

**Projekt 1 – Flachdach**

Name	Vorname	Datum	Kandidaten Nr.

**Expertenversion****Zeit: 6.0 Stunden****Hilfsmittel:**

- Taschenrechner (Smartphones sind nicht erlaubt)
- Schreibzeug, Zeichnungswerkzeug
- Persönliche Lerndokumentation
- Laptop BYOD (suissetecEdu)
- Laptop BYOD mit CAD oder Bendex

**Maximale  
Punktzahl****66**

## Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis .....	1
Information zum Projekt.....	2
Aufgabenstellung.....	4
Aufgabe 1- Wochenplanung .....	4
Aufgabe 2 - Schichtaufbau Dachranddetail .....	6
Aufgabe 3 - Zeichnung Grundriss.....	8
Aufgabe 4 - Flächenberechnung der Abdichtung .....	9
Aufgabe 5 - Volumenberechnung Wärmedämmung.....	10
Aufgabe 6 - Flachdachaufbau erstellen .....	11
Aufgabe 7 - Bauteile aufnehmen .....	12
Aufgabe 8 - Blechprofile herstellen .....	14
Aufgabe 9 - Blechprofile montieren .....	15
Aufgabe 10 - Digitale Massaufnahme.....	16

## Information zum Projekt

### Ausgangslage

Familie Brügger aus Gals plant ein Einfamilienhaus. Ein Teil des Daches wird als Flachdach ausgeführt. Sie erhalten den Auftrag Details zu lösen sowie anschliessend die Arbeiten auszuführen.

### Arbeitsorganisation & Zeitmanagement

Richtzeit Aufgabe 7, 10 AVOR	0.9 h = 54 min
Richtzeit Aufgabe 1, 2, 3, 5, 6, 8, 9 Ausführung	4.94 h = 296 min
Richtzeit Aufgabe 4 Abschlussarbeiten	0.13 h = 8 min

