertrag Baustoffe .....
-----------------------------------	--------------------------------

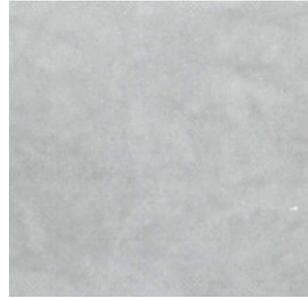
Konstr. 6 .....	Baust. - .....
--------------------	-------------------

Übertrag Konstruktion .....	Übertrag Baustoffe .....
-----------------------------------	--------------------------------

**7.1.3 Putz-Strukturen**

Ordnen sie die folgenden Strukturen den Abbildungen zu:

- 1 Strukturputz
- 2 Rillen-/ Negativputz
- 3 Schlämmputz
- 4 Abgeglättet
- 5 Spritzputz
- 6 Kratzputz

	
Nr.:	Nr.:
	
Nr.:	Nr.:

**7.2 Metallbauarbeiten**

**7.2.1 Beschrieb Treppe - Geländer aus Metall**

Beschreiben Sie die folgenden Elemente der Stahltreppe

<p>1. Treppenform:</p> <p>.....</p> 	<p>2. Geländer</p> <p>Rahmen:</p> <p>.....</p> <p>Füllung:</p> <p>.....</p> 	<p>3. Tritte</p> <p>Trag-Konsole:</p> <p>.....</p> <p>Tritt:</p> <p>.....</p> 
---	---	--

Übertrag Konstruktion .....	Übertrag Baustoffe .....
-----------------------------------	--------------------------------

Konstr. - .....	Baust. 4 .....
--------------------	-------------------

Konstr. 5 .....	Baust. - .....
--------------------	-------------------

Übertrag Konstruktion .....	Übertrag Baustoffe .....
-----------------------------------	--------------------------------

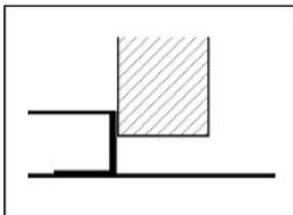
7.3 Schreinerarbeiten

7.3.1 Türen - Schwellen

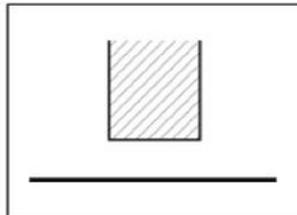
Die folgende Abbildung zeigt verschiedene Querschnitte von Türblättern. Geben Sie an, wo diese sinnvollerweise verwendet werden und welche Art der Schwellenausbildung (Abbildung unten) dazu passen.

Anwendung:	Schwellenart: (A, B, C)
1. ....	.....
2. ....	.....
3. ....	.....

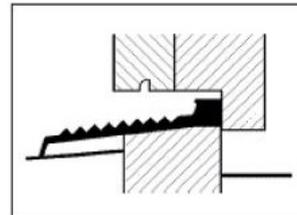
1 2 3



A



B



C

Bezeichnen Sie die Schwellenausbildung

.....

Übertrag Konstruktion .....	Übertrag Baustoffe .....
-----------------------------------	--------------------------------

Konstr. 6 .....	Baust. - .....
--------------------	-------------------

Konstr. 3 .....	Baust. - .....
--------------------	-------------------

Übertrag Konstruktion .....	Übertrag Baustoffe .....
-----------------------------------	--------------------------------

### 7.3.2 Beschläge - Holzverbindungen

Bezeichnen Sie die abgebildeten Beschläge und Verbindungsmittel für Türen und Schränke mit dem Fachausdruck.

		
<p>Bezeichnung:</p>	<p>Bezeichnung:</p>	<p>Bezeichnung:</p>
		
<p>Bezeichnung:</p>	<p>Bezeichnung:</p>	<p>Bezeichnung:</p>

Übertrag Konstruktion	Übertrag Baustoffe
.....	.....

Konstr. 6	Baust. -
.....	.....

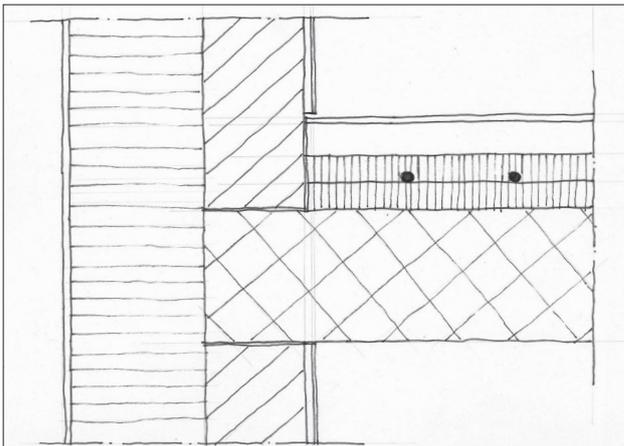
Übertrag Konstruktion	Übertrag Baustoffe
.....	.....

**7 AUSBAU**

**7.4 Bodenbeläge**

**7.4.1 Schwimmende Estriche**

Sie erhalten folgende Konstruktionsskizze eines Bodenaufbaus zwischen zwei beheizten Wohngeschossen zur Begutachtung und stellen einige Fehler fest. Beschreiben Sie 6 fehlerhafte Stellen.



Bodenaufbau von oben nach unten

- Steingutbodenplatten 4mm
- Zementestrich plastisch 40mm
- Trittschalldämmung 20mm
- Bodenheizungsrohre
- Wärmedämmung 20mm
- Betondecke 200mm

Wandaufbau von aussen nach innen

- Aussenputz 8mm
- Wärmedämmung 200mm
- Backstein 150mm
- Grundputz 10mm
- Deckputz 5mm

Fehler 1: .....

Fehler 2: .....

Fehler 3: .....

Fehler 4: .....

Fehler 5: .....

Fehler 6: .....

**7.4.2 Ausführungsarten von Estrichen**

Nennen Sie nebst dem plastischen Zementestrich in obiger Konstruktionsskizze 3 weitere Ausführungsarten von Estrichen

1. : .....

2. : .....

3. : .....

Übertrag Konstruktion .....	Übertrag Baustoffe .....
-----------------------------------	--------------------------------

Konstr. 6 .....	Baust. - .....
--------------------	-------------------

Konstr. - .....	Baust. 3 .....
--------------------	-------------------

Übertrag Konstruktion .....	Übertrag Baustoffe .....
-----------------------------------	--------------------------------

**7 AUSBAU**

**7.5 Innere Oberflächenbehandlungen**

**7.5.1 Aufgabe der Beschichtungen**

Beschichtungen (Anstriche) haben vielfältige Aufgaben zu erfüllen. Nennen Sie 4 davon:

- 1. : .....
- 2. : .....
- 3. : .....
- 4. : .....

**7.5.2 Beschichtungen auf metallische Untergründe**

Ein fix montiertes, nicht demontierbares Geländer aus Stahlprofilen im Aussenbereich soll eine neue Farbbeschichtung erhalten. Beschreiben Sie alle notwendigen Arbeitsschritte, welche der Unternehmer ausführen muss, bis das Geländer in neuem Glanz erstrahlt:



- .....
- .....
- .....
- .....
- .....

