

## 9c. fachrichtungsspezifische Arbeiten (Fachrichtung Stahlbau)

### Leitziel:

In der Stahlbau-Fertigung ist die steigende industrielle Produktion, verbunden mit handwerklichem Können unter Beizug von computergesteuerten Maschinen (NC) mit gestiegenen Schweißanforderungen und Oberflächenbehandlungen, zu erfüllen. Stahlbaumontagekenntnisse sind auf Grund der fachlichen Verknüpfung mit der Produktion und Planung ein weiterer Bestandteil der Ausbildung.

Es gilt diese Entwicklung wirtschaftlich anwenden zu können. Metallbauer Fachrichtung Stahlbau (in der Folge mit MB bezeichnet) erlernen, mit den dazu benötigten Halb- und Fertigfabrikaten, Hilfsmitteln, Zusatzkomponenten, Betriebseinrichtungen und Maschinen umzugehen und diese praktisch anzuwenden.

Methodenkompetenzen:

Arbeitstechniken und Problemlösen; Kreativitätstechniken

Sozial- und Selbstkompetenzen:

Eigenverantwortliches Handeln; Teamfähigkeit

### Richtziele:

#### 9.1 Stahlbau allgemein

Konventioneller Stahlbau sowie Stahlhallenbau gehören zum täglichen Geschäft des Stahlbauers.

MB sind fähig, anhand von Planunterlagen einen wirtschaftlichen Produktionsablauf zu planen. Dies geschieht unter Einbezug aller vorgelagerten Produktionsprozesse. Sie sind bestrebt, eine möglichst hohe maschinelle Produktion mit einem Minimum an manuellen Einmesstechniken zu erreichen. Sie kennen die Zusammenhänge zu anschließenden Bauteilen. Sie verarbeiten die Halb- und Fertigfabrikate nach den gültigen Normen und Richtlinien.

#### 9.2 Spezialanfertigungen

Spezialanfertigungen sind heute weit verbreitet. MB erkennen die Zusammenhänge vom konventionellen Stahlbau zu anschließenden Bauteilen und deren höhere Anforderungen an die Toleranzen. Dabei verstehen sie das dreidimensionale Planlesen. MB beherrschen dazugehörige Schweißverbindungen mit höheren Anforderungen. Dazu setzen Sie entsprechende Vorwärmtechniken und Richtigkeiten ein.

#### 9.3 Stahlbaumontage

MB sind fähig, montagetechnische Anforderungen mit Einfluss auf die Produktion zu erkennen und zu berücksichtigen. Sie haben Erfahrung mit anschließenden Fertigelementen aus dem Metallbau und können deren Produktionseinflüsse einschätzen und berücksichtigen.

9c. fachrichtungsspezifische Arbeiten (Fachrichtung Stahlbau)