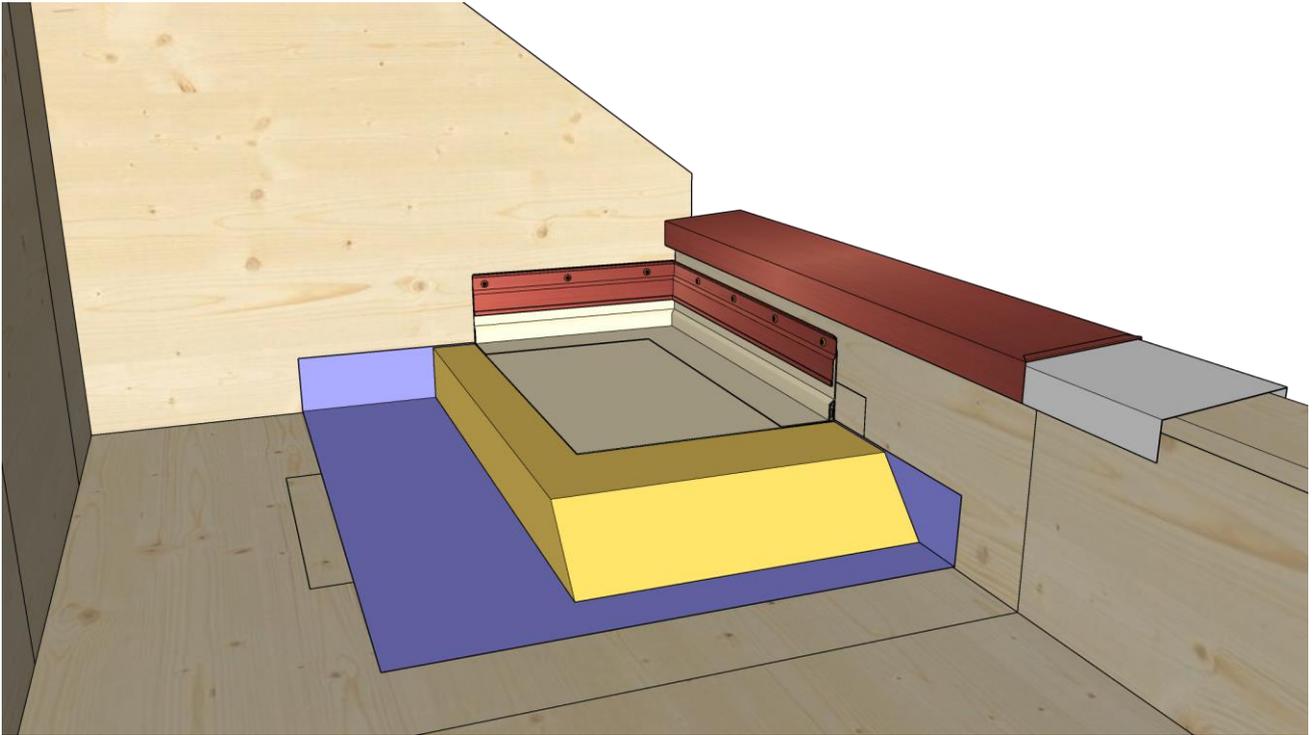
### Beilagen

- Zeichnungsvorlage «Grundriss Dachfläche» P1-1
- Plan «Grundriss & Schnitt» P1-2
- Plan «Spenglerbleche» P1-3
- Plan «Digitale Massaufnahme» P1-4

### Objektangaben

Bauherrschaft	Familie Brügger
Architekt / Bauleitung	k. A.
Objektanschrift:	Im Baumgarten 9, 3238 Gals
Bauweise	k. A.
Unterkonstruktion	k. A.
Aufbau	k. A.
Materialisierung	k. A.

## Visualisierung des Projekts



# Aufgabenstellung

## Aufgabe 1- Wochenplanung

### Aufgabenbeschreibung

Ihr Chef hat in der kommenden Woche Ferien. Er hat Ihnen eine Übersicht mit den zu erledigenden Arbeiten vorbereitet. Damit Sie die Arbeiten planen können, haben Sie sich einen Überblick über die Wettervorhersage der nächsten Woche gemacht (Wetter-App). Vervollständigen Sie Ihren persönlichen Wochenplan, indem Sie die jeweilige Baustelle und die auszuführende Arbeit notieren. Achten Sie auf eine saubere Darstellung.

<b>Baustelle</b>	<b>Arbeit</b>	<b>Dauer ca.</b>
Brügger, Gals	Voranstrich anbringen	1 Std.
	Dampfsperre verlegen	2 Std.
	Wärmedämmung einbauen	2 Std.
	Abdichtung einbauen	½ Tag
	Mauerabdeckung rüsten	½ Tag
	Mauerabdeckung montieren	½ Tag
Roggo, Gals	Rinne & Einlaufbleche montieren	Knapp ½ Tag
	Ziegel eindecken	½ Tag
Zwahlen, Murten	Fassadenbekleidung rüsten	2 Tage



## Lösung für PEX

	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag
Vormittag	Zwahlen: Fassadenbekl. rüst	Zwahlen: Fassadenbekl. rüst	Roggo: Rinne & Einlaufbleche  Ziegel eindecken	Brügger: Dampfsperre & Wärmedämmun g einbauen	Brügger: Mauerabdecku ng rüsten
Nachmittag	Zwahlen: Fassadenbekl. rüst	Zwahlen: Fassadenbekl. rüst	Roggo: Ziegel eindecken  Brügger: Voranstrich anbringen	Brügger: Abdichtung einbauen	Brügger: Mauerabdecku ng montieren

## Bewertung – Leistungsziele & Gewichtung

	Kriterien	Erfüllt Ja / Nein	Gewichtung
LZ 3.1.1	Wochenplanung ist grösstenteils umsetzbar.		40 %
	Saubere Darstellung, leserlich.		10 %
	Wetter richtig eingeschätzt. Voranstrich im Trockenen geplant.		50 %

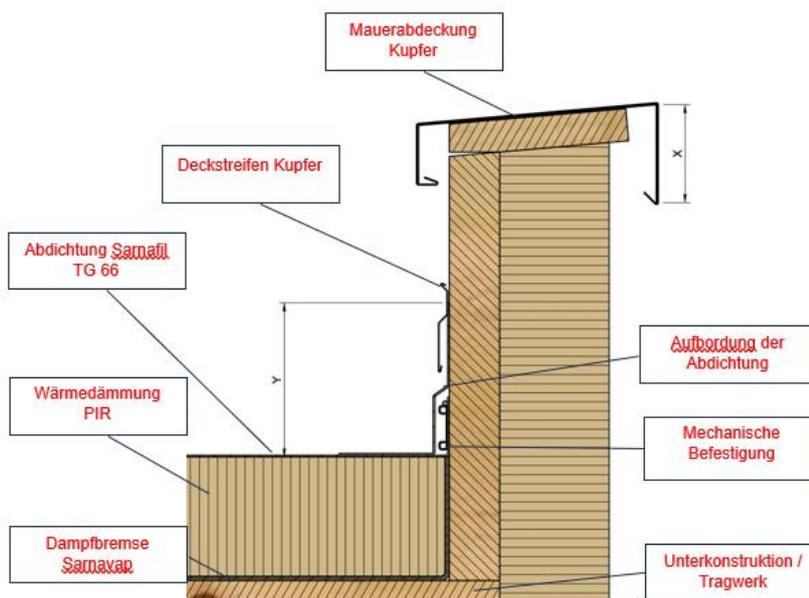
## Aufgabe 2 - Schichtaufbau Dachranddetail

### Aufgabenbeschreibung

Mit dem Architekten der Baustelle Brügger in Gals besprechen Sie das Dachranddetail. Untenstehender Schnitt zeigt den vorgesehenen Schichtaufbau.

### Lösung für PEX

#### Aufgabe a:



Abdichtung Sarnafil TG 66	Dampfbremse Sarnavap 5000	Mauerabdeckung Kupfer	Unterkonstruktion / Tragwerk
Deckstreifen Kuper	Mechanische Befestigung	Wärmedämmschicht PIR	Aufbordung der Abdichtung

#### Aufgabe b

X = <u>50 mm + Dicke Holzbrett</u>	Y = <u>120 mm</u>
------------------------------------	-------------------

## Bewertung – Leistungsziele & Gewichtung

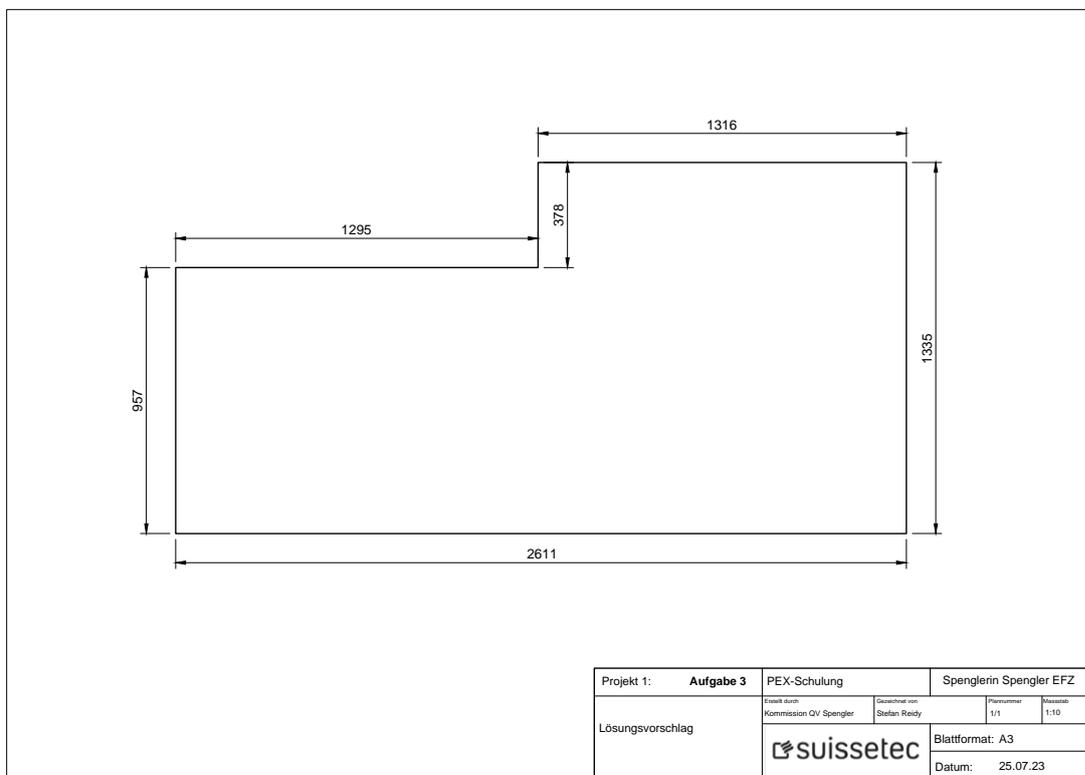
	Kriterien	Erfüllt Ja / Nein	Gewichtung
LZ 3.4.1	Dampfbremse warmseitig / Abdichtung kaltseitig.		40 %
	Saubere Darstellung, leserlich.		10 %
	Alle Begriffe richtig zugeordnet.		50 %
LZ 3.2.2	Mass "X" richtig		40 %
	Richtiger Hinweis, von wo die 50 mm gemessen werden.		10 %
	Masse "Y" richtig		50 %