**7.5.3 Farbsysteme**

Farbsysteme sind Farbpaletten, welche eine bestimmte Systematik aufweisen und deren Farbtöne genau definiert sind. Nennen Sie 2 in der Schweiz gebräuchliche Systeme:

- 1. : .....
- 2. : .....

Übertrag Konstruktion .....	Übertrag Baustoffe .....
-----------------------------------	--------------------------------

Konstr. - .....	Baust. 4 .....
--------------------	-------------------

Konstr. 5 .....	Baust. - .....
--------------------	-------------------

Konstr. - .....	Baust.2 .....
--------------------	------------------

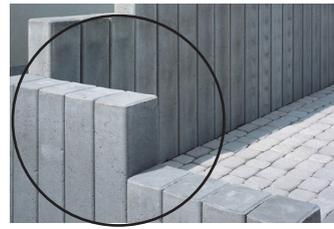
Übertrag Konstruktion .....	Übertrag Baustoffe .....
-----------------------------------	--------------------------------

**8 UMGEBUNGSRBEITEN**

**8.1 Allgemeines**

**8.1.1 Belagsarten und Gestaltungselemente**

Bezeichnen Sie die abgebildeten Belagsarten und Elemente mit dem Fachausdruck.



.....

.....

.....

**8.1.2 Rasenflächen**

Ordnen Sie die Arbeitsabfolge einer Rasenerstellung, indem Sie die beschriebenen Arbeiten von 1 bis 6 nummerieren.

..... Rohplanie

..... Rasensaat

..... Humusieren

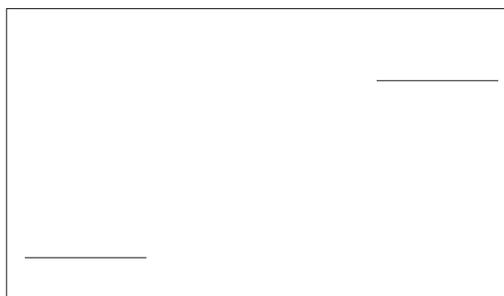
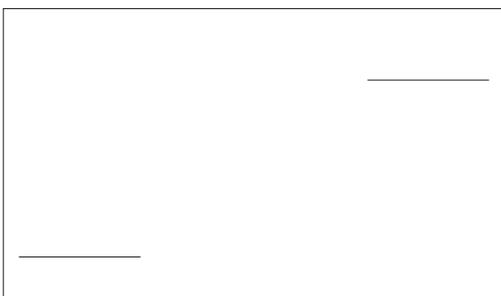
..... Reinplanie

..... Schaufelplanie

..... Fräsen

**8.1.3 Freitreppen**

Skizzieren Sie 2 unterschiedliche Vorschläge für Differenztreppen im Gartenbereich (keine Ortbetontreppe). Die Niveaudifferenz von 50 cm überwinden Sie mit 3 Steigungen.



Übertrag Konstruktion .....	Übertrag Baustoffe .....
-----------------------------------	--------------------------------

Konstr. 3 .....	Baust. - .....
--------------------	-------------------

Konstr. 3 .....	Baust. - .....
--------------------	-------------------

Konstr. 4 .....	Baust. - .....
--------------------	-------------------

Übertrag Konstruktion .....	Übertrag Baustoffe .....
-----------------------------------	--------------------------------

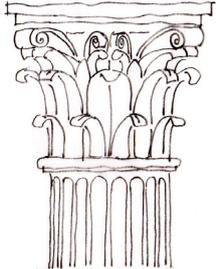
**9 BAUSTILKUNDE / BAUGESCHICHTE**

**9.1 Antikes Griechenland**

**9.1.1 Säulenordnungen**

Die antiken Griechen kannten drei Säulenordnungen.

Skizzieren Sie die Kapitelle der dorischen und ionischen Säulenordnung und benennen Sie die Säulenordnung in Bild 3 mit dem korrekten Namen.

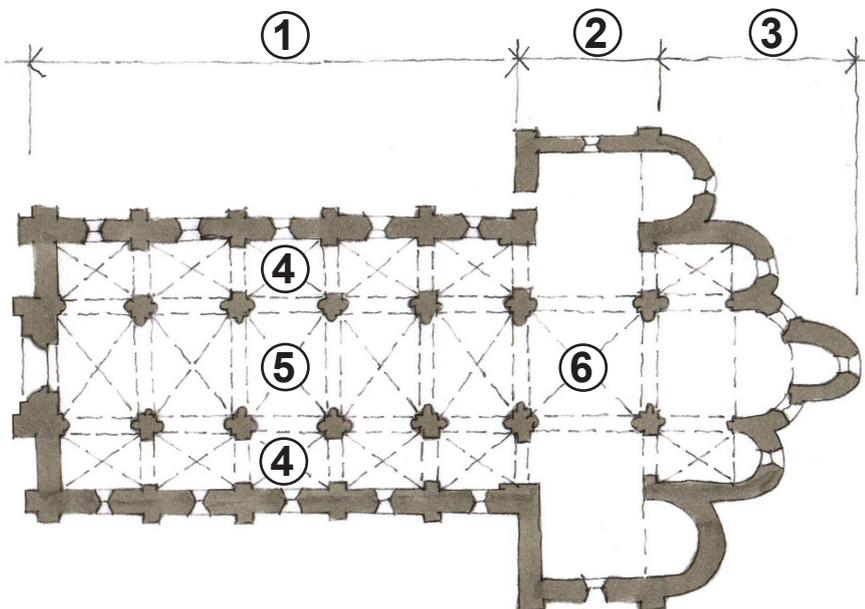
		 <p>3</p>
Dorische Säulenordnung	Ionische Säulenordnung	..... .....

**9.2 Romanik**

**9.2.1 Die Elemente der romanischen Basilika**

Benennen Sie die typischen Elemente der romanischen Basilika.

- |         |         |
|---------|---------|
| 1. .... | 4. .... |
| 2. .... | 5. .... |
| 3. .... | 6. .... |



Übertrag Konstruktion .....	Übertrag Baustoffe .....
-----------------------------------	--------------------------------

Konstr. 3 .....	Baust. .....
--------------------	-----------------

Konstr. 6 .....	Baust. - .....
--------------------	-------------------

Übertrag Konstruktion .....	Übertrag Baustoffe .....
-----------------------------------	--------------------------------

**9.2.2 Charakteristik der Romanik**

Nennen Sie drei typische Charakteristika der romanischen Architektur.

1. ....
2. ....
3. ....

**9.3 Baugeschichtliche Zuordnung**

Ordnen Sie die Abbildungen der entsprechenden Stilepoche zu.



Griechische Baukunst	Römische Baukunst	Romanik	Gotik	Renaissance	Barock
.....	.....	.....	.....	.....	.....