Leistungsziele Berufsfachschule	Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele ük
<p>Keine Leistungsziele für die Berufsfachschule. Dieser Teil wird nur im Betrieb und in den ük ausgebildet.</p>	<p><i>Stahlbau allgemein</i>            9.1.1 (K3)            MB planen einen wirtschaftlichen Produktionsablauf. Dazu richten Sie den Arbeitsplatz ein und organisieren die nötigen Maschinen und Werkzeuge.            9.1.2 (K3)            MB arbeiten nach den gültigen Verarbeitungsrichtlinien. Sie setzen die maschinelle Fertigung gezielt ein.            9.1.3 (K3)            MB beherrschen die Maschinen und Werkzeuge zur Herstellung von Anschweissteilen und Trägerfertigung.            9.1.4 (K3)            Die MB punkten und schweißen die vorbereiteten Teile zusammen. MB können Hilfskonstruktionen für den Zusammenbau der Bauteile erstellen.            9.1.5 (K5)            MB sind in der Lage Optimierungspotential in der Verarbeitung und den Konstruktionen zu erkennen und machen Verbesserungsvorschläge.            9.1.6 (K5)            MB setzen Material und Verbrauchsmaterial ökonomisch ein.            9.1.7 (K3)            MB kennen die Arbeitsweise der NC gesteuerten Brenncenter und Bohrwerke.</p> <p><i>Spezialanfertigungen</i>            9.2.1 (K4)            MB erkennen Auswirkungen von fest anschließenden Fremdbauteilen und berücksichtigen deren Toleranzen in der Produktion            9.2.2 (K3)            MB setzen die Maschinen für die Schweissnahtvorbereitung richtig ein. Sie beherrschen manuelles wie maschinelles Längsschweißen. Dazu arbeiten Sie nach den gültigen Verarbeitungsrichtlinien.            9.2.3 (K3)            MB kennen die nötigen Vorwärm- und Richtverfahren. Sie haben das nötige Wissen über thermische Trennmethoden und können Schweißanweisungen richtig interpretieren und umsetzen.            9.2.4 (K3)            Sie sind in der Lage anhand von dreidimensionalen Plänen dreidimensionale Teile zu fertigen.            9.2.5 (K5)            MB kennen die charakteristischen Eigenschaften von Spezialbauteilen. Sie können diese in ihrem Arbeitsablauf berücksichtigen.</p>	<p><i>Stahlbau allgemein</i>            9.1.1 (K3)            MB planen einen wirtschaftlichen Produktionsablauf. Dazu richten Sie den Arbeitsplatz ein und organisieren die nötigen Maschinen und Werkzeuge.            9.1.2 (K3)            MB arbeiten nach den gültigen Verarbeitungsrichtlinien. Sie setzen die maschinelle Fertigung gezielt ein.            9.1.3 (K3)            MB beherrschen die Maschinen und Werkzeuge zur Herstellung von Anschweissteilen und Trägerfertigung.            9.1.4 (K3)            Die MB punkten und schweißen die vorbereiteten Teile zusammen. MB können Hilfskonstruktionen für den Zusammenbau der Bauteile erstellen.            9.1.5 (K3)            MB kennen die Arbeitsweise der NC gesteuerten Brenncenter und Bohrwerke.</p> <p><i>Spezialanfertigungen</i>            9.2.1 (K3)            MB setzen die Maschinen für die Schweissnahtvorbereitung richtig ein. Sie beherrschen manuelles wie maschinelles Längsschweißen. Dazu arbeiten Sie nach den gültigen Verarbeitungsrichtlinien.            9.2.2 (K3)            MB kennen die nötigen Vorwärm- und Richtverfahren. Sie haben das nötige Wissen über thermische Trennmethoden und können Schweißanweisungen richtig interpretieren und umsetzen.            9.2.3 (K3)            Sie sind in der Lage anhand von dreidimensionalen Plänen, diesbezüglich betreffende Teile zu fertigen.            9.2.4 (K2)            MB kennen die charakteristischen Eigenschaften von Spezialbauteilen. Sie können diese in ihrem Arbeitsablauf berücksichtigen.</p>

	<p><b>Stahlbaumontage</b></p> <p>9.3.1 (K2) MB kennen die Grundkenntnisse der Stahlbaumontage und deren Arbeitssicherheit.</p> <p>9.3.2 (K3) MB kennen den Umgang mit den stahlbauspezifischen Montagewerkzeugen und Montagehilfsmitteln. Sie kennen die Wichtigkeit von wirtschaftlichen Montageabläufen und hohen Vormontagezeiten im Betrieb.</p> <p>9.3.3 (K4) MB erkennen montagetechnische Anforderungen mit Einfluss auf die Produktion. Sie können daraus Verbesserungen ableiten.</p> <p>9.3.4 (K2) MB verstehen die höheren Anforderungen an die Produktionsgenauigkeit und Auswirkungen von Fremdbauteilen mit kleineren Toleranzen.</p> <p>9.3.5 (K3) MB wenden die erforderlichen Montagekenntnisse für das Lastenanschlagen, Montagestabilität, Einmessen/Nivellieren und Baustellenorganisation an.</p>	<p><b>Stahlbaumontage</b></p> <p>9.3.1 (K2) MB kennen die Grundkenntnisse der Stahlbaumontage und deren Arbeitssicherheit.</p> <p>9.3.2 (K3) MB kennen den Umgang mit den stahlbauspezifischen Montagewerkzeugen und Montagehilfsmitteln. Sie kennen die Wichtigkeit von wirtschaftlichen Montageabläufen und hohen Vormontagezeiten im Betrieb.</p> <p>9.3.3 (K4) MB erkennen montagetechnische Anforderungen mit Einfluss auf die Produktion. Sie können daraus Verbesserungen ableiten.</p> <p>9.3.4 (K2) MB verstehen die höheren Anforderungen an die Produktionsgenauigkeit und Auswirkungen von Fremdbauteilen mit kleineren Toleranzen.</p> <p>9.3.5 (K3) MB wenden die erforderlichen Montagekenntnisse für das Lastenanschlagen, Montagestabilität, Einmessen/Nivellieren und Baustellenorganisation an.</p>
--	--	--

