



Metallbau Schweizerische Metall-Union  
Construction métallique Union Suisse du Métal  
Metalcostruzioni Unione Svizzera del Metallo



SMU-MEBAL

## **Ausbildungsprogramm Metallbaupraktikerin / Metallbaupraktiker EBA**

für den berufskundlichen Unterricht

## **Inhaltsverzeichnis**

|  |    |
|--|----|
| Vorwort zur 1. Auflage .....               | 3  |
| Verbindlichkeitserklärung.....             | 3  |
| Fachnote berufskundlicher Unterricht ..... | 4  |
| Taxonomie der Leistungsziele .....         | 6  |
| Werkstoffkunde .....                       | 7  |
| Fachkunde .....                            | 11 |
| Fachrechnen.....                           | 17 |
| Fachzeichnen .....                         | 18 |

## Vorwort zur 1. Auflage

Das Ausbildungsprogramm für den berufskundlichen Unterricht gemäss Bildungsplan - Teil B - Lektionentafel der Berufsfachschule, wird von der MEBAL in Absprache mit der SMU herausgegeben. Er wird im Bedarfsfall der technischen Entwicklung angepasst.

Die vorliegende Auflage wurde von einer Gruppe mit Erfahrung in der Arbeit mit Anlehrlingen verfasst und in ihrer Form an die Verordnung über die berufliche Grundbildung angepasst

Die Autoren der vorliegenden Auflage sind: Meier Josef, GIBZ Zug  
Andreas Kaeser, GIBB  
Daniel Jenny, GIBB

Die MEBAL dankt allen Autoren für ihre Arbeit, die sie im Interesse einer zeitgemässen Ausbildung erbracht haben.

## Verbindlichkeitserklärung

Gemäss der Verordnung über die berufliche Grundbildung für Metallbaupraktikerin und Metallbaupraktiker EBA vom 1. Januar 2007, Bildungsplan - Teil B - Lektionentafel der Berufsfachschule, erklären die Schweizerische Metallbau-Fachlehrer-Vereinigung MEBAL und die Schweizerische Metall-Union SMU die detaillierten Lernziele des vorliegenden Modelllehrplanes für verbindlich.

**(Für Lernbehinderte können reduzierte Leistungsziele vereinbart werden )**

Zürich, im Januar 2007

Schweizerische Metall-Union SMU

Schweizerische Metallbau-Fachlehrer-Vereinigung MEBAL



Stefan Kaiser  
Präsident  
Berufsbildungskommission



Hans Peter Hänni  
Präsident



Peter Mack  
Projektleiter  
Berufsbildung MB



Thomas Wüthrich  
Aktuar

# Fachnote berufskundlicher Unterricht für die Abschlussprüfung

Gemäss Art. 18<sup>4</sup> der Verordnung über die berufliche Grundbildung für Metallbaupraktikerin und Metallbaupraktiker EBA vom 1. Januar 2007 berücksichtigt das Qualifikationsverfahren (Abschlussprüfung) eine Erfahrungsnote aus dem berufskundlichen Unterricht.

Diese Erfahrungsnote setzt sich aus dem Durchschnitt der Semesternoten des Fachunterrichtes aus dem zweiten bis vierten Semester zusammen.

Die MEBAL empfiehlt folgenden Berechnungsmodus:

| Fach                 | Semester       |                              |                              |                              |   |
|----------------------|----------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|---|
|                      | 1              | 2                            | 3                            | 4                            |   |
| Fachrechnen          | R <sub>1</sub> | <sup>1)</sup> R <sub>2</sub> | R <sub>3</sub>               | R <sub>4</sub>               |   |
| Fachkunde            | F <sub>1</sub> | <sup>1)</sup> F <sub>2</sub> | F <sub>3</sub>               | F <sub>4</sub>               |   |
| Werkstoffkunde       | W <sub>1</sub> | <sup>1)</sup> W <sub>2</sub> | W <sub>3</sub>               | W <sub>4</sub>               |   |
| Fachzeichnen         | Z <sub>1</sub> | <sup>1)</sup> Z <sub>2</sub> | Z <sub>3</sub>               | Z <sub>4</sub>               |   |
| Semesterdurchschnitt | D <sub>1</sub> | <sup>2)</sup> D <sub>2</sub> | <sup>2)</sup> D <sub>3</sub> | <sup>2)</sup> D <sub>4</sub> | <sup>3)</sup> Fachnote berufskundlicher Unterricht für die Abschlussprüfung |

<sup>1)</sup> R, F, W und Z sind Semester-Einzelnoten. Sie sind auf halbe Notenwerte gerundet.

<sup>2)</sup> Die Semesterdurchschnittsnoten <sup>2)</sup> D<sub>1</sub> bis D<sub>4</sub> berechnen sich aus dem Durchschnitt der jeweiligen Semester-Einzelnoten<sup>1)</sup>. Sie sind auf eine Kommastelle gerundet.  
 $D = (R + F + W + Z) : 4$