Übertrag Konstruktion .....	Übertrag Baustoffe .....
-----------------------------------	--------------------------------

Konstr. 3 .....	Baust. .....
--------------------	-----------------

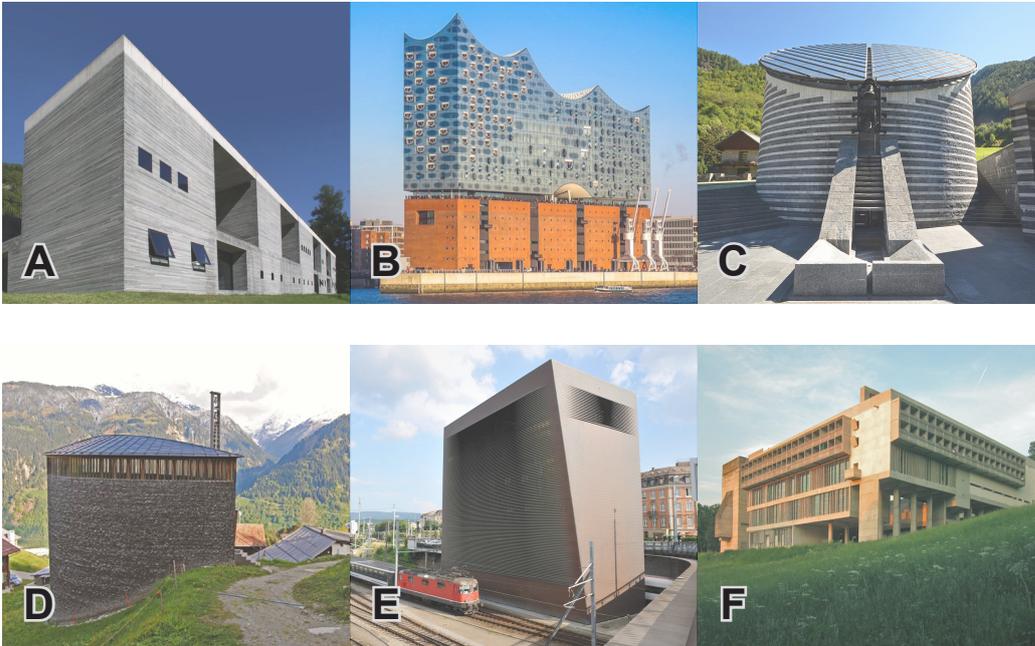
Konstr. 6 .....	Baust. - .....
--------------------	-------------------

Übertrag Konstruktion .....	Übertrag Baustoffe .....
-----------------------------------	--------------------------------

9.4 Bedeutende Bauwerke von Schweizer Architekten, 20. / 21. Jahrhundert

Wie heissen die abgebildeten Bauwerke von bekannten Schweizer Architekten?

Weisen Sie die sechs Bilder in der nachfolgenden Liste dem richtigen Objekt zu. Zwei Felder werden leer bleiben.



- Bergkirche, Mogno von Mario Botta
- Stellwerk, Basel von Herzog & de Meuron
- Thermen, Vals von Peter Zumthor
- Kapelle Notre Dame du Haut, Ronchamp von le Corbusier
- Siedlung Halen, bei Bern von Atelier 5
- Kapelle St. Benedikt, Sumvitg von Peter Zumthor
- Kloster la Tourette, bei Lyon von le Corbusier
- Elbphilharmonie, Hamburg von Herzog & de Meuron

Übertrag Konstruktion	Übertrag Baustoffe
.....	.....

Konstr. 6	Baust. -
.....	.....

Übertrag Konstruktion	Übertrag Baustoffe
.....	.....

Serie 2018

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**

**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

Prüfungsexperten/Prüfungsexpertinnen:

Punkte:

Note:

**Sperrfrist:** Diese Prüfungsaufgaben dürfen nicht vor dem **1. September 2019** zu Übungszwecken verwendet werden.

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



## Projektbeschreibung

### Ausgangslage

In Riedmatt soll das abgebildete Mehrfamilienhaus mit drei Eigentumswohnungen gebaut werden. Die Bauparzelle liegt an einem Hang mit Orientierung zur Südseite. In der Planungs- und Ausführungszeit sind unter anderem die nachfolgenden Berechnungen notwendig.

Wir wünschen Ihnen viel Erfolg beim Lösen der Aufgaben!



**Kostenvergleich Malerarbeiten****Aufgabe 1**

Der Bauherr wünscht einen Kostenvergleich von möglichen Schutzanstrichen auf dem Sichtbeton. Im Vergleich soll die Dauerhaftigkeit der Anstriche mitberücksichtigt werden.

Erstellen Sie einen Vergleich der aufgeführten Varianten bezüglich Kosten und jährlicher Amortisation indem Sie die zu erwartende «Lebensdauer» mitberücksichtigen.

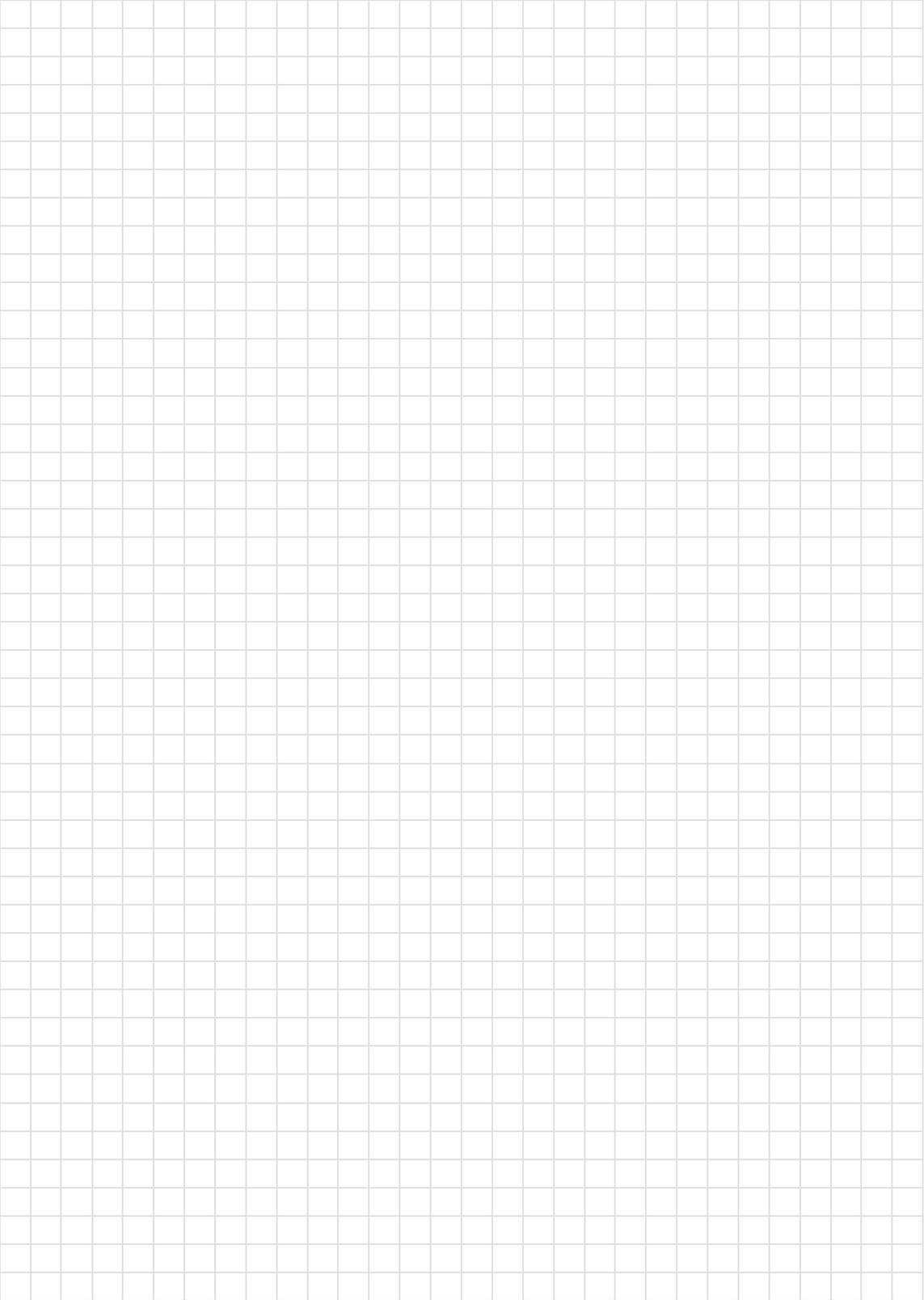
Die Sichtbetonfläche beträgt 290 m<sup>2</sup>.