## Teil B

### 1 Lektionentafel der Berufsfachschule

#### 1.1 Allgemeines

1.1.1 Die Berufsfachschule vermittelt der lernenden Person die notwendigen theoretischen Berufskennnisse gemäss den Leistungszielen im Bildungsplan. Die auf dieser Grundlage erstellten schulinternen Arbeitspläne werden den Lehrbetrieben auf Verlangen zur Verfügung gestellt. Die Klassen werden nach Lehrjahren gebildet. Ausnahmen von dieser Regel bedürfen der Zustimmung der zuständigen Behörden.

#### 1.2 Lektionentafel

1.2.1 Die Zahl der Lektionen und ihre Verteilung auf die Lehrjahre sind verbindlich. Ausnahmen von dieser Regel bedürfen der Zustimmung der zuständigen Behörden. Die zeitliche Abfolge der Lerninhalte ist im Ausbildungsprogramm aller drei Lernorte ersichtlich. (siehe Anhang zum Bildungsplan)

1.2.2 Das Ausbildungsprogramm für den berufskundlichen Unterricht gibt die MEBAL (Metallbaufachlehrer-Vereinigung), in Absprache mit der SMU (Schweizerische Metallunion) heraus.

1.2.3 Die Verteilung der Stunden ist im verbindlichen Modelllehrplan ersichtlich.

Fächer	Lehrjahr				Total Lektionen
	1	2	3	4	
1 Berufskundliche schulische Bildung	200	200	200	200	800
2 Allgemeine schulische Bildung	120	120	120	120	480
3 Turnen und Sport	40	40	40	40	160
<b>Total</b>	<b>360</b>	<b>360</b>	<b>360</b>	<b>360</b>	<b>1440</b>

Turnen und Sport richtet sich nach Artikel 16 Absatz 1 der Verordnung vom 14. Juni 1976 (SR 415.022) über Turnen und Sport an Berufsschulen.

## Teil C

### 1 Organisation der überbetrieblichen Kurse (üK)

#### 1.1 Zweck und Träger der Kurse

##### Zweck

- Die überbetrieblichen Kurse haben den Zweck, die lernende Person in die grundlegenden Fertigkeiten des Berufes einzuführen. Sie soll während der anschließenden Tätigkeit im Lehrbetrieb das im Kurs Erlernte ohne ständige Überwachung durch den Berufsbildungsverantwortlichen an praktischen Arbeiten anwenden können; dabei werden die Grundfertigkeiten geübt, gefestigt und vertieft.
- Der Besuch der üK ist für alle Lernenden obligatorisch.
- Die Leistung der Lernenden muss mittels Benotung beurteilt und dem Berufsbildungsverantwortlichen mitgeteilt werden.

##### Träger

- Träger der überbetrieblichen Kurse sind kantonale oder regionale Körperschaften, die in der Regel die Regional- oder Kantonalverbände der SMU bilden. Diese können sich für eine gemeinsame Kursdurchführung zusammenschliessen.

#### 1.2 Organe

##### Organe

- Die Organe der Kurse sind:
    - a. die Aufsichtskommission
    - b. die Kurskommissionen
- Die Kommissionen konstituieren sich selbst und geben sich ein Organisationsreglement.