<sup>3)</sup> Die Fachnote berufskundlicher Unterricht, Art. 18<sup>3c</sup>, berechnet sich aus dem Durchschnitt der drei Semesterdurchschnittsnoten (2. – 4. Semester). Sie wird auf eine halbe oder ganze Note gerundet.  
 Fachnote berufskundlicher Unterricht =  $(D_2 + D_3 + D_4) : 3$

| MEBAL - SMU Stoffplan 07 für Metallbaupraktiker |                |   |       |                                 |   | Die Inhalte entsprechen der Verordnung über die berufliche Grundbildung Metallbaupraktikerin / Metallbaupraktiker EBA vom 01.01.2007 und sind verbindlich. Der Ablauf gemäss diesem Stoffplan wird empfohlen. Die Lektionenzahlen sind Richtwerte. |                            |  |         |                |  |       |
|---|----------------|---|-------|---------------------------------|---|--|----------------------------|--|---------|----------------|--|-------|
| Sem.  | Fachrechnen    |   | Lekt. | Fachkunde                       |   | Lekt.  | Werkstoffkunde             |  | Lekt.   | Zeichnen       |  | Lekt. |
| 1   | M1             | Mathematik<br>Grundrechenarten, Dreisatz-<br>und Prozentrechnen | 20    | F0<br>F1<br>F2<br>F3            | Unfallverhütung<br>Messen - Prüfen<br>Trennen<br>Umformen   | 5<br>5<br>25<br>5  | W1<br>W2<br>W3<br>W4<br>W5 | Grundlagen Aufbau der Materie<br>Gase der Luft<br>Kohlenstoff u. Kohlenstoffver-<br>bindungen<br>Säuren<br>Umwelt- und Gesundheits-<br>schutz, Gifte | 20      | Z1             | Grundlagen - Zeichnen                    | 20    |
| 2   | M1<br>M2<br>M3 | Anwendung von Formeln.<br>Winkel<br>Längen, Teilungen           | 20    | F3<br>F4<br>F5                  | Umformen<br>Verbindungselemente<br>Geländer   | 15<br>15<br>10   | W6<br>W7                   | Stahl<br>Halbfabrikate   | 12<br>8 | Z2             | Projektionszeichnen                      | 20    |
| 3   | M3<br>M4<br>M5 | Längen, Teilungen<br>Pythagoras<br>Steigungsberechnungen        | 20    | F6<br>F7<br>F8<br>F9<br>F10     | Schweissen<br>Löten<br>Kleben<br>Zusammenbau und Montage<br>Konstruktionslehre  | 12<br>5<br>5<br>15<br>3  | W8<br>W9                   | NE-Metalle<br>Betriebsstoffe   | 20      | Z3<br>Z4       | Abwicklungen<br>Skizzieren               | 20    |
| 4   | M6             | Einfache Flächen- und Volu-<br>menberechnungen                  | 20    | F11<br>F12<br>F13<br>F14<br>F15 | Beschläge Fenster Türen Tore<br>Korrosion- und Korrosions-<br>schutz<br>Arbeitsorganisation<br>Informations – und Kommunika-<br>tionsprozesse<br>Gesetzliche Grundlagen | 15<br>12<br>5<br>5<br>3  | W10<br>W11<br>W12          | Kunststoffe<br>Glas<br>Dämmstoffe, Dichtungsstoffe   | 20      | Z5<br>Z6<br>Z7 | Metallhandwerk<br>Metallbau<br>Planlesen | 20    |
|   |                | Total Lektionen   | 80    |                                 |   | 160  |                            |  | 80      |                |  | 80    |

# Taxonomie der Leistungsziele

Zur Präzisierung der zu vermittelnden Lerninhalte gelangen 6 Kompetenzstufen zur Anwendung. Diese bestimmen das Anspruchsniveau der Leistungsziele (Bildungsplan Teil A / 4, Seite 5). Treffende Verben, die ein überprüfbares Handeln erlauben, sind jeweils bei den K-Stufen aufgeführt.

## K1 Wissen

Informationen wiedergeben und in gleichartigen Situationen abrufen.

*(nennen; aufsagen; aufzählen; anführen; andeuten; aussagen; ausführen; aufführen; ausdrücken; benennen; bezeichnen; erzählen; berichten; beschreiben; schildern; schreiben; skizzieren; angeben ...)*

## K2 Verstehen

Informationen nicht nur wiedergeben, sondern auch verstehen.

*(interpretieren; erklären; erläutern; formulieren; betragen; übersetzen; deuten; bestimmen; identifizieren; definieren; darstellen; darlegen; ableiten; Schlüsse und Folgerungen ziehen; demonstrieren; zusammenfassen; herausstellen ...)*

## K3 Anwenden

Informationen über Sachverhalte in verschiedenen Situationen anwenden.

*(anwenden; anfertigen; herstellen; ermitteln; herausfinden; aufsuchen; lösen; nutzen; durchführen; errechnen; berechnen; ausfüllen; eintragen; konstruieren; zubereiten; planen; erarbeiten; verwenden; bearbeiten; verwerten ...)*

## K4 Analyse

Sachverhalte in Einzelelemente gliedern, die Beziehung zwischen Elementen aufdecken und Zusammenhänge erkennen.

*(isolieren; auswählen; entnehmen; sortieren; einteilen; einordnen; bestimmen; herausstellen; analysieren; vergleichen; gegenüberstellen; unterscheiden; untersuchen ...)*

## K5 Synthese

Einzelne Elemente eines Sachverhalts kombinieren und zu einem Ganzen zusammenfügen oder eine Lösung für ein Problem entwerfen.

*(entwerfen; zuordnen; verbinden; tabellieren; konzipieren; zusammenstellen; in Beziehung setzen; entwerfen; entwickeln; ableiten; ordnen; beziehen; koordinieren; einsetzen ...)*

## K6 Bewertung

Bestimmte Informationen, Sachverhalte und Lösungen nach Kriterien beurteilen.

