



Qualifikationsverfahren schriftlich
Kanton Bern 2019

Zeichnerinnen / Zeichner EFZ, Fachrichtung Architektur

Berufskennnisse - Konstruktion / Baustoffe

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**

$$\text{Note} = \frac{\text{erreichte Punkte} \times 5}{\text{max.Pte.} = 168 \times 0,95} + 1$$

**Notenschlüssel
Baustoffe**

$$\text{Note} = \frac{\text{erreichte Punkte} \times 5}{\text{max.Pte.} = 59 \times 0,95} + 1$$

Punktzahl			Note
151.5	bis	168	6.0
136	bis	151	5.5
120	bis	135.5	5.0
104	bis	119.5	4.5
88	bis	103.5	4.0
72	bis	87.5	3.5
56	bis	71.5	3.0
40	bis	55.5	2.5
24	bis	39.5	2.0
8	bis	23.5	1.5
0	bis	7.5	1.0

Punktzahl			Note
53.5	bis	59	6.0
48	bis	53	5.5
42	bis	47.5	5.0
36.5	bis	41.5	4.5
31	bis	36	4.0
25.5	bis	30.5	3.5
20	bis	25	3.0
14	bis	19.5	2.5
8.5	bis	13.5	2.0
3	bis	8	1.5
0	bis	2.5	1.0

1 GRUNDLAGEN ZUM BAUEN / GRUNDSTÜCK

1.1 Planerische Grundlagen

1.1.1 Raumplanungsgesetz

Welche der folgenden Aussagen im Zusammenhang mit den Zielsetzungen zur Raumplanung sind richtig, welche falsch?

richtig

falsch

☐
☐

Kostengünstiges Bauen

☐
☐

Haushälterische Nutzung des Bodens

☐
☐

Auf die Entwicklung des Landes ausgerichtete Ordnung der Besiedlung

☐
☐

Verhütung von Bränden

☐
☐

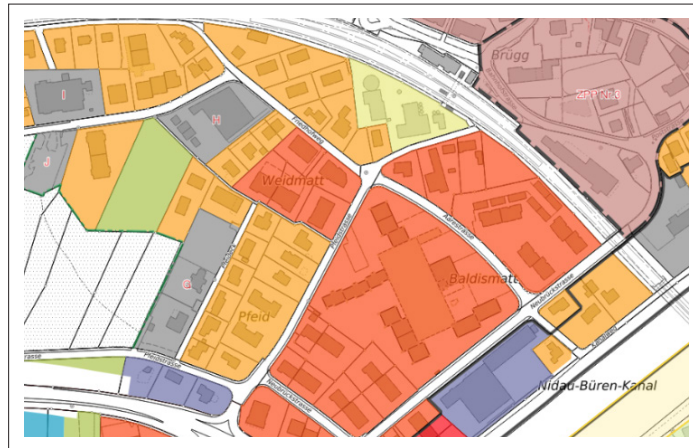
Sicherung der Versorgungsbasis des Landes

☐
☐

Richtlinien zur Planung von Raumgrössen

1.1.2 Planungsgrundlagen

Die Abbildung zeigt einen Plan, der in den Gemeinden die Überbaumöglichkeiten regelt.



1. Wie bezeichnet man einen solchen Plan?

.....

2. Nennen Sie zwei mögliche Zonen in diesem Plan

.....

.....

Übertrag Konstruktion	Übertrag Baustoffe
.....	

Konstruktion 3 Punkte	Baustoffe -- Punkte
.....	

Konstruktion 3 Punkte	Baustoffe -- Punkte
.....	

Übertrag Konstruktion	Übertrag Baustoffe
.....	

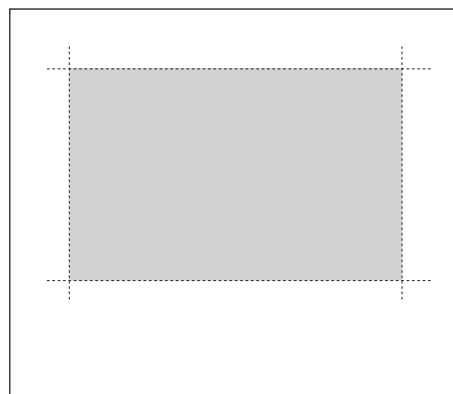
1.1.3 Grundstück - Überbaumöglichkeiten

Das abgebildete Grundstück hat eine Grösse von 30.00 x 26.00 m.

Dem Gemeindebaureglement entnehmen Sie folgende Angaben:

- Zone: W3
- AZ / GFZ₀: 0.8
- gGA: 8.00 m
- kGA: 4.00 m

Beantworten Sie dazu folgende Fragen:



Situation 1 : 500

1. Was bedeutet der Begriff Zone W3?

.....

2. Wie gross ist die überbaubare Fläche (grau gerastert)?

.....

3. Wie gross ist die maximal mögliche Ausnützung (Geschossflächen oberirdisch)?

.....

1.1.4 Baubewilligung

Welche der folgenden Aussagen im Zusammenhang mit dem Baubewilligungsverfahren sind richtig, welche falsch?

richtig

falsch

☐
☐

Baugesuche sind in der Gemeinde einzureichen, wo das Architekturbüro seinen Sitz hat.

☐
☐

Eine kleine Gemeinde (< 10'000 Einwohner) kann selber eine Baubewilligung für ein EFH erteilen, wenn keine Ausnahmen erforderlich sind.

☐
☐

In bestimmten Fällen ist anstelle der Gemeinde der Regierungsstatthalter für die Baubewilligung zuständig.

☐
☐

Das Baugesuch für ein EFH besteht aus ausschliesslich aus den Projekt- und Situationsplänen.

☐
☐

Das Baugesuch für ein EFH besteht aus den amtlichen Formularen und den Projekt- und Situationsplänen sowie den notwendigen Nebengesuchen.

☐
☐

Gegen den Bauentscheid kann innerhalb 30 Tagen Beschwerde eingereicht werden.

Übertrag Konstruktion	Übertrag Baustoffe
.....	

Konstruktion 3 Punkte	Baustoffe -- Punkte
.....	

Konstruktion 3 Punkte	Baustoffe -- Punkte
.....	

Übertrag Konstruktion	Übertrag Baustoffe
.....	

1.2 Grundlagen zur Baustoffkunde

1.2.1 Aggregatzustand - Ausdehnung von Stoffen

Welche der folgenden Aussagen sind richtig, welche Aussagen sind falsch?

richtig falsch Unter dem Begriff Aggregatzustand versteht man:

☐
☐

steif - plastisch - fließfähig

☐
☐

fest - flüssig - gasförmig

Bei Erwärmung von Metall:

☐
☐

nimmt das Volumen zu

☐
☐

nimmt die Festigkeit zu

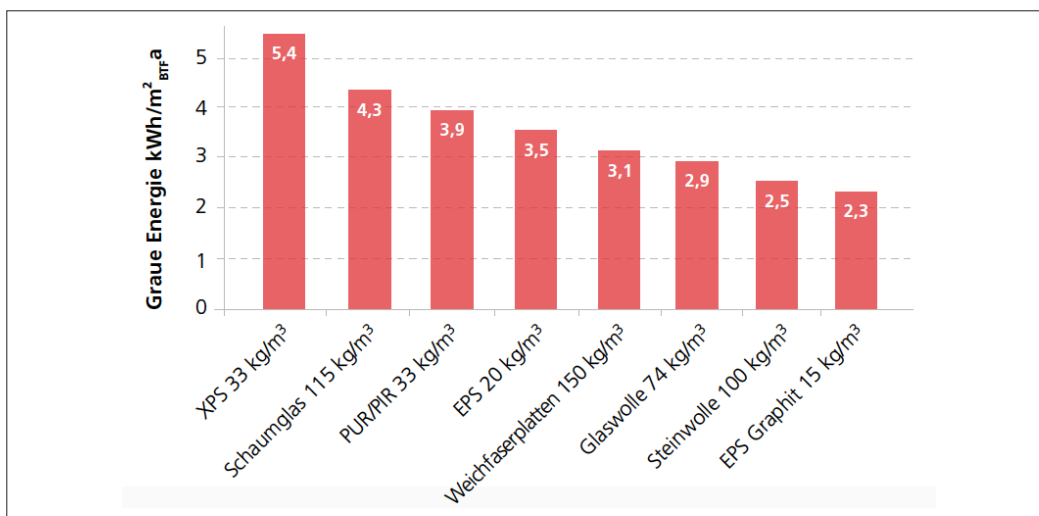
1.2.2 Ökologie

Eines der wichtigen ökologischen Kriterien ist die Graue Energie bei Baustoffen.
Für eine Fassadenkonstruktion sollen Sie das Dämmmaterial auf Graue Energie untersuchen.

Setzen Sie die vorgeschlagenen Materialien mit Hilfe der abgebildeten Tabellen in die richtige Reihenfolge, wobei Sie das Material mit der geringsten Grauen Energie an erste Stelle setzen und das Material mit dem höchsten Anteil an die letzte Stelle.

Aussenwanddämmstoffe

Steinwolle | XPS | Glasfaser | Schaumglas



1. 3.

2. 4.

Übertrag Konstruktion	Übertrag Baustoffe
.....	

Konstruktion -- Punkte	Baustoffe 2 Punkte
.....	

Konstruktion -- Punkte	Baustoffe 2 Punkte
.....	

Übertrag Konstruktion	Übertrag Baustoffe
.....	

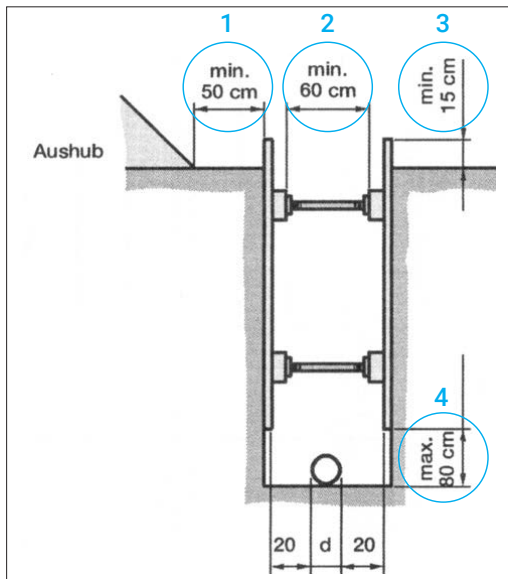
2 BAUGRUBE

2.1 Vorschriften und Normen

2.1.1 SUVA-Vorschriften Grabenaushub

Ein Grabenaushub von mehr als 1.50 m Tiefe ist mit einer Spriessung zu sichern. Zudem sind verschiedene Minimalabmessungen gemäss SUVA einzuhalten.

Begründen Sie, warum diese Vorschriften von Bedeutung sind.



1.
2.
3.
4.

2.2 Böschungen

2.2.1 Böschungsschutz

Um zu verhindern, dass Wasser in eine Böschung eindringt und diese abrutscht, gibt es verschiedene Möglichkeiten des Böschungsschutzes.

Zeichnen Sie zwei unterschiedliche Ausführungsvarianten auf und bezeichnen Sie diese mit dem richtigen Fachbegriff.

Bezeichnung System 1

Bezeichnung System 2

.....

Übertrag Konstruktion	Übertrag Baustoffe
.....	

Konstruktion 4 Punkte	Baustoffe -- Punkte
.....	

Konstruktion 4 Punkte	Baustoffe -- Punkte
.....	

Übertrag Konstruktion	Übertrag Baustoffe
.....	

3 ROHBAU 1 / BAUMEISTERARBEITEN

3.1 Baumeisterarbeiten

3.1.1 Kanalisation

Die errechneten Baukosten für das Bauvorhaben, das Sie gerade bearbeiten, sind zu hoch. Architekt und Fachplaner suchen nach Einsparungsmöglichkeiten. Auch die Bauherrschaft beteiligt sich an der Suche und schlägt vor, das Kanalisationsprojekt wie folgt zu vereinfachen:

1. Ausführung Mischsystem anstelle Trennsystem
2. Verzicht auf Einstiegsschacht auf dem Grundstück
3. Sickerwasser nicht in Sickerschacht führen, sondern in Kanalisation ableiten
4. Ausführung Leitungen in PVC

Sind die vorgeschlagenen Einsparungen umsetzbar?
Erläutern Sie Ihre Gedanken zu den Punkten 1 - 4.

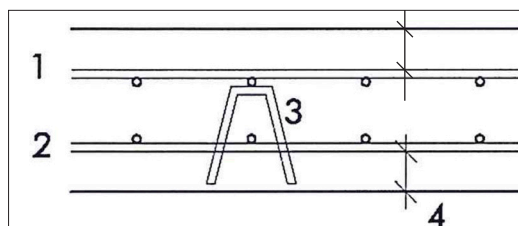
1.
.....
.....
2.
.....
.....
3.
.....
.....
4.
.....
.....

3.2 Beton- und Stahlbetonarbeiten

3.2.1 Bewehrung Bodenplatte

Ergänzen Sie die Legende bezüglich Bewehrung zum Schnitt durch die Bodenplatte.

1.
2.
3.
4.



Übertrag Konstruktion	Übertrag Baustoffe
.....	

Konstruktion 4 Punkte	Baustoffe -- Punkte
.....	

Konstruktion 2 Punkte	Baustoffe -- Punkte
.....	

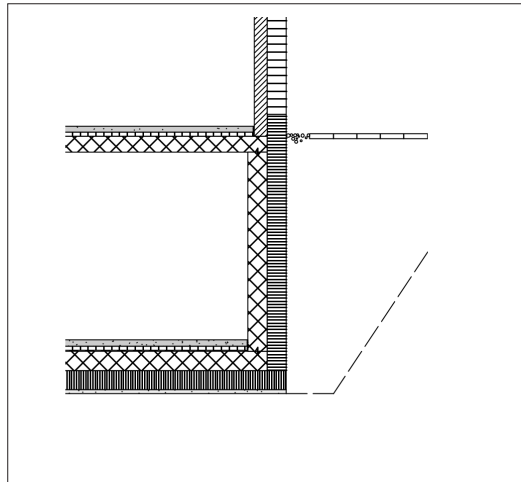
Übertrag Konstruktion	Übertrag Baustoffe
.....	

3.2.2 Wände

Welche Einflüsse wirken auf eine Aussenwand unter Terrain ein?

Tragen Sie vier Einflüsse im Schnitt ein (mit Angabe von Wirkungspfeilen) und benennen Sie diese in der Legende.

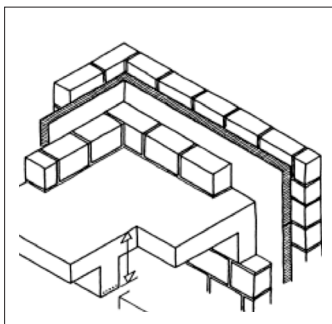
1.
2.
3.
4.