Zeigen Sie den Lösungsweg auf und füllen Sie die Tabelle vollständig aus. Die Resultate sind in [CHF] auf fünf Rappen genau zu runden.

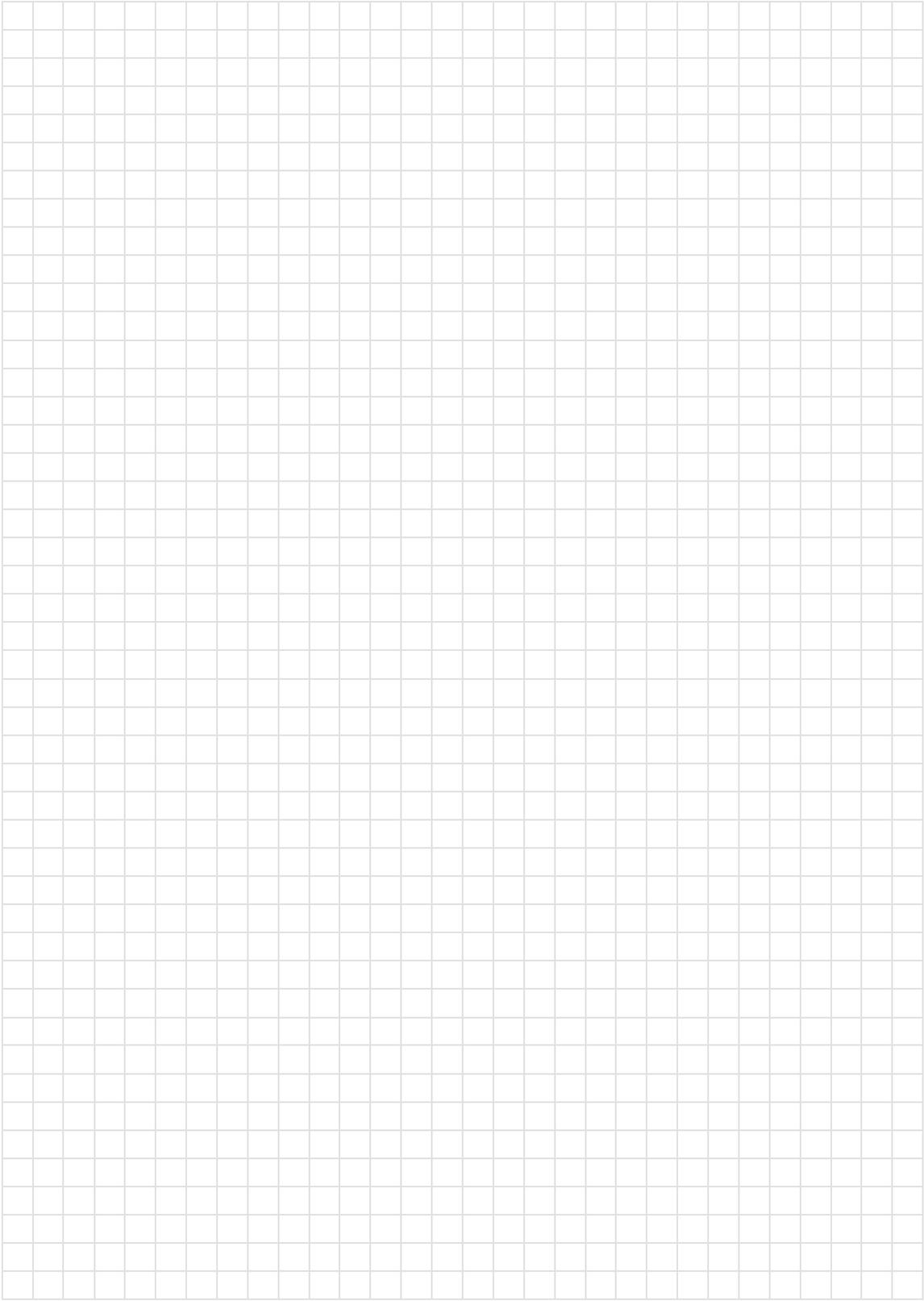
	Beschrieb	Preis / m <sup>2</sup>	Kosten Total	Amortisationszeit (erwartete Lebensdauer)	Amortisationskosten pro Jahr
1.1	Einfacher Anstrich mit Silikongrundierung farblos	CHF 8.00		5 Jahre	
1.2	Zweifacher Anstrich mit Silikongrundierung farblos	wie 1.1 + 85 %		10 Jahre	
2.1	Einfacher Anstrich mit Betonlasur eingefärbt	CHF 12.50		8 Jahre	
2.2	Zweifacher Anstrich mit Betonlasur eingefärbt	wie 2.1 + 50 %		15 Jahre	