*(entscheiden; beurteilen; urteilen; bewerten; sortieren; klassifizieren; bestimmen; kritisch vergleichen; begründen; auswählen; prüfen; Stellung beziehen ...)*

Im Modelllehrplan sind die Leistungsziele umschrieben, der Stoffplan zeigt mit den entsprechenden Lernzielen eine mögliche Reihenfolge der einzelnen Gebiete.

Es wurde im Stoffplan Wert darauf gelegt, die Kapitel der verschiedenen Fächer so anzuordnen, dass ein fächerübergreifender Unterricht erleichtert wird. Der Ablauf des Unterrichtes gemäss diesem Stoffplan wird empfohlen.

Beispiele: Geländerausführungen in der Fachkunde gleichzeitig mit den Halbfabrikaten der Werkstoffkunde und Skizzieren von Anschlüssen und Metallbaudetails im Zeichnen. Pythagorasaufgaben im Fachrechnen und Abwicklungen im Fachzeichnen.

|           |    |    |    |    |
|-----------|----|----|----|----|
| Semester  | 1  | 2  | 3  | 4  |
| Lektionen | 20 | 20 | 20 | 20 |

| <i>Leistungsziele Bildungsplan</i>  | <i>Detailliertes Lernziel</i>  | <i>Kapitel</i> | <i>Lekt.</i> |
|---|--|----------------|--------------|
| <b>Chemische und physikalische Grundlagen</b><br><br><i>Werkstoffe</i><br>3.2.1 (K2)<br>MBP erklären in groben Zügen die Herstellung und die Eigenschaften wichtiger berufsgebräuchlicher Werkstoffe. | - Metalle, Halbmetalle und Nichtmetalle aufgrund ihrer wichtigsten Eigenschaften unterscheiden und Beispiele nennen<br>- die Begriffe Analyse und Synthese, Oxydation und Reduktion erklären<br>- Aggregatzustände aufzählen<br>- die Begriffe Kohäsion, Adhäsion und Kapillarität erklären<br>- die Werkstoff-Eigenschaften Festigkeit, Dehnung, Härte, Zähigkeit, Elastizität, Sprödigkeit und Porosität anhand von Beispielen erklären<br>- die Ausdehnung von Aluminium und Stahl anhand von Beispielen erklären | W1             |              |
|   | - die ungefähre Zusammensetzung der Luft nennen<br>- die wichtigsten Eigenschaften und Anwendungen der technischen Gase Sauerstoff, Kohlendioxid, Acetylen und der gebräuchlichen Edelgase nennen  | W2             |              |
|   | - die Erscheinungsformen von Kohlenstoff (Diamant, Graphit, Russ, Koks) nennen und berufsbezogene Anwendungen aufzählen  | W3             |              |
|   | - die wichtigsten Eigenschaften und Anwendungen von Salzsäure, an folgenden Beispielen beschreiben: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beizen von Stahl</li> <li>• Flussmittel beim Löten</li> </ul>   | W4             |              |

|           |    |    |    |    |
|-----------|----|----|----|----|
| Semester  | 1  | 2  | 3  | 4  |
| Lektionen | 20 | 20 | 20 | 20 |

|                                    |                               |                |              |
|------------------------------------|-------------------------------|----------------|--------------|
| <i>Leistungsziele Bildungsplan</i> | <i>Detailliertes Lernziel</i> | <i>Kapitel</i> | <i>Lekt.</i> |
|------------------------------------|-------------------------------|----------------|--------------|

**Umwelt- und Gesundheitsschutz**

*Umweltschutz*

2.3.2 (K2)

MBP begründen in groben Zügen, warum die fachmännische Entsorgung der Abfälle für Lebewesen und Natur wichtig ist.

2.3.3 (K3)

MBP setzen die üblichen Entsorgungsprinzipien im Betrieb und auf der Baustelle um.

2.3.4 (K3)

MBP leiten die Vorschriften für die Kennzeichnung und den Umgang mit Chemikalien (Giften) ab.

2.3.1 (K2)

MBP beschreiben den Kreislauf der Rohstoffe bis zum Recycling-Produkt. Sie erläutern die Notwendigkeit des Reziklierens um Rohstoffe zu schonen

- Massnahmen zur Verhütung von Vergiftungen und zum Schutze der Umwelt anwenden
- Massnahmen zum Gesundheitsschutz und Umweltschutz anhand von Beispielen erklären
- die Entsorgung der unterschiedlichen Abfallarten umweltgerecht im Betrieb und auf der Baustelle (Mehrmuldenprinzip) anhand von Beispielen erklären
- Giftigkeit, Umweltgefährlichkeit und Brennbarkeit aufgrund von Gefahrensymbolen ermitteln
- Gefahrenhinweise und Sicherheitsratschläge interpretieren
- die fachgerechte Entsorgung von Sondermüll, welcher im Metallbaubetrieb anfällt (Farben, Lösungsmittel, Chemikalien, Schmiermittel) erklären
- den richtigen Einsatz von Luftfiltern und Absaugvorrichtungen an Beispielen herausfinden
- korrekten Umgang und korrekte Lagerung von Chemikalien anhand von Beispielen erklären
- Auswirkungen der von Metallbaubetrieben verursachten Emissionen nennen

W5

**Gewinnung von Werkstoffen**

*Werkstoffe*

3.2.1 (K2)

MBP erklären in groben Zügen die Herstellung und die Eigenschaften wichtiger berufsgebräuchlicher Werkstoffe.