3.2.3 Decken

Zur Ausführung massiver Decken stehen uns verschiedene Optionen zur Verfügung.

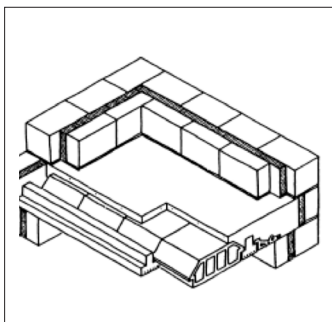
Benennen Sie die abgebildeten Deckenkonstruktionen, nennen Sie ein wesentliches Merkmal der Konstruktion, wie auch eine bevorzugte (ideale) Anwendungssituation.



Name

wesentliches Merkmal

bevorzugte Anwendungssituation



Name

wesentliches Merkmal

bevorzugte Anwendungssituation

Übertrag Konstruktion	Übertrag Baustoffe
.....	

Konstruktion 4 Punkte	Baustoffe – Punkte
.....	

Konstruktion 6 Punkte	Baustoffe – Punkte
.....	

Übertrag Konstruktion	Übertrag Baustoffe
.....	

3.3 Diverse Baumaterialien

Im Materialdepot des Baumeisters sind die unterschiedlichsten "Gegenstände" zu finden.

Wie werden diese bezeichnet, aus welchem Material sind sie gefertigt, respektive, was ist ihr Verwendungszweck?



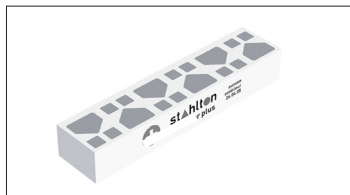
Bezeichnung

Material



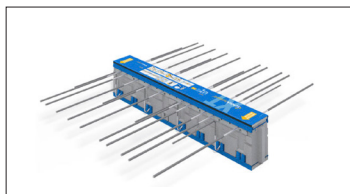
Material

Verwendungszweck



Bezeichnung

Verwendungszweck



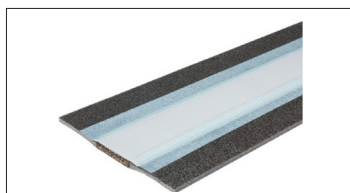
Bezeichnung

Verwendungszweck



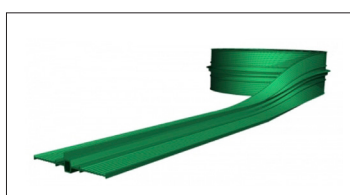
Bezeichnung

Verwendungszweck



Bezeichnung

Verwendungszweck



Bezeichnung

Verwendungszweck

Übertrag Konstruktion	Übertrag Baustoffe
.....	

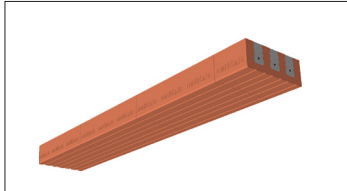
Konstruktion -- Punkte	Baustoffe 7 Punkte
.....	

Übertrag Konstruktion	Übertrag Baustoffe
.....	

3.3 Diverse Baumaterialien

Übertrag Konstruktion	Übertrag Baustoffe
.....	

Konstruktion – Punkte	Baustoffe 7 Punkte
.....	



Bezeichnung

3 Materialien



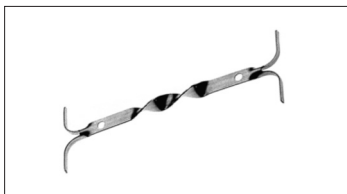
Material

Verwendungszweck



Bezeichnung

Verwendungszweck



Bezeichnung

Verwendungszweck



Bezeichnung

Verwendungszweck



Material

Verwendungszweck



Material

Verwendungszweck

Übertrag Konstruktion	Übertrag Baustoffe
.....	

3.4 Bindemittel

Nennen Sie je zwei hydraulische und nicht hydraulische Bindemittel, je zwei Merkmale und eine Anwendungen pro Bindemittel.

	Bindemittel	Merkmale	Anwendung
Bindemittel hydraulisch			
			
			
			
Bindemittel nicht hydraulisch			
			
			
			

Übertrag Konstruktion	Übertrag Baustoffe
.....	

Konstruktion -- Punkte	Baustoffe 6 Punkte
.....	

Übertrag Konstruktion	Übertrag Baustoffe
.....	

4 ROHBAU 1 / MONTAGEBAU

4.1 Montagebau in Holz

4.1.1 Planung / Baulich - konstruktiver Holzschutz

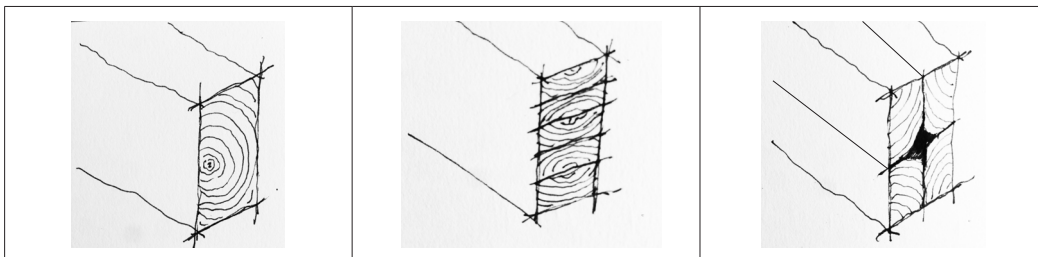
Vom verbauten Holz erwarten wir eine lange Lebensdauer.

Zählen Sie vier Massnahmen des baulich-konstruktiven Holzschutzes auf.

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

4.1.2 Konstruktionsholz

Benennen Sie die abgebildeten Konstruktionshölzer mit dem richtigen Fachbegriff.



.....

Übertrag Konstruktion	Übertrag Baustoffe
.....	

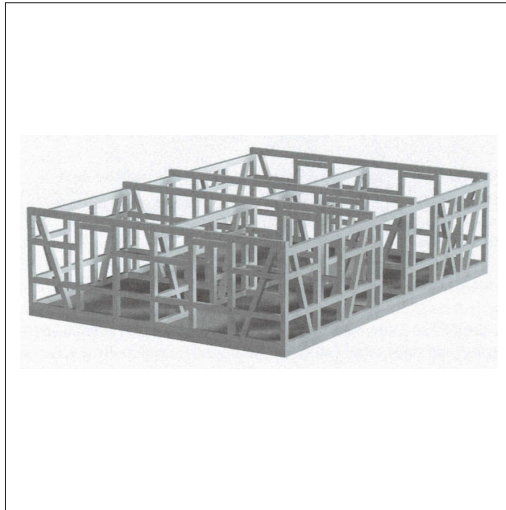
Konstruktion 4 Punkte	Baustoffe -- Punkte
.....	

Konstruktion -- Punkte	Baustoffe 3 Punkte
.....	

Übertrag Konstruktion	Übertrag Baustoffe
.....	

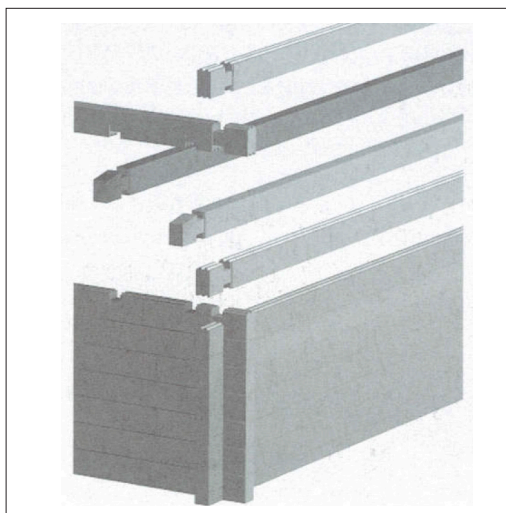
4.1.3 Holzbausysteme

Bezeichnen Sie die drei abgebildeten Holzbausysteme mit dem richtigen Fachbegriff und nennen Sie zu jedem System drei Merkmale.



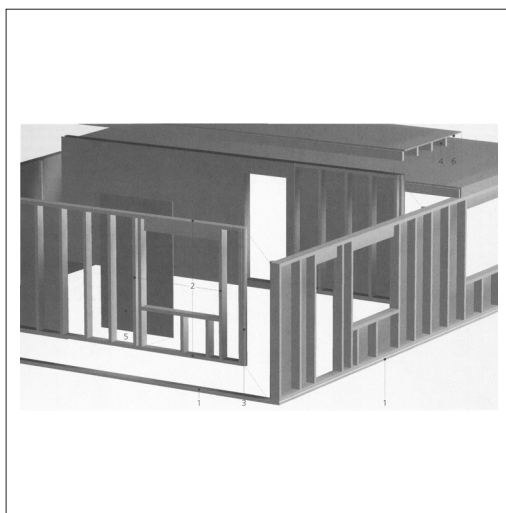
Holzbaustoffsystem

3 Merkmale



Holzbaustoffsystem

3 Merkmale



Holzbaustoffsystem

3 Merkmale

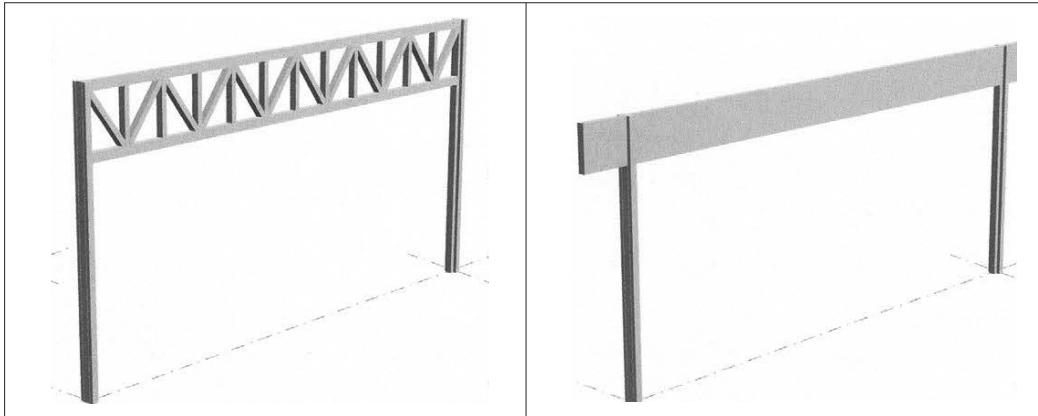
Übertrag Konstruktion	Übertrag Baustoffe
.....	

Konstruktion 6 Punkte	Baustoffe -- Punkte
.....	

Übertrag Konstruktion	Übertrag Baustoffe
.....	

4.1.4 Trägersysteme im Ingenieurholzbau

Bezeichnen Sie die abgebildeten Träger mit dem richtigen Fachbegriff.



.....

4.1.5 Balkenlagen

Sie planen eine Balkenlage mit einer Spannweite von ca. 4 Metern.

1. Erläutern Sie mit einer Skizze, in Form eines Querschnittes durch die Balkenlage das Sprungmass der Balken und vermessen Sie das Sprungmass (Massangabe in cm).

Sie zeichnen 3 Balken, ohne Aufbauten.

Skizze proportional, ca. Mst. 1/10

2. Welches Mass haben diese Balken üblicherweise? (B / H in cm)

.....

Übertrag Konstruktion	Übertrag Baustoffe
.....	

Konstruktion 2 Punkte	Baustoffe -- Punkte
.....	

Konstruktion 2 Punkte	Baustoffe -- Punkte
.....	

Übertrag Konstruktion	Übertrag Baustoffe
.....	

4.1.6 Holzrahmenbauweise / Holzelemente: Konstruktionsfehler

Bezeichnen Sie vier konstruktive / bauphysikalische Fehler in der Skizze / im Aufbau.

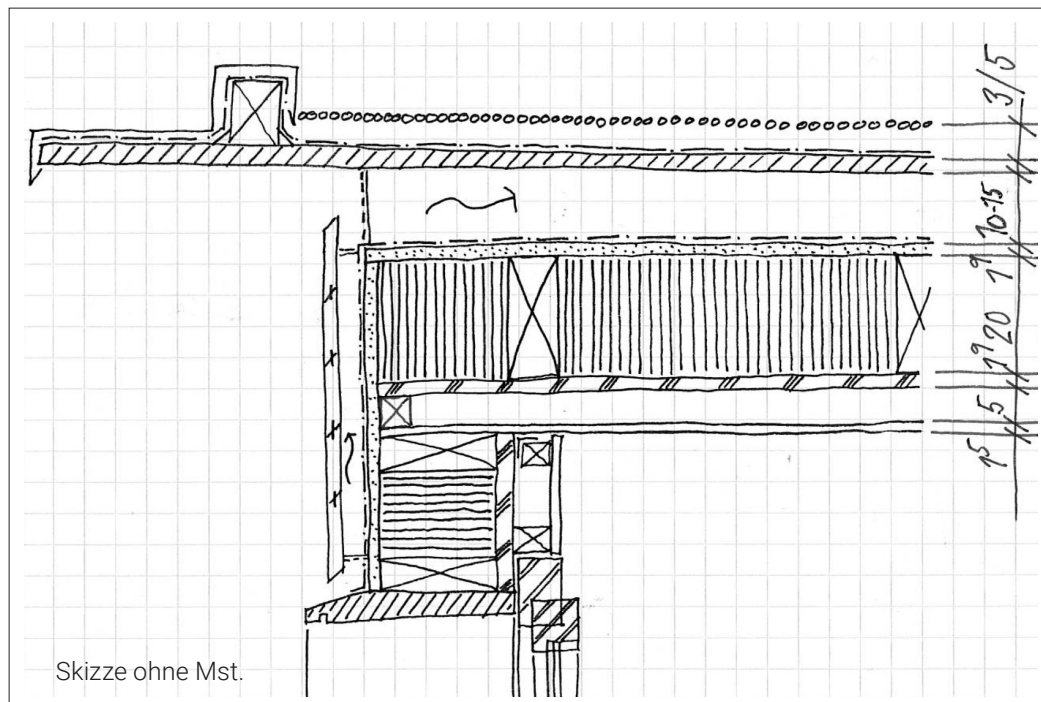
Kreisen Sie die Fehler ein und begründen Sie diese wenigen Worten. Sie verzichten auf das Skizzieren oder Benennen von Lösungsvarianten.

