

## Schullehrplan

### Spenglerin/Spengler mit eidgenössischem Fähigkeitszeugnis (EFZ)

vom 1. Januar 2020

Berufsnummer **45405**



# Inhaltsverzeichnis

<b>1.</b>	<b>Einleitung</b> .....	<b>3</b>
1.1	Lernortkooperation.....	5
1.2	Lektionentafel .....	6
1.3	Taxonomiestufen für Leistungsziele (nach Bloom).....	8
<b>2.</b>	<b>Handlungskompetenzen, Leistungsziele und Inhalte Berufsfachschule</b> .....	<b>9</b>
1.	Semester .....	9
2.	Semester .....	16
3.	Semester .....	22
4.	Semester .....	31
5.	Semester .....	37
6.	Semester .....	46
7.	Semester .....	60
8.	Semester .....	68

# 1. Einleitung

## Ausgangslage

Im Rahmen der Totalrevision des Berufs Spenglerinnen und Spengler EFZ wird der bisherige Triplex-Bildungsplan durch einen Bildungsplan mit Handlungskompetenzorientierung ersetzt.

Ziel der Ausbildung ist es, dass die Lernenden am Schluss der Ausbildung über die im Bildungsplan beschriebenen Handlungskompetenzen verfügen. Damit sichergestellt ist, dass der Lehrbetrieb, die Berufsfachschule und die überbetrieblichen Kurse ihren entsprechenden Beitrag zum Aufbau der jeweiligen Handlungskompetenz leisten, sind für jeden Lernort Leistungsziele definiert. Diese sind im Sinn der Lernortkooperation untereinander abgestimmt.

## Neuerungen für den berufskundlichen Unterricht an der Berufsfachschule

Durch die Umstellung auf die Handlungskompetenzorientierung ergeben sich für den berufskundlichen Unterricht folgende Neuerungen:

- **Handlungskompetenzen anstelle von Fächern**  
Die bisherige Fächerstruktur wird aufgelöst. Der Unterricht wird in thematischen Einheiten durchgeführt. Diese Einheiten entsprechen den Handlungskompetenzen.
- **Der Unterricht orientiert sich an den Handlungsanleitungen**  
Handlungsanleitungen sind Situationsbeschreibungen der jeweiligen Handlungskompetenzen. Grundlagenkenntnisse der Mathematik, der Physik und der Chemie werden dann vermittelt, wenn es die entsprechende Handlungsanleitung und der zugehörige Lernauftrag erfordern.
- **Zeugnisnote Berufskennnisse**  
Mit den neuen Bildungsverordnungen (Bivo) und Bildungsplänen (Biplan) in den Gebäudetechnikberufen erfährt auch die Beurteilung im Unterricht an den Berufsfachschulen (BFS) eine Veränderung. Für den Unterricht in den Berufskennnissen ist eine Note pro Semester vorgesehen. Erläuterungen zum nachfolgenden Leittext sind auf dem Merkblatt «Zeugnisnote Berufskennnisse».
- **Leittext**  
Die schulische Erfahrungsnote für das Qualifikationsverfahren wird aus den 8 Semesternoten für den Unterricht in den Berufskennnissen ermittelt. Die Semesternote wird aus dem Durchschnitt aller durchgeführten Schulprüfungen ermittelt. Dies ergibt eine einzige Note pro Semester.

## Ziel und Zweck des Schullehrplans

Um den Unterricht ab 1.8.2020 auf die neuen Anforderungen ausrichten zu können, hat eine Arbeitsgruppe (bestehend aus aktuell tätigen Lehrpersonen) den vorliegenden Schullehrplan verfasst.

Der Schullehrplan übernimmt die Struktur des Bildungsplans. Pro Handlungskompetenz wird ausgewiesen, welche Inhalte vermittelt werden sollen. Diese Inhalte sind entweder als Schlüsselbegriffe oder in Form von Hinweisen formuliert. Falls nötig, werden ebenfalls Hilfsmittel und Normen aufgelistet. Diese Angaben sollen helfen, jede Handlungskompetenz detailliert zu planen (siehe auch Umsetzung im Unterricht).

### **Tabelle 1.1, Lernortkooperation**

Diese Tabelle findet sich als Ganzes als Anhang im Bildungsplan. Aus der Tabelle wird ersichtlich, was die einzelnen Lernorte dazu beitragen, dass die Lernenden eine bestimmte Handlungskompetenz in einem sinnvoll aufeinander abgestimmten Zusammenspiel erwerben können. In der Regel gruppieren sich der schulische Unterricht und die betriebliche Ausbildung um die überbetrieblichen Kurse.

Die meisten Handlungskompetenzen werden in einer zeitlichen Einheit unterrichtet, für andere werden zuerst die Grundlagen gelegt und die Inhalte später vertieft (gemäss G und V in der Tabelle). Im 8. Semester werden alle Handlungskompetenzen nochmals aufgenommen und sinnvoll miteinander vernetzt (gemäss Vn in der Tabelle).

### **Tabelle 1.2, Lektionentafel**

Diese Tabelle verdeutlicht die Tabelle der Lernortkooperation (1.1). Sie zeigt die zeitliche Abfolge und den zeitlichen Umfang der jeweiligen Handlungskompetenzen. Die Grundlage für die Gliederung der Lektionentafel bilden die Vorgaben in der Bildungsverordnung. In der Bildungsverordnung sind die entsprechenden Lektionenzahlen pro Handlungskompetenzbereich definiert.

### **Tabelle 1.3, Taxonomiestufen**

Diese Tabelle ist dem Bildungsplan entnommen und verdeutlicht das Anforderungsniveau der Leistungsziele.

## **Umsetzung im Unterricht**

Für die Umsetzung im Unterricht stehen verschiedene Produkte bereit. Diese Produkte sind aufeinander abgestimmt. Das zentrale Element aller drei Lernorte ist die Handlungsanleitung zu jeder Handlungskompetenz. suissetec hat auf der Basis eines didaktischen Konzepts ein alle Lernorte verbindendes Lernmedienkonzept entwickelt. Die daraus entwickelten Lernmedien sind in Zusammenarbeit mit Fachleuten aus Berufsschule, üK und Betrieben entwickelt worden. Die neuen Lernmedien dienen dazu, der Ausbildung ein Gesicht zu geben. Jede Handlungskompetenz ist so dargestellt, dass relevante Zusammenhänge ersichtlich sind. Diese Lehrmittel kommen an allen drei Lernorten zum Einsatz. Weiter sind für alle Handlungskompetenzen schulische Lernaufträge erstellt.

## **Adressaten des Schullehrplans**

Der Schullehrplan ist ein Dokument für die Lehrpersonen und bei Bedarf ein Hilfsmittel für die Erarbeitung der Ausbildungsprogramme für die Lernorte Betrieb und überbetriebliche Kurse. Die Tabellen 1.1 und 1.2 hingegen können ohne Weiteres allen an der Ausbildung interessierten Personen zugänglich gemacht werden.

## 1.1 Lernortkooperation

Spenglerin EFZ / Spengler EFZ	1. Sem.			2. Sem.			3. Sem.			4. Sem.			5. Sem.			6. Sem.			7. Sem.			8. Sem.		
	BFS	ük	Betrieb	BFS	ük	Betrieb	BFS	ük	Betrieb	BFS	ük	Betrieb	BFS	ük	Betrieb	BFS	ük	Betrieb	BFS	ük	Betrieb	BFS	ük	Betrieb
<b>1. Planen der Arbeiten</b>																								
1.1 Arbeitsplatz einrichten und sichern	G		E													V			V			Vn		
1.2 Bekleidungsmuster für Fassaden entwickeln									G				V		E						S	Vn		
1.3 Bauteile aufnehmen	G		E					V					V					S	V			Vn		
1.4 Unterkonstruktionen kontrollieren							G		E/S	V						V						Vn		
1.5 Arbeitsgeräte und Hilfsmittel organisieren und Arbeitseinsatz absprechen									E			S				G			V			Vn		
1.6 Werkzeuge und Maschinen unterhalten	G/V		E			S																Vn		
1.7 Abfälle trennen und entsorgen	G/V		E															S				Vn		
<b>2. Herstellen von Bauteilen</b>																								
2.1 Unterkonstruktionen herstellen							G		E							V					S	Vn		
2.2 Blechprofile herstellen	G		E	V					S				V			V						Vn		
2.3 Dachdeckungen und Fassadenbekleidungen herstellen							G		E	V								S				Vn		
2.4 Blechprofile zu Bauteilen zusammenbauen				G		E	V			V								S				Vn		
2.5 Bauteile und Material an den Montageort transportieren							G		E				V			V			V		S	Vn		
<b>3. Einbauen von Schichten am Flachdach und an der Fassade</b>																								
3.1 Material rückbauen			E	G									V		S	V						Vn		
3.2 Sperrschichten einbauen												E	G/V		S							Vn		
3.3 Abdichtungssysteme einbauen												E	G/V		S							Vn		
3.4 Dämmsysteme einbauen												E/S	G/V									Vn		
3.5 Nutz- und Schutzschichten einbauen												E				G/V					S	Vn		
<b>4. Montieren von Bauteilen am Flachdach, am geneigten Dach und an der Fassade</b>																								
4.1 Unterkonstruktionen montieren									E	G						V					S	Vn		
4.2 Blechprofile montieren			E	G						V						V		S				Vn		
4.3 Fassadenbekleidungen montieren						E	G						V								S	Vn		
4.4 Fertigbauteile montieren								E								G			V		S	Vn		
4.5 Deckungssysteme montieren				G		E	V														S	Vn		
4.6 Blitzschutzsysteme montieren												E							G/V		S	Vn		
4.7 Solaranlagen montieren								E								G/V		S				Vn		
<b>5. Durchführen von Abschlussarbeiten</b>																								
5.1 Der Kundin oder dem Kunden das Werk übergeben															E			S	G/V			Vn		
5.2 Ausmass aufnehmen							G		E							V		S	V			Vn		
5.3 Rapporte erstellen	G		E	V											S							Vn		

### Berufsfachschule:

G = Grundlagen  
V = Vertiefung  
Vn = Vernetzung

### Überbetriebliche Kurse:

ük 1: 8 Tage (1. Semester)  
ük 2: 1 Tag (PSAgA; 1. Semester)  
ük 3: 8 Tage (2. Semester)  
ük 4: 4 Tage (3. Semester)  
ük 5: 8 Tage (4. Semester)  
ük 6: 8 Tage (5. Semester)  
ük 7: 4 Tage (6. Semester)  
ük 8: 4 Tage (6. Semester)  
ük 9: 4 Tage (7. Semester)  
ük 10: 2 Tage (7. Semester)

### Betrieb:

E = Die Lernenden werden durch den Ausbilder in die HK Schritt für Schritt eingeführt (vorzeigen, üben).  
S = Die Lernenden können bis zum Ende des Semesters die HK selbstständig ausführen

## 1.2 Lektionentafel

### 1. Semester

Abfolge der HK	1.1 Arbeitsplatz einrichten und sichern	1.3 Bauteile aufnehmen	1.6 Werkzeuge und Maschinen unterhalten	1.7 Abfälle trennen und entsorgen	5.3 Rapporte erstellen	2.2 Blechprofile herstellen
Anzahl Lektionen	12	50	5	8	20	5

### 2. Semester

Abfolge der HK	5.3 Rapporte erstellen	2.2 Blechprofile herstellen	2.4 Blechprofile zu Bauteilen zusammenbauen	3.1 Material rückbauen	4.2 Blechprofile montieren	4.5 Deckungssysteme montieren
Anzahl Lektionen	10	20	20	4	23	23

### 3. Semester

Abfolge der HK	1.3 Bauteile aufnehmen	1.4 Unterkonstruktionen kontrollieren	5.2 Ausmass aufnehmen	2.1 Unterkonstruktionen herstellen	2.3 Dachdeckungen und Fassadenbekleidungen herstellen	2.4 Blechprofile zu Bauteilen zusammenbauen
Anzahl Lektionen	14	4	14	10	14	6

Abfolge der HK	2.5 Bauteile und Material an den Montageort transportieren	4.3 Fassadenbekleidungen montieren	4.5 Deckungssysteme montieren
Anzahl Lektionen	6	12	20

### 4. Semester

Abfolge der HK	1.2 Bekleidungsmuster für Fassaden entwickeln	1.4 Unterkonstruktionen kontrollieren	2.3 Dachdeckungen und Fassadenbekleidungen herstellen	2.4 Blechprofile zu Bauteilen zusammenbauen	4.1 Unterkonstruktionen montieren	4.2 Blechprofile montieren
Anzahl Lektionen	28	10	20	20	10	12

### 5. Semester

Abfolge der HK	1.2 Bekleidungsmuster für Fassaden entwickeln	1.3 Bauteile aufnehmen	2.2 Blechprofile herstellen	2.5 Bauteile und Material an den Montageort transportieren	3.1 Material rückbauen	3.2 Sperrschichten einbauen
Anzahl Lektionen	12	12	14	8	6	8

Abfolge der HK	3.3 Abdichtungssysteme einbauen	3.4 Dämmsysteme einbauen	4.3 Fassadenbekleidungen montieren
Anzahl Lektionen	16	12	12

## 6. Semester

Abfolge der HK	1.1 Arbeitsplatz einrichten und sichern	1.4 Unterkonstruktionen kontrollieren	1.5 Arbeitsgeräte und Hilfsmittel organisieren und Arbeitseinsatz absprechen	5.2 Ausmass aufnehmen	2.1 Unterkonstruktionen herstellen	2.2 Blechprofile herstellen
Anzahl Lektionen	3	6	8	9	6	8

Abfolge der HK	2.5 Bauteile und Material an den Montageort transportieren	3.1 Material rückbauen	3.5 Nutz- und Schutzschichten einbauen	4.1 Unterkonstruktionen montieren	4.2 Blechprofile montieren	4.4 Fertigbauteile montieren
Anzahl Lektionen	4	5	20	5	6	6

Abfolge der HK	4.7 Solaranlagen montieren
Anzahl Lektionen	14

## 7. Semester

Abfolge der HK	1.1 Arbeitsplatz einrichten und sichern	1.3 Bauteile aufnehmen	1.5 Arbeitsgeräte und Hilfsmittel organisieren und Arbeitseinsatz absprechen	5.1 Der Kundin oder dem Kunden das Werk übergeben	5.2 Ausmass aufnehmen	2.5 Bauteile und Material an den Montageort transportieren
Anzahl Lektionen	6	9	8	18	12	6

Abfolge der HK	4.4 Fertigbauteile montieren	4.6 Blitzschutzsysteme montieren
Anzahl Lektionen	16	25

## 8. Semester

Abfolge der HK	Alle relevanten HK vernetzen
Anzahl Lektionen	100

### 1.3 Taxonomiestufen für Leistungsziele (nach Bloom)

Nachfolgende Leistungsziele im Schullehrplan werden mit einer Taxonomiestufe (K-Stufe; K1 bis K6) bewertet. Die K-Stufe drückt die Komplexität des Leistungsziels aus. Die beschriebenen «Inhalte» müssen entsprechend didaktisch-methodisch gelehrt werden. Im Einzelnen bedeuten sie:

Stufen	Begriff	Beschreibung
<b>K1</b>	<b>Wissen</b>	Spenglerinnen und Spengler geben gelerntes Wissen wieder und rufen es in gleichartiger Situation ab. <i>Beispiel: Sie benennen die Gerüstbauvorschriften gemäss Suva.</i>
<b>K2</b>	<b>Verstehen</b>	Spenglerinnen und Spengler erklären oder beschreiben gelerntes Wissen in eigenen Worten. <i>Beispiel: Sie beschreiben die gebräuchlichen Blechprofile.</i>
<b>K3</b>	<b>Anwenden</b>	Spenglerinnen und Spengler wenden gelernte Technologien/Fertigkeiten in unterschiedlichen Situationen an. <i>Beispiel: Sie schliessen die benötigten Maschinen sicher an den Strom an.</i>
<b>K4</b>	<b>Analyse</b>	Spenglerinnen und Spengler analysieren eine komplexe Situation, d.h., sie gliedern Sachverhalte in Einzelelemente, decken Beziehungen zwischen Elementen auf und finden Strukturmerkmale heraus. <i>Beispiel: Sie kontrollieren den Untergrund anhand der Planungsunterlagen (z.B. Pläne, Skizzen, Normvorgaben).</i>
<b>K5</b>	<b>Synthese</b>	Spenglerinnen und Spengler kombinieren einzelne Elemente eines Sachverhalts und fügen sie zu einem Ganzen zusammen. <i>Beispiel: Sie koordinieren den Transport an den Montageort (z.B. mit dem Kranführer).</i>
<b>K6</b>	<b>Beurteilen</b>	Spenglerinnen und Spengler beurteilen einen mehr oder weniger komplexen Sachverhalt aufgrund von bestimmten Kriterien.  Auf Stufe Spenglerin EFZ / Spengler EFZ nicht relevant.



## 2. Handlungskompetenzen, Leistungsziele und Inhalte Berufsfachschule

In diesem Kapitel werden die Inhalte zu den Leistungszielen der Berufsfachschule nach Semester gruppiert beschrieben.

### 1. Semester

#### Handlungskompetenz 1.1: Arbeitsplatz einrichten und sichern (12 Lektionen)

Zu Beginn eines Auftrags oder am Anfang eines Arbeitstages richten Spenglerinnen und Spengler EFZ ihren Arbeitsplatz in der Werkstatt oder auf der Baustelle ein und sichern diesen.

In der Werkstatt verschaffen sie sich zunächst eine Übersicht über Auftrag, den sie von ihrer/Ihrem Vorgesetzten erhalten. Anhand des Auftrags bestimmen sie, welche Maschinen benötigt werden, und legen den Produktionsablauf fest. Ausserdem bestimmen sie die Zufahrtswege und den Lagerplatz. Sie berücksichtigen dabei allfällige Vorgaben der Bauherrschaft oder der Anwohnerinnen / der Anwohner.