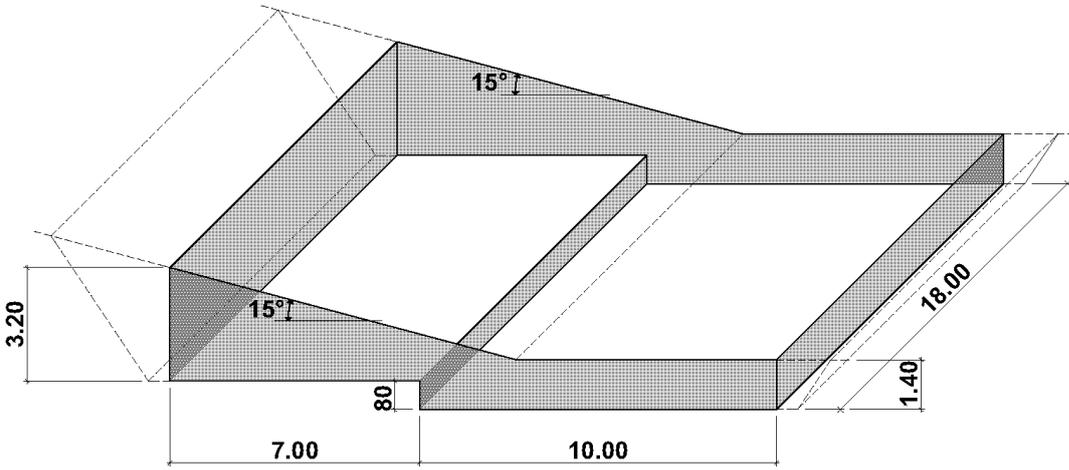
Übertrag

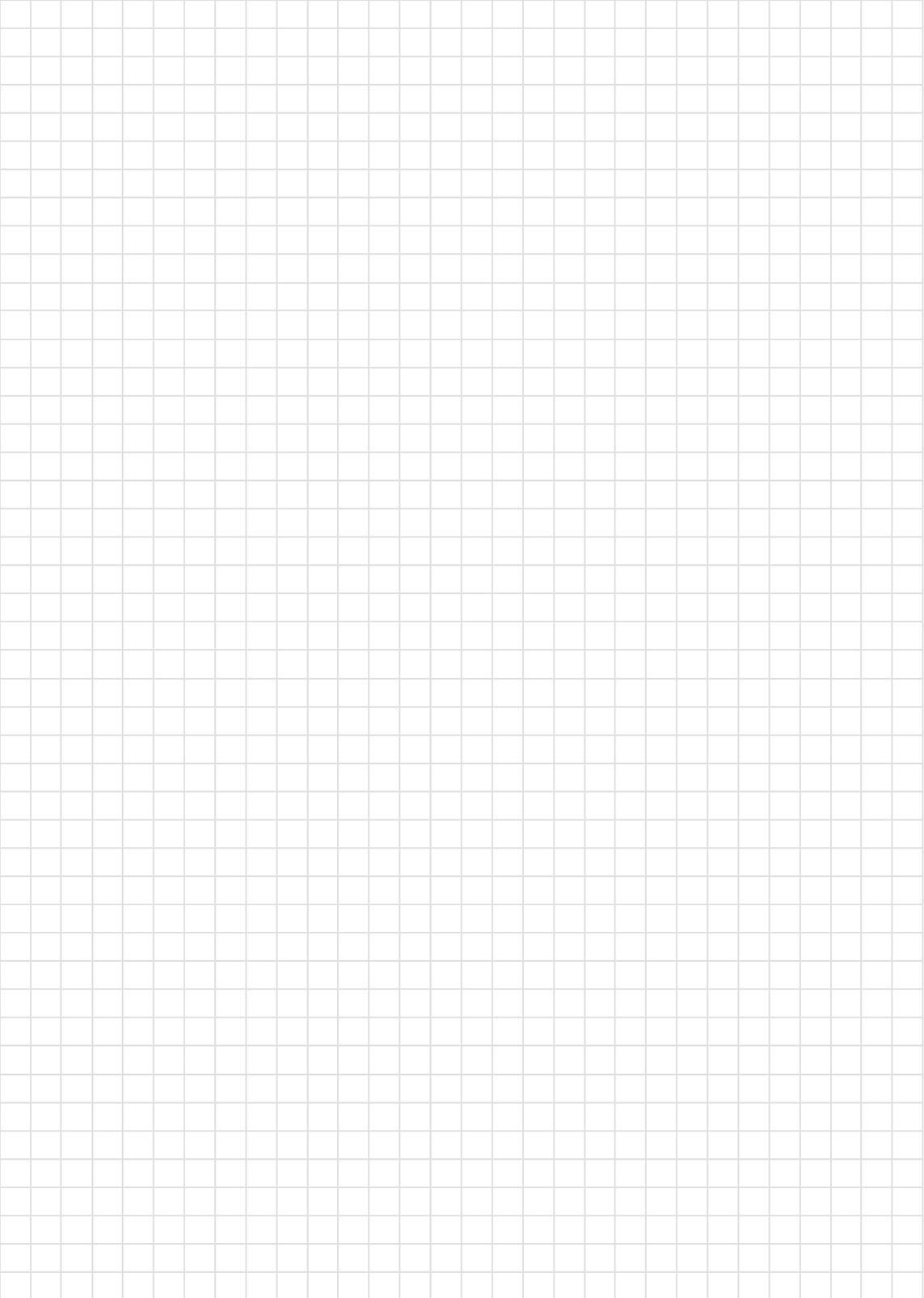
10

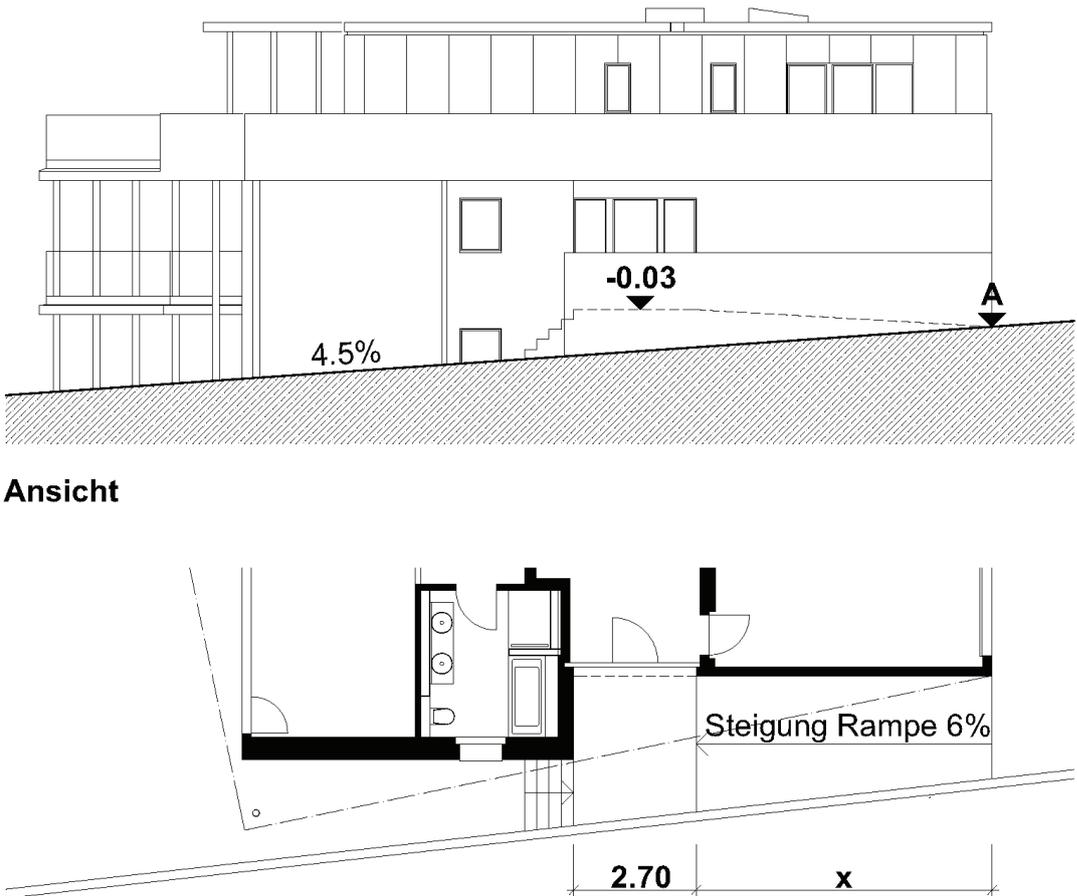
		Anzahl Punkte	
		maximal	erreicht
Übertrag		0	
<b>Lösung Aufgabe 1 Kostenvergleich Malerarbeiten</b>  		10	
Übertrag		10	