Dachaufbau A > I

- Kies 50mm
- Polymerbitumen-Dichtungsbahn
- 3-Schichtplatte 30mm
- Kantholz / Hinterlüftung 100 - 150mm
- Dichtungsbahn wasserdicht
- Bitumierte Weichfaserplatte 19mm
- Rahmenholz / Wärmedämmung aus Schaumglas 200mm
- OSB-Platte, Stösse dampf- und luftdicht abgeklebt 19 mm
- Lattung / Installationshohlraum 50mm
- Gipskartonplatte 15mm
- Innenputz Gipsglattstrich (Schwedenschnitt Ecken)

Wandaufbau A > I

- Horizontalschalung Lärche, sägeroh 24mm
- Lattung vertikal / Hinterlüftung 45mm
- Dichtungsbahn wasserdicht
- Bitumierte Weichfaserplatte 19mm
- Rahmenholz / Wärmedämmung aus Schaumglas 200mm
- OSB-Platte, Stösse dampf- und luftdicht abgeklebt 19mm
- Lattung / Installationshohlraum 60mm
- Gipskartonplatte 15mm
- Innenputz Gipsglattstrich (Schwedenschnitt Ecken)



Skizze ohne Mst.

Übertrag Konstruktion	Übertrag Baustoffe
.....	

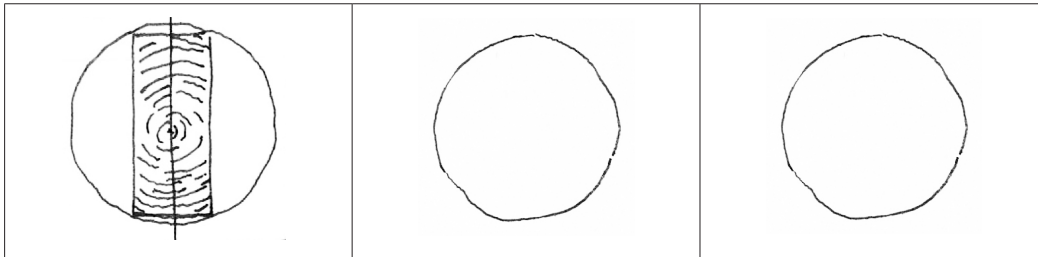
Konstruktion 4 Punkte	Baustoffe -- Punkte
.....	

Übertrag Konstruktion	Übertrag Baustoffe
.....	

4.2 Baustoff Holz

4.2.1 Schnittarten Konstruktionsholz

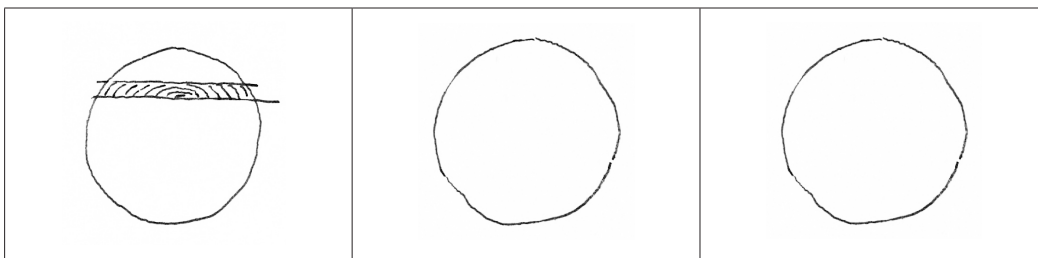
Benennen (Bild 1) und skizzieren Sie (Bild 2 & 3) folgende Schnittarten von Konstruktionsholz.



..... Markdurchschnittenes Holz Markfreies Holz

4.2.2 Bretter / Schnittarten von Brettern

Benennen (Bild 1) und skizzieren Sie (Bild 2 & 3) folgende Schnittarten von Brettern.



..... Riffbrett, markfrei Schwartenbrett

4.2.3 Dämpfen

Rotbuchen-, Nuss-, Kirschbaum- und Birnbaumholz wird vielfach während einigen Tagen Wasserdampf ausgesetzt. Das Verfahren kann in geschlossenen Druckbehältern abgekürzt werden.

Welche Holzeigenschaften verändern sich durch dieses Verfahren?
Nennen Sie zwei Beispiele.

1.
2.

Übertrag Konstruktion	Übertrag Baustoffe
Konstruktion – Punkte	Baustoffe 3 Punkte
Konstruktion – Punkte	Baustoffe 3 Punkte
Konstruktion – Punkte	Baustoffe 2 Punkte
Übertrag Konstruktion	Übertrag Baustoffe

4.3 Montagebau in Stahl

4.3.1 Planung / Vorteile

Zeigen Sie drei Vorteile der Stahlbauweise gegenüber der Massivbauweise auf.

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

4.3.2 Tragwerks-Stabilisierung im Stahlbau

Die Art der Aussteifung und ihre Anordnung hat grossen Einfluss auf die Raumnutzung oder die Fassadengestaltung und ist daher frühzeitig festzulegen.

Zählen Sie zwei Arten der Stabilisierung auf.

1.
.....
2.
.....

4.3.3 Baulicher Brandschutz im Stahlbau

Sind die aktiven Brandschutzmassnahmen nicht ausreichend, muss das Tragwerk so beschaffen sein, dass es seine Tragfähigkeit auch im Falle eines Vollbrandes beibehält.

Zählen Sie zwei bauliche Brandschutzmassnahmen auf.

1.
.....
2.
.....

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

Konstruktion 3 Punkte	Baustoffe -- Punkte
-----------------------------------	---------------------------------

Konstruktion 2 Punkte	Baustoffe -- Punkte
-----------------------------------	---------------------------------

Konstruktion 2 Punkte	Baustoffe -- Punkte
-----------------------------------	---------------------------------

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

4.4 Baustoff Stahl / Metalle

4.4.1 Stahl-bzw. Walzprofile

Benennen Sie die abgebildeten Profile mit dem richtigen Fachbegriff.



.....

4.4.2 Korrosion

Die Zerstörung von Metallen durch Witterungs- und Umwelteinflüsse bezeichnet man als Korrosion.

Zählen Sie zwei Umwelteinflüsse auf, welche die Oberfläche von Metallen angreifen:

1.
2.

4.4.3 Bleche: Muster erkennen

Bezeichnen Sie die zentral deponierten Materialmuster 1 - 4 mit dem richtigen Fachbegriff.

Nummer	Bezeichnung
1.	
2.	
3.	
4.	

Übertrag Konstruktion	Übertrag Baustoffe
Konstruktion -- Punkte	Baustoffe 3 Punkte
Konstruktion -- Punkte	Baustoffe 2 Punkte
Konstruktion -- Punkte	Baustoffe 4 Punkte
Übertrag Konstruktion	Übertrag Baustoffe

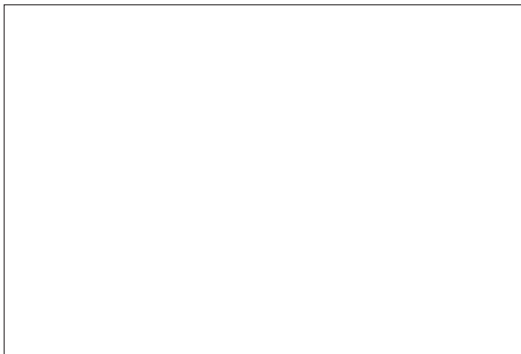
5 ROHBAU 2

5.1 Fenster Aussentüren Tore / Glas

5.1.1 Isolierverglasungen

Skizzieren Sie im Querschnitt eine 3IV - Isolierverglasung, ohne Randverbund im Massstab 1/1 und bezeichnen Sie die verschiedenen Elemente mit dem richtigen Fachbegriff.

1. Nordfassade: IV-Verglasung mit sehr guten Wärmedämmeigenschaften.



.....

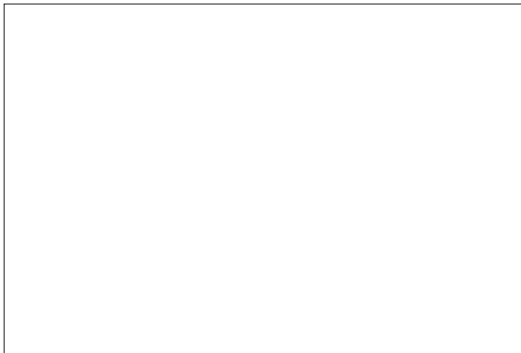
.....

.....

.....

.....

2. Strassenfassade: IV-Verglasung mit überdurchschnittlichem Schalldämmwert.



.....

.....

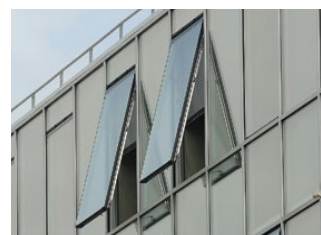
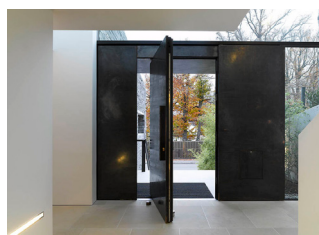
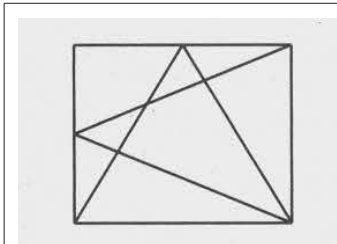
.....

.....

.....

5.1.2 Öffnungsarten von Fenstern / Türen

Bezeichnen Sie die verschiedenen Öffnungsarten von Fenstern und Türen mit dem richtigen Fachbegriff.



.....

Übertrag Konstruktion	Übertrag Baustoffe
.....	

Konstruktion -- Punkte	Baustoffe 6 Punkte
.....	

Konstruktion 3 Punkte	Baustoffe -- Punkte
.....	

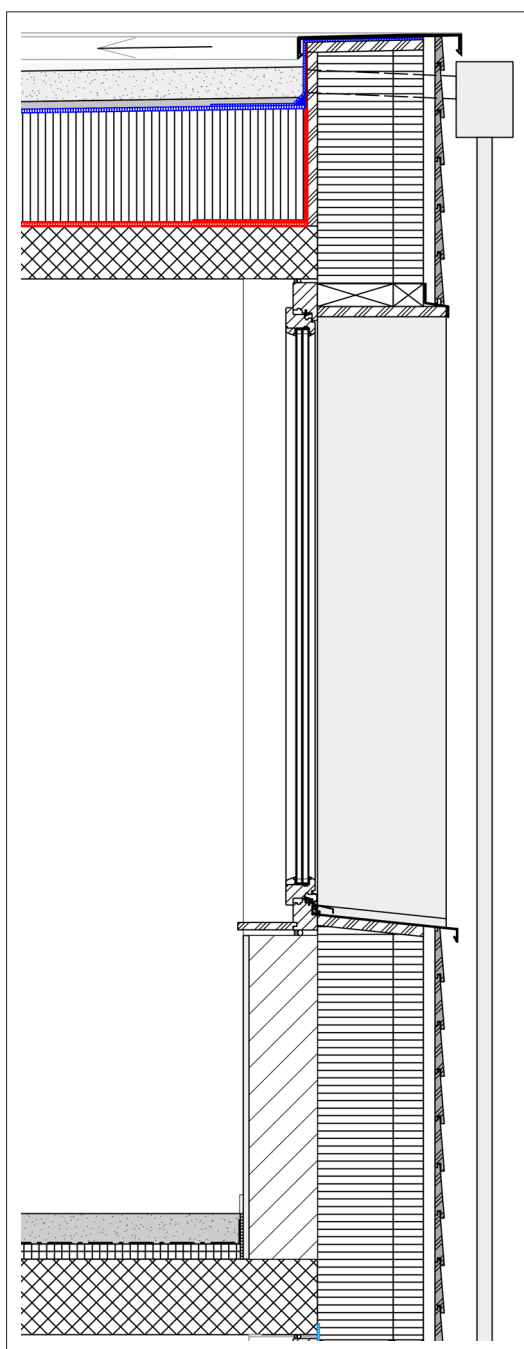
Übertrag Konstruktion	Übertrag Baustoffe
.....	

5.2 Gemischte Aufgabe / Fehler erkennen

Im Gebäudeschnitt (Mst. 1/20) der Südfassade haben sich eine Reihe von Fehlern eingeschlichen.

Nehmen Sie mit wenigen Worten Stellung zu den aufgelisteten Punkten. Nennen Sie pro Punkt einen Fehler. Sie verzichten auf das Benennen von Lösungsvorschlägen.

Masse können herausgemessen werden.



Kurzbeschreibung der Fehler

1. Dachrandabschluss

.....
.....

2. Dachentwässerung / Fallrohr

.....
.....

3. Betondecke über 2. Obergeschoss

.....
.....

4. Sturz

.....
.....

5. Brüstung

.....
.....

6. äussere Bekleidung

.....
.....

Südfassade Mst. 1 / 20

Übertrag Konstruktion	Übertrag Baustoffe
.....	

Konstruktion 6 Punkte	Baustoffe -- Punkte
.....	

Übertrag Konstruktion	Übertrag Baustoffe
.....	

5.3 Bedachung Steildach

5.3.1 Steildach Sanierungsvarianten

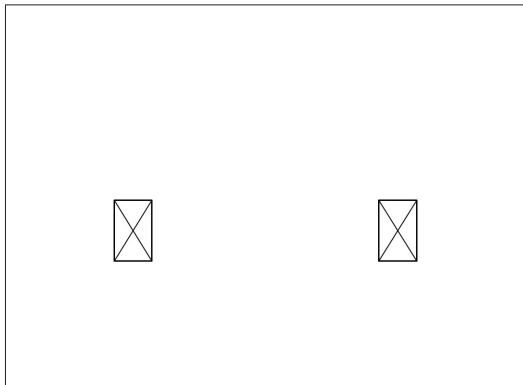
Eine Bauherrschaft möchte das Dach (Steildach mit Ziegeleindeckung) ihres hundert Jahre alten Gebäudes sanieren und an die aktuellen Energievorschriften anpassen. Dabei bleiben einzig die Sparren (10 / 16 cm) erhalten, alles andere wird neu aufgebaut.

Zeigen Sie zwei mögliche Varianten für eine energetische Sanierung im Massstab 1/20 auf.

Benennen Sie das grundsätzliche Konstruktionsprinzip und bezeichnen Sie in einer von Ihnen gewählten Variante den detaillierten Schichtaufbau ohne Massangaben.

Variante 1 / Skizze Mst. 1/20

Schichtaufbau Variante 1
von oben nach unten



Konstruktionsprinzip

.....

.....

.....