- die Eisenerze als Eisen-Sauerstoff-Verbindungen nennen
- die Hochofenprodukte Stahlorheisen, Giessereiroheisen und Schlacke nennen
- die Umwandlung von Roheisen zu Stahl mit Hilfe des Sauerstoff-Aufblasverfahrens in einfachen Grundzügen erklären
- die Stahlveredelung durch Umschmelzen im Elektroofen in einfachen Grundzügen erklären
- die Verwertung von Stahlschrott erläutern

W6

|           |    |    |    |    |
|-----------|----|----|----|----|
| Semester  | 1  | 2  | 3  | 4  |
| Lektionen | 20 | 20 | 20 | 20 |

|                                    |                               |                |              |
|------------------------------------|-------------------------------|----------------|--------------|
| <i>Leistungsziele Bildungsplan</i> | <i>Detailliertes Lernziel</i> | <i>Kapitel</i> | <i>Lekt.</i> |
|------------------------------------|-------------------------------|----------------|--------------|

*Werkstoffe*

3.2.2 (K2)

MBP unterscheiden die Vor- und Nachteile der wichtigsten Werkstoffe.

- die wichtigsten Kohlenstoffwerte in Bezug auf Schweissbarkeit und Härbarkeit deuten
- folgende Werkstoffe anhand ihrer Normbezeichnung erkennen und ihre wichtigsten Eigenschaften und Anwendungen erklären (•):

W6

4.2.3 (K2)

MBP stellen in groben Zügen die unterschiedlichen Eigenschaften der Werkstoffe bei der Bearbeitung dar.

Stahl:

- Baustahl - Werkzeugstahl
- Hauptgruppe 1 (Beispiele in Klammer):  
Stähle für Stahlbau (S235JRG2, S355N)
- Hauptgruppe 2:  
Unlegierte Stähle  
Niedriglegierte Stähle
- Hochlegierte Stähle

W6

- wichtige Legierungsmetalle für Stahl nennen: Cr, Ni, Mo, Co, V, W, Mn
- die wichtigsten Werkstoffeigenschaften aufzählen, welche durch das Legieren verändert werden können

NE-Metalle:

- die Werkstoffgruppen Metalle, Eisenmetalle, Nichteisenmetalle, Schwermetalle, Leichtmetalle und Edelmetalle definieren
- die wichtigsten Eigenschaften von Aluminium nennen
- Aluminium Al  
Den Unterschied zwischen nicht aushärtbaren Aluminium-Legierungen und aushärtbaren Al-Legierungen erklären
- Wichtige Legierungsmetalle für Alu nennen: Mg, Si, Mn

W8

**Halbfabrikate**

*Beschaffung von Waren*

*Werkstoffe*

3.2.3 (K2)

MBP verwenden die korrekte Fachausdrücke für Halbzeuge

3.2.4 (K2)

MBP beschreiben in groben Zügen deren Herstellungsverfahren.

- die Halbfabrikate Stabstahl, Breitflachstahl, Formstahl, Rohre, Blech und Draht definieren
- die Herstellung von Stahlprofilen, Rohren, Blechen und Draht in einfachen Grundzügen beschreiben
- Normbezeichnungen der wichtigsten Halbfabrikate interpretieren
- Formgebungsverfahren Walzen, Rollen, Strangpressen, Ziehen in einfachen Grundzügen beschreiben

W7

|           |    |    |    |    |
|-----------|----|----|----|----|
| Semester  | 1  | 2  | 3  | 4  |
| Lektionen | 20 | 20 | 20 | 20 |

| <i>Leistungsziele Bildungsplan</i>   | <i>Detailliertes Lernziel</i>   | <i>Kapitel</i> | <i>Lekt.</i> |
|--|---|----------------|--------------|
| <p><b>Betriebs- und Hilfsstoffe</b></p> <p><i>Umgang mit Betriebseinrichtungen</i><br/>4.1.3 (K2)<br/>MBP können die Notwendigkeit von Reinigung und Unterhalt von Betriebseinrichtungen erklären.</p>                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eigenschaften und Anwendungen der wichtigsten flüssigen, plastischen und festen Schmierstoffe erklären</li> <li>- die Eigenschaften von Kühlschmiermitteln sowie Schneidölen nennen und ihre Anwendung erläutern</li> </ul>  | W9             |              |
| <p><b>Nichtmetallische Werkstoffe</b></p> <p><i>Werkstoffe</i><br/>3.2.2 (K2)<br/>MBP erläutern plausibel die Vor- und Nachteile der wichtigsten Werkstoffe.<br/>3.2.3 (K2)<br/>MBP verwenden die korrekte Fachausdrücke für Halbzeuge</p> | <p>Kunststoffe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Kunststoffgruppen Thermoplaste, Duroplaste und Elastomere unterscheiden und ihre wichtigsten Eigenschaften erklären</li> <li>- wichtige, berufsbezogene Kunststoffprodukte nennen (Dübel, Profile, Isolierstoffe, Verbundplatten)</li> </ul>   | W10            |              |
|  | <p>Glas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eigenschaften der Glassorten; Floatglas, Drahtglas, Gussglas, Einscheibensicherheitsglas ESG, Verbundsicherheitsglas VSG, Wärme-, Sonnen-, Schall-, Brandschutz- und selbstreinigendes Glas erläutern</li> </ul>  | W11            |              |
|  | <p>Dämm- und Dichtungstoffe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eigenschaften und Anwendungen der Wärmedämmstoffe Mineralfaser, Schaumstoffe und Verbundplatten erläutern</li> <li>- Eigenschaften und Anwendungen der wichtigsten Dichtungsbänder-, Dichtungsmassen und Dichtungsprofilen erläutern</li> <li>- Die korrekte Ausführung von Dichtungsfugen bestimmen</li> </ul> | W12            |              |