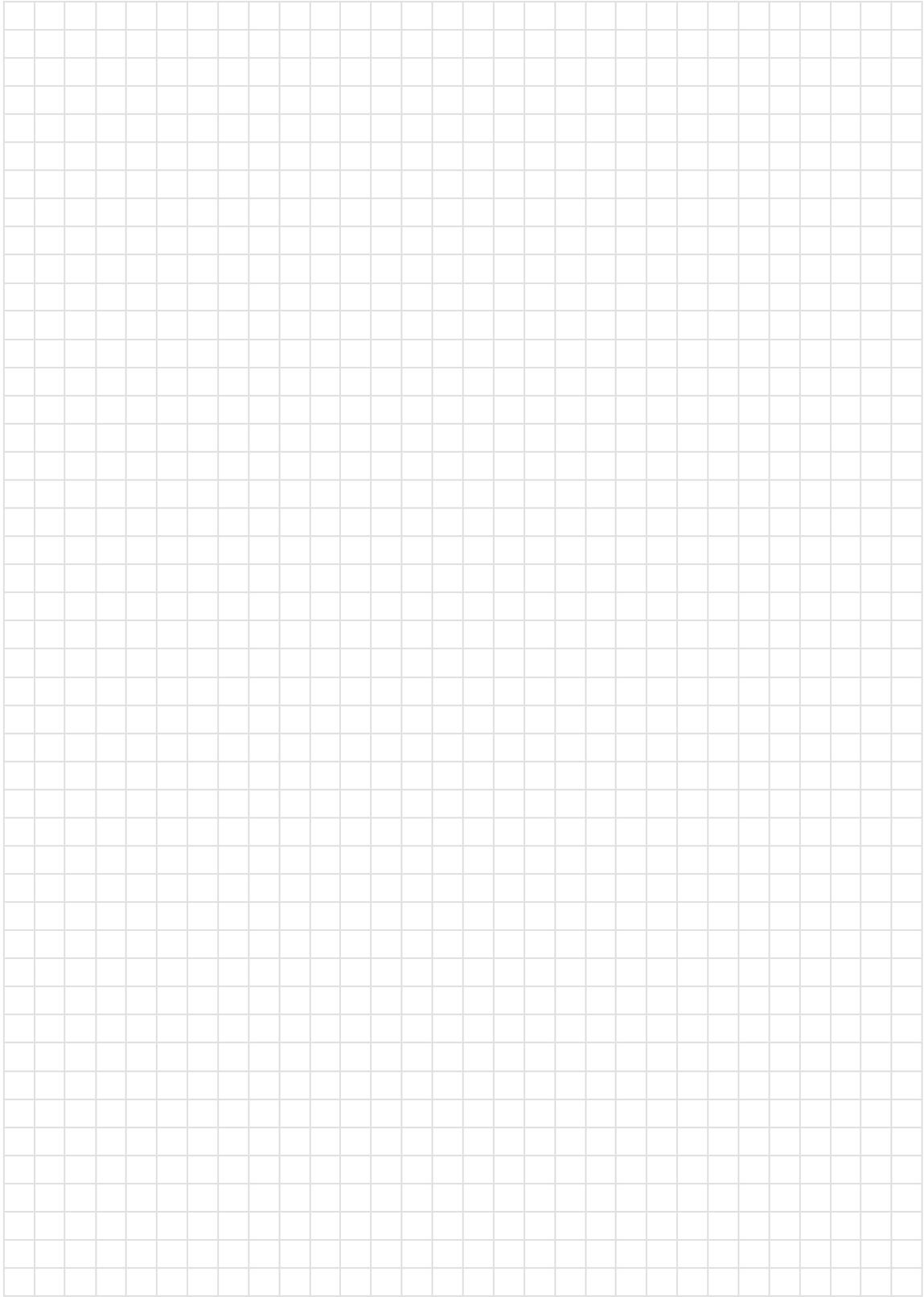
	Anzahl Punkte maximal erreicht	
Terrassenfläche		
Übertrag	10	
<p data-bbox="161 286 304 320"><b>Aufgabe 2</b></p> <p data-bbox="161 353 922 387">Berechnen Sie die grau-markierte Terrassenfläche in [m<sup>2</sup>].</p> <p data-bbox="161 427 1246 461">Das Endresultat ist in [m<sup>2</sup>] auf zwei Stellen nach dem Komma gerundet anzugeben.</p> <div data-bbox="217 517 1074 1576" style="text-align: center;"> </div> <p data-bbox="161 1720 603 1753">(Abbildung nicht massstabgetreu)</p>	<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>	
Übertrag	20	