## Aufgabe 3 - Zeichnung Grundriss

### Aufgabenbeschreibung

Zeichnen Sie eine maßstäbliche Dachaufsicht (Grundriss) der rot eingefärbten Fläche auf das Beiblatt «Grundriss Dachfläche, P1-1» nach VSM-Norm. Messen Sie dazu die Längen am Modell. Der Maßstab der Zeichnung ist frei wählbar, soll aber den zur Verfügung gestellten Platz gut ausnutzen. Bemessen Sie die Längen. In der folgenden Aufgabe werden Sie mit Hilfe der Zeichnung die Fläche berechnen.

### Lösung für PEX



### Bewertung – Leistungsziele & Gewichtung

	Kriterien	Erfüllt Ja / Nein	Gewichtung
LZ 3.5.6	Masstab gut gewählt. Optimal ist 1:10.		40 %
	VSM eingehalten, Sauberkeit.		10 %
	Dokument kann zur Weiterbearbeitung genutzt werden. (Bemassung, Übersicht, Verständlichkeit)		50 %

## Aufgabe 4 - Flächenberechnung der Abdichtung

### Aufgabenbeschreibung

Damit die Abdichtung bestellt werden kann, berechnen Sie die Fläche des eben gezeichneten Grundrisses inklusive der Aufbordnung. Rechnen Sie **15 %** für die Überlappungen und den Verschnitt ein. Für die Aufbordnung wird ein Streifen von 25 cm benötigt. Diese läuft rund herum. Das Resultat geben Sie in m<sup>2</sup> an.

### Lösung für PEX

*Formel Rechteck:  $l \times b$*

Fläche 1:

$$2.611 \text{ m} \times 0.957 \text{ m} = 2.499 \text{ m}^2 = 2.5 \text{ m}^2$$

Fläche 2:

$$0.378 \text{ m} \times 1.316 \text{ m} = 0.497 \text{ m}^2 = 0.5 \text{ m}^2$$

$$\text{Fläche 1} + 2 = 3.0 \text{ m}^2 \times 1.15 = \mathbf{3.45 \text{ m}^2}$$

Aufbordnung:

$$\text{Umfang: } 2.611 \text{ m} + 1.335 \text{ m} + 1.316 \text{ m} + 0.378 \text{ m} + 1.295 \text{ m} + 0.957 \text{ m} = 7.892 \text{ m}$$

$$\text{Fläche Aufbordnung: } 7.892 \text{ m} \times 0.25 \text{ m} = \mathbf{1.973 \text{ m}^2}$$

$$\mathbf{\text{Fläche Total: } = 5.45 \text{ m}^2}$$

### Bewertung – Leistungsziele & Gewichtung

	Kriterien	Erfüllt Ja / Nein	Gewichtung
LZ 5.2.4	Der Berechnungsweg ist nachvollziehbar.		40 %
	Saubere und übersichtliche Darstellung.		10 %
	Richtiges Resultat.		50 %

## Aufgabe 5 - Volumenberechnung Wärmedämmung

### Aufgabenbeschreibung

Berechnen Sie nun das Volumen der Wärmedämmung. Diese hat eine Dicke von 16 cm. Das Resultat geben Sie in  $m^3$  an.