|           |    |    |    |    |
|-----------|----|----|----|----|
| Semester  | 1  | 2  | 3  | 4  |
| Lektionen | 40 | 40 | 40 | 40 |

| <i>Leistungsziele Bildungsplan</i>  | <i>Detailliertes Lernziel</i>   | <i>Kapitel</i> | <i>Lekt.</i> |
|---|---|----------------|--------------|
| <p><b>Unfallverhütung</b></p> <p>2.1.1 (K1)<br/>MBP benennen die Massnahmen für die Hygiene und die Arbeitssicherheit am Arbeitsplatz.</p> <p>2.2.1 (K1)<br/>MBP beschreiben in groben Zügen mögliche Ursachen und Folgen von Unfällen und Gesundheitsrisiken.</p> <p>2.2.2 (K2)<br/>MBP erklären die Notwendigkeit von betriebsinternen Vorschriften für die Unfallverhütung.</p>                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mittel für den persönliche Schutz (Arbeitsbekleidung) aufzählen</li> <li>- allgemeine Unfallverhütungsmassnahmen in Bezug auf Leitern, Lasten tragen und Hebezeugen aufzählen</li> <li>- unfallgefährliche Situationen erkennen und geeignete Verhütungsmassnahmen nennen</li> <li>- Hinweis: spezifische Unfallverhütungsmassnahmen werden bei den einzelnen Verfahren (Maschinen, Schweissen, Montage) besprochen</li> <li>- die Funktion von Sicherungen und des Fehlerstromschutzschalters (FI-Schalter) in den Grundzügen beschreiben</li> <li>- unfallgefährliche Situationen erkennen und geeignete Verhütungsmassnahmen erläutern</li> </ul> | F0             |              |
| <p><b>Prüfen</b></p> <p>1.3.1 (K1)<br/>MBP zählen unterschiedliche Kontrollsysteme am Arbeitsplatz.</p> <p>1.3.2 (K2)<br/>MBP erläutern in groben Zügen Ziele, Funktionen und den Aufbau der Qualitätssicherung und erläutern deren Vor- und Nachteile anhand von typischen Beispielen.</p> <p>4.1.1 (K1)<br/>MBP bezeichnen Maschinen, Werkzeuge und Betriebseinrichtungen mit dem richtigen Fachausdruck.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Prüfverfahren Messen und Lehren benennen</li> <li>- die üblichen Messzeuge und Lehren nennen und ihre Einsatzmöglichkeiten aufzählen</li> </ul>  | F1             |              |

|           |    |    |    |    |
|-----------|----|----|----|----|
| Semester  | 1  | 2  | 3  | 4  |
| Lektionen | 40 | 40 | 40 | 40 |

| <i>Leistungsziele Bildungsplan</i>  | <i>Detailliertes Lernziel</i>  | <i>Kapitel</i> | <i>Lekt.</i> |
|---|--|----------------|--------------|
| <p><b>Trennen</b></p> <p>4.1.2 (K2)<br/>MBP erklären detailliert die Funktionen der Maschinen und Betriebseinrichtungen.</p> <p>4.1.3 (K2)<br/>MBP erläutern detailliert die Notwendigkeit von Reinigung und Unterhalt von Betriebseinrichtungen</p> <p>4.2.1 (K2)<br/>MBP erklären die Unterschiede der berufsüblichen spanabhebenden und spanlosen Arbeitstechniken</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Verfahren Spanen, und Zerteilen erläutern:<br/>Spanen:<br/>Sägen, Feilen, Bohren, Senken, Gewindeschneiden, Fräsen, Schleifen, Polieren<br/>Zerteilen:<br/>Scheren, Stanzen, Nagen</li> <li>- Merkmale, Eigenschaften und Anwendungen der Bearbeitungsverfahren beschreiben</li> <li>- die Winkel am geometrisch bestimmten Schneidkeil nennen</li> <li>- den Zusammenhang zwischen Keilwinkel, Trennkraft und Standzeit anhand von Beispielen erklären</li> <li>- den Zusammenhang zwischen Materialeigenschaft und Schneidspiel erklären</li> <li>- Spanen: berufsübliche Kühlverfahren aufzählen und ihre Anwendung erläutern</li> <li>- die Anwendung von Kühlschmierstoffen begründen</li> </ul> | F2             |              |
| <p><b>Umformen</b></p> <p>4.2.1 (K2)<br/>MBP erklären die Unterschiede der berufsüblichen spanabhebenden und spanlosen Arbeitstechniken.</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- die folgenden Verfahren in einfachen Grundzügen beschreiben und mögliche Anwendungen anhand von Beispielen nennen:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Biegen</li> <li>- Runden und Richten von Profilen</li> <li>- Abkanten und Schwenkbiegen</li> <li>- Runden von Blechen</li> </ul> </li> <li>- den Einfluss der Temperatur auf die Werkstoffeigenschaften Festigkeit, Härte, Elastizität, Dehnbarkeit und Umformbarkeit beschreiben</li> <li>- die Bedeutung der neutralen Faser zur Berechnung von gestreckten Längen interpretieren</li> <li>- die gestreckte Länge von einfachen, gebogenen Teilen bestimmen</li> </ul>  | F3             |              |