Bevor sie mit der Arbeit beginnen, kontrollieren sie ihre persönliche Schutzausrüstung (PSA), pflegen sie wenn nötig und ziehen sie an. Je nach Situation treffen sie zusätzliche Sicherheitsvorkehrungen, z.B. stellen sie ein Arbeitsgerüst auf. Danach stellen sie die benötigten Maschinen bereit und starten diese.

Auf der Baustelle melden sich Spenglerinnen und Spengler als Erstes bei der Bauherrschaft an. Danach verschaffen sie sich einen Überblick über die Situation vor Ort (z.B. Wie ist die Zufahrt geregelt? Wo befinden sich die Parkplätze? Welche Einschränkungen gibt es? Wie sind die aktuellen Wetterverhältnisse?). In einem nächsten Schritt beurteilen sie den Arbeitsplatz in Bezug auf Gefahren und Risiken. Besteht z.B. Absturz- oder Brandgefahr? Werden Gifte verwendet? Ist der Gerüstabstand genügend? Bei aussergewöhnlichen Gefahren teilen sie dies der zuständigen Bau- oder Projektleitung mit. Je nach Wetterbedingungen besorgen sie zusätzlichen Witterungsschutz (z.B. Abdeckmaterial).

Schliesslich treffen sie die nötigen Vorkehrungen, um den Arbeitsplatz abzusichern: Sie kontrollieren das Gerüst, legen die benötigte persönliche Schutzausrüstung (PSA bzw. PSAG) fest und stellen sicher, dass Brandschutzmassnahmen getroffen sind. Ebenfalls vergewissern sie sich, dass sie den Standort des Erste-Hilfe-Materials kennen und über die Notfallorganisation informiert sind. Danach richten sie den Arbeitsplatz ein, d.h., sie legen das Materiallager fest, stellen die benötigten Maschinen bereit, richten den Strom ein und führen eine Funktionskontrolle durch. Umweltgefährdende Stoffe lagern sie fachgerecht in Auffangwannen oder geschlossenen Containern. Ausserdem klären sie ab, ob der Baukran vor Ort ist, und sperren die Baustelle ab, sodass Unbefugte keinen Zutritt haben.

Leistungsziele Berufsfachschule	Inhalte Grundlagen	Hilfsmittel / Normen
1.1.1 Sie zählen die am Bau beteiligten Akteure auf. (K1)	Beteiligte Akteure, wie entsteht ein Bauwerk	
1.1.2 Sie benennen die Gerüstbauvorschriften gemäss Suva. (K1)	Suva-Richtlinien; Suva-Internet, Suva-Merkblätter, Lernfilme, GG Kapitel 2	

Leistungsziele Berufsfachschule	Inhalte Grundlagen	Hilfsmittel / Normen
1.1.3 Sie zählen die für die Arbeitsplatzeinrichtung relevanten Brandschutzbestimmungen auf. (K1)	Suva-Merkblätter, GG Brandschutz, Bitumenofen, Lagerung von Flüssiggas, Löten auf Baustelle, Arbeiten mit offener Flamme, <a href="http://www.brandschutznachweis.ch">www.brandschutznachweis.ch</a>	
1.1.4 Sie erläutern die für Spenglerarbeiten relevanten Umweltvorschriften für Baustellen. (K2)	Stoffkreislauf; ökologische Kriterien zur Abfallentsorgung aufzählen; Lagerung von gefährlichen Stoffen, GG Kapitel 1, Suva «Gefährliche Stoffe», Fachbuch «Nachhaltigkeit»	

**Handlungskompetenz 1.3: Bauteile aufnehmen (50 Lektionen)**

Spenglerinnen und Spengler EFZ nehmen die Masse von Bauteilen auf dem geneigten Dach oder Flachdach auf.

Bevor sie mit der Massaufnahme beginnen, holen sie die benötigten Informationen ein, z.B. Pläne, spezielle Kundenwünsche oder Herstellerangaben. Danach fertigen sie von Hand oder mit einem digitalen Hilfsmittel eine Skizze des herzustellenden Bauteils an, z.B. eines Seitenblechs bei einem geneigten Dach oder einer Mauerabdeckung auf dem Flachdach. In einem weiteren Schritt führen sie eine Massaufnahme durch und halten die Angaben elektronisch oder auf Papier fest. Dabei nehmen sie Rücksicht auf gängige Formate, sogenannte Normabwicklungen. Schliesslich kontrollieren sie nochmals, ob alle benötigten Angaben und Masse aufgenommen wurden.

Leistungsziele Berufsfachschule	Inhalte Grundlagen	Hilfsmittel / Normen
1.3.1 Sie erstellen Isometriezeichnungen von Bauteilen. (K3)	Fachbuch «Bau- und Fachzeichnen», Linienarten, Vermassungen, Projektionsarten, Linienstrichführung, Isometrie, Grundformen, einfachere Blechprofile	
1.3.2 Sie interpretieren die gängigen Symbole in Bauplänen. (K3)	VSM- und SIA-Normen, Vermassungen, Höhenkoten, Symbole, Kurzzeichen in Bauplänen, GG Kapitel 1, SIA-Norm 400 «Planbearbeitung im Hochbau»	
1.3.4 Sie benennen die gebräuchlichen Messinstrumente. (K1)	Doppelmeter, Distanzmessgerät, Winkelmesser, Dreiecke (60°, 30°, 45°), Massstab, Massband	
1.3.5 Sie benennen für die Massaufnahme relevanten Normen und Richtlinien. (K1)	SIA-Norm 400 «Planbearbeitung im Hochbau», SIA-Norm 118 «Allgemeine Bedingungen für Bauarbeiten», SIA-Norm 232/2 «Hinterlüftete Bekleidung von Aussenwänden», Wegleitung zur Norm SIA 232/2, SIA-Norm 234 «Spenglerarbeiten: geneigte Dächer und bekleidete Aussenwände – Leistung und Ausmass», SIA-Norm 271 «Abdichtungen von Hochbauten»	

**Handlungskompetenz 1.6: Werkzeuge und Maschinen unterhalten (5 Lektionen)**

Spenglerinnen und Spengler unterhalten die in der Werkstatt und auf der Baustelle verwendeten Werkzeuge und Maschinen regelmässig.

Sie prüfen diese zunächst auf sichtbare Schäden. Defekte und beschädigte Werkzeuge und Maschinen melden sie dem Verantwortlichen im Betrieb. Sie führen bei Bedarf Reinigungsarbeiten durch und bestimmen, welche Massnahmen für die Instandhaltung nötig sind. Kleinere Wartungsarbeiten können sie anschliessend selbst übernehmen. Für grössere Wartungsarbeiten oder Reparaturen melden sie sich bei der zuständigen Fachperson im Betrieb, z.B. dem Sicherheitsbeauftragten.

Leistungsziele Berufsfachschule	Inhalte Grundlagen	Hilfsmittel / Normen
1.6.2 Sie erläutern die Gefahren, welche vom Strom ausgehen können. (K2)	Grundlagen Strom, Suva-Merkblatt, GG Kapitel 2, FI-Schalter	
1.6.3 Sie erklären, welche Reparatur- und Wartungsarbeiten an Maschinen erlaubt sind. (K2)	GG Kapitel 6, Gebrauchsanleitungen, Bedienungsanleitungen interpretieren	

**Handlungskompetenz 1.7: Abfälle trennen und entsorgen (8 Lektionen)**

Spenglerinnen und Spengler EFZ trennen und entsorgen die Abfälle auf der Baustelle und in der Werkstatt fachgerecht.

Bei einer Entsorgung auf der Baustelle, z.B. bei einem einfachen Rückbau eines Flachdachs, sprechen sie den Ablauf der Trennung und Entsorgung der Abfälle mit der zuständigen Ansprechperson ab (z.B. Bauleitung, Architekt, Montage- oder Projektleiter). Sie besprechen die einzelnen Schritte und legen den Standort für die Mulden/Behältnisse fest. Sie legen fest, welche Materialien wiederverwertet oder recycelt und welche entsorgt werden. Bei Verdacht auf Asbest oder andere Gefahrgüter unterbrechen sie die Entsorgung und weisen die Bauleitung auf diese Gefahrgüter hin. Danach organisieren sie die benötigten Mulden/Behältnisse, beschriften diese vorschriftsgemäss und instruieren die betroffenen Mitarbeitenden. Schliesslich organisieren sie den Abtransport oder wenn nötig das Auswechseln der Mulden. Nachdem die Arbeit ausgeführt ist, informieren sie ihre Vorgesetzte / ihren Vorgesetzten.

Leistungsziele Berufsfachschule	Inhalte Grundlagen	Hilfsmittel / Normen
1.7.1 Sie benennen die verschiedenen Ansprechpartner bei der Trennung und Entsorgung von Abfällen. (K1)	Internet, Altmetallhändler, Muldenservice, Lieferant, Bauleiter, Architekt, Projektleiter, Fachbuch «Nachhaltigkeit», ortsansässiges Recyclingcenter	
1.7.2 Sie erklären den organisatorischen Ablauf bei der Trennung und Entsorgung von Abfällen gemäss Abfallverordnung. (K2)	Ökologische Kriterien zur Abfallentsorgung aufzählen, Internet, Recycling, Fachbuch «Nachhaltigkeit», Muldenservice	
1.7.3 Sie erläutern den Recyclingkreislauf (z.B. bei Metall, Kunststoff). (K2)	Internet, E-Book «Nachhaltigkeit», Sortieren der Metalle	
1.7.4 Sie beschreiben die verschiedenen Verfahren zur Wiederverwertung der verwendeten Materialien nach dem Stand der Technik. (K2)	Internet, Fachbuch «Nachhaltigkeit», PET-Recycling, Elektroofen, Kunststofffolien-Recycling, Muldenkonzept	
1.7.5 Sie erläutern die Gefahren von Sonderabfällen (z.B. Asbest). (K2)	Suva-Merkblatt und Gefahren mit Asbest beim Rückbau, Napo, GG Kapitel 2	
1.7.6 Sie benennen die relevanten Umweltvorschriften im Zusammenhang mit der Vermeidung und Entsorgung von Abfällen. (K1)	Internet, Merkblatt des Lieferanten, Entsorgung beim Lieferanten, SR 814.600 Abfallverordnung	

**Handlungskompetenz 5.3: Rapporte erstellen (20 Lektionen)**

Spenglerinnen und Spengler EFZ erstellen termingerechte Rapporte nach den betrieblichen Vorgaben.

Am Ende des Tages tragen sie die aufgewendeten, objektbezogenen Stunden für die interne Abrechnung in einem Tages- oder Wochenrapport ein. Bei zusätzlichen Leistungen füllen sie einen Regierapport aus. Die Rapporte sind je nach Betrieb in Papier- oder in elektronischer Form verfügbar. Die Regierapporte werden abschliessend dem Auftraggeber übermittelt und von diesem visiert. Die Stundenrapporte lassen sie vom Vorgesetzten unterschreiben.

Leistungsziele Berufsfachschule	Inhalte Grundlagen	Hilfsmittel / Normen
5.3.1 Sie erläutern die Unterschiede der verschiedenen Rapportarten. (K2)	Kennenlernen der verschiedenen Arbeitsrapporte, Unterhaltsrapport, Baustellenrapport, Stundenrapport, Homepage suissetec-Formulare, GG Kapitel 1	
5.3.2 Sie erläutern den Sinn und Zweck des Rapportierens. (K2)	Rechnungen, Ferienkontrolle, Absenzenkontrolle, Materialbestellungen	
5.3.3 Sie erstellen anhand von Beispielen Regierapporte mit allen relevanten Angaben. (K3)	Kennenlernen des Regierapports	

**Handlungskompetenz 2.2: Blechprofile herstellen (5 Lektionen)**

Nach der Massaufnahme vor Ort stellen Spenglerinnen und Spengler EFZ in der Werkstatt Blechprofile her, z.B. für Abdeckungen oder Seitenbleche.

Das Anreissen und Zuschneiden der Bleche geschieht entweder maschinell oder von Hand.

Bei einer maschinellen Abwicklung werden die Masse in einer speziellen Software eingegeben und elektronisch abgewickelt. Die Abwicklung wird mittels CNC-Maschinen ausgeschnitten (z.B. Plasma oder Laser). Spenglerinnen und Spengler kontrollieren zunächst, ob die Daten mit den Angaben des Auftrags übereinstimmen (z.B. Positionsnummer/Kundennummer usw.). Danach lösen sie den Abwicklungsprozess aus. Sie beobachten den Prozess aufmerksam und reagieren rasch, falls Unstimmigkeiten auftreten.

Werden die Blechprofile ohne CNC/NC-Maschine hergestellt, stellen sie zunächst das richtige Material bereit und richten die Maschinen ein. In einem weiteren Schritt teilen sie die Bleche ein und zeichnen sie an. Sie arbeiten dabei sehr sorgfältig und genau. Ausserdem achten sie darauf, dass möglichst wenige Verschnitte anfallen. Danach schneiden sie die Bleche auf die gewünschte Grösse zu. Sie setzen dabei je nach Material und Vorgaben verschiedene Maschinen und Werkzeuge ein, wie Tafelschere, Spaltanlage, elektrische Blechschere oder Stanzmaschine.

Die zugeschnittenen Bleche formen sie schliesslich mit den geeigneten Techniken um, sodass die Profile die gewünschte Form annehmen.

Die Blechprofile stellen sie zur Weiterverarbeitung bereit oder bringen sie an den vorgesehenen Lagerort.

Leistungsziele Berufsfachschule	Inhalte Grundlagen	Hilfsmittel / Normen
2.2.3 Sie benennen die relevanten Normen in Bezug auf die Herstellung von Blechprofilen. (K1)	Studium im Fachbuch «Fachrichtlinie Spenglerarbeiten» und in allen Sparten, z.B. geneigtes Dach, die Normen suchen / Fachbuch «Spenglerarbeiten»	
2.2.5 Sie optimieren anhand von Beispielen die Blechprofile auf Normabwicklungen und Standardformate. (K3)	Mittels NPK 351 Auszug Blechabwicklungen Normtabelle erstellen, UK anpassen an Normabwicklungen / Fachbuch «Fachrichtlinie Spenglerarbeiten» / Fachbuch «Spenglerarbeiten»	
2.2.6 Sie konstruieren Abwicklungen von Blechprofilen (4 Grundkörper, ohne Schiefe). (K3)	Alle Grundkörper im geneigten Dach mit Mantel und Deckel oder Lochausschnitt, Fachbuch «Bauzeichnen»	

## 2. Semester

### Handlungskompetenz 5.3: Rapporte erstellen (10 Lektionen)

Spenglerinnen und Spengler EFZ erstellen termingerechte Rapporte nach den betrieblichen Vorgaben.

Am Ende des Tages tragen sie die aufgewendeten, objektbezogenen Stunden für die interne Abrechnung in einem Tages- oder Wochenrapport ein. Bei zusätzlichen Leistungen füllen sie einen Regierapport aus. Die Rapporte sind je nach Betrieb in Papier- oder in elektronischer Form verfügbar. Die Regierapporte werden abschliessend dem Auftraggeber übermittelt und von diesem visiert. Die Stundenrapporte lassen sie vom Vorgesetzten unterschreiben.

Leistungsziele Berufsfachschule	Inhalte Grundlagen	Hilfsmittel / Normen
5.3.1 Sie erläutern die Unterschiede der verschiedenen Rapportarten. (K2)	Ausfüllen der verschiedenen Arbeitsrapporte, Unterhaltsrapport, Baustellenrapport, Stundenrapport, Homepage suissetec-Formulare	
5.3.2 Sie erläutern den Sinn und Zweck des Rapportierens. (K2)	Kalkulation, Kostenelemente wie Lohn, Material, Soziallasten, Gemeinkosten	
5.3.3 Sie erstellen anhand von Beispielen Regierapporte mit allen relevanten Angaben. (K3)	Ausfüllen	



**Handlungskompetenz 2.2: Blechprofile herstellen (20 Lektionen)**

Nach der Massaufnahme vor Ort stellen Spenglerinnen und Spengler EFZ in der Werkstatt Blechprofile her, z.B. für Abdeckungen oder Seitenbleche.

Das Anreissen und Zuschneiden der Bleche geschieht entweder maschinell oder von Hand.

Bei einer maschinellen Abwicklung werden die Masse in einer speziellen Software eingegeben und elektronisch abgewickelt. Die Abwicklung wird mittels CNC-Maschinen ausgeschnitten (z.B. Plasma oder Laser). Spenglerinnen und Spengler kontrollieren zunächst, ob die Daten mit den Angaben des Auftrags übereinstimmen (z.B. Positionsnummer/Kundennummer usw.). Danach lösen sie den Abwicklungsprozess aus. Sie beobachten den Prozess aufmerksam und reagieren rasch, falls Unstimmigkeiten auftreten.

Werden die Blechprofile ohne CNC/NC-Maschine hergestellt, stellen sie zunächst das richtige Material bereit und richten die Maschinen ein. In einem weiteren Schritt teilen sie die Bleche ein und zeichnen sie an. Sie arbeiten dabei sehr sorgfältig und genau. Ausserdem achten sie darauf, dass möglichst wenige Verschnitte anfallen. Danach schneiden sie die Bleche auf die gewünschte Grösse zu. Sie setzen dabei je nach Material und Vorgaben verschiedene Maschinen und Werkzeuge ein, wie Tafel-schere, Spaltanlage, elektrische Blechschere oder Stanzmaschine.

Die zugeschnittenen Bleche formen sie schliesslich mit den geeigneten Techniken um, sodass die Profile die gewünschte Form annehmen.

Die Blechprofile stellen sie zur Weiterverarbeitung bereit oder bringen sie an den vorgesehenen Lagerort.

Leistungsziele Berufsfachschule	Inhalte Grundlagen	Hilfsmittel / Normen
2.2.1 Sie beschreiben die gebräuchlichen Blechprofile. (K2)	Blechprofile und Anwendungszwecke beschreiben mithilfe Fachbuch «Fachrichtlinie Spenglerarbeiten» und Fachbuch «Spenglerarbeiten»	
2.2.2 Sie unterscheiden die verschiedenen Ausführungsvarianten von Blechprofilen. (K4)	Ressourcen von Blechprofilen FD und geneigtes Dach in Fachbuch «Spenglerarbeiten»/ GG/PLG suchen und beschreiben	

**Handlungskompetenz 2.4: Blechprofile zu Bauteilen zusammenbauen (20 Lektionen)**

Die hergestellten Blechprofile bauen Spenglerinnen und Spengler EFZ zu verschiedenen passgenauen Bauteilen zusammen, z.B. zu Kamineinfassungen, Flachdachanschlüssen, Dunststromeinfassungen sowie Not- oder Dachwassereinläufen. Spenglerinnen und Spengler stellen aber auch Halbfabrikate her sowie Dekor- und Kunstgegenstände wie Ornamente oder Bekrönungen.

Zunächst legen sie die Reihenfolge fest, in welcher die einzelnen Teile zusammengebaut werden sollen. Als Grundlage dienen ihnen die Pläne und Skizzen.

Je nach Bauteil wählen sie die geeignete Verbindungstechnik aus, wie Schweißen, Löten, Falzen, Stecken, Schrauben, Kleben, Nieten oder Punktschweißen. Sie behandeln die Bleche entsprechend der gewählten Verbindungstechnik vor und fügen sie anschliessend zusammen. Dabei achten sie besonders auf eine sorgfältige Arbeitsausführung und auf die Arbeitssicherheit. Schliesslich führen sie die notwendigen Nachbehandlungen an den Verbindungsstellen aus.

Leistungsziele Berufsfachschule	Inhalte Grundlagen	Hilfsmittel / Normen
2.4.3 Sie beschreiben die gebräuchlichen Verbindungstechniken. (K2)	Studium im Fachbuch «Fachrichtlinie Spenglerarbeiten» und mit Tabelle vertiefen, PLG, GG Kapitel 6	
2.4.4 Sie beschreiben die Auswirkungen beim Verbinden verschiedener Materialien (z.B. Korrosion). (K2)	Fallbeispiele aufzeigen aus dem «B» und ergänzen mit Fachbuch «Chemie» und GG sowie PLG / Durchdringungen mit oder ohne Dampfbremse erläutern / Fachbuch «Chemie» und Fachbuch «Spenglerarbeiten»	

**Handlungskompetenz 3.1: Material rückbauen (4 Lektionen)**

Spenglerinnen und Spengler EFZ bauen Schichten, Blech- und Bauteile an der Gebäudehülle sorgfältig und umweltschonend zurück.

Vor Arbeitsbeginn vergewissern sie sich, dass die Wetterbedingungen für den Rückbau geeignet sind.

Sie kontrollieren ihre persönliche Schutzausrüstung, treffen die nötigen Sicherheitsvorkehrungen gegen Absturz (PSAgA) und sichern die Arbeitswege. Ausserdem schützen sie angrenzende Bauteile gegen Beschädigungen, indem sie sie z.B. mit Plastik abdecken, Schutzwände erstellen oder Abdeckfolie auslegen. Danach bauen sie die verschiedenen Schichten (Nutz-, Schutz- und Sperrschichten), Blech- und Bauteile in der korrekten Reihenfolge zurück. Sie setzen dabei verschiedene Geräte und Hilfsmittel ein, z.B. Fräse, Spitzhammer oder Trennmaschine. Mögliche Gefahren für sich selbst oder für andere Personen sowie für die Umwelt erkennen sie frühzeitig, und treffen entsprechende Massnahmen. Bei Verdacht auf gesundheits- und umweltgefährdende Stoffe (z.B. Asbest) stellen sie die Arbeiten sofort ein und informieren umgehend die Projektleitung. Nach der Demontage sortieren sie die Materialien und bestimmen allenfalls vorhandene Gefahrenstoffe. Abschliessend entsorgen sie die Materialien in die dafür vorgesehenen Mulden/Behältnisse.

Leistungsziele Berufsfachschule	Inhalte Grundlagen	Hilfsmittel / Normen
3.1.1 Sie schätzen das Wetter für Arbeiten auf der Baustelle anhand von Wetterinformationen ein (z.B. anhand von Wetter-Apps). (K3)	Wetter-Apps	
3.1.6 Sie beurteilen die Gefahren bei der Demontage von Bauteilen bezüglich Sonderabfällen (z.B. Asbest). (K3)	Werkstoffe, GG, Suva «Gefährliche Stoffe»	

**Handlungskompetenz 4.2: Blechprofile montieren (23 Lektionen)**

Spenglerinnen und Spengler EFZ montieren die in der Werkstatt hergestellten Blechprofile auf die vorbereiteten Unterkonstruktionen. Typische Blechprofile sind z.B. Mauerabdeckungen, Gesimsabdeckungen, Ortbleche oder Dachrinnen.

Für die Montage halten sie sich an die Pläne oder Skizzen. Falls erforderlich bauen sie zwischen Blech und Unterkonstruktion Trennlagen ein. Diese sorgen dafür, dass der Korrosions- oder Schallschutz gewährleistet ist. Danach befestigen sie die Blechprofile an den Baukörpern. Weiter erstellen sie An- und Abschlüsse sowie Gehrungen an gleiche oder andere Bauprofile. Ausserdem erstellen sie Durchdringungen, z.B. bei Stützen, Pfosteneinfassungen oder Abzweiger. Dazu setzen sie der Situation angepasste Arbeitstechniken ein, wie Ausschneiden, Nieten oder Falzen. Schliesslich verbinden sie die Blechprofile mit den geeigneten Techniken und dichten sie ab. Sie achten besonders auf eine sorgfältige und massgenaue Arbeitsweise.

Leistungsziele Berufsfachschule	Inhalte Grundlagen	Hilfsmittel / Normen
4.2.2 Sie benennen geeignete Befestigungsmittel für Blechprofile. (K1)	Diverse Haften, Nägel, Schrauben, Fachbuch «Fachrichtlinie Spenglerarbeiten», GG, PLG	
4.2.3 Sie beschreiben die Einsatzmöglichkeiten von Dilatationen. (K2)	Steildach, Flachdach, Metallbekleidungen, Fachbuch «Fachrichtlinie Spenglerarbeiten», Fachbuch «Spenglerarbeiten»	
4.2.4 Sie benennen die relevanten Normen und Richtlinien in Bezug auf die Montage von Blechprofilen. (K1)	SIA-Norm 232, suissetec-Merkblätter	
4.2.5 Sie zeichnen Details von Blechausschnitten. (K3)	Fachbuch «Bau- und Fachzeichnen», Internet, diverse Lieferanten	

**Handlungskompetenz 4.5: Deckungssysteme montieren (23 Lektionen)**

Spenglerinnen und Spengler EFZ montieren vorfabrizierte Deckungen auf geeigneten Dächern.

In einem ersten Schritt reinigen sie den Untergrund. Sie beseitigen dabei restliche Überzähne, Absätze usw. Wenn nötig verlegen sie systemkonforme Trennlagen, um den Schall- oder Korrosionsschutz sicherzustellen. In einem nächsten Schritt übertragen sie das Einteilungsraster auf die Unterkonstruktion. Dazu verwenden sie Laser oder Schlagschnüre. Im Team verlegen sie anschliessend das Deckungssystem (z.B. Blechbahnen) auf die vorbereiteten und kontrollierten Unterkonstruktionen. Sie achten dabei besonders auf eine fachgerechte Verbindung. Schliesslich erstellen sie die vorgesehenen An- und Abschlüsse, z.B. bei Kaminen, Oberlichtern oder Lüftungskanälen.

Leistungsziele Berufsfachschule	Inhalte Grundlagen	Hilfsmittel / Normen
4.5.1 Sie beschreiben die verschiedenen Befestigungsmittel für Deckungssysteme. (K2)	Fachbuch «Fachrichtlinie Spenglerarbeiten», Fachbuch «Spenglerarbeiten», suissetec-Merkblätter, PLG	
4.5.2 Sie beschreiben Schichtaufbau und Unterkonstruktionen von Deckungssystemen. (K2)	Siehe 4.5.1	
4.5.3 Sie zeichnen von Hand und mittels digitaler Hilfsmittel verschiedene Ansichten eines Deckungssystems sowie die relevanten Einteilungen (z.B. Achsmasse, Durchdringungen). (K3)	Fachbuch «Bau- und Fachzeichnen», Apps, SketchUp, Tablet	

### 3. Semester

#### Handlungskompetenz 1.3: Bauteile aufnehmen (14 Lektionen)

Spenglerinnen und Spengler EFZ nehmen die Masse von Bauteilen auf dem geneigten Dach oder Flachdach auf.

Bevor sie mit der Massaufnahme beginnen, holen sie die benötigten Informationen ein, z.B. Pläne, spezielle Kundenwünsche oder Herstellerangaben. Danach fertigen sie von Hand oder mit einem digitalen Hilfsmittel eine Skizze des herzustellenden Bauteils an, z.B. eines Seitenblechs bei einem geneigten Dach oder einer Mauerabdeckung auf dem Flachdach. In einem weiteren Schritt führen sie eine Massaufnahme durch und halten die Angaben elektronisch oder auf Papier fest. Dabei nehmen sie Rücksicht auf gängige Formate, sogenannte Normabwicklungen. Schliesslich kontrollieren sie nochmals, ob alle benötigten Angaben und Masse aufgenommen wurden.

Leistungsziele Berufsfachschule	Inhalte Grundlagen	Hilfsmittel / Normen
1.3.1 Sie erstellen Isometriezeichnungen von Bauteilen. (K3)	Vertiefte Skizzierübungen, Schnittzeichnungen, Grundlagen Kreise und Rundungen, Grundlage isometrischer Schnittaufbau, Fachbuch «Spenglerarbeiten», Fachbuch «Bau- und Fachzeichnen»	
1.3.3 Sie zeichnen anhand von Plänen, Fotos oder Handskizzen dreidimensionale Bauteile mittels digitaler Hilfsmittel. (K3)	Skizzierübungen, Verwendung von Apps, SketchUp, Tablet, Smartphone	

**Handlungskompetenz 1.4: Unterkonstruktionen kontrollieren (4 Lektionen)**

Spenglerinnen und Spengler EFZ kontrollieren vor Ort die Werk- und Unterkonstruktionen für Metallbekleidungen und -deckungen sowie für das Flachdach.

In einem ersten Schritt überprüfen sie, ob der Untergrund den Anforderungen in den Planungsunterlagen (z.B. Pläne, Skizzen, Normvorgaben usw.) entspricht. Überprüft werden etwa Gefälle, Feuchtigkeit, Durchdringungen, Befestigungen, Oberflächenbeschaffenheit, schadhafte Bereiche und Rautiefe. Dazu setzen sie auch Hilfsmittel ein, wie Messwerkzeuge und Handwerkszeug. Die Ergebnisse der Kontrolle halten sie in einem Protokoll fest. Falls sie Abweichungen in Bezug auf die Planvorgaben feststellen, melden sie dies der Projektleitung. Falls sie keine Mängel feststellen, geben sie die Arbeitsfläche zur Weiterarbeit frei.

Leistungsziele Berufsfachschule	Inhalte Grundlagen	Hilfsmittel / Normen
1.4.1 Sie benennen die gängigen Normen und Regelwerke in Bezug auf Unterkonstruktionen. (K1)	Wegleitung zur SIA-Norm 232/1, SIA-Norm 232/2 «Hinterlüftete Bekleidung von Außenwänden»	
1.4.2 Sie erarbeiten eine Checkliste zur Überprüfung von verschiedenen Untergründen. (K3)	Siehe LZ 1.4.1	

**Handlungskompetenz 5.2: Ausmass aufnehmen (14 Lektionen)**

Als Grundlage für die Rechnungsstellung nehmen Spenglerinnen und Spengler EFZ genaues Ausmass der hergestellten und montierten Bauteile.

Zunächst klären sie mit ihrem Vorgesetzten ab, welche Grundlagen zum Objekt (z.B. Pläne) zur Verfügung stehen. Mit verschiedenen Messwerkzeugen wie Massband oder Distanzlaser messen sie die Bauteile aus. Sie wenden dabei die Ausmassregeln der SIA-Normen an. Die Messdaten erfassen sie in einer Ausmassvorlage, die vom Betrieb vorgegeben ist. Wenn nötig erstellen sie von Hand eine Ausmassskizze oder passen bestehende CAD-Zeichnungen an die Gegebenheiten an. Ausserdem machen sie Fotos der Bauteile, um den Auftrag umfassend zu dokumentieren. Schliesslich übergeben sie die erstellten Dokumente der für die Weiterverarbeitung zuständigen Person im Betrieb.

Leistungsziele Berufsfachschule	Inhalte Grundlagen	Hilfsmittel / Normen
5.2.2 Sie benennen die gebräuchlichen Fachbegriffe für die Ausmassaufnahme. (K1)	SIA-Norm 232/1 «Geneigte Dächer», SIA-Norm 271 «Abdichtungen von Hochbauten» Flachdach, längste Länge, pro Stück, Flächen, Zuschläge	
5.2.3 Sie erläutern die wichtigsten Ausmassregeln gemäss SIA. (K2)	Inbegriffene und nicht inbegriffene Leistungen, Zuschläge An- und Abschlüsse, Aufbordungen, geschweifite Flächen, Blitzschutz ausmass, SIA-Norm 234 «Spenglerarbeiten: geneigte Dächer und bekleidete Aussenwände – Leistung und Ausmass»	
5.2.4 Sie berechnen Längen, Umfang und Flächen der 4 Grundkörper (Rechteck, Dreieck, Kreis, Trapez). (K3)	Fachbuch «Rechnen für Spengler»	



**Handlungskompetenz 2.1: Unterkonstruktionen herstellen (10 Lektionen)**

In der Werkstatt stellen Spenglerinnen und Spengler EFZ Unterkonstruktionen aus Holz oder Metall her, z.B. eine Dachrandzarge für ein Flachdach.

Bevor sie mit der Herstellung beginnen, legen sie den Arbeitsablauf fest. Ausserdem richten sie die benötigten Maschinen ein oder programmieren diese bei Bedarf.

Danach schneiden sie die Bleche oder das Holz gemäss den Planvorgaben zu. Sie setzen dabei je nach Material und Vorgaben verschiedene Maschinen ein, wie Hebel- schere, Bügelsäge, Kreisschere oder Holzbearbeitungsmaschinen. Weiter bringen sie an den Blech- oder Holzteilen die geeigneten Verbindungen an. Dabei kommen verschiedene Verbindungstechniken zum Einsatz, wie etwa Schrauben, Nieten, Fügepressen oder Punktschweissen.

In einem weiteren Schritt bohren oder stanzen sie Löcher für Befestigungen und Haltepunkte. Schliesslich formen sie die Bleche um und schrauben Einzelteile zusammen. Teile aus Holz bauen sie entsprechend den Planvorgaben zu Unterkonstruktionen zusammen.

Leistungsziele Berufsfachschule	Inhalte Grundlagen	Hilfsmittel / Normen
2.1.1 Sie erarbeiten anhand eines Beispiels einen rationellen Arbeitsablauf. (K3)	Checkliste erstellen / MDF-Platten zuschneiden für Brüstungsgehrung anhand von Bauplänen und Schnittplänen / Fachliteratur Spenglerarbeiten Dachrandausbildung / GG	
2.1.2 Sie erarbeiten anhand eines Beispiels einen Rüstplan für die Herstellung einer Unterkonstruktion. (K3)	Checkliste von 2.1.1 als Hilfsmittel und nach AVOR Ablauf die UK-für Dachrand halbrunde Rinne / Fachbuch «Spenglerarbeiten» / GG	
2.1.4 Sie benennen die gebräuchlichen Maschinen für das Zuschneiden von Blechen. (K1)	Individuelles Poster (Betrieb), Fotos und Fachnamen erstellen (PLG), eventuell Sicherheitsvorschriften miteinbeziehen (Suva-Checkliste Abkantpresse, Tafelschere, Tisch- und Ständerschleifmaschinen)	
2.1.5 Sie benennen die gebräuchlichen Maschinen für das Zuschneiden von Holz. (K1)	Individuelles Poster (Betrieb), Fotos und Fachnamen erstellen (PLG), eventuell Sicherheitsvorschriften miteinbeziehen (Suva-Checkliste Handkreissäge), GG Kapitel Werkzeuge und Maschinen	
2.1.6 Sie beschreiben die Auswirkungen des Materials (Metall und Holz) auf die Festigkeit einer Unterkonstruktion. (K2)	Erstellen von Tabelle mit Verträglichkeiten der Materialien auf UK / GG und Fachbuch «Werkstoffe» und «Chemie», GG Kapitel 4 Befestigungen und Verbindungen	
2.1.11 Sie benennen die verschiedenen Umformtechniken. (K1)	Studium von PLG und Maschinenhersteller-Lieferanten / web	

**Handlungskompetenz 2.3: Dachdeckungen und Fassadenbekleidungen herstellen (14 Lektionen)**

Nach der Massaufnahme vor Ort stellen Spenglerinnen und Spengler EFZ in der Werkstatt Dachdeckungen und Fassadenbekleidungen her.

Anhand der Vorgaben und Pläne bestimmen sie zunächst die benötigten Maschinen und Werkzeuge. Sie richten diese ein und programmieren sie bei Bedarf. Danach teilen sie die Zuschnitte möglichst ressourcenschonend ein. Sie schneiden die Bleche zu, z.B. durch Stanzen. In einem weiteren Schritt formen sie die Bleche um. Danach schneiden sie die Profile aus und bringen gemäss Plan die Ausschnitte an, z.B. für einen Profilwechsel.

Die fertig hergestellten Deckungen oder Fassadenbekleidungen stellen sie schliesslich für den Transport bereit. Ausserdem wählen sie das geeignete Befestigungsmaterial und weiteres Zubehör aus.

Leistungsziele Berufsfachschule	Inhalte Grundlagen	Hilfsmittel / Normen
2.3.1 Sie beschreiben die gebräuchlichen Deckungs- und Bekleidungssysteme. (K2)	Dünoblechlieferanten-Kataloge im «B» evaluieren und Fachbegriffe notieren mit Anwendungszwecken (Fachbuch «Fachrichtlinie Spenglerarbeiten» und GG sowie Fachbuch «Spenglerarbeiten»)	
2.3.2 Sie zeichnen von Hand (massstäblich und Skizze) Detailausbildungen für Fassadenbekleidungen und Deckungen. (K3)	Musterbeispiele und Fallbeispiele von Durchdringungen; Isometrisch und Schnittdetail im Analog 15°; Isometrievorlagen aufzeichnen, Bauskizzieren	
2.3.3 Sie zeichnen mittels digitaler Hilfsmittel Detailausbildungen für Fassadenbekleidungen und Deckungen. (K3)	2.3.2, aber mit SketchUp und App Bendex / Ausschnitt und Falzzugaben miteinbeziehen	

**Handlungskompetenz 2.4: Blechprofile zu Bauteilen zusammenbauen (6 Lektionen)**

Die hergestellten Blechprofile bauen Spenglerinnen und Spengler EFZ zu verschiedenen passgenauen Bauteilen zusammen, z.B. zu Kamineinfassungen, Flachdachanschlüssen, Dunststromeinfassungen sowie Not- oder Dachwassereinfläufen. Spenglerinnen und Spengler stellen aber auch Halbfabrikate her sowie Dekor- und Kunstgegenstände wie Ornamente oder Bekrönungen.

Zunächst legen sie die Reihenfolge fest, in welcher die einzelnen Teile zusammengebaut werden sollen. Als Grundlage dienen ihnen die Pläne und Skizzen.

Je nach Bauteil wählen sie die geeignete Verbindungstechnik aus, wie Schweißen, Löten, Falzen, Stecken, Schrauben, Kleben, Nieten oder Punktschweißen. Sie behandeln die Bleche entsprechend der gewählten Verbindungstechnik vor und fügen sie anschliessend zusammen. Dabei achten sie besonders auf eine sorgfältige Arbeitsausführung und auf die Arbeitssicherheit. Schliesslich führen sie die notwendigen Nachbehandlungen an den Verbindungsstellen aus.

Leistungsziele Berufsfachschule	Inhalte Grundlagen	Hilfsmittel / Normen
2.4.3 Sie beschreiben die gebräuchlichen Verbindungstechniken. (K2)	Alle Vor- und Nachteile hinterfragen / Nachschlagewerk GG und Fachbuch «Fachrichtlinie Spenglerarbeiten», PLG	
2.4.4 Sie beschreiben die Auswirkungen beim Verbinden verschiedener Materialien (z.B. Korrosion). (K2)	Fallbeispiele aufzeigen aus dem «B» und ergänzen mit Fachbuch «Chemie» und GG sowie PLG / Durchdringungen mit oder ohne Dampfbremse erläutern / Fachbuch «Chemie» und Fachbuch «Spenglerarbeiten»	

**Handlungskompetenz 2.5: Bauteile und Material an den Montageort transportieren (6 Lektionen)**

Spenglerinnen und Spengler EFZ transportieren die hergestellten Bauteile sowie das benötigte Material unbeschadet von der Werkstatt zur Baustelle.

Zunächst verpacken sie die Bauteile und das Material transportsicher. Danach laden sie diese entsprechend der Montagereihenfolge auf die Ladefläche des Fahrzeugs. Dabei wenden sie je nach Bedarf Hubstapler oder andere Hebemittel an. Sie sichern die Ladung mit den entsprechenden Hilfsmitteln (z.B. Gurten oder Netze) und führen anschliessend den Transport durch. Am Bestimmungsort laden sie die Bauteile und das Material ab und bringen es zum Umschlagplatz. Sie koordinieren den Transport an den Montageort, z.B. mit der Kranführerin / dem Kranführer. Schliesslich schützen sie Bauteile und Material vor der Witterung mit Paletten, Böcken und anderen Hilfsmitteln.

Leistungsziele Berufsfachschule	Inhalte Grundlagen	Hilfsmittel / Normen
2.5.1 Sie erstellen anhand eines Montageplans eine Packliste. (K3)	Verfolgen Sie den Link und leiten Sie daraus eine Packliste für Dachrinnen und Einlaufblechmontage ab / ( <a href="https://de.wikipedia.org/wiki/Packliste">https://de.wikipedia.org/wiki/Packliste</a> )	
2.5.2 Sie benennen verschiedene Transportbehältnisse. (K1)	Suchen Sie explosionsgefährdete Gegenstände im GG und notieren Sie, wie diese transportiert werden (Suva, Napo)	
2.5.3 Sie benennen die Ladevorschriften gemäss Strassenverkehrsgesetz. (K1)	Studium von nachfolgenden Links ( <a href="https://www.logicline.eu/blog/ladungssicherung/alles-zum-thema-ladungssicherung/">https://www.logicline.eu/blog/ladungssicherung/alles-zum-thema-ladungssicherung/</a> / <a href="https://www.fvs.ch/fileadmin/webmaster/publikationen/berufs-kraftfahrzeuge/Richtig_laden_-_Richtig_sichern.pdf">https://www.fvs.ch/fileadmin/webmaster/publikationen/berufs-kraftfahrzeuge/Richtig_laden_-_Richtig_sichern.pdf</a> / <a href="http://www.gefahrgutberatung.ch/download/Merkblatt">http://www.gefahrgutberatung.ch/download/Merkblatt</a> ), GG Kapitel 2 Arbeitssicherheit	
2.5.4 Sie benennen die Suva-Vorschriften in Bezug auf das Anschlagen von Lasten. (K1)	Studium des nachstehenden Links <a href="https://www.vtt-group.com/schweiz/produkte/ladungssicherung/seile-netze-planen/index.html">https://www.vtt-group.com/schweiz/produkte/ladungssicherung/seile-netze-planen/index.html</a>	

**Handlungskompetenz 4.3: Fassadenbekleidungen montieren (12 Lektionen)**

Spenglerinnen und Spengler EFZ montieren vorgefertigte oder in der Werkstatt hergestellte Fassadenbekleidungen auf Unterkonstruktionen, z.B. eine einfache Fassade eines Einfamilienhauses oder eine Lukarnebekleidung.

Bevor sie mit der Montage der Bekleidungselemente beginnen, teilen sie die Fassadenfläche ein. Anhand der Montagepläne legen sie fest, wo die einzelnen Elemente montiert werden, und bringen entsprechende Markierungen an. Danach positionieren sie die Elemente in der richtigen Reihenfolge. Im Team montieren sie schliesslich die Bekleidungselemente und setzen dabei das geeignete Befestigungsmaterial ein. Als Hilfsmittel verwenden sie Wasserwaage, Laser, Handwerkszeug und Setzgeräte. Je nach Bekleidungs-system werden An- und Abschlüsse, Formbleche, Fälze oder Lötanschlüsse erstellt.

Leistungsziele Berufsfachschule	Inhalte Grundlagen	Hilfsmittel / Normen
4.3.1 Sie teilen Flächen anhand von verschiedenen Montageplänen ein. (K4)	Fachbuch «Fachrichtlinie Spenglerarbeiten», Fachbuch «Spenglerarbeiten», Pläne aus dem Betrieb	
4.3.2 Sie beschreiben die Funktion von Fix- und Gleitpunkten. (K2)	SIA-Norm 232, Fachbuch «Fachrichtlinie Spenglerarbeiten», Fachbuch «Spenglerarbeiten», PLG	
4.3.4 Sie benennen Werkzeuge und Befestigungsmaterialien für die Montage von Bekleidungen. (K1)	PLG, diverse Lieferanten	

**Handlungskompetenz 4.5: Deckungssysteme montieren (20 Lektionen)**

Spenglerinnen und Spengler EFZ montieren vorfabrizierte Deckungen auf geeigneten Dächern.

In einem ersten Schritt reinigen sie den Untergrund. Sie beseitigen dabei restliche Überzähne, Absätze usw. Wenn nötig verlegen sie systemkonforme Trennlagen, um den Schall- oder Korrosionsschutz sicherzustellen. In einem nächsten Schritt übertragen sie das Einteilungsraster auf die Unterkonstruktion. Dazu verwenden sie Laser oder Schlagschnüre. Im Team verlegen sie anschliessend das Deckungssystem (z.B. Blechbahnen) auf die vorbereiteten und kontrollierten Unterkonstruktionen. Sie achten dabei besonders auf eine fachgerechte Verbindung. Schliesslich erstellen sie die vorgesehenen An- und Abschlüsse, z.B. bei Kaminen, Oberlichtern oder Lüftungskanälen.

Leistungsziele Berufsfachschule	Inhalte Grundlagen	Hilfsmittel / Normen
4.5.3 Sie zeichnen von Hand und mittels digitaler Hilfsmittel verschiedene Ansichten eines Deckungssystems sowie die relevanten Einteilungen (z.B. Achsmasse, Durchdringungen). (K3)	Fachbuch «Bau- und Fachzeichnen», Apps, SketchUp, Tablet	
4.5.4 Sie ermitteln die Anforderungen an die Befestigungen mittels elektronischer Hilfsmittel (z.B. Web App). (K3)	Haftenberechnungs-App suissetec (Lizenz CHF 650.–)	
4.5.5 Sie benennen die materialspezifischen Ausdehnungskoeffizienten. (K1)	Fachbuch «Fachrichtlinie Spenglerarbeiten», Fachbuch «Spenglerarbeiten», «Werkstoffe»	

## 4. Semester

### Handlungskompetenz 1.2: Bekleidungsmuster für Fassaden entwickeln (28 Lektionen)

Spenglerinnen und Spengler EFZ entwickeln Bekleidungsmuster für Fassaden gemäss den Wünschen ihrer Kunden.

Zu Beginn eines neuen Auftrags beraten sie ihre Kunden bei der Auswahl von Bekleidungsmustern für Fassaden. Sie zeigen beispielsweise auf, welche Möglichkeiten es gibt, um eine verwitterte Fassade zu erneuern. Sie nehmen die Wünsche der Kunden entgegen, zeigen ihnen verschiedene Musterprofile auf und informieren sie über die Vor- und Nachteile verschiedener Varianten. Sie notieren die Ergebnisse des Gesprächs und machen bei Bedarf eine Skizze oder ein Foto.

In einem weiteren Schritt besprechen sie den Kundenwunsch mit ihrer vorgesetzten Person. Danach entwerfen sie das Bekleidungsmuster als Handskizze oder mittels digitaler Hilfsmittel<sup>1</sup>. Auf dieser Grundlage erarbeiten sie schliesslich Detaillösungen (wie sind z.B. die An- und Abschlüsse vorgesehen?). Sie setzen dabei ihr Vorstellungsvermögen und ihre Kreativität ein.

Leistungsziele Berufsfachschule	Inhalte Grundlagen	Hilfsmittel / Normen
1.2.1 Sie führen ein Kundengespräch anhand einer typischen Arbeitssituation durch. (K3)	Knigge, Rhetorik, Auftreten, Leitbild der Firma interpretieren beim Kunden	
1.2.2 Sie beschreiben die Vor- und Nachteile verschiedener Materialien zur Herstellung von Bekleidungsmustern (z.B. in Bezug auf Ökonomie und Ökologie). (K2)	Werkstoffkunde, Fassade, Metalldach, Korrosion, Vor- und Nachteile von Materialien; Hersteller- und Lieferantenvorgaben	
1.2.4 Sie erstellen Handskizzen von verschiedenen Bekleidungsmustern. (K3)	Skizzieren, Fassadenprofile, Metalldachprofile, Fachbuch «Bau- und Fachzeichnen»	
1.2.5 Sie erstellen Skizzen mittels digitaler Hilfsmittel von verschiedenen Bekleidungsmustern. (K3)	Applikation, SketchUp, Tablet	
1.2.6 Sie skizzieren von Hand und mittels digitaler Hilfsmittel Detailausbildungen für Fassadenbekleidungen. (K3)	App, SketchUp, Tablet, Fensteranschlüsse, Fassadendetails	

<sup>1</sup> Typische Anwendungen, die in der Werkstatt oder auf der Baustelle zum Einsatz kommen: Auto CAD light, Bendex, Sketchbook, Magicplan.

**Handlungskompetenz 1.4: Unterkonstruktionen kontrollieren (10 Lektionen)**

Spenglerinnen und Spengler EFZ kontrollieren vor Ort die Werk- und Unterkonstruktionen für Metallbekleidungen und -deckungen sowie für das Flachdach.

In einem ersten Schritt überprüfen sie, ob der Untergrund den Anforderungen in den Planungsunterlagen (z.B. Pläne, Skizzen, Normvorgaben usw.) entspricht. Überprüft werden etwa Gefälle, Feuchtigkeit, Durchdringungen, Befestigungen, Oberflächenbeschaffenheit, schadhafte Bereiche und Rautiefe. Dazu setzen sie auch Hilfsmittel ein, wie Messwerkzeuge und Handwerkszeug. Die Ergebnisse der Kontrolle halten sie in einem Protokoll fest. Falls sie Abweichungen in Bezug auf die Planvorgaben feststellen, melden sie dies der Projektleitung. Falls sie keine Mängel feststellen, geben sie die Arbeitsfläche zur Weiterarbeit frei.

Leistungsziele Berufsfachschule	Inhalte Grundlagen	Hilfsmittel / Normen
1.4.1 Sie benennen die gängigen Normen und Regelwerke in Bezug auf Unterkonstruktionen. (K1)	Wegleitung zur SIA-Norm 271 «Flachdach»	
1.4.2 Sie erarbeiten eine Checkliste zur Überprüfung von verschiedenen Untergründen. (K3)	Siehe LZ 1.4.1	
1.4.3 Sie erstellen anhand eines Beispiels ein genaues und verständliches Protokoll (z.B. Auszugswerte, Baufeuchte). (K3)	Wegleitung zur SIA-Norm 232/1 «Geneigte Dächer», Wegleitung zur SIA-Norm 271 «Flachdach»	



**Handlungskompetenz 2.3: Dachdeckungen und Fassadenbekleidungen herstellen (20 Lektionen)**

Nach der Massaufnahme vor Ort stellen Spenglerinnen und Spengler EFZ in der Werkstatt Dachdeckungen und Fassadenbekleidungen her.

Anhand der Vorgaben und Pläne bestimmen sie zunächst die benötigten Maschinen und Werkzeuge. Sie richten diese ein und programmieren sie bei Bedarf. Danach teilen sie die Zuschnitte möglichst ressourcenschonend ein. Sie schneiden die Bleche zu, z.B. durch Stanzen. In einem weiteren Schritt formen sie die Bleche um. Danach schneiden sie die Profile aus und bringen gemäss Plan die Ausschnitte an, z.B. für einen Profilwechsel.

Die fertig hergestellten Deckungen oder Fassadenbekleidungen stellen sie schliesslich für den Transport bereit. Ausserdem wählen sie das geeignete Befestigungsmaterial und weiteres Zubehör aus.

Leistungsziele Berufsfachschule	Inhalte Grundlagen	Hilfsmittel / Normen
2.3.2 Sie zeichnen von Hand (massstäblich und Skizze) Detailausbildungen für Fassadenbekleidungen und Deckungen. (K3)	Musterbeispiele und Fallbeispiele von Durchdringungen, Isometrisch und Schnittdetail im Analog 15°, Isometrievorlagen aufzeichnen	
2.3.3 Sie zeichnen mittels digitaler Hilfsmittel Detailausbildungen für Fassadenbekleidungen und Deckungen. (K3)	2.3.2, aber mit SketchUp und App Bendex / Ausschnitt und Falzzugaben miteinbeziehen	

**Handlungskompetenz 2.4: Blechprofile zu Bauteilen zusammenbauen (20 Lektionen)**

Die hergestellten Blechprofile bauen Spenglerinnen und Spengler EFZ zu verschiedenen passgenauen Bauteilen zusammen, z.B. zu Kamineinfassungen, Flachdachanschlüssen, Dunststromeinfassungen sowie Not- oder Dachwassereinflüssen. Spenglerinnen und Spengler stellen aber auch Halbfabrikate her sowie Dekor- und Kunstgegenstände wie Ornamente oder Bekrönungen.

Zunächst legen sie die Reihenfolge fest, in welcher die einzelnen Teile zusammengebaut werden sollen. Als Grundlage dienen ihnen die Pläne und Skizzen.

Je nach Bauteil wählen sie die geeignete Verbindungstechnik aus, wie Schweißen, Löten, Falzen, Stecken, Schrauben, Kleben, Nieten oder Punktschweißen. Sie behandeln die Bleche entsprechend der gewählten Verbindungstechnik vor und fügen sie anschliessend zusammen. Dabei achten sie besonders auf eine sorgfältige Arbeitsausführung und auf die Arbeitssicherheit. Schliesslich führen sie die notwendigen Nachbehandlungen an den Verbindungsstellen aus.

Leistungsziele Berufsfachschule	Inhalte Grundlagen	Hilfsmittel / Normen
2.4.9 Sie benennen die gebräuchlichen Ornamentbezeichnungen. (K1)	Website besuchen und Poster erstellen: / <a href="https://www.spenglereibedarfulm.de/produkte/bauornamente/">https://www.spenglereibedarfulm.de/produkte/bauornamente/</a> <a href="#">Bauornamente.html</a>	
2.4.10 Sie wickeln die gebräuchlichen Ornamente, Bekrönungen und Dekorgegenstände ab (z.B. Simaprofil). (K3)	Eckige Profile und runde Profile konstruieren und Mantelabwicklungen / Fachbuch «Bauzeichnen» von suissetec	

**Handlungskompetenz 4.1: Unterkonstruktionen montieren (10 Lektionen)**

Spenglerinnen und Spengler EFZ montieren den Anforderungen entsprechende Unterkonstruktionen für Fassaden oder Dachränder.

Bevor sie mit der Montage beginnen, messen sie das vorhandene Tragwerk aus. Dann bestimmen sie Höhe und Ausrichtung (Flucht) der Unterkonstruktion. Die Angaben entnehmen sie den Plänen. Schliesslich befestigen sie die Konsolen und Tragprofile der Unterkonstruktion.

Leistungsziele Berufsfachschule	Inhalte Grundlagen	Hilfsmittel / Normen
4.1.1 Sie benennen die gebräuchlichen Messgeräte für die Montage von Unterkonstruktionen. (K1)	Doppelmeter, Lasermessgerät, Winkelmesser, Nivellierungslaser, Distanzmessgerät, GG Kapitel 6, Internet	
4.1.2 Sie benennen verschiedene Befestigungen für Unterkonstruktionen. (K1)	Schraubensortiment, diverse Lieferanten PLG, GG Kapitel 4 Befestigungen, Internet	
4.1.3 Sie unterscheiden verschiedene Holzwerkstoffe und deren Anwendungsgebiet. (K4)	Mehrschichtplatten, Vollholz, Bauholz, Fachbuch «Fachrichtlinie Spenglerarbeiten», PLG, GG, Lignum (Holzwirtschaft) <a href="https://www.lignum.ch/holz_a_z/holzwerkstoffe/">https://www.lignum.ch/holz_a_z/holzwerkstoffe/</a>	

**Handlungskompetenz 4.2: Blechprofile montieren (12 Lektionen)**

Spenglerinnen und Spengler EFZ montieren die in der Werkstatt hergestellten Blechprofile auf die vorbereiteten Unterkonstruktionen. Typische Blechprofile sind z.B. Mauerabdeckungen, Gesimsabdeckungen, Ortbleche oder Dachrinnen.

Für die Montage halten sie sich an die Pläne oder Skizzen. Falls erforderlich bauen sie zwischen Blech und Unterkonstruktion Trennlagen ein. Diese sorgen dafür, dass der Korrosions- oder Schallschutz gewährleistet ist. Danach befestigen sie die Blechprofile an den Baukörpern. Weiter erstellen sie An- und Abschlüsse sowie Gehrungen an gleiche oder andere Bauprofile. Ausserdem erstellen sie Durchdringungen, z.B. bei Stützen, Pfosteneinfassungen oder Abzweigern. Dazu setzen sie der Situation angepasste Arbeitstechniken ein, wie Ausschneiden, Nieten oder Falzen. Schliesslich verbinden sie die Blechprofile mit den geeigneten Techniken und dichten sie ab. Sie achten besonders auf eine sorgfältige und massgenaue Arbeitsweise.

Leistungsziele Berufsfachschule	Inhalte Grundlagen	Hilfsmittel / Normen
4.2.2 Sie benennen geeignete Befestigungsmittel für Blechprofile. (K1)	Diverse Haften, Nägel, Schrauben, Fachbuch «Fachrichtlinie Spenglerarbeiten», GG, PLG	
4.2.3 Sie beschreiben die Einsatzmöglichkeiten von Dilatationen. (K2)	Steildach, Flachdach, Metallbekleidungen, Fachbuch «Fachrichtlinie Spenglerarbeiten», Fachbuch «Spenglerarbeiten»	
4.2.4 Sie benennen die relevanten Normen und Richtlinien in Bezug auf die Montage von Blechprofilen. (K1)	SIA-Norm 232, suissetec-Merkblätter	
4.2.5 Sie zeichnen Details von Blechausschnitten. (K3)	Fachbuch «Bau- und Fachzeichnen», Internet, diverse Lieferanten	

## 5. Semester

### Handlungskompetenz 1.2: Bekleidungsmuster für Fassaden entwickeln (12 Lektionen)

Spenglerinnen und Spengler EFZ entwickeln Bekleidungsmuster für Fassaden gemäss den Wünschen ihrer Kunden.

Zu Beginn eines neuen Auftrags beraten sie ihre Kunden bei der Auswahl von Bekleidungsmustern für Fassaden. Sie zeigen beispielsweise auf, welche Möglichkeiten es gibt, um eine verwitterte Fassade zu erneuern. Sie nehmen die Wünsche der Kunden entgegen, zeigen ihnen verschiedene Musterprofile auf und informieren sie über die Vor- und Nachteile verschiedener Varianten. Sie notieren die Ergebnisse des Gesprächs und machen bei Bedarf eine Skizze oder ein Foto.

In einem weiteren Schritt besprechen sie den Kundenwunsch mit ihrer vorgesetzten Person. Danach entwerfen sie das Bekleidungsmuster als Handskizze oder mittels digitaler Hilfsmittel<sup>1</sup>. Auf dieser Grundlage erarbeiten sie schliesslich Detaillösungen (wie sind z.B. die An- und Abschlüsse vorgesehen?). Sie setzen dabei ihr Vorstellungsvermögen und ihre Kreativität ein.

Leistungsziele Berufsfachschule	Inhalte Grundlagen	Hilfsmittel / Normen
1.2.1 Sie führen ein Kundengespräch anhand einer typischen Arbeitssituation durch. (K3)	Auswahl von Bekleidungsmustern vorstellen	
1.2.3 Sie stellen anhand eines Kundenbeispiels die wichtigsten Angaben für die Entwicklung eines Bekleidungsmusters übersichtlich zusammen. (K3)	Messen, Einteilen, Vorbereiten von Bekleidungsmustern	
1.2.5 Sie erstellen Skizzen mittels digitaler Hilfsmittel von verschiedenen Bekleidungsmustern. (K3)	App, SketchUp, Tablet	
1.2.6 Sie skizzieren von Hand und mittels digitaler Hilfsmittel Detailausbildungen für Fassadenbekleidungen. (K3)	App, SketchUp, Tablet, Fensteranschlüsse, Fassadendetails	

<sup>1</sup> Typische Anwendungen, die in der Werkstatt oder auf der Baustelle zum Einsatz kommen: Auto CAD light, Bendex, Sketchbook, Magicplan.

**Handlungskompetenz 1.3: Bauteile aufnehmen (12 Lektionen)**

Spenglerinnen und Spengler EFZ nehmen die Masse von Bauteilen auf dem geneigten Dach oder Flachdach auf.

Bevor sie mit der Massaufnahme beginnen, holen sie die benötigten Informationen ein, z.B. Pläne, spezielle Kundenwünsche oder Herstellerangaben. Danach fertigen sie von Hand oder mit einem digitalen Hilfsmittel eine Skizze des herzustellenden Bauteils an, z.B. eines Seitenblechs bei einem geneigten Dach oder einer Mauerabdeckung auf dem Flachdach. In einem weiteren Schritt führen sie eine Massaufnahme durch und halten die Angaben elektronisch oder auf Papier fest. Dabei nehmen sie Rücksicht auf gängige Formate, sogenannte Normabwicklungen. Schliesslich kontrollieren sie nochmals, ob alle benötigten Angaben und Masse aufgenommen wurden.

Leistungsziele Berufsfachschule	Inhalte Grundlagen	Hilfsmittel / Normen
1.3.1 Sie erstellen Isometriezeichnungen von Bauteilen. (K3)	Vertiefung Kreise, Rundungen, isometrischer Schnittaufbau, Fachbuch «Spenglerarbeiten»	
1.3.3 Sie zeichnen anhand von Plänen, Fotos oder Handskizzen dreidimensionale Bauteile mittels digitaler Hilfsmittel. (K3)	Skizzierübungen, Verwendung von Apps, SketchUp, Tablet, Smartphone	
1.3.4 Sie benennen die gebräuchlichen Messinstrumente. (K1)	Distanzmessgerät, Nivellierungslaser, digitaler Winkelmesser	

**Handlungskompetenz 2.2: Blechprofile herstellen (14 Lektionen)**

Nach der Massaufnahme vor Ort stellen Spenglerinnen und Spengler EFZ in der Werkstatt Blechprofile her, z.B. für Abdeckungen oder Seitenbleche.

Das Anreissen und Zuschneiden der Bleche geschieht entweder maschinell oder von Hand.

Bei einer maschinellen Abwicklung werden die Masse in einer speziellen Software eingegeben und elektronisch abgewickelt. Die Abwicklung wird mittels CNC-Maschinen ausgeschnitten (z.B. Plasma oder Laser). Spenglerinnen und Spengler kontrollieren zunächst, ob die Daten mit den Angaben des Auftrags übereinstimmen (z.B. Positionsnummer/Kundennummer usw.). Danach lösen sie den Abwicklungsprozess aus. Sie beobachten den Prozess aufmerksam und reagieren rasch, falls Unstimmigkeiten auftreten.

Werden die Blechprofile ohne CNC/NC-Maschine hergestellt, stellen sie zunächst das richtige Material bereit und richten die Maschinen ein. In einem weiteren Schritt teilen sie die Bleche ein und zeichnen sie an. Sie arbeiten dabei sehr sorgfältig und genau. Ausserdem achten sie darauf, dass möglichst wenige Verschnitte anfallen. Danach schneiden sie die Bleche auf die gewünschte Grösse zu. Sie setzen dabei je nach Material und Vorgaben verschiedene Maschinen und Werkzeuge ein, wie Tafelschere, Spaltanlage, elektrische Blechschere oder Stanzmaschine.

Die zugeschnittenen Bleche formen sie schliesslich mit den geeigneten Techniken um, sodass die Profile die gewünschte Form annehmen.

Die Blechprofile stellen sie zur Weiterverarbeitung bereit oder bringen sie an den vorgesehenen Lagerort.

Leistungsziele Berufsfachschule	Inhalte Grundlagen	Hilfsmittel / Normen
2.2.6 Sie konstruieren Abwicklungen von Blechprofilen (4 Grundkörper, ohne Schiefe). (K3)	Alle Grundkörper im geeigneten Dach mit Mantel und Deckel oder Lochausschnitt; Fachbuch «Bauzeichnen»	

**Handlungskompetenz 2.5: Bauteile und Material an den Montageort transportieren (8 Lektionen)**

Spenglerinnen und Spengler EFZ transportieren die hergestellten Bauteile sowie das benötigte Material unbeschadet von der Werkstatt zur Baustelle.

Zunächst verpacken sie die Bauteile und das Material transportsicher. Danach laden sie diese entsprechend der Montagereihenfolge auf die Ladefläche des Fahrzeugs. Dabei wenden sie je nach Bedarf Hubstapler oder andere Hebemittel an. Sie sichern die Ladung mit den entsprechenden Hilfsmitteln (z.B. Gurten oder Netze) und führen anschliessend den Transport durch. Am Bestimmungsort laden sie die Bauteile und das Material ab und bringen es zum Umschlagplatz. Sie koordinieren den Transport an den Montageort, z.B. mit der Kranführerin / dem Kranführer. Schliesslich schützen sie Bauteile und Material vor der Witterung mit Paletten, Böcken und anderen Hilfsmitteln.

Leistungsziele Berufsfachschule	Inhalte Grundlagen	Hilfsmittel / Normen
2.5.1 Sie erstellen anhand eines Montageplans eine Packliste. (K3)	Erstellen Sie anhand eines Leistungsbeschriebs/Arbeitsauftrag Flachdachabdichtung eine Packliste für den Transport von Maschinen und Geräten, die Sie für die Ausführung der Arbeiten benötigen	
2.5.2 Sie benennen verschiedene Transportbehältnisse. (K1)	Individuelles Poster (Betrieb), Fotos und Fachnamen erstellen	
2.5.3 Sie benennen die Ladevorschriften gemäss Strassenverkehrsgesetz. (K1)	Studium von nachfolgenden Links ( <a href="https://www.logicline.eu/blog/ladungssicherung/alles-zum-thema-ladungssicherung/">https://www.logicline.eu/blog/ladungssicherung/alles-zum-thema-ladungssicherung/</a> <a href="https://www.fvs.ch/fileadmin/webmaster/publikationen/berufs-kraftfahrzeuge/Richtig_laden_-_Richtig_sichern.pdf">https://www.fvs.ch/fileadmin/webmaster/publikationen/berufs-kraftfahrzeuge/Richtig_laden_-_Richtig_sichern.pdf</a> )	
2.5.4 Sie benennen die Suva-Vorschriften in Bezug auf das Anschlagen von Lasten. (K1)	Studium des nachstehenden Links <a href="https://www.vtt-group.com/schweiz/produkte/ladungssicherung/seile-netze-planen/index.html">https://www.vtt-group.com/schweiz/produkte/ladungssicherung/seile-netze-planen/index.html</a>	



**Handlungskompetenz 3.1: Material rückbauen (6 Lektionen)**

Spenglerinnen und Spengler EFZ bauen Schichten, Blech- und Bauteile an der Gebäudehülle sorgfältig und umweltschonend zurück.

Vor Arbeitsbeginn vergewissern sie sich, dass die Wetterbedingungen für den Rückbau geeignet sind.

Sie kontrollieren ihre persönliche Schutzausrüstung, treffen die nötigen Sicherheitsvorkehrungen gegen Absturz (PSAgA) und sichern die Arbeitswege. Ausserdem schützen sie angrenzende Bauteile gegen Beschädigungen, indem sie sie z.B. mit Plastik abdecken, Schutzwände erstellen oder Abdeckfolie auslegen. Danach bauen sie die verschiedenen Schichten (Nutz-, Schutz- und Sperrschichten), Blech- und Bauteile in der korrekten Reihenfolge zurück. Sie setzen dabei verschiedene Geräte und Hilfsmittel ein, z.B. Fräse, Spitzhammer oder Trennmaschine. Mögliche Gefahren für sich selbst oder für andere Personen sowie für die Umwelt erkennen sie frühzeitig, und treffen entsprechende Massnahmen. Bei Verdacht auf gesundheits- und umweltgefährdende Stoffe (z.B. Asbest) stellen sie die Arbeiten sofort ein und informieren umgehend die Projektleitung. Nach der Demontage sortieren sie die Materialien und bestimmen allenfalls vorhandene Gefahrenstoffe. Abschliessend entsorgen sie die Materialien in die dafür vorgesehenen Mulden/Behältnisse.

Leistungsziele Berufsfachschule	Inhalte Grundlagen	Hilfsmittel / Normen
3.1.1 Sie schätzen das Wetter für Arbeiten auf der Baustelle anhand von Wetterinformationen ein (z.B. anhand von Wetter-Apps). (K3)	Wetter-Apps	
3.1.6 Sie beurteilen die Gefahren bei der Demontage von Bauteilen bezüglich Sonderabfällen (z.B. Asbest). (K3)	Werkstoffe, GG, Suva «Gefährliche Stoffe»	
3.1.8 Sie führen Volumenberechnungen von verschiedenen Körpern durch. (K3)	Fachrechnen Spengler	

**Handlungskompetenz 3.2: Sperrschichten einbauen (8 Lektionen)**

Um ein Flachdach gegen Umwelteinflüsse zu schützen, bauen Spenglerinnen und Spengler EFZ geeignete Sperrschichten ein.

Bevor sie die Sperrschichten verlegen, überprüfen und beurteilen sie den Untergrund. Bei Bedarf trocknen sie diesen oder nehmen andere Vorbehandlungsmassnahmen vor, z.B. eine Grundierung oder einen Voranstrich. Mithilfe von geeigneten Werkzeugen wie Gasbrenner, Spachtel oder Heissluftföhn verlegen sie die Sperrschichten in der Fläche (z.B. Bitumenbahnen). Sie achten besonders darauf, dass die Sperrschichten die gewünschte Dichtigkeit aufweisen. Danach erstellen sie An- und Abschlüsse der Sperrschichten an Bauteilen, Abläufen oder Gebäudetretnfugen. Schliesslich führen sie eine visuelle Qualitätskontrolle durch.

Leistungsziele Berufsfachschule	Inhalte Grundlagen	Hilfsmittel / Normen
3.2.1 Sie beschreiben die gebräuchlichen Maschinen und Hilfsmittel für die Untergrundvorbehandlungen. (K2)	PLG, GG	
3.2.2 Sie beschreiben die für das Verlegen von Sperrschichten relevanten SIA-Normen (271). (K2)	PLG, GG, Wegleitung zur SIA-Norm 271	
3.2.3 Sie unterscheiden Sperrschichten nach Schicht-Dichte-Wert (SD-Wert). (K4)	PLG, GG, diverse Lieferantenunterlagen	
3.2.4 Sie erläutern die Materialeigenschaften der verschiedenen Sperrschichten. (K2)	Siehe LZ 3.2.3	
3.2.5 Sie erstellen Detailskizzen von Sperrschichten mit den An- und Abschlüssen. (K3)	Fachbuch «Bau- und Fachzeichnen», Lieferantenunterlagen, Internet, Lieferanten	

**Handlungskompetenz 3.3: Abdichtungssysteme einbauen (16 Lektionen)**

Um ein Flachdach gegen Umwelteinflüsse zu schützen, bauen Spenglerinnen und Spengler EFZ geeignete Abdichtungssysteme ein. Diese verlegen sie je nach Situation.

Bevor sie die Abdichtungssysteme einbauen, überprüfen und beurteilen sie den Untergrund. Bei Bedarf trocknen sie diesen oder nehmen andere Vorbehandlungsmaßnahmen vor, z.B. eine Grundierung oder einen Voranstrich.

Danach legen sie die Abdichtungsbahnen gemäss den Verlegerichtlinien aus. Dabei achten sie darauf, dass diese gerade ausgerichtet sind und die Überlappung der Bahnen den Vorschriften entspricht.

In einem nächsten Schritt dichten sie die Flächen durch Schweissen oder Kleben ab, je nach Situation direkt auf die Tragkonstruktion oder auf die Wärmedämmung. Sie berücksichtigen dabei die geltenden Normen und Verlegerichtlinien der Hersteller (z.B. Dicke, Überlappung, Materialeigenschaften, Gefälle). Da sie mit offener Flamme arbeiten, treffen sie Massnahmen, um Brände zu vermeiden (z.B. Feuerlöscher, Auffangwanne) und angrenzende Teile zu schützen.

Weiter erstellen sie die An- und Abschlüsse der Abdichtung an Bauteilen, Abläufen und Gebäudetrennfugen.

Die Qualität der Arbeit überprüfen sie schliesslich mit einer visuellen Kontrolle (z.B. ob Löcher oder Falten entstanden sind).

Leistungsziele Berufsfachschule	Inhalte Grundlagen	Hilfsmittel / Normen
3.3.1 Sie beschreiben die Einsatzgebiete der gebräuchlichen Abdichtungssysteme (Bitumige, Kunststoff, Flüssigkunststoff). (K2)	PLG, GG, Fachbuch «Fachrichtlinie Spenglerarbeiten», Internet, Lieferanten	
3.3.2 Sie beschreiben die für das Verlegen von Abdichtungssystemen grundlegenden Inhalte der geltenden Normen. (K2)	PLG, GG, Fachbuch «Fachrichtlinie Spenglerarbeiten», entsprechende Wegleitung zur SIA-Norm 271	
3.3.3 Sie benennen die Materialeigenschaften der gebräuchlichen Abdichtungsmaterialien. (K1)	GG, PLG, Internet, Lieferanten	
3.3.4 Sie erstellen Skizzen der Abdichtungssysteme. (K3)	Fachbuch «Bau- und Fachzeichnen», Lieferantenunterlagen, Internet	

**Handlungskompetenz 3.4: Dämmsysteme einbauen (12 Lektionen)**

Spenglerinnen und Spengler EFZ montieren an Fassaden sowie an Flachdächern geeignete Dämmsysteme. Diese schützen ein Gebäude vor Umwelteinflüssen und steigern die Energieeffizienz.

In einem ersten Schritt wählen sie das geeignete Dämmmaterial sowie die Dämmstärke aus. Sie berücksichtigen dabei die Planvorgaben wie auch ökologische Kriterien (z.B. Minergie-Eco-Vorgaben). Danach verlegen sie das bereitgestellte Dämmmaterial an der Fassade oder auf dem Flachdach.

Sie achten darauf, die Angaben auf dem Verlegeplan genau einzuhalten und dass möglichst wenig Abfälle anfallen. Weiter befestigen sie das Dämmmaterial mit geeigneten Techniken, wie Kleben, Schrauben oder Klemmen. Schliesslich schneiden sie Anschlüsse und Durchdringungen aus.

Leistungsziele Berufsfachschule	Inhalte Grundlagen	Hilfsmittel / Normen
3.4.1 Sie beschreiben den Schichtaufbau von Flachdach, geneigtem Dach und Fassade. (K2)	PLG, GG, Fachbuch «Fachrichtlinie Spenglerarbeiten»	
3.4.2 Sie beschreiben die gebräuchlichen Dämmmaterialien, deren Einsatzgebiete sowie deren Vor- und Nachteile. (K2)	PLG, GG, Fachbuch «Fachrichtlinie Spenglerarbeiten», Hersteller und Lieferanten	
3.4.3 Sie berechnen anhand von elektronischen Berechnungsprogrammen U-Werte von Bauteilen. (K3)	Online-Prg's von Lieferanten	
3.4.4 Sie benennen die für die Dämmung relevanten Normen und Richtlinien. (K1)	Siehe LZ 3.4.1	
3.4.5 Sie benennen die korrekte Lagerung von Dämmmaterialien. (K1)	Siehe LZ 3.4.1	
3.4.6 Sie benennen die gängigen Befestigungstechniken von Dämmungen. (K1)	Siehe LZ 3.4.1	

**Handlungskompetenz 4.3: Fassadenbekleidungen montieren (12 Lektionen)**

Spenglerinnen und Spengler EFZ montieren vorgefertigte oder in der Werkstatt hergestellte Fassadenbekleidungen auf Unterkonstruktionen, z.B. eine einfache Fassade eines Einfamilienhauses oder eine Lukarnebekleidung.

Bevor sie mit der Montage der Bekleidungs-elemente beginnen, teilen sie die Fassadenfläche ein. Anhand der Montagepläne legen sie fest, wo die einzelnen Elemente montiert werden, und bringen entsprechende Markierungen an. Danach positionieren sie die Elemente in der richtigen Reihenfolge. Im Team montieren sie schliesslich die Bekleidungs-elemente und setzen dabei das geeignete Befestigungsmaterial ein. Als Hilfsmittel verwenden sie Wasserwaage, Laser, Handwerkszeug und Setzgeräte. Je nach Bekleidungs-system werden An- und Abschlüsse, Formbleche, Fälze oder Lötanschlüsse erstellt.

Leistungsziele Berufsfachschule	Inhalte Grundlagen	Hilfsmittel / Normen
4.3.1 Sie teilen Flächen anhand von verschiedenen Montageplänen ein. (K4)	Fachbuch «Fachrichtlinie Spenglerarbeiten», Fachbuch «Spenglerarbeiten», Pläne aus dem Betrieb	
4.3.2 Sie beschreiben die Funktion von Fix- und Gleitpunkten. (K2)	SIA-Norm 232, Fachbuch «Fachrichtlinie Spenglerarbeiten», Fachbuch «Spenglerarbeiten», PLG	
4.3.4 Sie benennen Werkzeuge und Befestigungsmaterialien für die Montage von Bekleidungen. (K1)	PLG, diverse Lieferanten, eigener Betrieb	

## 6. Semester

### Handlungskompetenz 1.1: Arbeitsplatz einrichten und sichern (3 Lektionen)

Zu Beginn eines Auftrags oder am Anfang eines Arbeitstages richten Spenglerinnen und Spengler EFZ ihren Arbeitsplatz in der Werkstatt oder auf der Baustelle ein und sichern diesen.

In der Werkstatt verschaffen sie sich zunächst eine Übersicht über den Auftrag, den sie von ihrer/i ihrem Vorgesetzten erhalten. Anhand des Auftrags bestimmen sie, welche Maschinen benötigt werden, und legen den Produktionsablauf fest. Ausserdem bestimmen sie die Zufahrtswege und den Lagerplatz. Sie berücksichtigen dabei allfällige Vorgaben der Bauherrschaft oder der Anwohnerinnen / der Anwohner.

Bevor sie mit der Arbeit beginnen, kontrollieren sie ihre persönliche Schutzausrüstung (PSA), pflegen sie wenn nötig und ziehen sie an. Je nach Situation treffen sie zusätzliche Sicherheitsvorkehrungen, z.B. stellen sie ein Arbeitsgerüst auf. Danach stellen sie die benötigten Maschinen bereit und starten diese.

Auf der Baustelle melden sich Spenglerinnen und Spengler als Erstes bei der Bauherrschaft an. Danach verschaffen sie sich einen Überblick über die Situation vor Ort (z.B. Wie ist die Zufahrt geregelt? Wo befinden sich die Parkplätze? Welche Einschränkungen gibt es? Wie sind die aktuellen Wetterverhältnisse?). In einem nächsten Schritt beurteilen sie den Arbeitsplatz in Bezug auf Gefahren und Risiken. Besteht z.B. Absturz- oder Brandgefahr? Werden Gifte verwendet? Ist der Gerüstabstand genügend? Bei aussergewöhnlichen Gefahren teilen sie dies der zuständigen Bau- oder Projektleitung mit. Je nach Wetterbedingungen besorgen sie zusätzlichen Witterungsschutz (z.B. Abdeckmaterial).

Schliesslich treffen sie die nötigen Vorkehrungen, um den Arbeitsplatz abzusichern: Sie kontrollieren das Gerüst, legen die benötigte persönliche Schutzausrüstung (PSA bzw. PSAG) fest und stellen sicher, dass Brandschutzmassnahmen getroffen sind. Ebenfalls vergewissern sie sich, dass sie den Standort des Erste-Hilfe-Materials kennen und über die Notfallorganisation informiert sind. Danach richten sie den Arbeitsplatz ein, d.h., sie legen das Materiallager fest, stellen die benötigten Maschinen bereit, richten den Strom ein und führen eine Funktionskontrolle durch. Umweltgefährdende Stoffe lagern sie fachgerecht in Auffangwannen oder geschlossenen Containern. Ausserdem klären sie ab, ob der Baukran vor Ort ist, und sperren die Baustelle ab, sodass Unbefugte keinen Zutritt haben.

Leistungsziele Berufsfachschule	Inhalte Grundlagen	Hilfsmittel / Normen
1.1.6 Sie berechnen Volumen und Gewicht von verschiedenen Bauteilen. (K3)	Fachbuch «Rechnen für Spengler»	

**Handlungskompetenz 1.4: Unterkonstruktionen kontrollieren (6 Lektionen)**

Spenglerinnen und Spengler EFZ kontrollieren vor Ort die Werk- und Unterkonstruktionen für Metallbekleidungen und -deckungen sowie für das Flachdach.

In einem ersten Schritt überprüfen sie, ob der Untergrund den Anforderungen in den Planungsunterlagen (z.B. Pläne, Skizzen, Normvorgaben usw.) entspricht. Überprüft werden etwa Gefälle, Feuchtigkeit, Durchdringungen, Befestigungen, Oberflächenbeschaffenheit, schadhafte Bereiche und Rautiefe. Dazu setzen sie auch Hilfsmittel ein wie Messwerkzeuge und Handwerkszeug. Die Ergebnisse der Kontrolle halten sie in einem Protokoll fest. Falls sie Abweichungen in Bezug auf die Planvorgaben feststellen, melden sie dies der Projektleitung. Falls sie keine Mängel feststellen, geben sie die Arbeitsfläche zur Weiterarbeit frei.

Leistungsziele Berufsfachschule	Inhalte Grundlagen	Hilfsmittel / Normen
1.4.1 Sie benennen die gängigen Normen und Regelwerke in Bezug auf Unterkonstruktionen. (K1)	Wegleitung zur SIA-Norm 232/1 «Geneigte Dächer», Wegleitung zur SIA-Norm 271 «Flachdach»	
1.4.2 Sie erarbeiten eine Checkliste zur Überprüfung von verschiedenen Untergründen. (K3)	Siehe LZ 1.4.1	
1.4.3 Sie erstellen anhand eines Beispiels ein genaues und verständliches Protokoll (z.B. Auszugswerte, Baufeuchte). (K3)	Siehe LZ 1.4.1	

**Handlungskompetenz 1.5: Arbeitsgeräte und Hilfsmittel organisieren und Arbeitseinsatz absprechen (8 Lektionen)**

Spenglerinnen und Spengler EFZ organisieren benötigte Arbeitsgeräte und Hilfsmittel und sprechen den Arbeitseinsatz ab. Sie stellen damit einen reibungslosen Ablauf eines Auftrags sicher.

Je nach Auftrag werden auf der Baustelle unterschiedliche Hilfsmittel und Arbeitsgeräte benötigt. Spenglerinnen und Spengler berechnen die Anzahl benötigter Mulden und organisieren diese. Sie legen die benötigten Hebe- und Abbruchmittel fest und stellen diese bereit. Bei Bedarf reservieren sie den Baukran. Sie berücksichtigen dabei die Bauplatzsituation.

Spenglerinnen und Spengler sorgen auch für effiziente Produktions- und Montageabläufe. Dazu erstellen sie Planungslisten, in welchen der Arbeitsablauf, die Zeiten und die verantwortlichen Mitarbeitenden ersichtlich sind.

Bei Bedarf sprechen sie sich bei den Planungsarbeiten mit Fachpersonen anderer Berufe ab (z.B. Baumeister, Dachdecker, Zimmermann). Mit diesen werden zeitliche und fachliche Details zur Ausführung koordiniert. Dies mit dem Ziel, Fehler und Zusatzkosten zu vermeiden und damit die Qualität des Gesamtprojekts zu gewährleisten.

Leistungsziele Berufsfachschule	Inhalte Grundlagen	Hilfsmittel / Normen
1.5.1 Sie berechnen Volumen und Gewicht von Abbruchmaterial anhand von Beispielen. (K3)	Fachbuch «Rechnen für Spengler»	
1.5.2 Sie zählen die gängigen Logistikmittel auf. (K1)	Internet	
1.5.3 Sie benennen die verschiedenen Hebe- mittel. (K1)	Hubstapler, Aufzug, Herstellervorgaben	
1.5.4 Sie interpretieren ein Lastdiagramm. (K4)	Internet, Herstellervorgaben	
1.5.5 Sie erläutern die Koordination ihrer Arbeit mit anderen Gewerken auf der Baustelle. (K2)	Rollenspiel	
1.5.6 Sie beschreiben einen Bauablauf. (K2)	Checkliste, Bauablauf und mitwirkende Gewerke, YouTube-Filme zur Entstehung von Gebäuden im Zeitraffer	
1.5.7 Sie erklären die technischen Verbindungsstellen zu anderen Gewerken (z.B. Zimmermann, Dachdecker). (K2)	Platzbedarf, Gewichtbelastungen, Termine, Baudetails/Schnittstellen besprechen	
1.5.8 Sie schätzen die Montagezeit aufgrund von Montageplänen ab. (K3)	Arbeitsablauf und Terminplanung	



**Handlungskompetenz 5.2: Ausmass aufnehmen (9 Lektionen)**

Als Grundlage für die Rechnungsstellung nehmen Spenglerinnen und Spengler EFZ genaues Ausmass der hergestellten und montierten Bauteile.

Zunächst klären sie mit ihrem Vorgesetzten ab, welche Grundlagen zum Objekt (z.B. Pläne) zur Verfügung stehen. Mit verschiedenen Messwerkzeugen wie Massband oder Distanzlaser messen sie die Bauteile aus. Sie wenden dabei die Ausmassregeln der SIA-Normen an. Die Messdaten erfassen sie in einer Ausmassvorlage, die vom Betrieb vorgegeben ist. Wenn nötig erstellen sie von Hand eine Ausmassskizze oder passen bestehende CAD-Zeichnungen an die Gegebenheiten an. Ausserdem machen sie Fotos der Bauteile, um den Auftrag umfassend zu dokumentieren. Schliesslich übergeben sie die erstellten Dokumente der für die Weiterverarbeitung zuständigen Person im Betrieb.

Leistungsziele Berufsfachschule	Inhalte Grundlagen	Hilfsmittel / Normen
5.2.4 Sie berechnen Längen, Umfang und Flächen der 4 Grundkörper (Rechteck, Dreieck, Kreis, Trapez). (K3)	Fachbuch «Rechnen für Spengler»	
5.2.5 Sie ergänzen bestehende Grundlagen von Hand anhand eines Ausführungsbeispiels. (K3)	Abschottung in Plan einzeichnen, Absturzsicherung einzeichnen, inklusive Fotos und Protokoll	
5.2.6 Sie ergänzen bestehende digitale Zeichnungen anhand eines Ausführungsbeispiels. (K3)	Schnittezeichnungen durch Baukörper	

**Handlungskompetenz 2.1: Unterkonstruktionen herstellen (6 Lektionen)**

In der Werkstatt stellen Spenglerinnen und Spengler EFZ Unterkonstruktionen aus Holz oder Metall her, z.B. eine Dachrandzarge für ein Flachdach.

Bevor sie mit der Herstellung beginnen, legen sie den Arbeitsablauf fest. Ausserdem richten sie die benötigten Maschinen ein oder programmieren diese bei Bedarf.

Danach schneiden sie die Bleche oder das Holz gemäss den Planvorgaben zu. Sie setzen dabei je nach Material und Vorgaben verschiedene Maschinen ein, wie Hebel- schere, Bügelsäge, Kreisschere oder Holzbearbeitungsmaschinen. Weiter bringen sie an den Blech- oder Holzteilen die geeigneten Verbindungen an. Dabei kommen verschiedene Verbindungstechniken zum Einsatz, wie etwa Schrauben, Nieten, Fügepressen oder Punktschweissen.

In einem weiteren Schritt bohren oder stanzen sie Löcher für Befestigungen und Haltepunkte. Schliesslich formen sie die Bleche um und schrauben Einzelteile zusammen. Teile aus Holz bauen sie entsprechend den Planvorgaben zu Unterkonstruktionen zusammen.

Leistungsziele Berufsfachschule	Inhalte Grundlagen	Hilfsmittel / Normen
2.1.1 Sie erarbeiten anhand eines Beispiels einen rationellen Arbeitsablauf. (K3)	Anhand von Schnittdetails und Bauplänen Dachrandkonstruktionen optimieren / GG-geneigte Dächer und Fachbuch «Spenglerarbeiten»	
2.1.2 Sie erarbeiten anhand eines Beispiels einen Rüstplan für die Herstellung einer Unterkonstruktion. (K3)	Weitere Beispiele üben	
2.1.4 Sie benennen die gebräuchlichen Maschinen für das Zuschneiden von Blechen. (K1)	Im Web von Spenglerlieferanten nach geeigneten Maschinen recherchieren und Bilder zu einem Poster zusammenstellen, eventuell Sicherheitsvorschriften miteinbeziehen (Suva-Checkliste Abkantpresse, Tafelschere, Tisch- und Ständerschleifmaschinen)	
2.1.5 Sie benennen die gebräuchlichen Maschinen für das Zuschneiden von Holz. (K1)	Studium von PLG und Werkzeugkatalogen im Web von Zimmerei-/Schreiner-/Dachdeckerlieferanten	
2.1.6 Sie beschreiben die Auswirkungen des Materials (Metall und Holz) auf die Festigkeit einer Unterkonstruktion. (K2)	Erstellen von Tabelle mit Verträglichkeiten der Materialien auf UK / GG und Fachbuch «Werkstoffe» und «Chemie» / Fachbuch «Baukunde» suisselec, GG Kapitel 4 Befestigungen und Verbindungen	
2.1.11 Sie benennen die verschiedenen Umformtechniken. (K1)	Studium von PLG und Maschinenhersteller-Lieferanten / Web	

**Handlungskompetenz 2.2: Blechprofile herstellen (8 Lektionen)**

Nach der Massaufnahme vor Ort stellen Spenglerinnen und Spengler EFZ in der Werkstatt Blechprofile her, z.B. für Abdeckungen oder Seitenbleche.

Das Anreissen und Zuschneiden der Bleche geschieht entweder maschinell oder von Hand.

Bei einer maschinellen Abwicklung werden die Masse in einer speziellen Software eingegeben und elektronisch abgewickelt. Die Abwicklung wird mittels CNC-Maschinen ausgeschnitten (z.B. Plasma oder Laser). Spenglerinnen und Spengler kontrollieren zunächst, ob die Daten mit den Angaben des Auftrags übereinstimmen (z.B. Positionsnummer/Kundennummer usw.). Danach lösen sie den Abwicklungsprozess aus. Sie beobachten den Prozess aufmerksam und reagieren rasch, falls Unstimmigkeiten auftreten.

Werden die Blechprofile ohne CNC/NC-Maschine hergestellt, stellen sie zunächst das richtige Material bereit und richten die Maschinen ein. In einem weiteren Schritt teilen sie die Bleche ein und zeichnen sie an. Sie arbeiten dabei sehr sorgfältig und genau. Ausserdem achten sie darauf, dass möglichst wenige Verschnitte anfallen. Danach schneiden sie die Bleche auf die gewünschte Grösse zu. Sie setzen dabei je nach Material und Vorgaben verschiedene Maschinen und Werkzeuge ein, wie Tafelschere, Spaltanlage, elektrische Blechschere oder Stanzmaschine.

Die zugeschnittenen Bleche formen sie schliesslich mit den geeigneten Techniken um, sodass die Profile die gewünschte Form annehmen.

Die Blechprofile stellen sie zur Weiterverarbeitung bereit oder bringen sie an den vorgesehenen Lagerort.

Leistungsziele Berufsfachschule	Inhalte Grundlagen	Hilfsmittel / Normen
2.2.6 Sie konstruieren Abwicklungen von Blechprofilen (4 Grundkörper, ohne Schiefe). (K3)	Alle Grundkörper im geeigneten Dach mit Mantel und Deckel oder Lochausschnitt; Fachbuch «Bauzeichnen»	

**Handlungskompetenz 2.5: Bauteile und Material an den Montageort transportieren (4 Lektionen)**

Spenglerinnen und Spengler EFZ transportieren die hergestellten Bauteile sowie das benötigte Material unbeschadet von der Werkstatt zur Baustelle.

Zunächst verpacken sie die Bauteile und das Material transportsicher. Danach laden sie diese entsprechend der Montagereihenfolge auf die Ladefläche des Fahrzeugs. Dabei wenden sie je nach Bedarf Hubstapler oder andere Hebemittel an. Sie sichern die Ladung mit den entsprechenden Hilfsmitteln (z.B. Gurten oder Netze) und führen anschliessend den Transport durch. Am Bestimmungsort laden sie die Bauteile und das Material ab und bringen es zum Umschlagplatz. Sie koordinieren den Transport an den Montageort, z.B. mit der Kranführerin / dem Kranführer. Schliesslich schützen sie Bauteile und Material vor der Witterung mit Paletten, Böcken und anderen Hilfsmitteln.

Leistungsziele Berufsfachschule	Inhalte Grundlagen	Hilfsmittel / Normen
2.5.1 Sie erstellen anhand eines Montageplans eine Packliste. (K3)	Erstellen Sie anhand eines Leistungsbeschriebs/Arbeitsauftrag Metallbekleidung eine Packliste für den Transport von Maschinen und Geräten, die Sie für die Ausführung der Arbeiten benötigen	
2.5.2 Sie benennen verschiedene Transportbehältnisse. (K1)	Sie nennen mögliche Hilfsmittel für die Sicherung und zum Schutz des Transportgutes	
2.5.3 Sie benennen die Ladevorschriften gemäss Strassenverkehrsgesetz. (K1)	Individuelles Poster (Betrieb), Fotos und Fachnamen erstellen	
2.5.4 Sie benennen die Suva-Vorschriften in Bezug auf das Anschlagen von Lasten. (K1)	Studium des nachstehendem Links <a href="https://www.vtt-group.com/schweiz/produkte/ladungssicherung/seile-netze-planen/index.html">https://www.vtt-group.com/schweiz/produkte/ladungssicherung/seile-netze-planen/index.html</a>	

**Handlungskompetenz 3.1: Material rückbauen (5 Lektionen)**

Spenglerinnen und Spengler EFZ bauen Schichten, Blech- und Bauteile an der Gebäudehülle sorgfältig und umweltschonend zurück.

Vor Arbeitsbeginn vergewissern sie sich, dass die Wetterbedingungen für den Rückbau geeignet sind.

Sie kontrollieren ihre persönliche Schutzausrüstung, treffen die nötigen Sicherheitsvorkehrungen gegen Absturz (PSAgA) und sichern die Arbeitswege. Ausserdem schützen sie angrenzende Bauteile gegen Beschädigungen, indem sie sie z.B. mit Plastik abdecken, Schutzwände erstellen oder Abdeckfolie auslegen. Danach bauen sie die verschiedenen Schichten (Nutz-, Schutz- und Sperrschichten), Blech- und Bauteile in der korrekten Reihenfolge zurück. Sie setzen dabei verschiedene Geräte und Hilfsmittel ein, z.B. Fräse, Spitzhammer oder Trennmaschine. Mögliche Gefahren für sich selbst oder für andere Personen sowie für die Umwelt erkennen sie frühzeitig, und treffen entsprechende Massnahmen. Bei Verdacht auf gesundheits- und umweltgefährdende Stoffe (z.B. Asbest) stellen sie die Arbeiten sofort ein und informieren umgehend die Projektleitung. Nach der Demontage sortieren sie die Materialien und bestimmen allenfalls vorhandene Gefahrenstoffe. Abschliessend entsorgen sie die Materialien in die dafür vorgesehenen Mulden/Behältnisse.

Leistungsziele Berufsfachschule	Inhalte Grundlagen	Hilfsmittel / Normen
3.1.1 Sie schätzen das Wetter für Arbeiten auf der Baustelle anhand von Wetterinformationen ein (z.B. anhand von Wetter-Apps). (K3)	Wetter-Apps	
3.1.6 Sie beurteilen die Gefahren bei der Demontage von Bauteilen bezüglich Sonderabfällen (z.B. Asbest). (K3)	Werkstoffe, GG, Suva «Gefährliche Stoffe»	
3.1.8 Sie führen Volumenberechnungen von verschiedenen Körpern durch. (K3)	Fachrechnen Spengler	

**Handlungskompetenz 3.5: Nutz- und Schutzschichten einbauen (20 Lektionen)**

Spenglerinnen und Spengler EFZ bauen auf Flachdächern Nutz- und Schutzschichten ein. Diese bilden den sichtbaren Abschluss eines Daches und ermöglichen die Nutzung als Terrasse oder Grünfläche.

Um den Einbau vorzubereiten, messen sie die Flächen aus und ermitteln die Menge des benötigten Materials. Bei Bedarf erstellen sie eine Skizze oder Zeichnung.

Bevor sie mit den Einbauarbeiten beginnen, überprüfen sie den Untergrund auf Beschädigungen und reinigen diesen. Danach bauen sie die notwendigen Schutzschichten ein, z.B. für eine extensive Begrünung. Dazu gehören auch Drainage- und Wasserspeicherschichten. Wenn nötig bringen sie Ausgleichsschichten, Splitt oder Stelzläger ein und passen diese den vorgegebenen Höhen an. In einem nächsten Schritt verlegen sie die angelieferte Nutzschicht, z.B. für einen Terrassenbelag. Es kann sich dabei um verschiedene Materialien handeln, z.B. Keramik, Zement, Holzrost oder Naturstein. Bei allen Einbauarbeiten achten sie besonders darauf, dass die Herstellerrichtlinien und die SIA-Normen eingehalten werden.

Zum Schluss säen sie Begrünungen an. Je nach Wartungsvertrag führen Spengler/innen auch Dachunterhalts- und Wartungsarbeiten aus.

Leistungsziele Berufsfachschule	Inhalte Grundlagen	Hilfsmittel / Normen
3.5.1 Sie zählen die nötigen Schritte für Dachkontrollen auf. (K1)	suissetec-Merkblatt, Dachkontrolle, suissetec-APP-Dachkontrolle	
3.5.3 Sie beschreiben die verschiedenen Schutzschichten und deren Eigenschaften/Funktion. (K2)	PLG, GG, Fachbuch «Fachrichtlinie Spenglerarbeiten», Hersteller und Lieferanten	
3.5.4 Sie erläutern die Verlegerichtlinien für Schutzschichten. (K2)	PLG, GG, Fachbuch «Fachrichtlinie Spenglerarbeiten», Wegleitung zur SIA-Norm 271, SIA-Norm 312 «Begrünung von Dächern»	
3.5.5 Sie berechnen anhand von Beispielen den Materialbedarf für Schutz- und Nutzschichten (Volumen, Fläche, Gewicht). (K3)	Fachrechnen Spengler	
3.5.6 Sie zeichnen eine massstäbliche Dachaufsicht einer Schutz- und Nutzschichtfläche (z.B. für Nutzung und Gestaltung der Dachfläche). (K3)	Fachbuch «Bau- und Fachzeichnen»	
3.5.7 Sie benennen die Einbauhöhen und Sicherheitshöhen der Schutz- und Nutzschichten gemäss den SIA-Normen 271/272 und deren Wegleitung. (K1)	PLG, GG, Fachbuch «Fachrichtlinie Spenglerarbeiten», entsprechende SIA-Norm inklusive Wegleitung	

<b>Leistungsziele Berufsfachschule</b>	<b>Inhalte Grundlagen</b>	<b>Hilfsmittel / Normen</b>
3.5.8 Sie beschreiben die verschiedenen Nutzsichten und deren Eigenschaften/Funktion. (K2)	PLG, GG, Fachbuch «Fachrichtlinie Spenglerarbeiten», Hersteller und Lieferanten	
3.5.9 Sie erläutern die Verlegerichtlinien für Nutzsichten. (K2)	PLG, GG, Fachbuch «Fachrichtlinie Spenglerarbeiten», Wegleitung zur SIA-Norm 271	
3.5.10 Sie erstellen eine Checkliste für die Ausführung von Dachunterhalts- und Wartungsarbeiten. (K3)	Siehe LZ 3.5.1	

**Handlungskompetenz 4.1: Unterkonstruktionen montieren (5 Lektionen)**

Spenglerinnen und Spengler EFZ montieren den Anforderungen entsprechende Unterkonstruktionen für Fassaden oder Dachränder.

Bevor sie mit der Montage beginnen, messen sie das vorhandene Tragwerk aus. Dann bestimmen sie Höhe und Ausrichtung (Flucht) der Unterkonstruktion. Die Angaben entnehmen sie den Plänen. Schliesslich befestigen sie die Konsolen und Tragprofile der Unterkonstruktion.

Leistungsziele Berufsfachschule	Inhalte Grundlagen	Hilfsmittel / Normen
4.1.1 Sie benennen die gebräuchlichen Messgeräte für die Montage von Unterkonstruktionen. (K1)	Doppelmeter, Lasermessgerät, Winkelmesser, Nivellierungslaser, Distanzmessgerät, GG Kapitel 6, Internet	
4.1.2 Sie benennen verschiedene Befestigungen für Unterkonstruktionen. (K1)	Schraubensortiment, diverse Lieferanten PLG, GG Kapitel 4 Befestigungen, Internet	
4.1.3 Sie unterscheiden verschiedene Holzwerkstoffe und deren Anwendungsgebiet. (K4)	Mehrschichtplatten, Vollholz, Bauholz, Fachbuch «Fachrichtlinie Spenglerarbeiten», PLG, GG	



**Handlungskompetenz 4.2: Blechprofile montieren (6 Lektionen)**

Spenglerinnen und Spengler EFZ montieren die in der Werkstatt hergestellten Blechprofile auf die vorbereiteten Unterkonstruktionen. Typische Blechprofile sind z.B. Mauerabdeckungen, Gesimsabdeckungen, Ortbleche oder Dachrinnen.

Für die Montage halten sie sich an die Pläne oder Skizzen. Falls erforderlich bauen sie zwischen Blech und Unterkonstruktion Trennlagen ein. Diese sorgen dafür, dass der Korrosions- oder Schallschutz gewährleistet ist. Danach befestigen sie die Blechprofile an den Baukörpern. Weiter erstellen sie An- und Abschlüsse sowie Gehrungen an gleiche oder andere Bauprofile. Ausserdem erstellen sie Durchdringungen, z.B. bei Stützen, Pfosteneinfassungen oder Abzweigern. Dazu setzen sie der Situation angepasste Arbeitstechniken ein, wie Ausschneiden, Nieten oder Falzen. Schliesslich verbinden sie die Blechprofile mit den geeigneten Techniken und dichten sie ab. Sie achten besonders auf eine sorgfältige und massgenaue Arbeitsweise.

Leistungsziele Berufsfachschule	Inhalte Grundlagen	Hilfsmittel / Normen
4.2.2 Sie benennen geeignete Befestigungsmittel für Blechprofile. (K1)	Alle	
4.2.3 Sie beschreiben die Einsatzmöglichkeiten von Dilatationen. (K2)	Siehe LZ 4.2.2	
4.2.4 Sie benennen die relevanten Normen und Richtlinien in Bezug auf die Montage von Blechprofilen. (K1)	Siehe LZ 4.2.2	
4.2.5 Sie zeichnen Details von Blechausschnitten. (K3)	Siehe LZ 4.2.2	

**Handlungskompetenz 4.4: Fertigbauteile montieren (6 Lektionen)**

Spenglerinnen und Spengler EFZ montieren zugekaufte Fertigbauteile am Baukörper. Bei solchen Bauteilen handelt es sich typischerweise um Dachfenster, Schneefanganlagen, Absturzsicherungen, Rauch- und Wärmeabzugsanlagen, Dachbekrönungen, Ornamente, Lukarnen oder Terrassenentwässerungen.

Mit den Fachpersonen verwandter Berufe (z.B. Elektriker, Zimmermann, Dachdecker) koordinieren sie zunächst zeitliche und fachliche Details zur Ausführung. Die angelieferten Bauteile überprüfen sie gemäss Bestell- und Lieferschein. Anhand des Montageplans legen sie fest, an welcher Stelle die Bauteile montiert werden. Falls nötig entfernen sie Deckungsmaterialien, Abdichtungen oder weitere Teile. Auch kann es nötig sein, Schichten freizulegen und für die Montage der Fertigbauteile vorzubereiten.

In einem nächsten Schritt wählen sie die benötigten Werkzeuge, Kleinmaschinen und Geräte aus, z.B. Fräsen, Bohrmaschinen, Winkelschleifer oder Kettensäge. Danach montieren sie die Bauteile gemäss Plan. Je nach Auftrag arbeiten sie dabei alleine oder im Team. Nach der Montage der Fertigbauteile erstellen sie sämtliche An- und Abschlüsse, ergänzen alle Schichten wie Abdichtungen, Eindeckungen oder Bekleidungen. Zuletzt erstellen sie ein Protokoll mit Angaben zum ausgeführten Montageablauf und den eingesetzten Befestigungsmitteln.

Leistungsziele Berufsfachschule	Inhalte Grundlagen	Hilfsmittel / Normen
4.4.2 Sie benennen verschiedene Ornamente und Bekrönungen. (K1)	Fachbuch «Fachrichtlinie Spenglerarbeiten», Fachbuch «Spenglerarbeiten», diverse Lieferanten	
4.4.4 Sie benennen die verschiedenen Befestigungsmaterialien mit den korrekten Begriffen (z.B. Schrauben, Dübel, Ankerbolzen). (K1)	SIA, Suva, Fachbuch «Fachrichtlinie Spenglerarbeiten», Fachbuch «Arbeitssicherheit»	

**Handlungskompetenz 4.7: Solaranlagen montieren (14 Lektionen)**

Spenglerinnen und Spengler montieren im Team Solaranlagen fachgerecht, z.B. thermische Solaranlagen, Fotovoltaikanlagen oder gebäudeintegrierte Solaranlagen.

Vor Ort nehmen sie eine angelieferte Solaranlage entgegen. Anhand des Lieferscheins oder der Auftragsbestätigung kontrollieren sie die Ware auf Vollständigkeit und Qualität.

Danach organisieren sie mit anderen Akteuren auf der Baustelle (z.B. Kranführer oder Bauleiter) den Transport der Anlage an den Montageort – meistens ein Steil- oder Flachdach. Den Arbeitsplatz sichern sie mit geeigneten Massnahmen gegen Absturzgefahr sorgfältig ab, und sie wenden ihre persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz (PSAgA) an.

Sie platzieren die Solaranlage und kontrollieren die Montagestelle nochmals anhand der Pläne. Anschliessend montieren sie die Anlage. Sie arbeiten dabei im Team und berücksichtigen die technischen Unterlagen des Herstellers. Schliesslich übergeben sie die Anlage dem Elektriker / der Elektrikerin zur Prüfung.

Leistungsziele Berufsfachschule	Inhalte Grundlagen	Hilfsmittel / Normen
4.7.1 Sie erläutern die Solarregelung. (K2)	Fachbuch «Fachrichtlinie Spenglerarbeiten», Lieferanten, <a href="https://www.swissolar.ch/">https://www.swissolar.ch/</a> , GG Kapitel 3 Gebäudehülle	
4.7.2 Sie beschreiben den Aufbau (Vorschlag: Bestandteile) verschiedener Solaranlagen (z.B. thermische Solaranlage, Fotovoltaikanlage). (K2)	Siehe LZ 4.7.1	
4.7.3 Sie erläutern die Funktionsweise verschiedener Solaranlagen. (K2)	Siehe LZ 4.7.1	
4.7.4 Sie beschreiben die Vorteile von Solaranlagen in Bezug auf die Energieeffizienz. (K2)	Fachbuch «Fachrichtlinie Spenglerarbeiten», Lieferanten, <a href="https://www.swissolar.ch/">https://www.swissolar.ch/</a>	
4.7.5 Sie erläutern einen einfachen Stromkreislauf. (K2)	Fachbuch «Fachrichtlinie Spenglerarbeiten», Lieferanten, Grundlagen Elektrotechnik, <a href="https://www.swissolar.ch/">https://www.swissolar.ch/</a>	

## 7. Semester

### Handlungskompetenz 1.1: Arbeitsplatz einrichten und sichern (6 Lektionen)

Zu Beginn eines Auftrags oder am Anfang eines Arbeitstages richten Spenglerinnen und Spengler EFZ ihren Arbeitsplatz in der Werkstatt oder auf der Baustelle ein und sichern diesen.

In der Werkstatt verschaffen sie sich zunächst eine Übersicht über den Auftrag, den sie von ihrer/i ihrem Vorgesetzten erhalten. Anhand des Auftrags bestimmen sie, welche Maschinen benötigt werden, und legen den Produktionsablauf fest. Ausserdem bestimmen sie die Zufahrtswege und den Lagerplatz. Sie berücksichtigen dabei allfällige Vorgaben der Bauherrschaft oder der Anwohnerinnen / der Anwohner.

Bevor sie mit der Arbeit beginnen, kontrollieren sie ihre persönliche Schutzausrüstung (PSA), pflegen sie wenn nötig und ziehen sie an. Je nach Situation treffen sie zusätzliche Sicherheitsvorkehrungen, z.B. stellen sie ein Arbeitsgerüst auf. Danach stellen sie die benötigten Maschinen bereit und starten diese.

Auf der Baustelle melden sich Spenglerinnen und Spengler als Erstes bei der Bauherrschaft an. Danach verschaffen sie sich einen Überblick über die Situation vor Ort (z.B. Wie ist die Zufahrt geregelt? Wo befinden sich die Parkplätze? Welche Einschränkungen gibt es? Wie sind die aktuellen Wetterverhältnisse?). In einem nächsten Schritt beurteilen sie den Arbeitsplatz in Bezug auf Gefahren und Risiken. Besteht z.B. Absturz- oder Brandgefahr? Werden Gifte verwendet? Ist der Gerüstabstand genügend? Bei aussergewöhnlichen Gefahren teilen sie dies der zuständigen Bau- oder Projektleitung mit. Je nach Wetterbedingungen besorgen sie zusätzlichen Witterungsschutz (z.B. Abdeckmaterial).

Schliesslich treffen sie die nötigen Vorkehrungen, um den Arbeitsplatz abzusichern: Sie kontrollieren das Gerüst, legen die benötigte persönliche Schutzausrüstung (PSA bzw. PSAG) fest und stellen sicher, dass Brandschutzmassnahmen getroffen sind. Ebenfalls vergewissern sie sich, dass sie den Standort des Erste-Hilfe-Materials kennen und über die Notfallorganisation informiert sind. Danach richten sie den Arbeitsplatz ein, d.h., sie legen das Materiallager fest, stellen die benötigten Maschinen bereit, richten den Strom ein und führen eine Funktionskontrolle durch. Umweltgefährdende Stoffe lagern sie fachgerecht in Auffangwannen oder geschlossenen Containern. Ausserdem klären sie ab, ob der Baukran vor Ort ist, und sperren die Baustelle ab, sodass Unbefugte keinen Zutritt haben.

Leistungsziele Berufsfachschule	Inhalte Grundlagen	Hilfsmittel / Normen
1.1.6 Sie berechnen Volumen und Gewicht von verschiedenen Bauteilen. (K3)	Fachbuch «Rechnen für Spengler»	

**Handlungskompetenz 1.3: Bauteile aufnehmen (9 Lektionen)**

Spenglerinnen und Spengler EFZ nehmen die Masse von Bauteilen auf dem geneigten Dach oder Flachdach auf.

Bevor sie mit der Massaufnahme beginnen, holen sie die benötigten Informationen ein, z.B. Pläne, spezielle Kundenwünsche oder Herstellerangaben. Danach fertigen sie von Hand oder mit einem digitalen Hilfsmittel eine Skizze des herzustellenden Bauteils an, z.B. eines Seitenblechs bei einem geneigten Dach oder einer Mauerabdeckung auf dem Flachdach. In einem weiteren Schritt führen sie eine Massaufnahme durch und halten die Angaben elektronisch oder auf Papier fest. Dabei nehmen sie Rücksicht auf gängige Formate, sogenannte Normabwicklungen. Schliesslich kontrollieren sie nochmals, ob alle benötigten Angaben und Masse aufgenommen wurden.

Leistungsziele Berufsfachschule	Inhalte Grundlagen	Hilfsmittel / Normen
1.3.1 Sie erstellen Isometriezeichnungen von Bauteilen. (K3)	Vertiefung Kreise, Rundungen, isometrischer Schnittaufbau	
1.3.3 Sie zeichnen anhand von Plänen, Fotos oder Handskizzen dreidimensionale Bauteile mittels digitaler Hilfsmittel. (K3)	Skizzierübungen, Verwendung von Apps, SketchUp, Tablet, Smartphone	

**Handlungskompetenz 1.5: Arbeitsgeräte und Hilfsmittel organisieren und Arbeitseinsatz absprechen (8 Lektionen)**

Spenglerinnen und Spengler EFZ organisieren benötigte Arbeitsgeräte und Hilfsmittel und sprechen den Arbeitseinsatz ab. Sie stellen damit einen reibungslosen Ablauf eines Auftrags sicher.

Je nach Auftrag werden auf der Baustelle unterschiedliche Hilfsmittel und Arbeitsgeräte benötigt. Spenglerinnen und Spengler berechnen die Anzahl benötigter Mulden und organisieren diese. Sie legen die benötigten Hebe- und Abbruchmittel fest und stellen diese bereit. Bei Bedarf reservieren sie den Baukran. Sie berücksichtigen dabei die Bauplatzsituation.

Spenglerinnen und Spengler sorgen auch für effiziente Produktions- und Montageabläufe. Dazu erstellen sie Planungslisten, in welchen der Arbeitsablauf, die Zeiten und die verantwortlichen Mitarbeitenden ersichtlich sind.

Bei Bedarf sprechen sie sich bei den Planungsarbeiten mit Fachpersonen anderer Berufe ab (z.B. Baumeister, Dachdecker, Zimmermann). Mit diesen werden zeitliche und fachliche Details zur Ausführung koordiniert. Dies mit dem Ziel, Fehler und Zusatzkosten zu vermeiden und damit die Qualität des Gesamtprojekts zu gewährleisten.

Leistungsziele Berufsfachschule	Inhalte Grundlagen	Hilfsmittel / Normen
1.5.1 Sie berechnen Volumen und Gewicht von Abbruchmaterial anhand von Beispielen. (K3)	Fachbuch «Rechnen für Spengler»	
1.5.2 Sie zählen die gängigen Logistikmittel auf. (K1)	Internet	
1.5.3 Sie benennen die verschiedenen Hebe- mittel. (K1)	Hubstapler, Fassadenaufzug, Herstellervorgaben	
1.5.4 Sie interpretieren ein Lastdiagramm. (K4)	Internet, Herstellervorgaben	
1.5.5 Sie erläutern die Koordination ihrer Arbeit mit anderen Gewerken auf der Baustelle. (K2)	Rollenspiel	

**Handlungskompetenz 5.1: Der Kundin oder dem Kunden das Werk übergeben (18 Lektionen)**

Spenglerinnen und Spengler EFZ übergeben der Kundin oder dem Kunden das ausgeführte Werk (z.B. eine bekleidete Lukarne) kompetent und freundlich.

Nach der Ausführung eines Auftrags vereinbaren sie mit dem Kunden einen Termin für die Werkübergabe.

Vor der Werkübergabe machen sie nochmals einen Rundgang auf der Baustelle, räumen den Montageplatz ab und reinigen die montierten Bauteile. Mittels Sichtkontrolle überprüfen sie, ob die Arbeiten vollständig ausgeführt wurden.

Die Werkübergabe beginnt mit einem Schlussrundgang auf der Baustelle mit der Kundin oder dem Kunden. Die Spenglerinnen und Spengler erläutern die ausgeführten Arbeiten, zeigen den nötigen Unterhalt auf und beantworten allfällige Fragen. Die Mängel tragen sie im Abnahmeprotokoll ein. Dieses wird am Schluss beidseitig unterzeichnet. Sie bedanken sich freundlich für die Zusammenarbeit und verabschieden sich. Das Protokoll geben sie dem Vorgesetzten zur Ablage oder Weiterbearbeitung ab.

Leistungsziele Berufsfachschule	Inhalte Grundlagen	Hilfsmittel / Normen
5.1.1 Sie benennen Einsatzgebiete und mögliche Gefahren der gebräuchlichen Reinigungsmittel. (K1)	Internet, Suva-Merkblatt, Punktol, Reiniger, Brünieren von Kupfer, Metalloberflächen, Löt Nähte, Korrosion, Oxidation, Fachbuch «Chemie», Fachbuch «Nachhaltigkeit»	
5.1.7 Sie erklären den Sinn und Zweck eines Abnahmeprotokolls. (K2)	Wegleitung zur SIA-Norm 271 + 232/1, Abgabe von Werk als Absicherung bei Schadenfällen, SIA-Norm 118 «Allgemeine Bedingungen für Bauarbeiten»	
5.1.8 Sie erstellen ein Abnahmeprotokoll anhand eines Beispiels. (K3)	Formular aus der Wegleitung SIA 271 + 232/1, SIA-Norm 118 «Allgemeine Bedingungen für Bauarbeiten»	
5.1.9 Sie unterscheiden zwischen wesentlichen und unwesentlichen Mängeln gemäss SIA. (K4)	SIA-Norm 118 «Allgemeine Bedingungen für Bauarbeiten», Art. 159 + 160, Fallbeispiel wesentliche und unwesentliche Mängel	

**Handlungskompetenz 5.2: Ausmass aufnehmen (12 Lektionen)**

Als Grundlage für die Rechnungsstellung nehmen Spenglerinnen und Spengler EFZ genaues Ausmass der hergestellten und montierten Bauteile.

Zunächst klären sie mit ihrem Vorgesetzten ab, welche Grundlagen zum Objekt (z.B. Pläne) zur Verfügung stehen. Mit verschiedenen Messwerkzeugen wie Massband oder Distanzlaser messen sie die Bauteile aus. Sie wenden dabei die Ausmassregeln der SIA-Normen an. Die Messdaten erfassen sie in einer Ausmassvorlage, die vom Betrieb vorgegeben ist. Wenn nötig erstellen sie von Hand eine Ausmassskizze oder passen bestehende CAD-Zeichnungen an die Gegebenheiten an. Ausserdem machen sie Fotos der Bauteile, um den Auftrag umfassend zu dokumentieren. Schliesslich übergeben sie die erstellten Dokumente der für die Weiterverarbeitung zuständigen Person im Betrieb.

Leistungsziele Berufsfachschule	Inhalte Grundlagen	Hilfsmittel / Normen
5.2.4 Sie berechnen Längen, Umfang und Flächen der 4 Grundkörper (Rechteck, Dreieck, Kreis, Trapez). (K3)	Fachbuch «Rechnen für Spengler»	
5.2.5 Sie ergänzen bestehende Grundlagen von Hand anhand eines Ausführungsbeispiels. (K3)	Abschottung in Plan einzeichnen, Absturzsicherung einzeichnen, inklusive Fotos und Protokoll	
5.2.6 Sie ergänzen bestehende digitale Zeichnungen anhand eines Ausführungsbeispiels. (K3)	Blitzschutzanlage in digitale Pläne einzeichnen	



**Handlungskompetenz 2.5: Bauteile und Material an den Montageort transportieren (6 Lektionen)**

Spenglerinnen und Spengler EFZ transportieren die hergestellten Bauteile sowie das benötigte Material unbeschadet von der Werkstatt zur Baustelle.

Zunächst verpacken sie die Bauteile und das Material transportsicher. Danach laden sie diese entsprechend der Montagereihenfolge auf die Ladefläche des Fahrzeugs. Dabei wenden sie je nach Bedarf Hubstapler oder andere Hebemittel an. Sie sichern die Ladung mit den entsprechenden Hilfsmitteln (z.B. Gurten oder Netze) und führen anschliessend den Transport durch. Am Bestimmungsort laden sie die Bauteile und das Material ab und bringen es zum Umschlagplatz. Sie koordinieren den Transport an den Montageort, z.B. mit der Kranführerin / dem Kranführer. Schliesslich schützen sie Bauteile und Material vor der Witterung mit Paletten, Böcken und anderen Hilfsmitteln.

Leistungsziele Berufsfachschule	Inhalte Grundlagen	Hilfsmittel / Normen
2.5.1 Sie erstellen anhand eines Montageplans eine Packliste. (K3)	Anhand vorgegebener Angaben erstellen sie eine Handskizze mit Massangaben; sie bestimmen den optimalen Platzbedarf für den Materialtransport	
2.5.2 Sie benennen verschiedene Transportbehältnisse. (K1)	Sie wählen das geeignete Behältnis für einen vorgegebenen Materialtransport	
2.5.3 Sie benennen die Ladevorschriften gemäss Strassenverkehrsgesetz. (K1)	Sie machen eine Fahrzeugskizze mit den nötigen Massangaben für einen überlangen Materialtransport	

**Handlungskompetenz 4.4: Fertigbauteile montieren (16 Lektionen)**

Spenglerinnen und Spengler EFZ montieren zugekaufte Fertigbauteile am Baukörper. Bei solchen Bauteilen handelt es sich typischerweise um Dachfenster, Schneefanganlagen, Absturzsicherungen, Rauch- und Wärmeabzugsanlagen, Dachbekrönungen, Ornamente, Lukarnen oder Terrassenentwässerungen.

Mit den Fachpersonen verwandter Berufe (z.B. Elektriker, Zimmermann, Dachdecker) koordinieren sie zunächst zeitliche und fachliche Details zur Ausführung. Die angelieferten Bauteile überprüfen sie gemäss Bestell- und Lieferschein. Anhand des Montageplans legen sie fest, an welcher Stelle die Bauteile montiert werden. Falls nötig entfernen sie Deckungsmaterialien, Abdichtungen oder weitere Teile. Auch kann es nötig sein, Schichten freizulegen und für die Montage der Fertigbauteile vorzubereiten.

In einem nächsten Schritt wählen sie die benötigten Werkzeuge, Kleinmaschinen und Geräte aus, z.B. Fräsen, Bohrmaschinen, Winkelschleifer oder Kettensäge. Danach montieren sie die Bauteile gemäss Plan. Je nach Auftrag arbeiten sie dabei alleine oder im Team. Nach der Montage der Fertigbauteile erstellen sie sämtliche An- und Abschlüsse, ergänzen alle Schichten wie Abdichtungen, Eindeckungen oder Bekleidungen. Zuletzt erstellen sie ein Protokoll mit Angaben zum ausgeführten Montageablauf und den eingesetzten Befestigungsmitteln.

Leistungsziele Berufsfachschule	Inhalte Grundlagen	Hilfsmittel / Normen
4.4.2 Sie benennen verschiedene Ornamente und Bekrönungen. (K1)	Fachbuch «Fachrichtlinie Spenglerarbeiten», Fachbuch «Spenglerarbeiten», diverse Lieferanten, eigener Betrieb	
4.4.4 Sie benennen die verschiedenen Befestigungsmaterialien mit den korrekten Begriffen (z.B. Schrauben, Dübel, Ankerbolzen). (K1)	SIA, Suva, Fachbuch «Fachrichtlinie Spenglerarbeiten», Fachbuch «Arbeitssicherheit», Richtlinien und Montagemittel eigener Betrieb	
4.4.6 Sie protokollieren anhand eines Beispiels einen Montageablauf und eingesetzte Befestigungsmittel. (K3)	Siehe LZ 4.4.4	

**Handlungskompetenz 4.6: Blitzschutzsysteme montieren (25 Lektionen)**

Spenglerinnen und Spengler EFZ montieren Blitzschutzsysteme gemäss den gängigen Richtlinien.

Anhand der Pläne legen sie zunächst fest, wo das Blitzschutzsystem montiert werden soll. Den Ablauf der Montage koordinieren sie mit dem Montageteam.

In einem nächsten Schritt verlegen sie die künstlichen Fang- und Ableitungen. Mithilfe von geprüften Halbfabrikaten (z.B. Klemmen) verbinden sie die natürlichen und künstlichen Fang- und Ableitungen. Darauf verbinden sie sämtliche Ableitungen mit dem Erdungssystem. Schliesslich messen sie den Erdungswiderstand und protokollieren diesen gemäss den Normen sowie den örtlichen Vorgaben.

Leistungsziele Berufsfachschule	Inhalte Grundlagen	Hilfsmittel / Normen
4.6.2 Sie erläutern Funktion und Bestandteile eines Blitzschutzsystems (LPS). (K2)	Blitzschutz A–Z, Fachbuch «Spenglerarbeiten», Fachbuch «Fachrichtlinie Spenglerarbeiten», Lieferanten, <a href="https://www.aflury.ch/de/produkte/erdung-und-blitzschutz/">https://www.aflury.ch/de/produkte/erdung-und-blitzschutz/</a>	
4.6.3 Sie planen ein einfaches Blitzschutzsystem gemäss den geltenden Brandschutznormen (VKF) und Vorschriften des ESTI. (K3)	Blitzschutz A–Z, Fachbuch «Spenglerarbeiten», Fachbuch «Fachrichtlinie Spenglerarbeiten», <a href="https://www.aflury.ch/de/produkte/erdung-und-blitzschutz/">https://www.aflury.ch/de/produkte/erdung-und-blitzschutz/</a>	
4.6.4 Sie benennen gebräuchliche Anschluss-garnituren, Verbinder, Klemmen und Befestiger. (K1)	siehe LZ 4.6.2	
4.6.5 Sie erläutern den Zusammenhang zwischen Widerstandswert und Funktions-tüchtigkeit einer Anlage. (K2)	siehe LZ 4.6.3	
4.6.6 Sie benennen die Vorgaben für eine korrekte Dokumentation des Blitzschutzsystems. (K1)	Blitzschutz A–Z, Fachbuch «Spenglerarbeiten», Fachbuch «Fachrichtlinie Spenglerarbeiten», <a href="https://www.aflury.ch/de/produkte/erdung-und-blitzschutz/">https://www.aflury.ch/de/produkte/erdung-und-blitzschutz/</a> , kantonale Gebäudeversicherung	

## 8. Semester

**Handlungskompetenz 1, 5, 2, 3 und 4: Vernetzen der Handlungskompetenzen**

<b>Leistungsziele Berufsfachschule</b>	<b>Inhalte Grundlagen</b>	<b>Hilfsmittel / Normen</b>
Keine neuen Handlungskompetenzen	Vernetzen der Handlungskompetenzen	