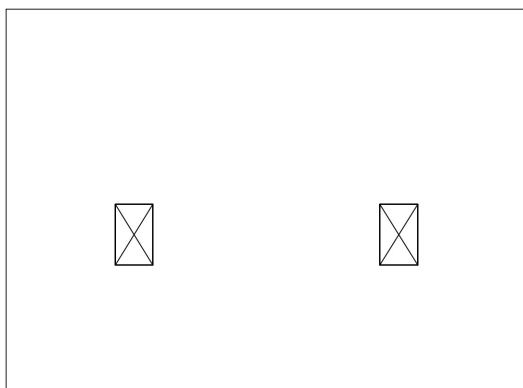
.....

.....

.....

.....

Variante 2 / Skizze Mst. 1/20



Konstruktionsprinzip

.....

.....

Übertrag Konstruktion	Übertrag Baustoffe
.....	

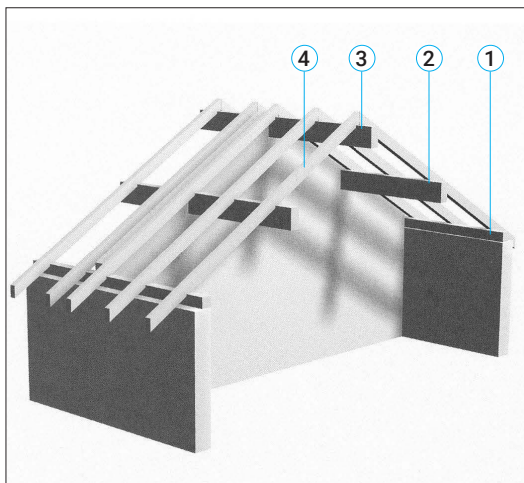
Konstruktion 5 Punkte	Baustoffe -- Punkte
.....	

Konstruktion 3 Punkte	Baustoffe -- Punkte
.....	

Übertrag Konstruktion	Übertrag Baustoffe
.....	

5.3.2 Dachtragsysteme

Benennen Sie das unten abgebildete Dachtragsystem, sowie die Nummern 1-4 mit dem richtigen Fachbegriff.



Dachtragsystem

-
1.
2.
3.
4.

5.4 Bedachung Flachdach

5.4.1 Flachdachaufbau extensiv begrünt

Ordnen Sie die gegebenen Schichten eines extensiv begrünten Flachdaches von oben nach unten richtig zu.

Dampfbremse

Substrat

Wärmedämmschicht

Stahlbetondecke

Abdichtung

Filtervlies / Drainage

1.
2.
3.
4.
5.
6.

Übertrag Konstruktion	Übertrag Baustoffe
.....	

Konstruktion 5 Punkte	Baustoffe – Punkte
.....	

Konstruktion 3 Punkte	Baustoffe – Punkte
.....	

Übertrag Konstruktion	Übertrag Baustoffe
.....	

5.5 Äussere Abschlüsse / Sonnenschutz

1. Bezeichnen Sie die verschiedenen Sonnenschutzeinrichtungen / Verdunkelungen mit dem richtigen Fachbegriff.



.....



.....

Übertrag Konstruktion	Übertrag Baustoffe
.....	

Konstruktion 3 Punkte	Baustoffe -- Punkte
.....	

Übertrag Konstruktion	Übertrag Baustoffe
.....	

6 GEBÄUDETECHNIK

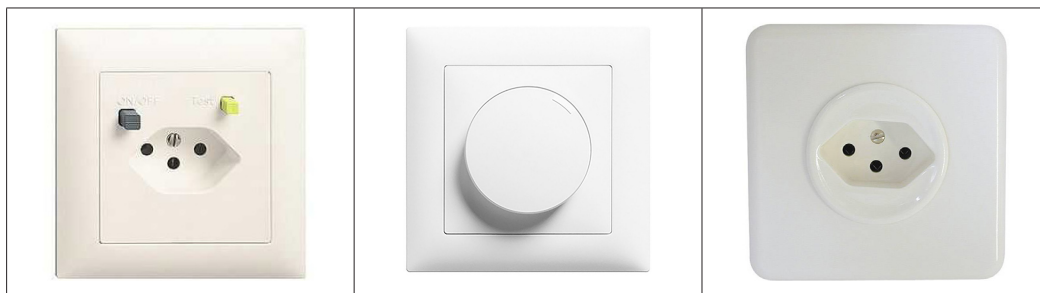
6.1 Elektroanlagen

6.1.1 Schalter und Steckdosen

Bezeichnen Sie die abgebildeten Schalter und Steckdosen so genau wie möglich



.....



.....

6.1.2 Sicherungselemente

Schmelzsicherungen (SS) bzw. Leitungsschutzschalter (LS) sowie Fehlerstromschutzschalter (FI) bilden die üblichen Sicherungselemente der Hausinstallationen.

Ordnen Sie die richtigen Aussagen durch Ankreuzen den Sicherungselementen zu:

	SS	LS	FI
1. Unterbricht sofort die Stromzufuhr bei Differenzstrom	☐	☐	☐
2. Porzellankörper mit Schmelzdraht im Quarzsand	☐	☐	☐
3. Elektromagnetische Auslösung bei Kurzschluss	☐	☐	☐
4. Leitungsschutz / kann mehrfach verwendet werden	☐	☐	☐
5. Leitungsschutz / muss nach Auslösung ausgewechselt werden	☐	☐	☐
6. Personenschutz und Brandschutz	☐	☐	☐

Übertrag Konstruktion	Übertrag Baustoffe
.....	

Konstruktion 6 Punkte	Baustoffe ~ Punkte
.....	

Konstruktion 3 Punkte	Baustoffe ~ Punkte
.....	

Übertrag Konstruktion	Übertrag Baustoffe
.....	

6.2 Heizungsanlagen

6.2.1 Elemente der Heizungsanlage

Bezeichnen Sie die abgebildeten Elemente der Heizungsanlagen so genau wie möglich



.....



.....

6.2.2 Wärmepumpe

Bei Wärmepumpen gibt es grundsätzlich drei Möglichkeiten des Wärmebezuges aus der Umwelt. Nennen Sie diese:

1.
2.
3.

Der Betrieb einer Wärmepumpe benötigt elektrische Energie. Welche der vier Komponenten einer Wärmepumpe ist der grösste Stromverbraucher? (Unterstreichen)

Verdampfer Verdichter/Kompressor Verflüssiger Expansionsventil

Übertrag Konstruktion	Übertrag Baustoffe
.....	

Konstruktion 6 Punkte	Baustoffe -- Punkte
.....	

Konstruktion 4 Punkte	Baustoffe -- Punkte
.....	

Übertrag Konstruktion	Übertrag Baustoffe
.....	

6.3 Sanitäranlagen

6.3.1 Elemente der Sanitäranlage

Bezeichnen Sie die abgebildeten Element der Sanitäranlage so genau wie möglich



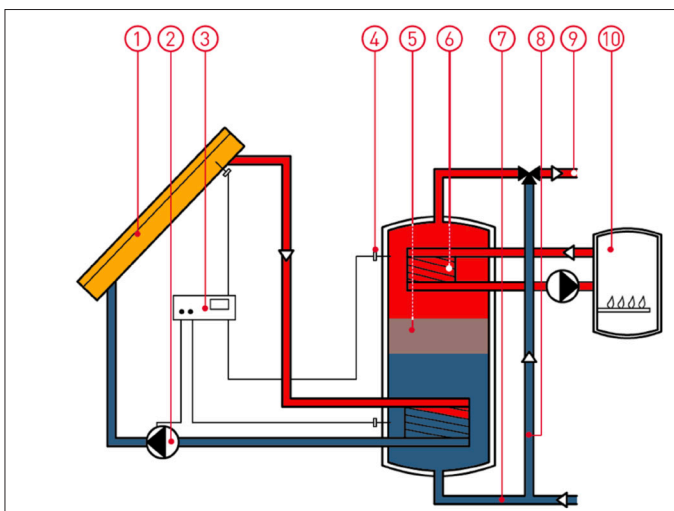
.....



.....

6.3.2 Wassererwärmer

Wassererwärmer sollten wenn möglich mit erneuerbaren Energien betrieben werden. Ergänzen Sie dazu die vier ausgewählten Punkte aus der Legende für die Funktionsweise eines Sonnenenergiewassererwärmers:



1.
2.
7.
10.

Übertrag Konstruktion	Übertrag Baustoffe
Konstruktion 6 Punkte	Baustoffe -- Punkte
Konstruktion 4 Punkte	Baustoffe -- Punkte
Übertrag Konstruktion	Übertrag Baustoffe

7 AUSBAU 1

7.1 Gipserarbeiten, Leichtbau

7.1.1 Bauablauf

In welcher Reihenfolge werden die nachstehend ausgeführten Arbeiten im Normalfall ausgeführt?

Grundputz Gipserarbeiten | Unterlagsboden | Fenstereinbau | Abrieb Gipserarbeit
Montage Abdeckung Elektrosteckdose | Randstreifen verlegen

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

7.1.2 Bauausführung

Mit welcher Massnahmen können Materialwechsel des Putzgrundes überbrückt werden?

- | |
|---------|
| 1. |
| 2. |

7.1.3 Schallschutz

Zeichnen Sie im Horizontalschnitt eine Leichtbauwand mit Gipsbauplatten mit folgenden Angaben:

- | | |
|---|----------|
| - Einfachständer mit Tragprofil | 75mm |
| - Dämmung | 60mm |
| - Beplankung (doppelt beplankt), pro Seite je | 2x12.5mm |

Welcher Rw-Wert wird durch diese Konstruktion erreicht?

- | | | |
|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| ☐ 20 dB | ☐ 54 dB | ☐ 82 dB |
|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|

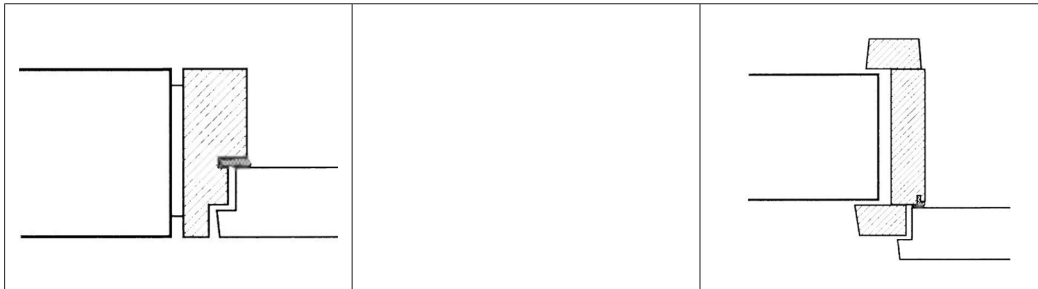
Skizze Mst. 1 / 5

Übertrag Konstruktion	Übertrag Baustoffe
Konstruktion 3 Punkte	Baustoffe -- Punkte
Konstruktion 2 Punkte	Baustoffe -- Punkte
Konstruktion 3 Punkte	Baustoffe -- Punkte
Übertrag Konstruktion	Übertrag Baustoffe

7.2 Schreinerarbeiten

7.2.1 Türanschlagsarten

Bezeichnen oder skizzieren Sie die Türanschlagsarten.



..... Rahmentüre

7.2.2 Holzwerkstoffe

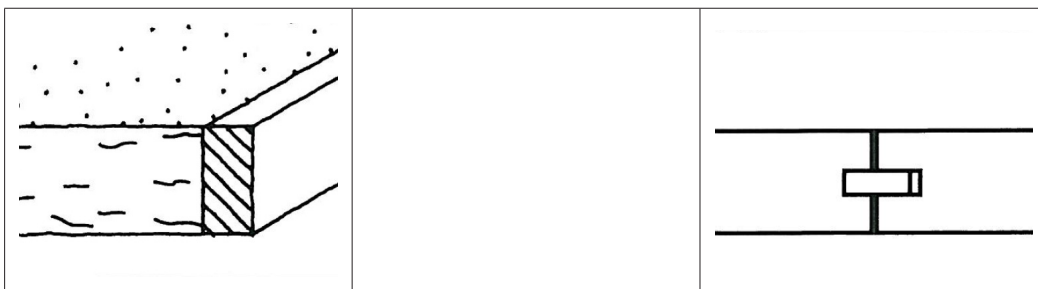
Bezeichnen Sie die dargestellten Holzwerkstoffe mit dem richtigen Fachbegriff.



.....

7.2.3 Kantenausbildung / Holzverbindungen

Bezeichnen oder skizzieren Sie die Kantenausbildungen und die Holzverbindungen.



..... Einleimer

Übertrag Konstruktion	Übertrag Baustoffe
.....	

Konstruktion 3 Punkte	Baustoffe – Punkte
.....	

Konstruktion – Punkte	Baustoffe 3 Punkte
.....	

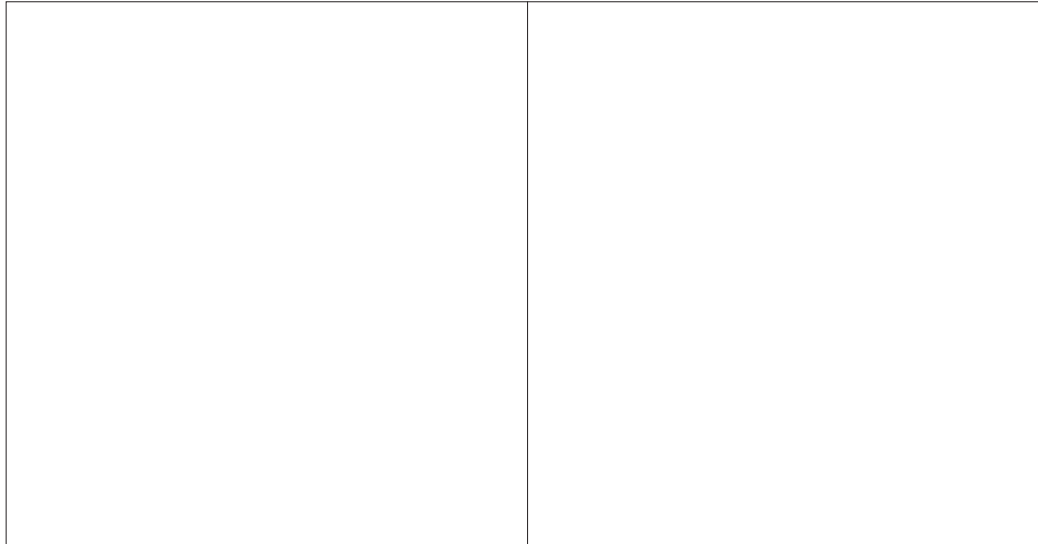
Konstruktion 3 Punkte	Baustoffe – Punkte
.....	

Übertrag Konstruktion	Übertrag Baustoffe
.....	

7.2.4 Treppenbau in Holz

Zeigen Sie mit einer räumlichen Handskizze die typischen Merkmale der folgenden Treppenarten auf.

Sie zeichnen nur einen Ausschnitt (ca. drei Stufen).



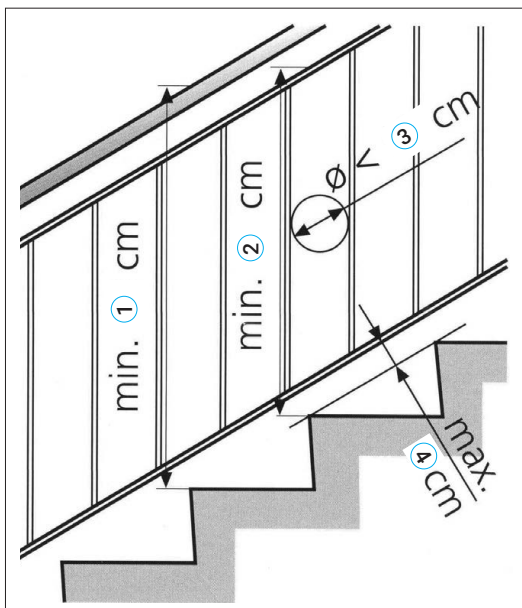
Gestemmte Wangentreppe

Aufgesattelte Wangentreppe

7.2.5 Vorschriften Treppengeländer

Ergänzen Sie die fehlenden Massangaben 1-4 der SUVA / bfu Vorschriften, welche Sie bei der Planung eines Treppenstaketengeländers beachten müssen.

Massangaben in cm



1.
2.
3.
4.

Übertrag Konstruktion	Übertrag Baustoffe
.....	

Konstruktion 4 Punkte	Baustoffe -- Punkte
.....	

Konstruktion 2 Punkte	Baustoffe -- Punkte
.....	

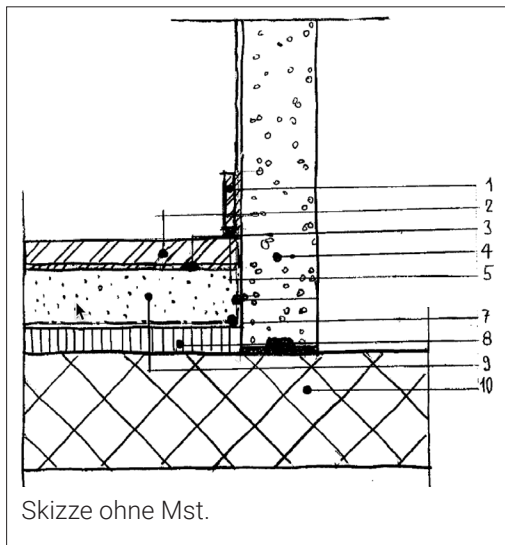
Übertrag Konstruktion	Übertrag Baustoffe
.....	

8 AUSBAU 2

8.1 Bodenbeläge

In einem Innenraum werden keramische Plattenbeläge eingebaut. Der Detailentwurf liegt zur Zwischenkontrolle vor und Sie stellen fest, dass sich Konstruktionsfehler eingeschlichen haben.

Umkreisen Sie vier fehlerhaften Stellen und begründen Sie mit wenigen Worten. Sie verzichten auf das Skizzieren oder benennen von Lösungsvarianten.



- | | | |
|----|----------------------|--------|
| 1 | Sockelplatte | 2 mm |
| 2 | Bodenplatte Steingut | 16 mm |
| 3 | Dünnbettkleber | 10 mm |
| 4 | Vollgipsplatte | 140 mm |
| 5 | elastischer Kitt | 5 mm |
| 7 | PE - Folie | |
| 8 | Trittschalldämmung | 20 mm |
| 9 | Zement Estrich | 30 mm |
| 10 | Betondecke | 220 mm |

Fehler 1

Fehler 2

Fehler 3

Fehler 4

Übertrag Konstruktion	Übertrag Baustoffe
.....	

Konstruktion 4 Punkte	Baustoffe -- Punkte
.....	

Übertrag Konstruktion	Übertrag Baustoffe
.....	

8.2 Parkett Verlegemuster

Sie diskutieren mit der Bauherrschaft mögliche Verlegemuster für die anstehenden Parkettarbeiten im Wohnzimmer.

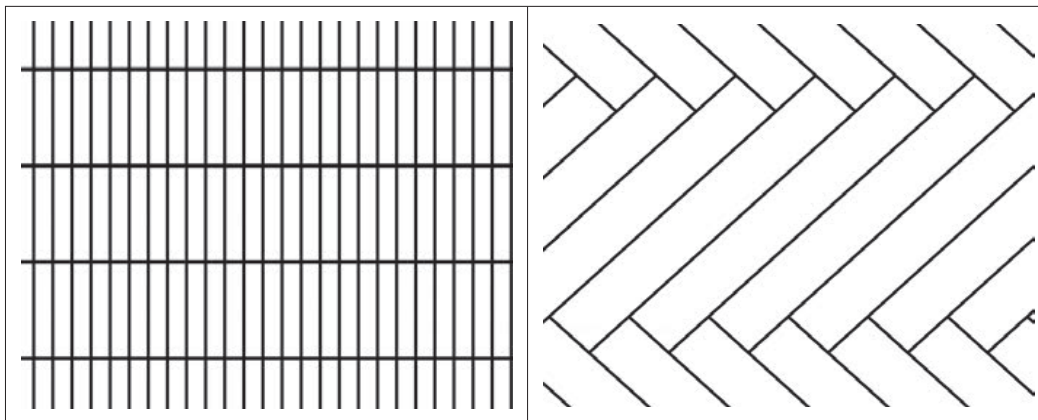
Mittels Skizzen erläutern Sie die vier gängigsten Verlegemuster.

Skizzieren oder bezeichnen Sie die Verlegemuster.

--	--

1 Englisch

2 Mosaik



3 4

Übertrag Konstruktion	Übertrag Baustoffe
.....	

Konstruktion -- Punkte	Baustoffe 4 Punkte
.....	

Übertrag Konstruktion	Übertrag Baustoffe
.....	

8.3 Innere Oberflächenbehandlung

Die Abbildungen zeigen Werkzeuge für verschiedene Applikationen.

Geben sie den Fachbegriff für das Werkzeug und die Applikationen und zeigen Sie ein geeignetes Einsatzgebiet auf.



Werkzeug

.....

Applikationsart

.....

typisches Einsatzgebiet

.....

.....



Werkzeug

.....

Applikationsart

.....

typisches Einsatzgebiet

.....

.....



Werkzeug

.....

Applikationsart

.....

typisches Einsatzgebiet

.....

.....

Übertrag Konstruktion	Übertrag Baustoffe
.....	

Konstruktion 6 Punkte	Baustoffe -- Punkte
.....	

Übertrag Konstruktion	Übertrag Baustoffe
.....	

8.4 Sanierung eines Holz-Fensterladens

Die Gebäudesanierung umfasst ebenfalls den Anstrich der Aussenfassade. Ausser dem Farbanstrich sind die Fensterläden noch in gutem Zustand. Der Maler wird den Fensterladen in der Werkstatt sanieren.

Beschreiben Sie alle notwendigen Arbeitsschritte, welche der Maler ausführen muss, in der richtigen Reihenfolge.



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Übertrag Konstruktion	Übertrag Baustoffe
.....	

Konstruktion 3 Punkte	Baustoffe -- Punkte
.....	

Übertrag Konstruktion	Übertrag Baustoffe
.....	

9 UMGEBUNG

9.1 Grundlagen

9.1.1 Elemente der Umgebungsarbeiten

Umgebungsarbeiten können verschiedenste Elemente umfassen.

Nennen Sie sechs unterschiedliche Elemente/Anlageteile einer Umgebungsgestaltung.

1. 4.
2. 5.
3. 6.

9.2 Beläge

9.2.1 Belagsabschlüsse

Flächen und Beläge sind bei Belagswechsel mit Abschlüssen zu versehen.

Zeichnen Sie den nachfolgenden Abschluss in einer proportionalen Skizze, ohne Bemassung und Beschriftung.

Bodenabschluss von Sitzplatz (Verbundsteinbelag) zur Rasenfläche:



9.3 Bepflanzungen

9.3.1 Eigenschaften von Gebäudebegrünungen

Begrünte Flächen auf Dächern und an Fassaden verfügen über positive Eigenschaften.

Nennen Sie vier Vorteile derartiger Begrünungen.

1.
2.
3.
4.

Übertrag Konstruktion	Übertrag Baustoffe
.....	

Konstruktion 3 Punkte	Baustoffe – Punkte
.....	

Konstruktion 2 Punkte	Baustoffe – Punkte
.....	

Konstruktion – Punkte	Baustoffe 2 Punkte
.....	

Übertrag Konstruktion	Übertrag Baustoffe
.....	

10 BAUKULTUR

10.1 Stilepochen

10.1.1 Zeitliche Einordnung

Ordnen Sie die Architekturepochen in die zeitlich richtige Reihenfolge ein, indem Sie die Nummer in der nachfolgenden Tabelle richtig einetzen.

- | | | |
|-------------------------|----------------|-----------------------------|
| 1. Gotik | 2. Renaissance | 3. Klassizismus/Historismus |
| 4. Antikes Griechenland | 5. Romanik | 6. Antikes Ägypten |
| 7. Barock | 8. Antikes Rom | |

ca. 2900 v.Chr. bis 700 v.Chr.

ca. 800 v.Chr. bis 30 v.Chr.

ca. 300 v.Chr. bis 400 n.Chr.

ca. 750 n.Chr. bis 1250 n.Chr.

ca. 1130 n.Chr. bis 1500 n.Chr.

ca. 15. und 16. Jhr.n.Chr.

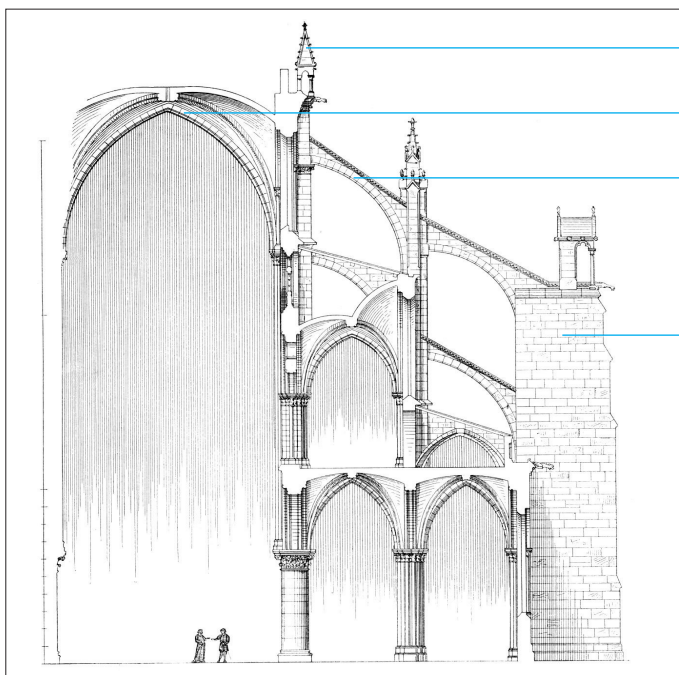
ca. 17. Jhr.n.Chr.

ca. 1750 n.Chr. bis 1900 n.Chr.

10.2 Stilelemente

10.2.1 Stilelemente einer gotischen Kathedrale

Bezeichnen Sie die Stilelemente aus der Gotik mit dem richtigen Fachbegriff.



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

Übertrag Konstruktion	Übertrag Baustoffe
.....	

Konstruktion 4 Punkte	Baustoffe -- Punkte
.....	

Konstruktion 2 Punkte	Baustoffe -- Punkte
.....	

Übertrag Konstruktion	Übertrag Baustoffe
.....	

10.3 Baustile

10.3.1 Baustile namhafter Bauten zuordnen

Ordnen Sie den Bildern die richtigen Baustile aus untenstehender Liste zu.

Auswahl:

Barock

Klassizismus

Dekonstruktivismus

Antikes Griechenland

Antikes Ägypten

Romanik

Renaissance

Historismus

Gotik

Mesopotamien

Antikes Rom

Islam



.....

.....

.....



.....

.....

.....

Übertrag Konstruktion	Übertrag Baustoffe
.....	

Konstruktion 6 Punkte	Baustoffe -- Punkte
.....	

Übertrag Konstruktion	Übertrag Baustoffe
.....	

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**
- | | | | |
|--------------------------------|--------|---|----------|
| 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 2020** zu Übungszwecken verwendet werden.