Lösung:

Lösung für PEX

*Formel Quader:  $A \times h$*

$$A = 3.0 \text{ m}^2$$

$$H = 0.16 \text{ m}$$

$$3.0 \text{ m}^2 \times 0.16 \text{ m} = \mathbf{0.48 \text{ m}^3}$$

### Bewertung – Leistungsziele & Gewichtung

	Kriterien	Erfüllt Ja / Nein	Gewichtung
LZ 1.1.6	Der Berechnungsweg ist nachvollziehbar.		40 %
	Saubere und übersichtliche Darstellung.		10 %
	Richtiges Resultat.		50 %

## Aufgabe 6 - Flachdachaufbau erstellen

### Aufgabenbeschreibung

Erstellen Sie den Flachdachaufbau wie Sie es mit dem Architekten (Aufgabe 2) besprochen haben.

Zusätzliche Informationen:

- Die Sperrschicht wird mit einer Sarnavap 5000 erstellt und lose verlegt.
- Als Vorbereitung für eine Tagesabschottung, wird die Wärmedämmung 45 Grad geschnitten.
- Die Abdichtung wird aus Sarnafil-Folie erstellt. Die Aufbordnung wird nach Norm hochgezogen und im Anschluss mit einem Deckstreifen versehen (nächste Aufgabe).
- Die Masse entnehmen Sie dem Plan «P1-2, Grundriss, Schnitt» Grundriss.

### Lösung für PEX

#### Lösung am Modell

#### Bewertung – Leistungsziele & Gewichtung

	Kriterien	Erfüllt Ja / Nein	Gewichtung
LZ 3.2.2	Die Sperrschicht wurde auf einen sauberen Untergrund verlegt. (Besenrein)		40 %
	Sauberer Schnitt.		10 %
	Sperrschicht ist parallel zur den Gebäudekanten verlegt und dicht.		50 %
LZ 3.2.3	Aufbordnung überall bis O.K. Wärmedämmung.		40 %
	Saubere, gleichmässige Aufbordnung.		10 %
	Eckdetail fachmännisch erstellt und dicht.		50 %
LZ 3.4.2	Masse sind gemäss Planangaben. (+ / - 2 mm)		40 %
	Dämmung wurde sehr fachmännisch verlegt. Saubere Kanten, nichts abgebrochen.		10 %
	WD ist lückenlos verlegt, liegt überall sauber an.		50 %
LZ 3.4.7	Schnittlinie verläuft regelmässig und gerade.		40 %
	Es wurde ein geeignetes Schneide-Werkzeug verwendet.		10 %
	Schnittwinkel stimmt grösstenteils. (45°)		50 %
LZ 3.3.1	Mechanische Befestigung ist ausreichend.		40 %
	Masse sind gemäss Planangaben. (+/- 5 mm)		10 %
	Abdichtungssystem ist faltenlos und dicht verlegt.		50 %
LZ 3.3.4	Eckdetail ist dicht und fachmännisch erstellt. (Schraubendreher-Test)		40 %
	Das Aufbordnungsmass wurde eingehalten.		10 %
	Aufbordnung ist faltenlos und dicht erstellt. (Schraubendreher-Test)		50 %

## Aufgabe 7 - Bauteile aufnehmen

### Aufgabenbeschreibung

Da nun die Abdichtung fertig ist, erstellen Sie eine Massaufnahme für den **Deckstreifen** und die **Mauerabdeckung** inkl. zwei **Einhängestreifen** zu je 500 mm Länge. Verwenden Sie für die Massaufnahme die Tabelle auf der folgenden Seite.

Material:

- Material: Kupfer 0.6 mm
- Material Einhängestreifen: Stahlblech beschichtet

Zusätzliche Informationen:

- Die Mauerabdeckung ist bis zur Fuge der Holzmodelle zu erstellen.
- Die Variante für den rechten Abschluss der Mauerabdeckung können Sie frei wählen. Dieser muss dicht sein, sowie den Normen und Regelwerken entsprechen.
- Die linke Seite der Mauerabdeckung soll für einen sichtbaren Schieber vorbereitet werden.
- Die Deckstreifen sind gleich lang wie die Abdichtung zu erstellen.

### Lösung für PEX

Bezeichnung und Skizze des Profils	Abw.	Länge	Mat.	Stk.
<p><i>Deckstreifen Lang</i></p>	125 mm	810 mm	Cu	1
<p><i>Deckstreifen kurz</i></p>	125 mm	500 mm	Cu	1
<p><i>Einhängestreifen</i></p>	333 mm	500 mm	Fe besch.	2

<p>Mauerabdeckung</p> 	400 mm	1400 mm	Cu	1
<p>Reserveplatz falls zweiteiliger Einhängestr.</p>				

### Bewertung – Leistungsziele & Gewichtung

	Kriterien	Erfüllt Ja / Nein	Gewichtung
LZ 1.3.4	Masse der Profile gemäss Angaben oder Norm.		40 %
	Profile sind auf eine Normabwicklung geplant.		10 %
	Profile korrekt gezeichnet.		50 %

## Aufgabe 8 - Blechprofile herstellen

### Aufgabenbeschreibung

Anhand Ihres Aufmasses stellen Sie nun die Blechprofile her. Diese werden Sie anschliessend am Modell montieren. (Infos in nächster Aufgabe)

### Lösung für PEX

#### *Arbeit am Modell*

### Bewertung – Leistungsziele & Gewichtung

	Kriterien	Erfüllt Ja / Nein	Gewichtung
LZ 2.2.5	Sorgfältiger Umgang mit den Blechen.		40 %
	Es wurde kein zusätzliches Blech verlangt.		10 %
	Es wurde ressourcenschonend eingeteilt.		50 %
LZ 2.2.6	Verwendet geeignete Messwerkzeuge.		40 %
	Zeichnet die Bleche, wenn möglich auf der Werkbank an. (nicht am Boden od. in der Luft)		10 %
	Blechprofile wurden massgenau angezeichnet.		50 %
LZ 2.2.7	Arbeitet rationell.		40 %
	Arbeitssicherheit wurde eingehalten. (z.B. Handschuhe getragen)		10 %
	Keine unnötigen Schnitte von Hand (So viel wie möglich maschinell)		50 %
LZ 2.2.8	Winkel stimmen.		40 %
	Keine zurückgebogenen Abbüge. (Zuerst in die falsche Richtung)		10 %
	Saubere Abbüge. So viele Abbüge wie möglich maschinell erstellt.		50 %

## Aufgabe 9 - Blechprofile montieren

### Aufgabenbeschreibung

Die vorbereiteten Profile montieren Sie nun am Modell.

#### Zusätzliche Informationen

- Die Variante für den rechten Abschluss der Mauerabdeckung können Sie frei wählen. Dieser muss dicht sein, sowie den Normen und Regelwerken entsprechen.
- Sämtliche An- und Abschlüsse sind dicht auszuführen (Weichlöten). Den oberen Abschluss des Deckstreifens dichten Sie mittels einer Kittfuge ab.
- Der Einhängestreifen ist mittig der Fuge zu montieren. Als Vorbereitung für das nächste Blech (dieses wird nicht erstellt).

### Lösung für PEX

#### *Arbeit am Modell*

### Bewertung – Leistungsziele & Gewichtung

	Kriterien	Erfüllt Ja / Nein	Gewichtung
LZ 4.2.2	Mauerabdeckung/ Einhängestreifen sind ausreichend befestigt.		40 %
	Regelmässige Schraubeneinteilung beim Deckstreifen. Schraubenabstand max. 250 mm.		10 %
	Präzise Montage der Blechprofile. Ausdehnung ist gewährleistet. (Wo nötig)		50 %
LZ 4.2.5	Die Gehrung beim Deckstreifen ist passgenau.		40 %
	Die Vorbereitung für den Schieber ist sauber erstellt.		10 %
	Der rechte Abschluss der Mauerabdeckung ist sauber, passgenau und nach Norm erstellt.		50 %
LZ 4.2.7	Lötnähte sind sauber und in der korrekten Temperatur erstellt worden.		40 %
	Lötnähte wurden gereinigt.		10 %
	Lötnähte bei der Abdeckung rechts und der Deckstreifengehrung sind dicht.		50 %
LZ 4.2.8	Korrekte Fugengeometrie ohne 3-Punktehaftung.		40 %
	Keine Kittspuren an anderen Teilen.		10 %
	Entfettet, geprimert und Ablüftzeit eingehalten.		50 %