|           |    |    |    |    |
|-----------|----|----|----|----|
| Semester  | 1  | 2  | 3  | 4  |
| Lektionen | 40 | 40 | 40 | 40 |

| <i>Leistungsziele Bildungsplan</i>   | <i>Detailliertes Lernziel</i>  | <i>Kapitel</i> | <i>Lekt.</i> |
|--|--|----------------|--------------|
| <p><b>Verbindungsverfahren</b></p> <p>4.2.2 (K2)<br/>MBP verwenden lösbare und unlösbare Verbindungstechnologien und erläutern deren Vor- und Nachteile.</p> <p>5.2.1 (K3)<br/>MBP können die erforderlichen Verbindungselemente richtig einsetzen und die dazu anfallenden Arbeitsverhalten korrekt anwenden.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- lösbare und unlösbare Verbindungen bestimmen</li> <li>- Formschluss, Kraftschluss und Stoffschluss den verschiedenen Verbindungstechniken erläutern</li> <li>- die minimalen Rand-, End- und Achsabstände anwenden</li> </ul> <p><b>Schraubverbindungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gewinde nach Form, Drehsinn, Lage (Innen- und Aussengewinde), Gängigkeit und Verwendung (Bewegungs- und Befestigungsgewinde) unterscheiden</li> <li>- Schrauben, Unterlagscheiben und Muttern nach Form, Festigkeit, Herstellung und Verwendung unterscheiden: Metrische Schrauben und Muttern, Blechschrauben (gewindefurchend und selbstbohrend), Ankerschrauben, Holzschrauben, Spanplattenschrauben, Fassadendichtschrauben, Blindeinnietmuttern</li> <li>- formschlüssige, kraftschlüssige und stoffschlüssige Schraubensicherungen unterscheiden und ihre Anwendung aufzählen</li> </ul> <p><b>Niete</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Niete nach Form und Verwendung unterscheiden: Voll-, Hohl- und Blindniete</li> </ul> | F4             |              |
| <p><b>Geländer</b></p> <p>4.1.1 (K2)<br/>MBP erläutern detailliert den Aufbau und die Funktionsweise wichtiger Bauteile und Systeme</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- die wichtigsten Bauvorschriften in Bezug auf die Ausführung von Geländern kennen</li> <li>- am Geländer die Bauteile Untergurt, Oberfurt, Handlauf, Krümmung (Kropf), Pfosten, Füllung und Staketen nennen</li> </ul>   | F5             |              |
| <p><b>Schweissen</b></p> <p>4.2.2 (K2)<br/>MBP verwenden lösbare und unlösbare Verbindungstechnologien und erläutern deren Vor- und Nachteile.</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verbindungs- und Auftragsschweissen erläutern</li> <li>- die Begriffe Schmelz- und Pressschweissen anhand von Beispielen benennen</li> <li>- die Verfahren Metalllichtbogenschweissen E, Metallschutzgasschweissen MSG, Wolfram-Inertgas-Schweissen WIG und Bolzenschweissen in ihren Grundzügen erklären</li> </ul>  | F6             |              |

|           |    |    |    |    |
|-----------|----|----|----|----|
| Semester  | 1  | 2  | 3  | 4  |
| Lektionen | 40 | 40 | 40 | 40 |

| <i>Leistungsziele Bildungsplan</i>  | <i>Detailliertes Lernziel</i>  | <i>Kapitel</i> | <i>Lekt.</i> |
|---|--|----------------|--------------|
| <p><b>Löten</b></p> <p>4.2.2 (K2)<br/>MBP verwenden lösbare und unlösbare Verbindungstechnologien und erläutern deren Vor- und Nachteile.</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- den Unterschied zwischen Hart- und Weichlöten und die Anwendung erläutern</li> <li>- Lote und Flussmittel für den Einsatz bestimmen</li> <li>- die fachgerechte Konstruktion, Vorbereitung und Durchführung der Lötung erläutern</li> </ul>   | F7             |              |
| <p><b>Kleben</b></p> <p>4.2.2 (K2)<br/>MBP verwenden lösbare und unlösbare Verbindungstechnologien und erläutern deren Vor- und Nachteile.</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Wirkungsweise einer Verklebung aufgrund von Adhäsion und Kohäsion erklären</li> <li>- Die Anwendungen Verbinden, Dichten und Sichern anhand von Beispielen nennen</li> <li>- die Funktion der gebräuchlichen Klebstoffe sowie der Klebebänder nennen</li> </ul>   | F8             |              |
| <p><b>Zusammenbau und Montage</b></p> <p>5.1.2 (K1)<br/>MBP geben einfache Abläufe und die Reihenfolge der Montage einer einfachen Metallbauarbeit an.</p> <p>5.2.1 (K3)<br/>MBP können die erforderlichen Verbindungselemente richtig einsetzen und die dazu anfallenden Arbeitsverhalten korrekt anwenden.</p> <p>5.3.1 (K1)<br/>MBP nennen die für die Montage benötigten Maschinen, Werkzeuge und Montagemittel und bezeichnen deren Anwendung.</p> <p>5.4.1 (K4)<br/>MBP können gegenüber von Kunden ihr Verhalten/Auftreten situationsgerecht anpassen.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nass- und Trockenmontageverfahren aufzählen</li> <li>- Eigenschaften und Anwendungen der mineralischen Bindemittel Zement, Zementmörtel, Beton, Schnellbinder, Gips, sowie Verbundanker, Injektionsmörtel nennen und ihre möglichen Auswirkungen auf die Oberflächen von Metallbauteilen beschreiben</li> <li>- die fachgerechte Vorbereitung und Ausführung von Nassmontagen anhand von Beispielen beschreiben</li> <li>- die Trockenmontageverfahren Dübeln, Schraubanker, (Beton-schraube) und Bolzensetzen unterscheiden und ihren Einsatz anhand von Beispielen beschreiben</li> <li>- die unterschiedlichen Montagemittel, die Kraftübertragungsarten Formschluss, Kraftschluss und Stoffschluss nennen</li> <li>- die verschiedenen zum Einsatz gelangenden Bolzen und Dübel nach Form und Verwendung beschreiben und ihre wesentlichsten Vor- und Nachteile nennen</li> </ul> <p>Verhalten gegenüber Kunden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die wichtigsten Punkte im Umgang mit Kunden begründen und in der Praxis anwenden</li> <li>- Massnahmen aufzählen, welche dem Motto dienen:<br/><br/><b>Der Kunde ist König</b>, nur ein zufriedener Kunde kommt wieder wie zum Beispiel;<br/>- freundliches und zuvorkommendes Verhalten gegenüber Kunden</li> <li>- Schutzmassnahmen und Reinigung bei Arbeiten in bewohnten</li> </ul> | F9             |              |



|           |    |    |    |    |
|-----------|----|----|----|----|
| Semester  | 1  | 2  | 3  | 4  |
| Lektionen | 40 | 40 | 40 | 40 |

| <i>Leistungsziele Bildungsplan</i>  | <i>Detailliertes Lernziel</i>   | <i>Kapitel</i> | <i>Lekt.</i> |
|---|---|----------------|--------------|
| <p><b>Korrosionsschutz und Oberflächenveredelung</b><br/>3.1.2 (K2)<br/>MBP erklären die verschiedenen Oberflächenbehandlungen und sind fähig, grundlegende Unterschiede zu erklären.</p>                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- den Begriff der Korrosion als Zerstörung von Metallen beschreiben</li> <li>- chemische und elektrochemische Vorgänge als Ursachen der Korrosion nennen</li> <li>- die wichtigsten metallischen Schutzüberzüge Zink, Chrom und Nickel nennen</li> <li>- die echten und unechten Schutzmetallen für Stahl bestimmen</li> <li>- die Auftragsarten galvanisch, im Tauchbad und Metallspritzen in den Grundzügen beschreiben</li> <li>- konstruktive Richtlinien für feuerverzinkte Konstruktionen anhand von Beispielen erläutern</li> <li>- Aufbau und Vorteile von Beschichtungen (z.B. Duplexieren) für feuerverzinkte Teile erklären</li> <li>- die Farbauftragungsverfahren Nassspritzen, elektrostatisches Pulverspritzen, Einbrennlackieren und Handauftrag erläutern</li> <li>- die Eigenschaften von eloxierten Obefflächen nennen</li> </ul> | F12            |              |
| <p><b>Soziale und kulturelle Zusammenhänge</b><br/>1.1.1 (K2)<br/>MBP begründen mögliche Konfliktsituationen im Umgang mit Menschen aus anderen Kulturkreisen.</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Massnahmen und Verhaltensregeln erläutern, welche Konflikte mit Menschen aus anderen Kulturkreisen innerhalb und ausserhalb des Betriebes vermeiden helfen</li> </ul>  | F 13           |              |
| <p><b>Informations- und Kommunikationsprozesse</b><br/>1.2.1 (K1)<br/>MBP nennen den Sinn und Zweck des Informationsaustausches und können einfache Informations- und Kommunikationsmittel aufzählen.</p>                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- die wichtigsten Hilfsmittel für die technische Kommunikation (Pläne, Stücklisten, Stundenrapporte, Regierapporte, Auftragsblätter, Lieferscheine etc.) aufzählen und ihren Einsatz erläutern</li> </ul>  | F14            |              |
| <p><b>Betriebliche Erfordernisse und Bedürfnisse der Mitarbeiter</b><br/>1.4.1 (K1)<br/>MBP benennen die gesetzlichen Grundlagen.<br/>1.4.2 (K1)<br/>MBP zählen ihre Rechte und Pflichten im Lehr- und Arbeitsvertrag auf..</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- die wichtigsten Artikel der Verordnung über die berufliche Grundbildung der Metallbaupraktikerin / Metallbaupraktiker EBA nennen</li> <li>- zählen ihre Rechte und Pflichten, gegenüber dem Arbeitgeber, im Lehr- und Arbeitsvertrag auf</li> </ul>  | F15            |              |