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

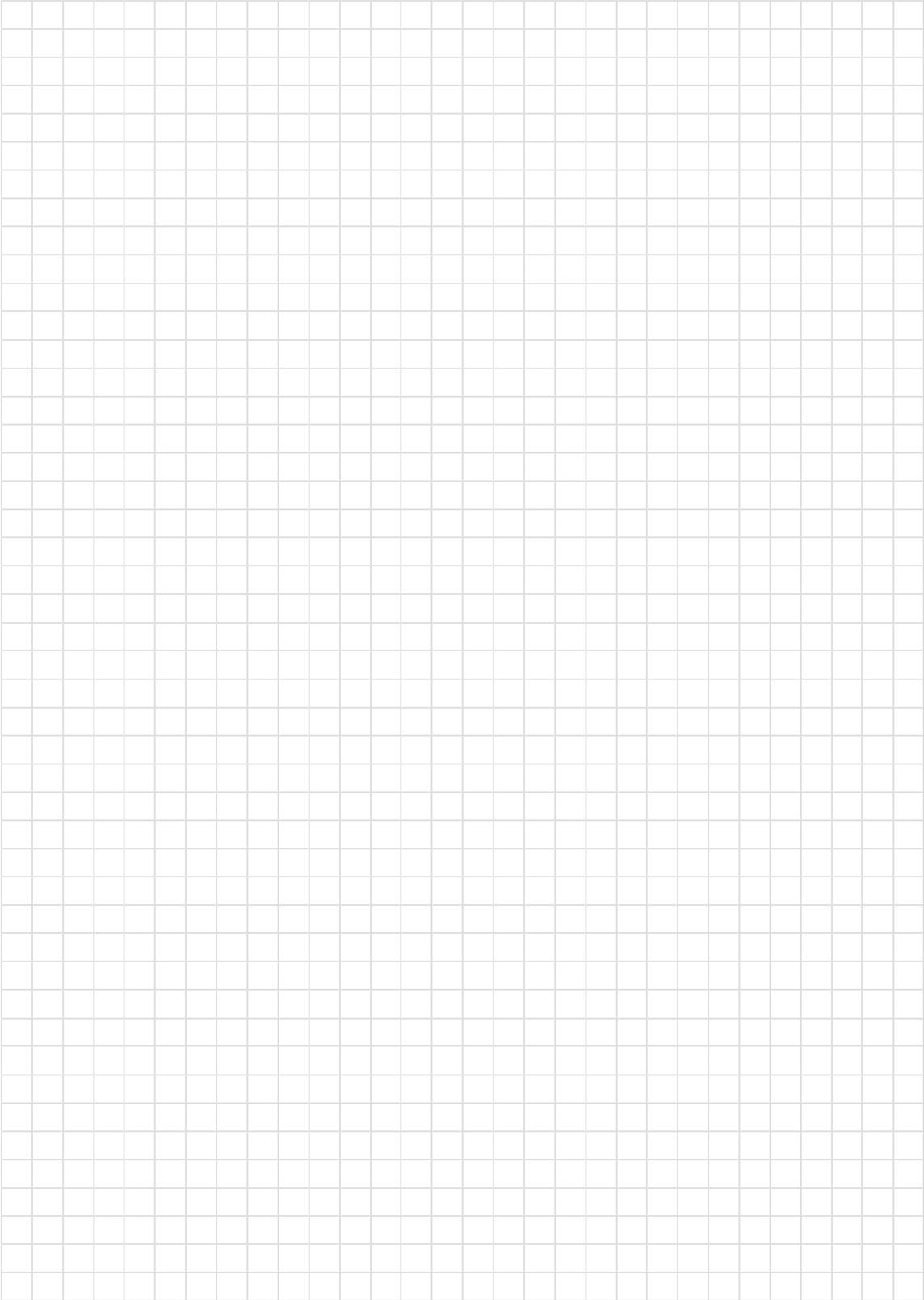
		Anzahl Punkte	
		maximal	erreicht
<b>Aushub</b>			
Übertrag		20	
<p><b>Aufgabe 3</b></p> <p>Das Volumen des gesamten Aushubes (Ausmass fest) beträgt <math>650 \text{ m}^3</math>. Berechnen Sie das Volumen der Hinterfüllung anhand der Differenz des Aushubes und des Gebäudevolumens unter Terrain.</p> <p>Der grau eingefärbte Bereich in der Skizze zeigt das Volumen des Gebäudes unter Terrain.</p> <p>Das Endresultat ist in <math>[\text{m}^3]</math> auf zwei Stellen nach dem Komma gerundet anzugeben. Die Auflockerung ist nicht zu berücksichtigen.</p>			
			
(Abbildung nicht massstabgetreu)			
Übertrag		30	

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

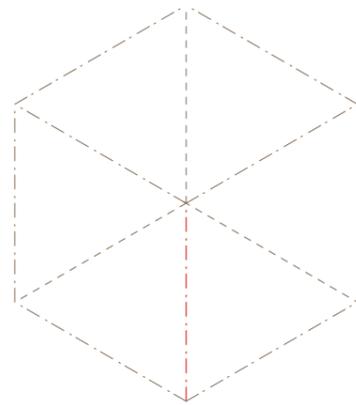
		Anzahl Punkte	
		maximal	erreicht
<b>Gefälle</b>			
Übertrag		30	
<b>Aufgabe 4</b>			
<p>Der Zugang zum Haus erfolgt über eine Treppe oder eine Rampe. Das Terrain weist ein konstantes Gefälle von 4.5% auf.</p> <p>a) Erstellen Sie eine bemastete und beschriftete Schnitt- oder Ansichtsskizze</p> <p>b) Berechnen Sie das Mass x der Rampe?</p> <p>c) Welche Höhenkote bezogen auf die Meereshöhe weist die Kote A auf (+/-0.00 = 470.68 m. ü. M.)?</p> <p>Die Gartentreppe weist 5 Steigungen auf mit einem Trittverhältnis von 17.5 / 27cm. Die Rampe zum Hauszugang weist 6% auf.</p> <p>Das Endresultat ist in [m] auf zwei Stellen nach dem Komma gerundet anzugeben.</p>			
			
<b>Grundriss</b>			
(Abbildungen nicht massstabgetreu)			
Übertrag		40	

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

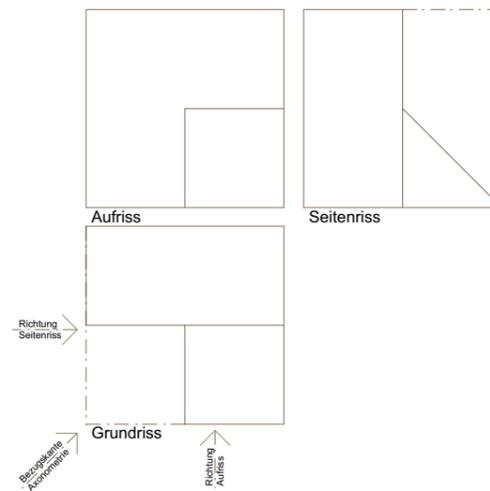
		Anzahl Punkte	
		maximal	erreicht
<b>Bauphysik</b>			
Übertrag		40	
<b>Aufgabe 5</b>			
a) <u>Wärmedurchgang</u>			
Wie gross darf die Wärmeleitfähigkeit $\lambda$ der Dämmung sein, damit ein U-Wert von $0.20 \text{ W/m}^2\text{K}$ eingehalten werden kann?			
Die Resultate sind in $[\text{W/mK}]$ auf drei Stellen nach dem Komma gerundet anzugeben.			
Wärmeübergangswiderstand innen	0.13 $\text{m}^2\text{K/W}$		
Wärmeübergangswiderstand aussen	0.04 $\text{m}^2\text{K/W}$		
Sichtbeton aussen	20.0 cm	$\lambda = 2.30 \text{ W/mK}$	
Dämmung	14.0 cm		
Backstein	15.0 cm	$\lambda = 0.44 \text{ W/mK}$	
b) <u>Wintertag</u>			
An einem Wintertag wird im Elternzimmer gelüftet, so dass ein vollkommener Luftaustausch möglich ist. Wie gross ist die relative Luftfeuchtigkeit nachher?			
Die Resultate sind in [%] auf zwei Stellen nach dem Komma gerundet anzugeben.			
gegeben: Innenraumklima	+20 °C	40% rel. Luftfeuchtigkeit	
Aussenklima an einem Wintertag	- 7 °C	90% rel. Luftfeuchtigkeit	
Sättigungsdampfmenge ( $\text{g/m}^3$ )	+20 °C	17.31 $\text{g/m}^3$	
	- 7 °C	2.75 $\text{g/m}^3$	
Übertrag		50	

		Anzahl Punkte	
		maximal	erreicht
Übertrag		40	
<b>Lösung Aufgabe 5 Bauphysik</b>  			
<b>Total</b>		<b>50</b>	10

A 1



A 1



Richtzeit  
45 Minuten

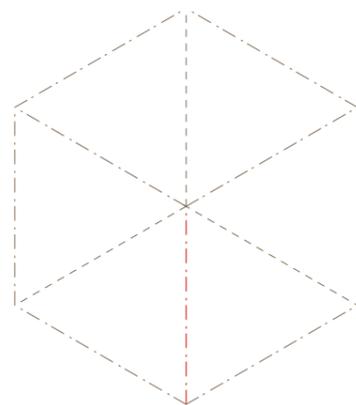
**A Parallelprojektion / Axonometrie**

Mittels der Abbildung in der 3-Tafel-Projektion erstellen Sie von den daneben abgebildeten Körper je eine Parallelprojektion in das vorgegebene Raster. Die Darstellungsrichtung ist über die Bezugskante vorgegeben.

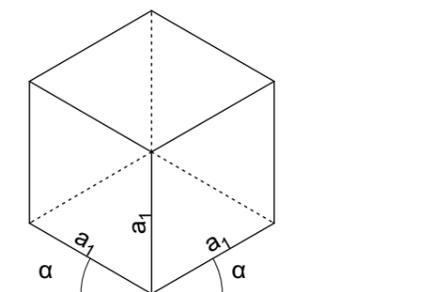
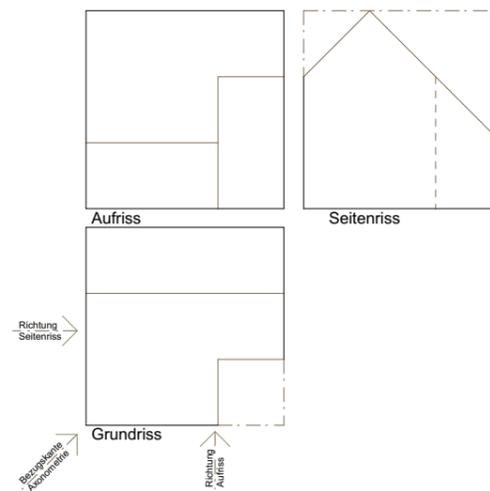
Darstellung:

- Skizze mit Lineal oder Freihand jedoch proportional
- Unsichtbare Linien sind gestrichelt auszuführen
- Bleistift oder Fineliner, keine Bemassung

A 2



A 2



**Isometrie eines Würfels**

Bildlegende:

- $a_1 = 1 : 1$
- $\alpha = 30^\circ$

ZeichnerInnen EFZ Fachrichtung Architektur

ZFA QV 2018 / Kanton Bern

Kandidat/in  
Nummer

Name

**VISUALISIERUNG**

**B RÜCKSEITIGE DARSTELLUNG**

Sie erstellen in der Parallelprojektion 60°/30° die RÜCKSEITIGE Abbildung der oben abgebildeten Körper C1 und C2.

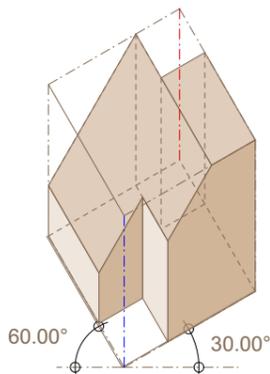
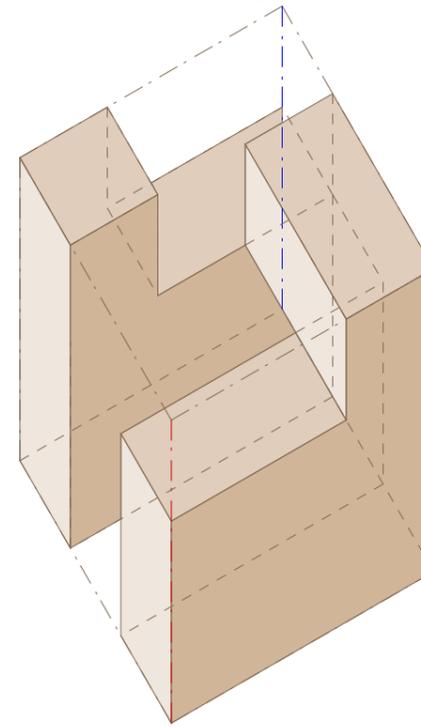
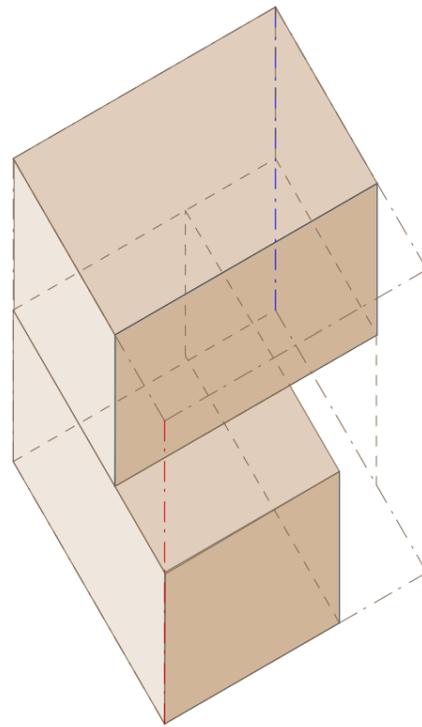
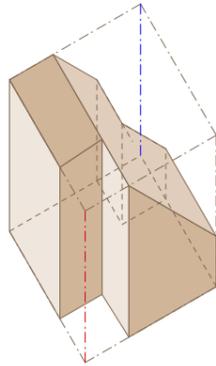
> Die Körper werden um 180° verdreht gezeichnet.

Um die räumliche Wirkung der Skizzen zu verbessern, sind die Flächen mit Tonwerten zu versehen.

Darstellung:

- Skizze mit Lineal oder freihand jedoch parallel und proportional
- unsichtbare Linien sind gestrichelt auszuführen
- Bleistift oder Fineliner, keine Bemassung
- Ausarbeitung / räumliche Wirkung
- Tonwerte mit Bleistift / Fineliner / Markerstifte

**Beispiel**



**C 1**



**C 2**



**Beurteilung**

- Konstruktive Richtigkeit
- Unsichtbare Liniendarstellung
- Strichführung / Differenzierung
- Ausarbeitung / Räumliche Wirkung
- Tonwerte mit Bleistift / Fineliner / Markerstifte

**A** Parallelprojektion / Axonometrie

**A 1 Axonometrische Darstellung 8 Punkte**

**A 2 Axonometrische Darstellung 8 Punkte**

**B** Parallelperspektive

**B 1 Axonometrische Darstellung 8 Punkte**

**B 2 Axonometrische Darstellung 8 Punkte**

---

**Total mögliche Punkte 32 Punkte**

---

**Beurteilung**

**A** Parallelprojektion / Axonometrie

**A 1 Axonometrische Darstellung**

**A 2 Axonometrische Darstellung**

**B** Parallelperspektive

**B 1 Axonometrische Darstellung**

**B 2 Axonometrische Darstellung**

---

**Total erreichte Punkte**

---

**Note**

---



---

ZeichnerInnen EFZ Fachrichtung Architektur

ZFA QV 2018 / Kanton Bern

Kandidat/in  
Nummer

Name