#### 1.3 Dauer und Zeitpunkt

Die überbetrieblichen Kurse dauern 40 Tage zu je 8 Stunden und verteilen sich in der Regel wie folgt:

üK	1 bis 4	16 Tage im ersten Lehrjahr
üK	5 bis 8	16 Tage im zweiten Lehrjahr
üK	9 und 10	8 Tage im dritten Lehrjahr / Anfang viertes Lehrjahr

- Die Kurse 5, 7 und 9 werden für die Fachrichtung Schweißarbeiten separat, d.h. getrennt von der Fachrichtung Metallbau durchgeführt.
- Die Kurse 5, 7 und 9 werden für die Fachrichtung Stahlbau separat, d.h. getrennt von der Fachrichtung Metallbau durchgeführt.

## 1.4 Kursprogramm

Die überbetrieblichen Kurse umfassen:

- Alle Kurse: Arbeitssicherheits-, Gesundheits- und Umweltschutzmassnahmen kennen lernen und anwenden.  
Führung der Lerndokumentation erlernen.  
Arbeitsunterlagen (Zeichnungen, Skizzen und Anweisungen) lesen, interpretieren und fachgerecht umsetzen.
- üK 1 bis 4: Handwerkzeuge, Geräte, Maschinen und Einrichtungen sicher handhaben, einsetzen und warten.  
Grundlegende Arbeitstechniken der Einzelteilfertigung (Messen, Anreissen, Prüfen, spanlose und spanabhebende Formgebung).  
Verschiedene Schweissverfahren erlernen und anwenden.  
Einfache, grundlegende Verbindungs- und Zusammenbauarbeiten ausführen.
- üK 5 bis 8: Das Arbeitsvorgehen entsprechend den gegebenen Werkstoffen, Maschinen und Einrichtungen wählen und notwendige Vorbereitungsarbeiten ausführen.  
Gebräuchliche Werkstoffe und Materialien zweckmässig wählen und verarbeiten.  
Anspruchsvollere Arbeiten, insbesondere in den Verbindungstechniken, ausführen.  
Einfache Zusammenbau- und Beschlägeeinbauarbeiten ausführen.
- üK 9 und 10: Ergänzende Arbeitstechniken der anspruchsvolleren Einzelteilfertigung werkstattgerecht ausführen (Abkantarbeiten, Kleben).  
Zusammenbauarbeiten unter Einbezug von Beschlägen, Gläsern, Halb- und Fertigfabrikaten ausführen.  
Grundlegende Fertigkeiten mit numerisch gesteuerten Betriebsmitteln aneignen.

Die fachrichtungsspezifischen überbetrieblichen Kurse umfassen:

- |   |   |
|---|---|
| üK 5<br>Fachrichtung<br>Schmiedearbeiten: | Schmiedewerkzeuge kennen lernen und richtig einsetzen.<br>Kohlefeuer und Gasofen korrekt und wirtschaftlich bedienen und richtig einsetzen.<br>Grundtechniken des Schmiedens kennen lernen und anwenden (Strecken, Stauchen, Spalten, Einballen, Absetzen, Biegen, Lochen und Nieten)<br>Warmbehandlung von Stählen: einfache Handwerkzeuge herstellen und warmbehandeln. |
| üK 7<br>Fachrichtung<br>Schmiedearbeiten: | Lufthammer und Gesenke bedienen und richtig einsetzen.<br>Grundtechniken anwenden und festigen.<br>Die gebräuchlichsten Werkzeugstähle und deren Warmbehandlung kennen lernen und richtig verwenden.<br>Anspruchsvollere Schmiedetechniken erlernen und anwenden.   |
| üK 9<br>Fachrichtung<br>Schmiedearbeiten  | Erlerntes aus üK 7, Fachrichtung Schmiedearbeiten, repetieren und festigen.<br>Problemfelder behandeln und vorhandenes Wissen festigen.<br>Anspruchsvollere Arbeiten ausführen.<br>Gestalterische Aufgaben lösen.   |
| üK 5<br>Fachrichtung<br>Stahlbau:         | Maschinen und Werkzeuge korrekt und wirtschaftlich bedienen und richtig einsetzen.<br>Arbeiten nach den gültigen Verarbeitungsrichtlinien.<br>Korrekte Herstellung von Anschweisstellen und der Trägerfertigung.<br>NC gesteuerte Brenncenter und Bohrwerke richtig bedienen und einsetzen.   |
| üK 7<br>Fachrichtung<br>Stahlbau:         | Maschinen zur korrekten Schweissnahtvorbereitung richtig bedienen und einsetzen.<br>Anwenden der richtigen Vorwärm- und Richtverfahren.<br>Spezialbauteile zweckmässig wählen und einsetzen.  |
| üK 9<br>Fachrichtung<br>Stahlbau:         | Erlerntes aus üK 5 und 7, Fachrichtung Stahlbau, repetieren und festigen.<br>Kenntnisse der Stahlbaumontage und deren Arbeitssicherheit aneignen.<br>Problemfelder behandeln und vorhandenes Wissen festigen.<br>Anspruchsvollere Arbeiten ausführen.   |