# Fachrechnen

80 Lektionen

|           |    |    |    |    |
|-----------|----|----|----|----|
| Semester  | 1  | 2  | 3  | 4  |
| Lektionen | 20 | 20 | 20 | 20 |

| <i>Leistungsziele Bildungsplan</i>  | <i>Detailliertes Lernziel</i>   | <i>Kapitel</i>             | <i>Lekt.</i> |
|---|---|----------------------------|--------------|
| <p><b>Mathematik</b></p> <p>3.3.1 (K3)<br/>MBP wenden einfache mathematische Gesetze an.</p>                        | <p><b>Fachrechnen Grundlagen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Rechengesetze (Grundrechenarten, Dreisatz-, Prozent- und Promillerechnungen), an einfachen, berufsbezogenen Aufgaben anwenden</li> <li>- mit Grössen, Einheiten, Teilen, Vielfachen und Massvorsätzen rechnen</li> <li>- Formeln anwenden</li> <li>- mit Hilfe von Rechenkontrollen die Richtigkeit eines Resultates herausfinden</li> </ul>   | M1                         |              |
| <p><b>Geometrisches Fachrechnen</b></p> <p>3.3.2 (K3)<br/>MBP wenden Berechnungen am rechtwinkligen Dreieck an.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>-Winkelberechnungen an einfachen berufsbezogenen Beispielen bestimmen</li> </ul>   | M2                         |              |
| <p>3.3.3 (K3)<br/>MBP wenden Formeln und Daten aus Formelbüchern und Tabellen an.</p>                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>-Längen- und Teilungsberechnungen an einfachen berufsbezogenen Beispielen berechnen</li> <li>- Grössen am rechtwinkligen Dreieck mit Hilfe des pythagoräischen Lehrsatzes berechnen</li> <li>-Steigungsberechnungen am rechtwinkligen Dreieck durchführen</li> <li>- Grundflächen und Oberflächen einfacher regelmässiger Körper berechnen (Prismen, Zylinder,)</li> <li>-Volumen einfacher regelmässiger Körper berechnen (Prismen, Zylinder,)</li> </ul> | M3<br>M4<br>M5<br>M6<br>M6 |              |

**Fachzeichnen****80 Lektionen**

|           |    |    |    |    |
|-----------|----|----|----|----|
| Semester  | 1  | 2  | 3  | 4  |
| Lektionen | 20 | 20 | 20 | 20 |

|                                    |                               |                |              |
|------------------------------------|-------------------------------|----------------|--------------|
| <i>Leistungsziele Bildungsplan</i> | <i>Detailliertes Lernziel</i> | <i>Kapitel</i> | <i>Lekt.</i> |
|------------------------------------|-------------------------------|----------------|--------------|

**Fachzeichnen****80 Lektionen**

|           |    |    |    |    |
|-----------|----|----|----|----|
| Semester  | 1  | 2  | 3  | 4  |
| Lektionen | 20 | 20 | 20 | 20 |

|                                    |                               |                |              |
|------------------------------------|-------------------------------|----------------|--------------|
| <i>Leistungsziele Bildungsplan</i> | <i>Detailliertes Lernziel</i> | <i>Kapitel</i> | <i>Lekt.</i> |
|------------------------------------|-------------------------------|----------------|--------------|

|  |  |    |  |
|--|--|----|--|
| <p>6.1.1 (K3)<br/>MBP können die Grundlagen im technischen Zeichnen korrekt anwenden.</p> <p>6.1.2 (K3)<br/>MBP nutzen die Skizziertechnik um Skizzen von einfachen Bauteilen erstellen zu können.</p> | <p>Grundlagen - Zeichnen</p> <p>- Einfache Skizzen und Zeichnungen gemäss den Zeichnungsrichtlinien normgerecht anfertigen, vermessen und beschriften</p>  | Z1 |  |
| <p>6.2.1 (K2)<br/>MBP erläutern die Normalprojektion bei der Darstellungsart von Werkstücken.</p>  | <p>Projektionszeichnen</p> <p>- Normalprojektion an einfachen, berufsbezogenen Beispielen anwenden</p>   | Z2 |  |
| <p>6.2.2 (K2)<br/>MBP interpretieren die zweidimensionalen Darstellungen auf Plänen zu einem dreidimensionalen Werkstück um.</p>   | <p>Abwicklungen</p> <p>Abwicklungen an einfachen Körpern bestimmen und konstruieren, wie zum Beispiel:</p> <p>- einfache Abkantarbeiten (z.B. Kuchenblech, Fensterbank mit Putzbord, Zargenprofil)</p>   | Z3 |  |
|  | <p>Skizzieren</p> <p><i>Hinweis: Alle zum Skizzieren von Hand nützlichen Hilfsmittel sind erlaubt: Massstab, Geo-Dreieck, Zirkel, Lochschablonen</i></p> <p><i>Ausgenommen sind: Zeichnungsmaschinen, Zeichnungsplatten, Reisschienen, Schriftschablonen</i></p> <p>- Details von einfachen Metallbauarbeiten skizzieren und normgerecht vermessen</p> | Z4 |  |

**Fachzeichnen****80 Lektionen**

|           |    |    |    |    |
|-----------|----|----|----|----|
| Semester  | 1  | 2  | 3  | 4  |
| Lektionen | 20 | 20 | 20 | 20 |

| <i>Leistungsziele Bildungsplan</i>   | <i>Detailliertes Lernziel</i>  | <i>Kapitel</i> | <i>Lekt.</i> |
|--|--|----------------|--------------|
|  | Metallhandwerk<br>- Zeichnungen von einfachen Metallbauarbeiten anfertigen, interpretieren und Stücklisten erstellen                 | Z5             |              |
|  | Metallbau<br>- Ansichten und Schnittzeichnungen von einfachen Metallbauarbeiten anfertigen, interpretieren und Stücklisten erstellen | Z6             |              |
| 5.1.1 (K2)<br>MBP interpretieren einfache Pläne und erkennen daraus die notwendigen Vorbereitungsarbeiten für eine anschliessende Montage. | Planlesen<br>- aus Werkstattzeichnungen die zur Herstellung und Montage des Werkstückes nötigen Angaben entnehmen                    | Z7             |              |