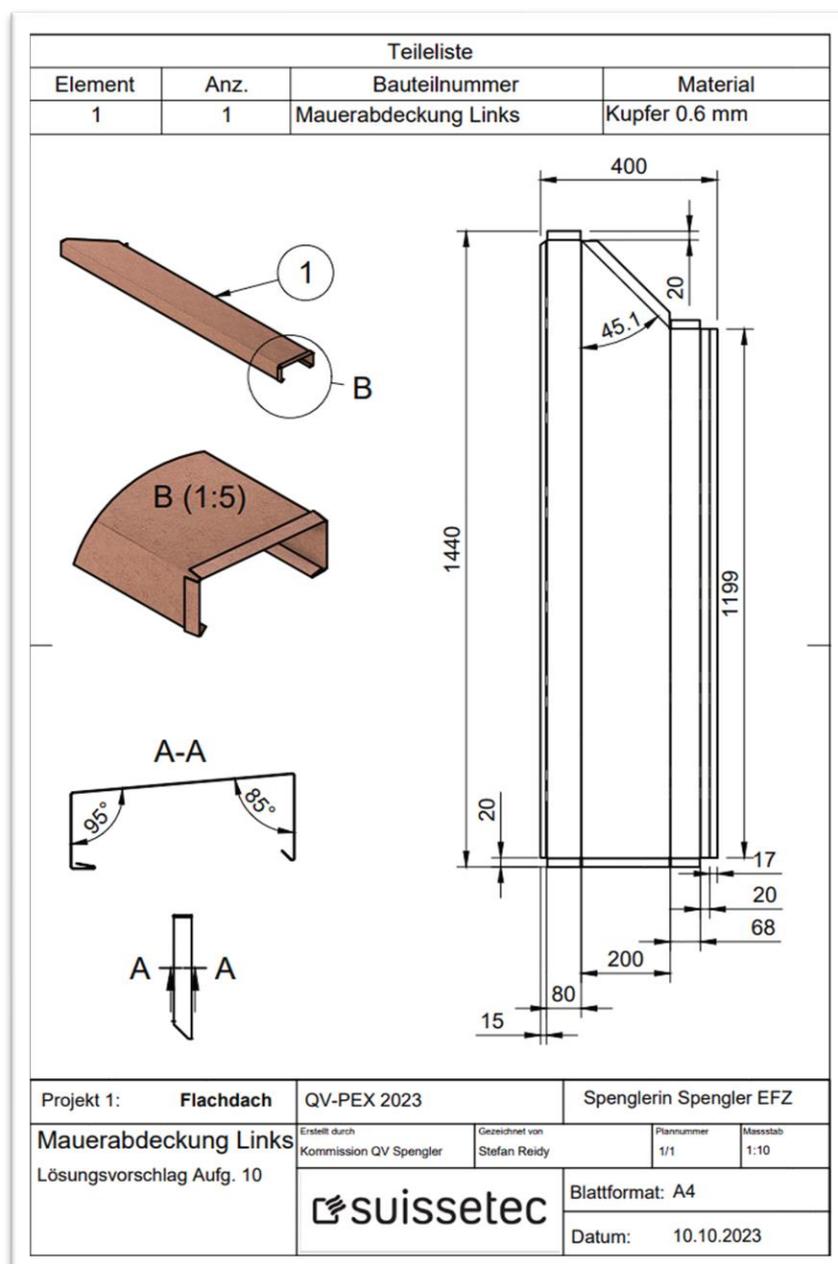
## Aufgabe 10 - Digitale Massaufnahme

### Aufgabenbeschreibung

Damit die zweite Hälfte der Mauerabdeckung von jemand anderem gerüstet werden kann, erstellen Sie von dieser einen digitalen Werkstattplan (z.B. mit Bendex, SketchUp, Fusion 360, etc...).

Die seitlichen Abschlüsse sollen ersichtlich sein. Die Masse entnehmen Sie dem Modell. Bemaßen Sie die nötigen Längen. Es muss ersichtlich sein, dass das Dokument von Ihnen erstellt wurde (z.B. Plankopf mit Namen). Exportieren Sie den Plan als PDF und stellen diesen gemäß Angaben der Prüfungsleitung zu.

### Lösung für PEX



### Bewertung – Leistungsziele & Gewichtung

	Kriterien	Erfüllt Ja / Nein	Gewichtung
LZ 1.3.3	Plankopf und Bezeichnungen (Name, Objekt, Material...) ist vorhanden.		40 %
	Die im Dokument angegebenen Masse stimmen in Bezug auf das Modell.		10 %
	Abdeckung kann ohne Rückfragen gerüstet werden. (Masse, Winkel, Abwicklung...)		50 %