## Teil D

### 1 Qualifikationsverfahren

#### 1.1 Durchführung

##### Allgemeines

- Beim Qualifikationsverfahren soll die lernende Person zeigen, ob sie die in der Verordnung über die berufliche Grundbildung für Metallbauerin / Metallbauer EFZ umschriebenen Lernziele erreicht hat.

##### Organisation

##### Fachrichtung Metallbau / Fachrichtung Schmiedearbeiten / Fachrichtung Stahlbau

- Die Abschlussprüfung wird in den Lokalitäten der überbetrieblichen Kurse und in der Berufsfachschule durchgeführt. Der lernenden Person muss ein Arbeitsplatz und die erforderlichen Einrichtungen zur Verfügung gestellt werden. Mit dem Aufgebot wird bekannt gegeben, welche Hilfsmittel sie mitbringen muss.
- Die lernende Person erhält die Prüfungsaufgabe erst bei Beginn des Qualifikationsverfahrens. Sie wird ihm, soweit notwendig, erklärt.
- Die während der Lehrzeit geführte Lerndokumentation darf bei der Abschlussprüfung im Fach „Praktische Arbeit“ als Hilfsmittel verwendet werden.

#### 1.2 Qualifikationsbereiche

- In der Abschlussprüfung werden die nachfolgenden Bereiche wie folgt geprüft:

##### Fachrichtung Metallbau / Fachrichtung Schmiedearbeiten / Fachrichtung Stahlbau

- |    |                                |                                   |
|----|--------------------------------|-----------------------------------|
| a. | Praktische Arbeit              |                                   |
|    | a <sub>1</sub> .               | Grundlagenarbeit                  |
|    | a <sub>2</sub> .               | Fachrichtungsspezifische Arbeiten |
| b. | Berufskennnisse                | 11 - 14 Stunden                   |
| c. | Allgemein bildender Unterricht | 3 - 4 Stunden                     |
|    |                                | 4 - 5 Stunden                     |
|    |                                | Gemäss Rahmenlehrplan des BBT     |
- Die Prüfungsanforderungen bewegen sich im Rahmen des Lektionsplans und der Leistungsziele der Berufsfachschule. Weiter umfassen sie die Leistungsziele aus Betrieb und überbetrieblichen Kursen der folgenden Fachkompetenzen sowie der zugehörigen Methoden- und Sozialkompetenzen.

Es werden die folgenden Handlungskompetenzen geprüft:

- **Qualifikationsbereich praktische Arbeit**
  - Umwelt und Sicherheit
  - Konstruktion
  - Fertigung
  - Plangrundlagen
  - fachrichtungsspezifische Arbeiten
  
- **Qualifikationsbereich Berufskennnisse**
  - Betriebswirtschaft und Betriebsorganisation
  - Logistik und Materialwirtschaft
  - Umwelt und Sicherheit
  - Konstruktion
  - Fertigung
  - Montage
  - Werterhaltung
  - Plangrundlagen

Praktische Arbeit Fachrichtung Metallbau / Fachrichtung Schmiedearbeiten / Fachrichtung Stahlbau

- Die lernende Person muss folgende Aufgaben selbstständig ausführen:  
Herstellen und Zusammenfügen von Einzelteilen, die eine Auswahl von allgemeinen Arbeitstechniken umfassen. Die Aufgabe kann teilweise in Form von Arbeitsproben erfolgen.