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

Projektbeschreibung

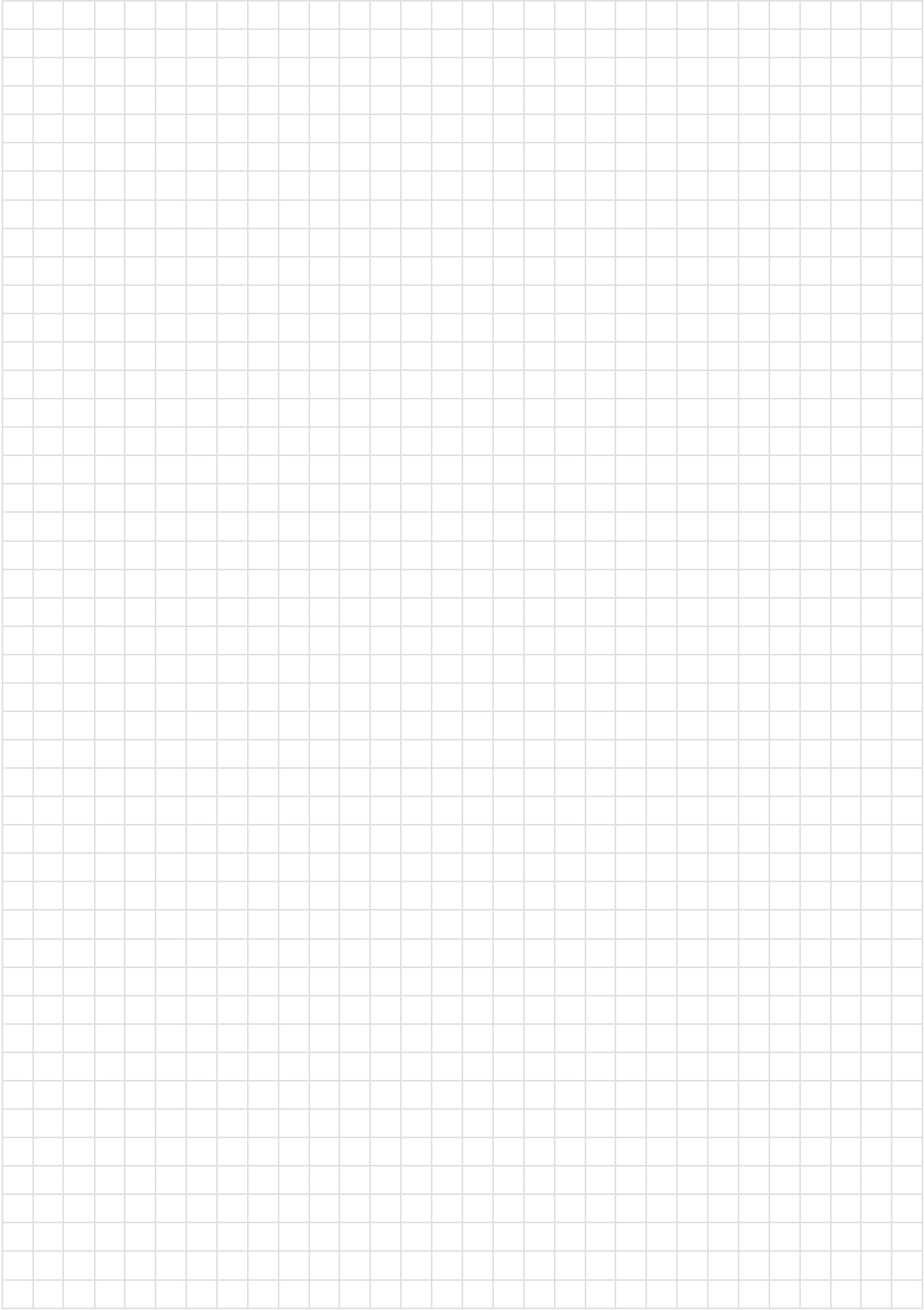
Ausgangslage:

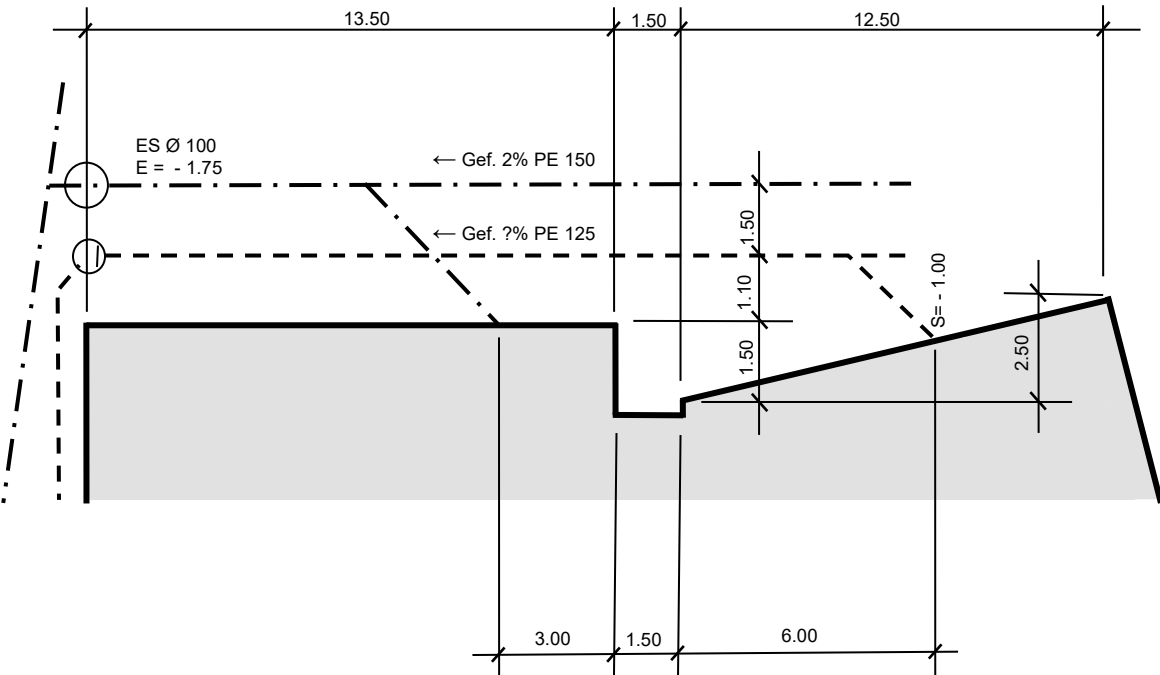
In der Gemeinde Rüttenen wurde das abgebildete Mehrfamilienhaus mit sechs Eigentumswohnungen erstellt.

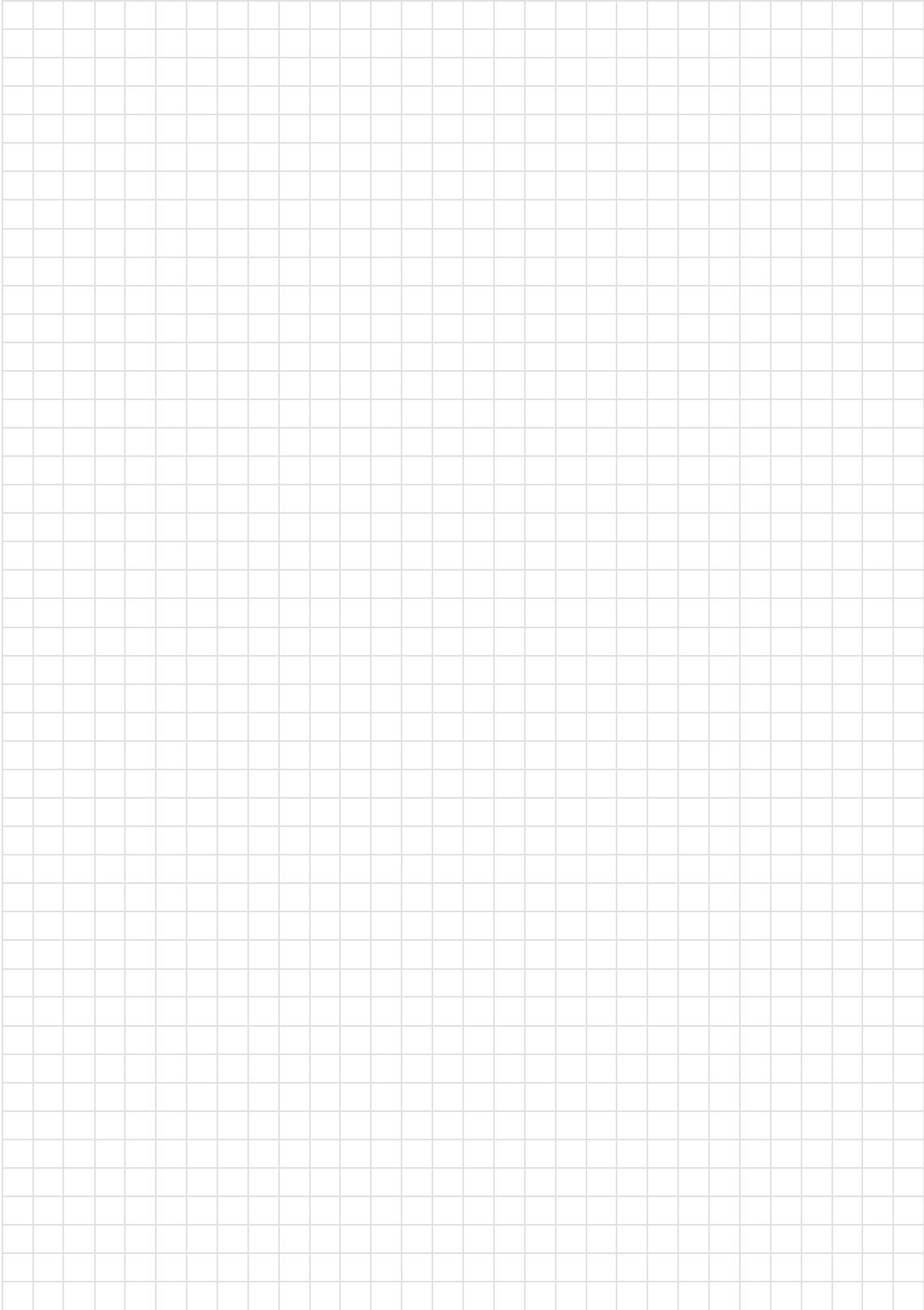
In der Planungs- und Ausführungszeit waren unter anderem die nachfolgenden Berechnungen notwendig.

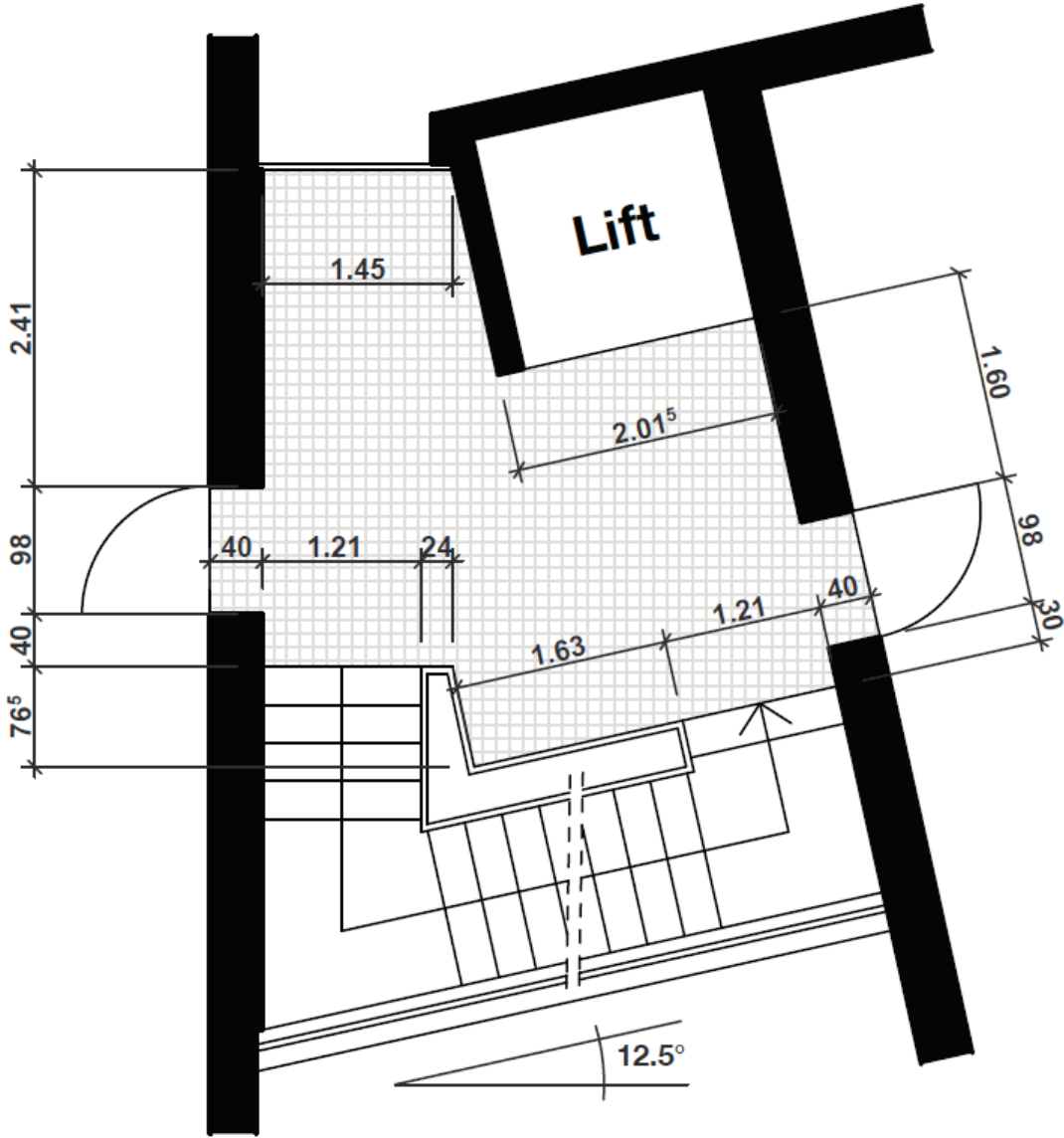


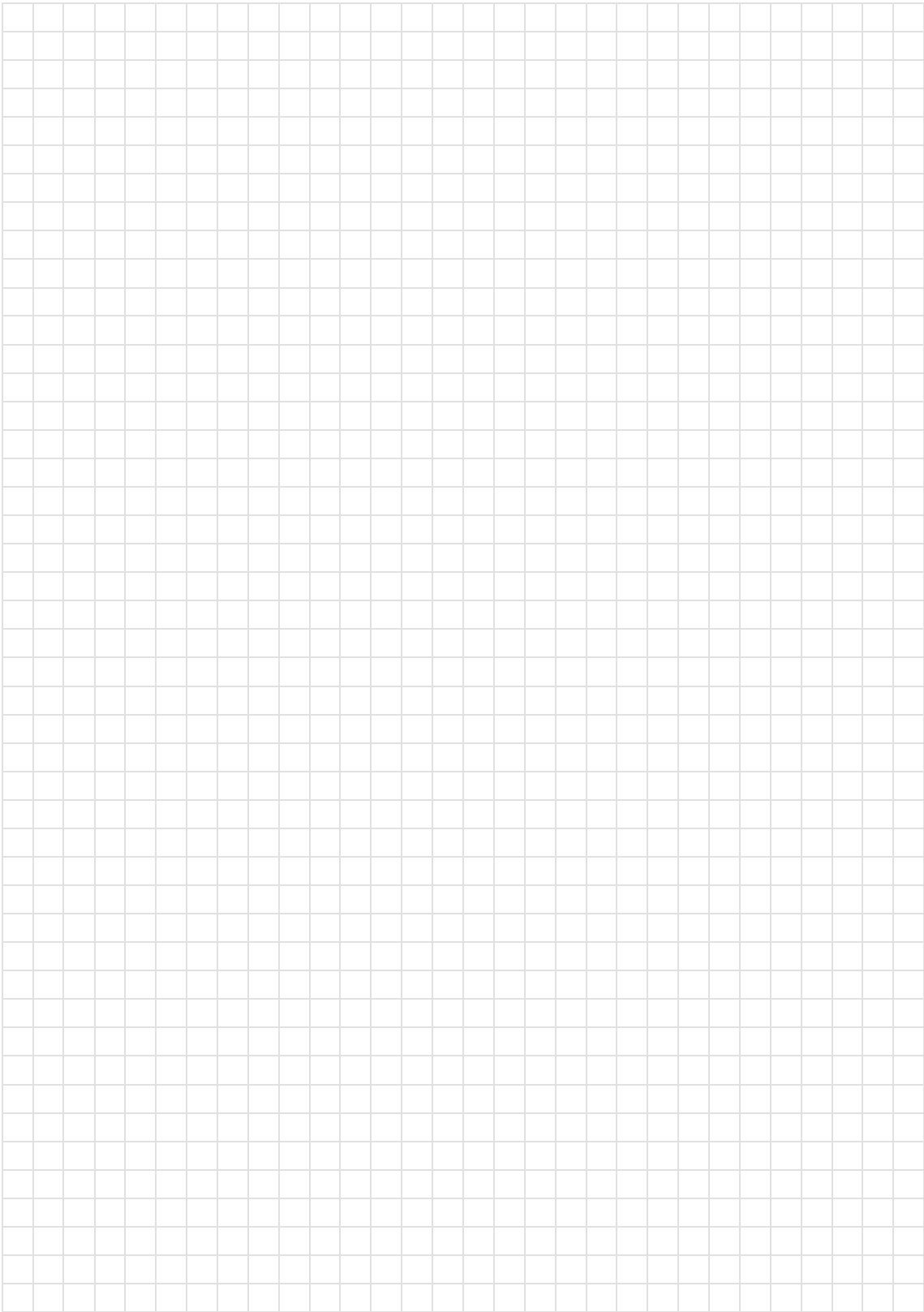
		Anzahl Punkte	
		maximal	erreicht
Offertenwesen			
Aufgabe 1			
Der Architekt lässt die Baumeisterarbeiten des MFH von drei Unternehmern offerieren. <u>Unternehmer A</u> offeriert die Arbeit für brutto CHF 523'460.00 Er gibt einen Rabatt von 5% und 2% Skonto. <u>Unternehmer B</u> offeriert die gleiche Arbeit für brutto CHF 551'560.00 Er gewährt einen Rabatt von 6% und 2% Skonto. Bei Unternehmer A und B beträgt die MwSt zusätzlich 7.7%. <u>Unternehmer C</u> bietet die Arbeit für pauschal CHF 531'000.-- inkl. 7.7% MwSt. an. a) Berechnen Sie die Nettobeträge (inkl. MwSt) von Unternehmer A, B und C. Die Resultate sind in [CHF] auf fünf Rappen genau zu runden. 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.			
Übertrag		10	

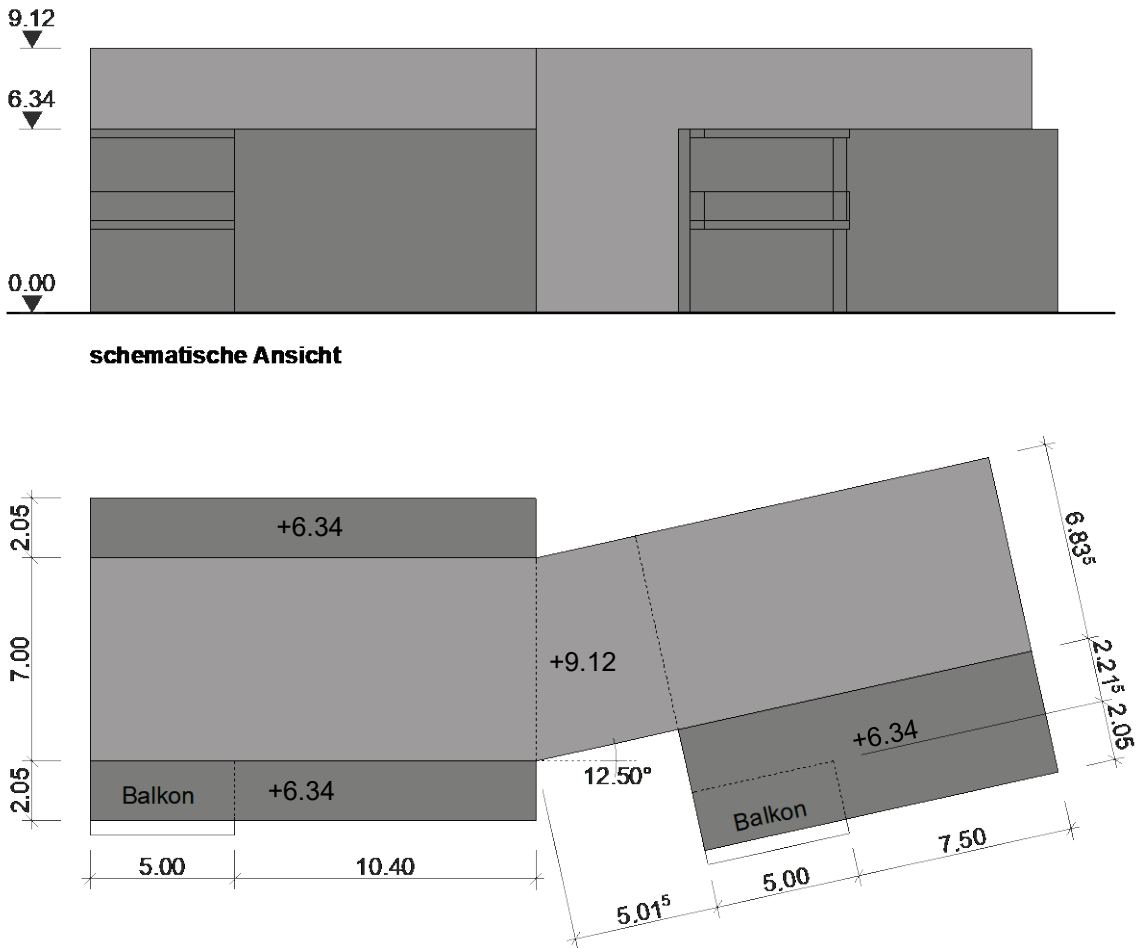
		Anzahl Punkte	
		maximal	erreicht
Übertrag		0	
Lösung Aufgabe 1 - Offertenwesen 		10	
Übertrag		10	

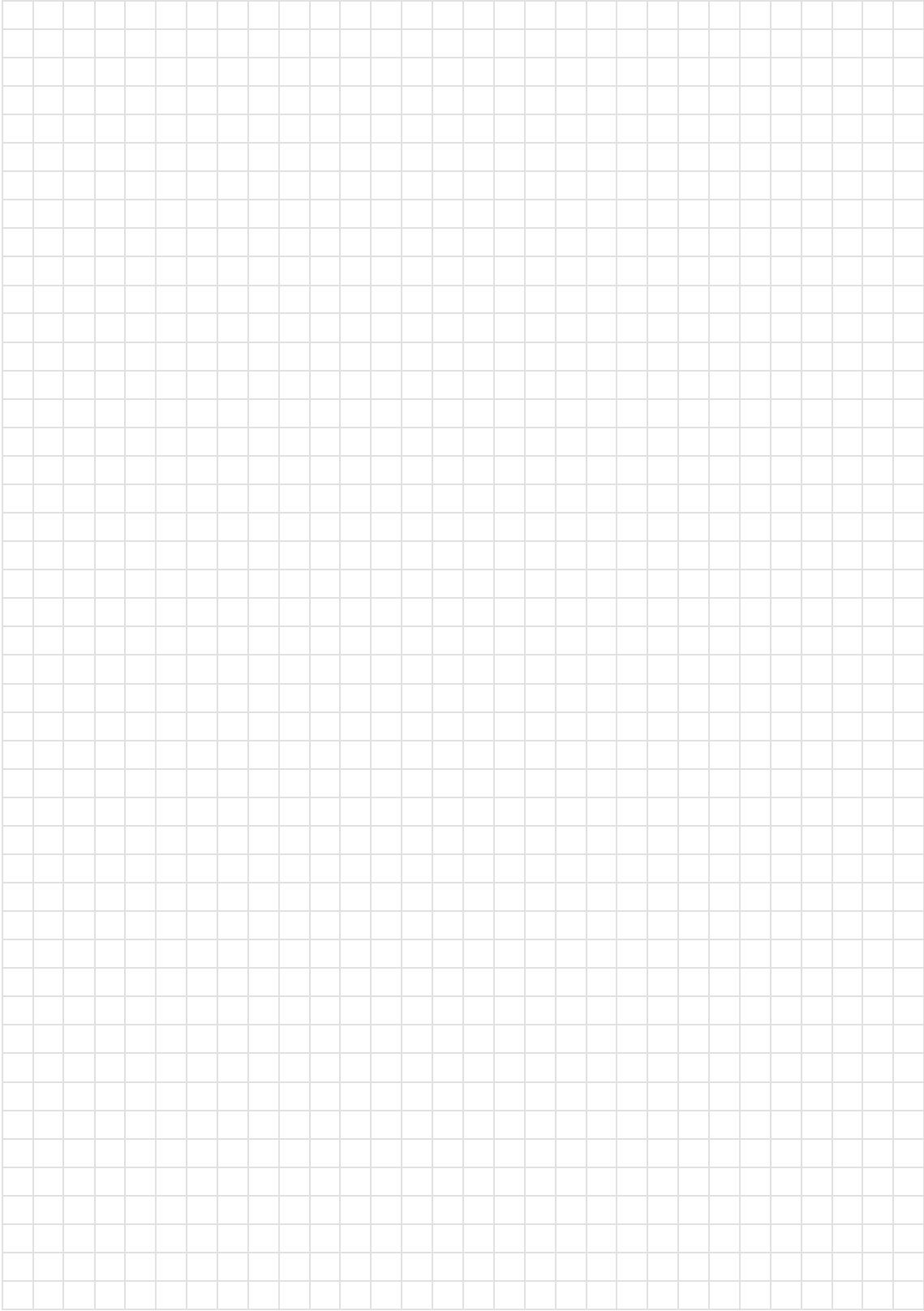
		Anzahl Punkte	
		maximal	erreicht
Gefällsberechnung			
Übertrag		10	
Aufgabe 2 In dem vorgegebenen Kanalisationsplan muss für die Leitung PE 125 das Leitungsgefälle in % bestimmt werden. <u>Vorgaben:</u> - Die Leitung PE 150 hat auf der gesamten Länge ein Gefälle von 2%. - Alle Leitungsabzweigungen haben einen Winkel von 45°. - Die Sohle der Leitung PE 125 liegt beim Kreuzungspunkt 30 cm über der Sohle der Leitung PE 150. Das Endresultat ist auf 2 Stellen nach dem Komma zu runden. Das Gefälle der Leitung PE 125 ist in [%] anzugeben. Kanalisationsplan  (Abbildung nicht massstabgetreu)			
Übertrag		20	

		Anzahl Punkte	
		maximal	erreicht
Übertrag		10	
Lösung Aufgabe 2 - Gefällsberechnung 		10	
Übertrag		20	

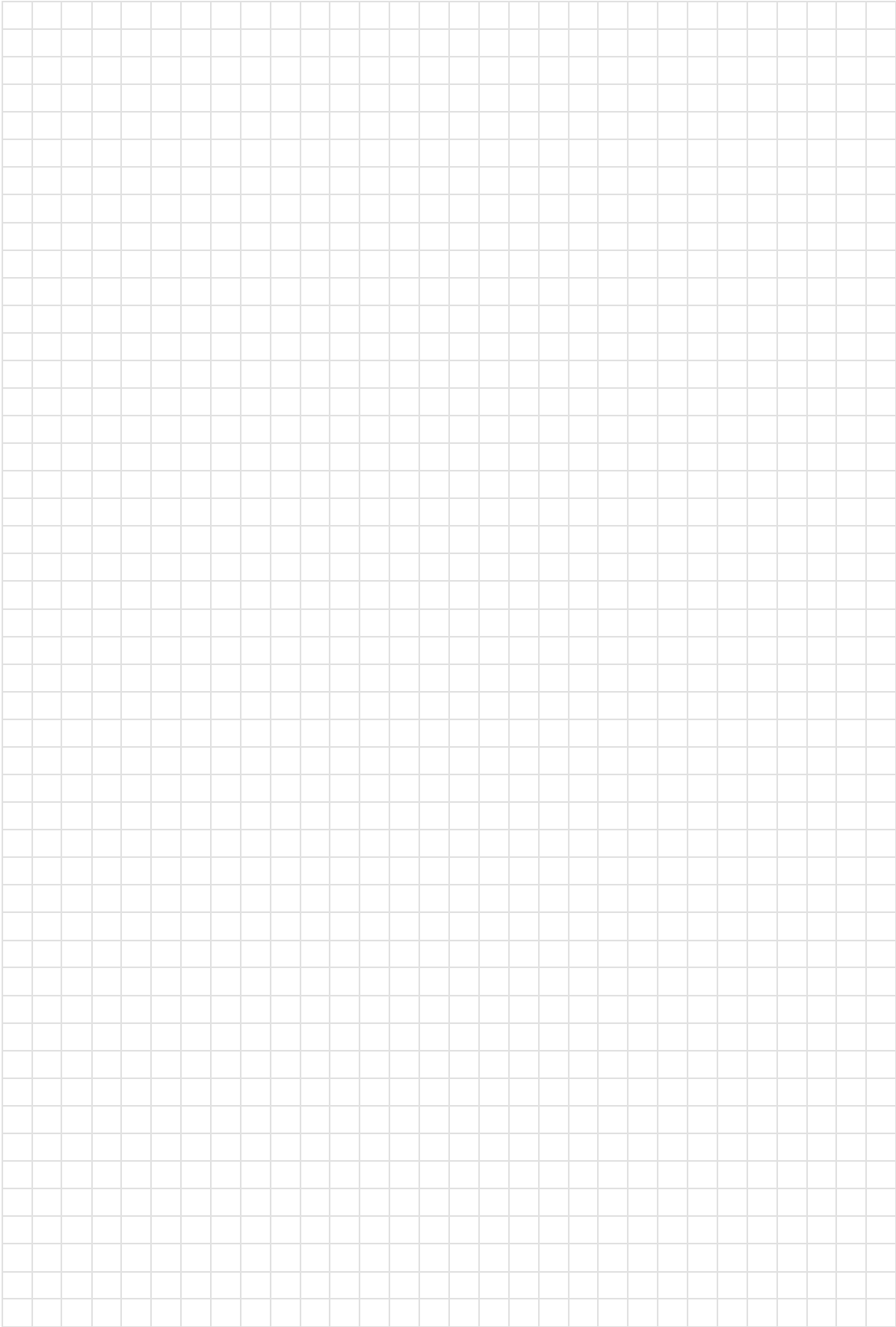
		Anzahl Punkte	
		maximal	erreicht
Flächenberechnung			
Übertrag		20	
Aufgabe 3 Berechnen Sie die Bodenfläche des Podestes für den Plattenleger (schraffierte Fläche). Das Endresultat ist in [m²] auf zwei Stellen nach dem Komma anzugeben.  (Abbildung nicht massstabgetreu)			
Übertrag		30	

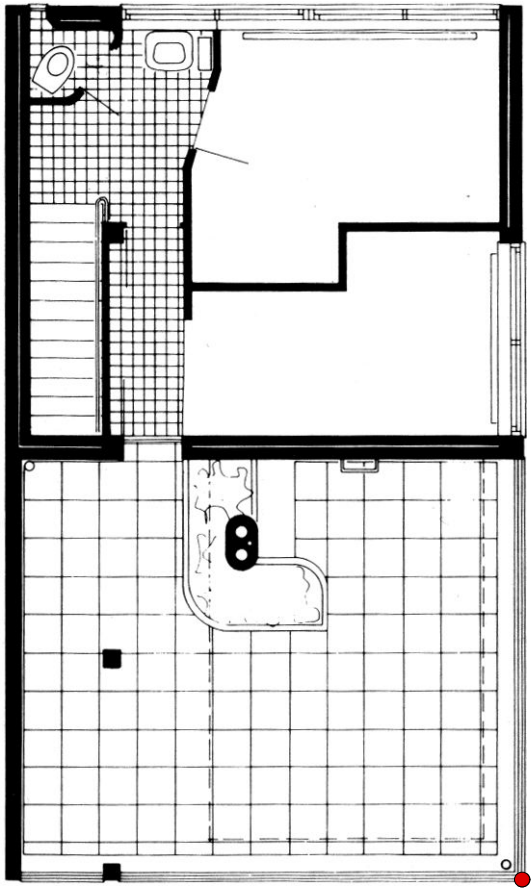
		Anzahl Punkte	
		maximal	erreicht
Übertrag		20	
Lösung Aufgabe 3 - Flächenberechnung 		10	
Übertrag		30	

		Anzahl Punkte	
		maximal	erreicht
Volumenberechnung			
Übertrag		30	
Aufgabe 4 Berechnen Sie die Kubatur der oberirdischen Bauteile. Die eingelassenen Balkone sind vom Volumen abzuziehen. Das Endresultat wird in [m³] auf zwei Stellen nach dem Komma gerundet.  schematische Ansicht schematische Aufsicht (Abbildung nicht massstabgetreu)			
Übertrag		40	

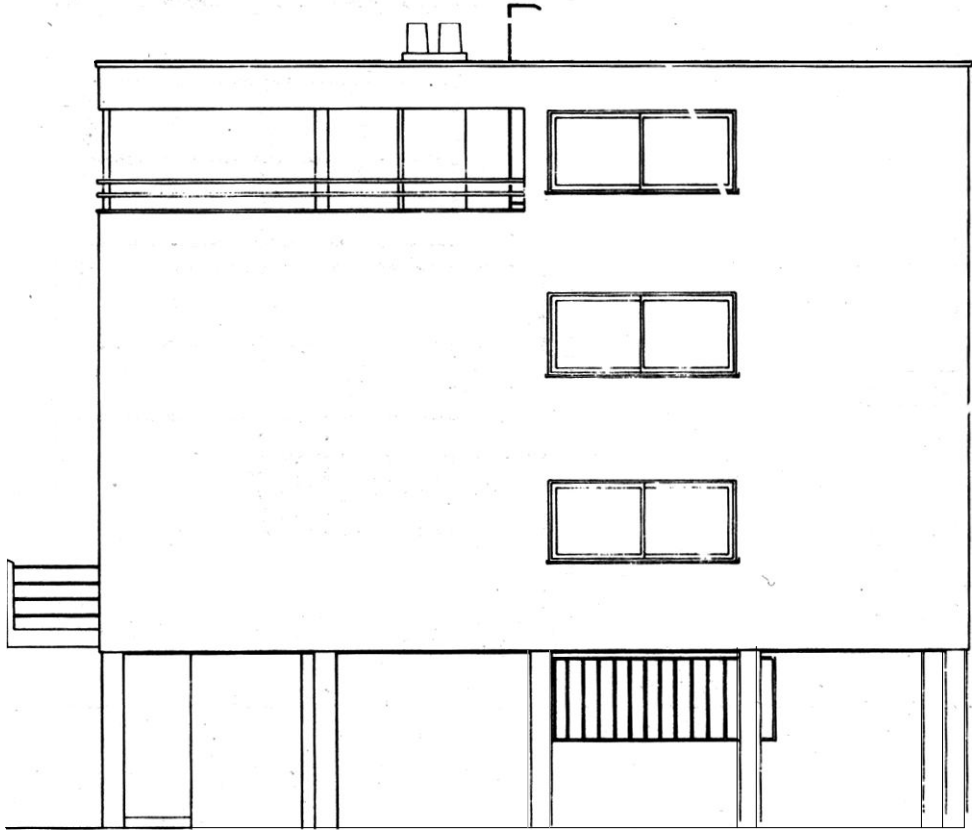
		Anzahl Punkte	
		maximal	erreicht
Übertrag		30	
Lösung Aufgabe 4 - Volumenberechnung 		10	
Übertrag		40	

		Anzahl Punkte																																	
		maximal	erreicht																																
Bauphysik																																			
Übertrag		40																																	
Aufgabe 5																																			
a) Ausdehnung																																			
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.																																			
Das Geländer ist Temperaturdifferenzen von 60°C ausgesetzt.																																			
- Berechnen Sie den zulässigen Ausdehnungskoeffizienten. Das Endresultat ist auf drei Stellen nach dem Komma zu runden [mm/mK]. - Welches Material eignet sich aufgrund der beschriebenen Gegebenheiten am besten?	Als Material stehen folgende Metalle zur Auswahl: <table><tr><th>Material / Einheit</th><th>α 10⁻⁶·K⁻¹</th><th>α mm/m·K</th><th>E 10¹⁰ Nm²</th></tr><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></table>	Material / Einheit	α 10 ⁻⁶ ·K ⁻¹	α mm/m·K	E 10 ¹⁰ Nm ²	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	α 10 ⁻⁶ ·K ⁻¹	α mm/m·K	E 10 ¹⁰ Nm ²																																
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																																			
Berechnen Sie die notwendige Wärmedämmstärke des unten genannten Wandaufbaues, wenn der U-Wert von 0.15 W/m²K erreicht werden soll. Das Endresultat ist in ganzen Zentimetern anzugeben [cm].																																			
<u>Wandaufbau Holzelement</u>																																			
Wärmeübergang aussen		Re = 0.13 m² K/W																																	
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 m² K/W																																	
Übertrag		50																																	

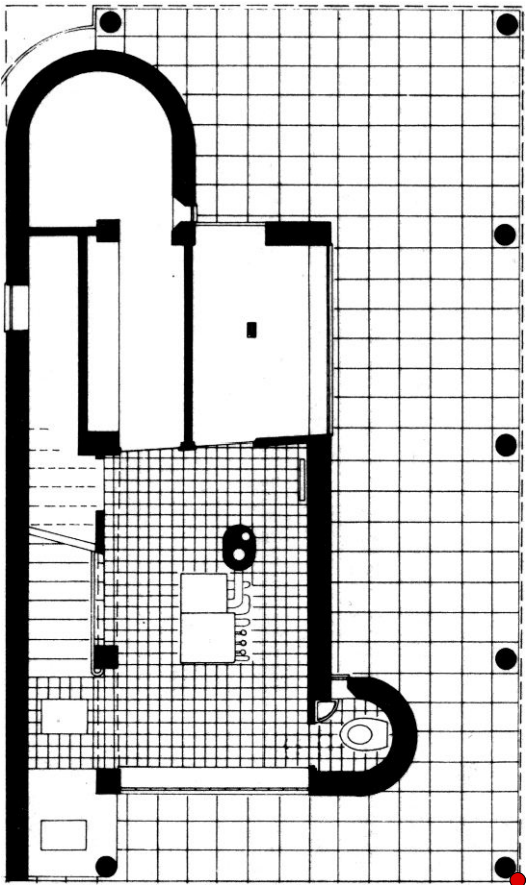
		Anzahl Punkte	
		maximal	erreicht
Übertrag		40	
Lösung Aufgabe 5 - Bauphysik 		10	
Total		50	



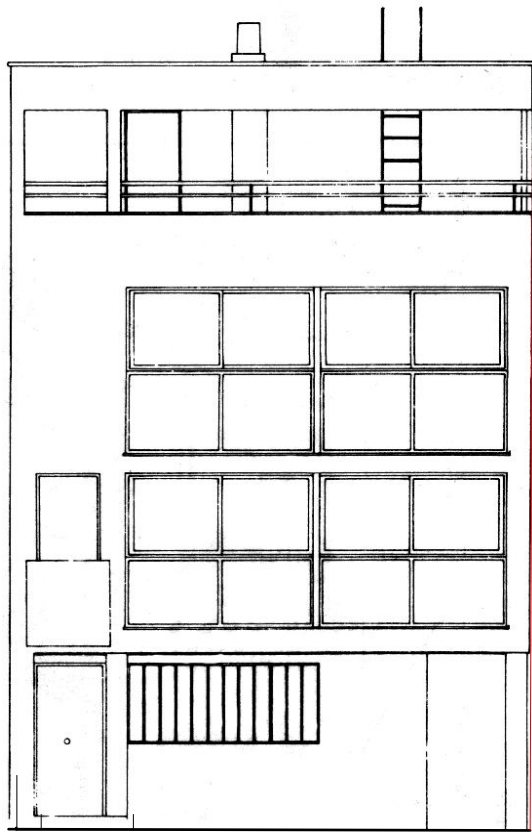
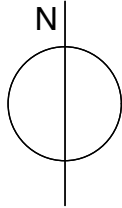
Dachgartengeschoss



Ostfassade

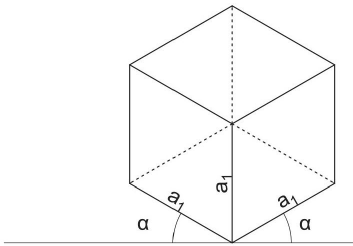


Erdgeschoss



Südfassade

Ansicht Axonometrie



Isometrie eines Würfels

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

**VISUALISIERUNG EFH von Le Corbusier
Weissenhofsiedlung, Stuttgart, 1927**

Isometrie / Axonometrie

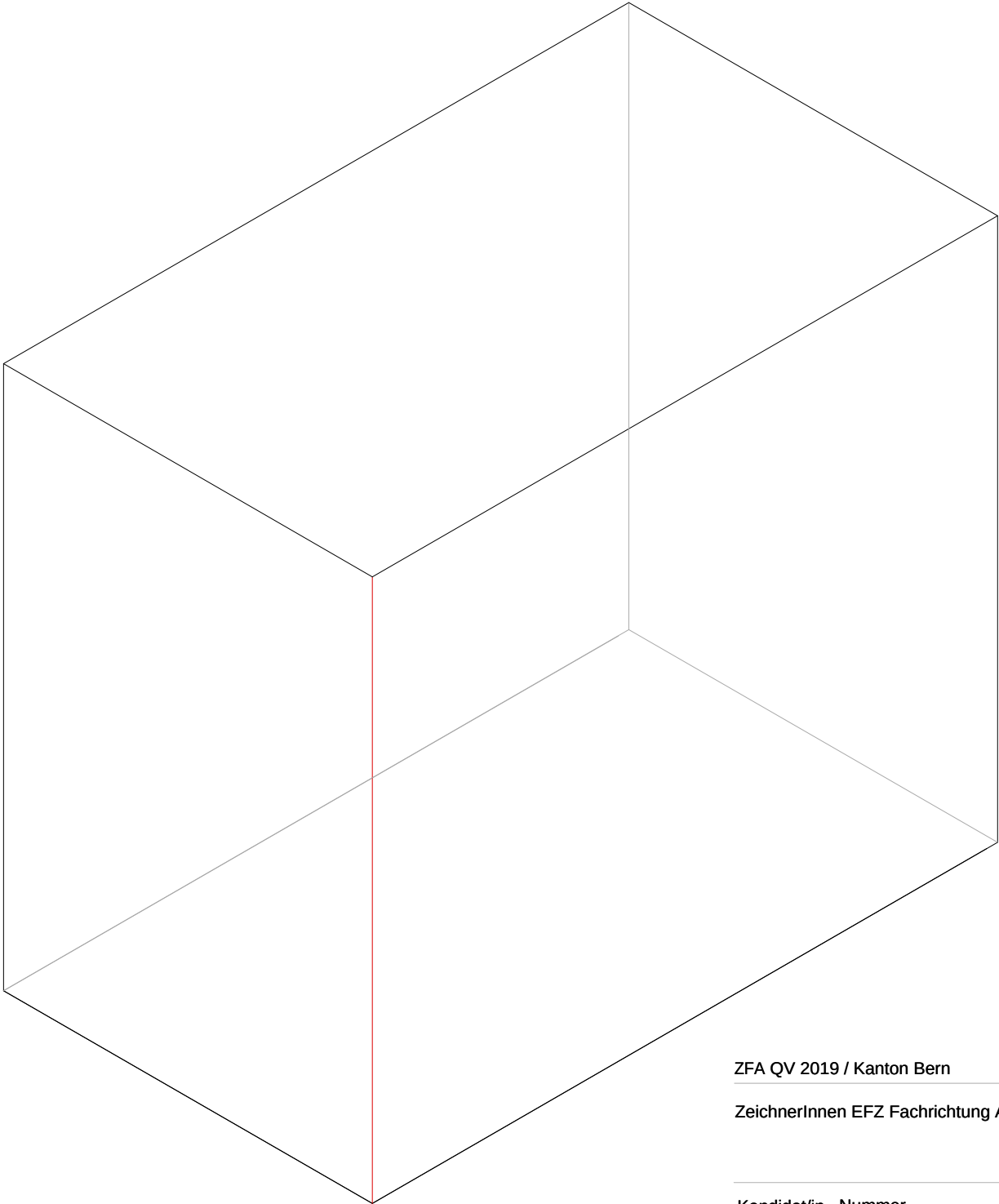
Zeit : 45 Minuten

Aufgabe

In der linken Spalte sehen Sie Pläne des viergeschossigen Einfamilienhauses. Erstellen Sie in der rechten Spalte in das vorgegebene graue Raster (Aussenmasse) eine entsprechende Isometrie gemäss den vorgegebenen Grundrissen und Fassaden.

Darstellung:
- Skizze Freihand (Hilfslinien mit Lineal gestattet, ohne "unsichtbare" Kanten)
- Bleistift oder Fineliner linear, ohne Bemassung

Bewertungskriterien:
- Vollständigkeit 6 P
- Massstäblichkeit und Proportionen 6 P
- Strichführung 6 P



ZFA QV 2019 / Kanton Bern

ZeichnerInnen EFZ Fachrichtung Architektur

Kandidat/in Nummer