Berufskennnisse

Die Abschlussprüfung ist unterteilt in:

1	Berufskunde	(schriftlich 1 Std.)
-	Betriebswirtschaft und Betriebsorganisation	Leitziel 1
-	Logistik und Materialwirtschaft	Leitziel 2
-	Umwelt und Sicherheit	Leitziel 3
-	Konstruktion (ohne Berechnungen)	Leitziel 4
-	Fertigung	Leitziel 5
-	Montage	Leitziel 6
-	Wererhaltung	Leitziel 7

2	-	Berechnungen	Richtziel 4.3 (schriftlich, 1 Std.)
3	-	Plangrundlagen	Leitziel 8 (schriftlich, 1- 2 Std.)
4		Fachgespräch	(ca. 1 Std.)
		Fachkenntnisse über ausgeführte Arbeiten der zwei letzten Lehrjahre, die insbesondere Inhalte umfassen zu:	
	-	Umwelt und Sicherheit	Leitziel 3
	-	Konstruktion	Leitziel 4
	-	Fertigung	Leitziel 5
	-	Montage	Leitziel 6
	-	Werterhaltung	Leitziel 7
	-	Plangrundlagen	Leitziel 8
	-	fachspezifische Arbeiten	Leitziel 9

Als Grundlage für das Fachgespräch dient die während der Lehre geführte Lerndokumentation sowie Anschauungsmaterial und Plangrundlagen.

### 1.3 Beurteilung und Notengebung

#### Beurteilung

- Das Ergebnis der Abschlussprüfung wird als Note des Qualifikationsbereichs direkt aus der Bewertung der folgenden Positionen ermittelt.

#### Qualifikationsbereich: Praktische Arbeiten

Fachrichtung Metallbau		
Pos. 1	Umgang mit Betriebseinrichtung	Richtziel 5.1
Pos. 2	Arbeitsmethoden	Richtziel 5.2
Pos. 3	Prozesse	Richtziel 5.3
Pos. 4	Bedürfnisgerechte Verarbeitung	Richtziel 5.4
Pos. 5	Fachrichtungsspezifische Arbeiten (Fachrichtung Metallbau)	Leitziel 9a

Fachrichtung Schmiedearbeiten		
Pos. 1	Umgang mit Betriebseinrichtung	Richtziel 5.1
Pos. 2	Arbeitsmethoden	Richtziel 5.2
Pos. 3	Prozesse	Richtziel 5.3
Pos. 4	Bedürfnisgerechte Verarbeitung	Richtziel 5.4
Pos. 5	Fachrichtungsspezifische Arbeiten (Fachrichtung Schmiedearbeiten)	Leitziel 9b

- Fachrichtung Stahlbau
- Pos. 1 Umgang mit Betriebseinrichtung
  - Pos. 2 Arbeitsmethoden
  - Pos. 3 Prozesse
  - Pos. 4 Bedürfnisgerechte Verarbeitung
  - Pos. 5 Fachrichtungsspezifische Arbeiten (Fachrichtung Stahlbau)

- Richziel 5.1
- Richziel 5.2
- Richziel 5.3
- Richziel 5.4
- Leitziel 9c

Qualifikationsbereich: Berufskennnisse

- Pos. 1 Berufskunde
- Pos. 2 Berechnungen
- Pos. 3 Plangrundlagen
- Pos. 4 Fachgespräch

- Leitziele 1-7
- Richziel 4.3
- Leitziel 8
- Leitziele 3-9

• Notenskala

Note	Eigenschaften der Leistungen
6	sehr gut
5	gut
4	genügend
3	schwach
2	sehr schwach
1	unbrauchbar

## **Genehmigung und Inkrafttreten**

Der vorliegende Bildungsplan tritt am 1. August 2008 in Kraft.

Zürich, im Juni 2008

### **Schweizerische Metall-Union**

Der Zentralpräsident



Emil Weiss

Der Direktor



Gregor Saladin

Dieser Bildungsplan wird durch das Bundesamt für Berufsbildung und Technologie nach Artikel 10 Absatz 1 der Verordnung über die berufliche Grundbildung für Metallbauerin / Metallbauer EFZ vom .....~~2.8.2006~~..... ~~2.8.2006~~..... genehmigt.

Bern, **12 JUNI 2008**

### **Bundesamt für Berufsbildung und Technologie**

Der Direktor/Die Direktorin:

