

Ausbildungsprogramm Metallbaukonstrukteurin / Metallbaukonstrukteur

Für den berufskundlichen Unterricht gemäss Bildungsplan vom 13. Dezember 2006
(mit Anpassungen vom 1. Februar 2011 und vom 1. November 2012)



Inhalt

Inhalt.....	2
Leseanleitung / Impressum.....	3
Fachnote berufskundlicher Unterricht für das Qualifikationsverfahren.....	3
Taxonomie der Leistungsziele	4
Semester 1, 170 Lektionen + 10 Lektionen offener Bereich.....	5
Semester 2, 170 Lektionen + 10 Lektionen offener Bereich.....	8
Semester 3, 90 Lektionen + 10 Lektionen offener Bereich.....	12
Semester 4, 90 Lektionen + 10 Lektionen offener Bereich.....	15
Semester 5, 90 Lektionen + 10 Lektionen offener Bereich.....	17
Semester 6, 90 Lektionen + 10 Lektionen offener Bereich.....	20
Semester 7, 90 Lektionen + 10 Lektionen offener Bereich.....	23
Semester 8, 90 Lektionen + 10 Lektionen offener Bereich.....	26
Offener Bereich, 10 Lektionen pro Semester	28

Leseanleitung / Impressum

Das vorliegende Ausbildungsprogramm ist für die vierjährige Ausbildung gedacht (total 960 Lektionen). Für die zweijährige Zusatzlehre sind die Lektionenzahlen mit einem „Z“ markiert und stehen unter den Lektionenzahlen für die vierjährige Ausbildung (total 640 Lektionen). Die Lektionenzahlen für die Zusatzlehre sind Semesterunabhängig.

Zu Beginn von jedem Semester steht eine Auswahl an Handlungskompetenzen, welche die Berufsfachschulen mit dem allgemeinbildenden Unterricht absprechen können.

Hinweis:

Folgende nicht fachkundliche Leistungsziele für die Berufsfachschule werden durch den allgemeinbildenden Unterricht abgedeckt:

- 1.1.4 K2 MBK erläutern anhand des Betriebsorganigramms den Aufbau, die Funktionen, Verantwortlichkeiten und Stellen im Betrieb.
- 1.2.1 K2 MBK gehen konfliktfrei mit Personen des anderen Geschlechts, aus anderer sozialer und/oder kultureller Herkunft am Arbeitsplatz um und können situationsgerecht abschätzen, welches Verhalten gegenüber den MitarbeiterInnen angebracht ist.
- 1.3.1 K2 MBK erläutern den Sinn und Zweck der Wichtigkeit des Informationsaustausches und können die Funktion der Informations- und Kommunikationsmittel beschreiben.
- 1.6.2 K2 MBK formulieren in groben Zügen ihre Rechte und Pflichten im Lehr- und Arbeitsvertrag.

Impressum:

Die vorliegende Version des Ausbildungsprogramms Metallbaukonstrukteurin / Metallbaukonstrukteur wurde im Jahr 2011 von folgenden MBK Fachlehrern überarbeitet: Jürg Faerber, Christian Grob, René Hasler

Fachnote berufskundlicher Unterricht für das Qualifikationsverfahren

Gemäss Art. 30 Abs. 1b der Berufsbildungsverordnung für Metallbaukonstrukteurin / Metallbaukonstrukteur EFZ vom 1. Januar 2007 berücksichtigt das Qualifikationsverfahren (Abschlussprüfung) eine Erfahrungsnote aus dem berufskundlichen Unterricht.

Diese Erfahrungsnote setzt sich aus dem Durchschnitt der Semesternoten 3-8 der Berufskennnisse zusammen. Bei der zweijährigen Zusatzlehre setzt sich aus dem Durchschnitt aus den Semesternoten 1-4 der Berufskennnisse zusammen.

Taxonomie der Leistungsziele

Zur Präzisierung der zu vermittelnden Lerninhalte gelangen 6 kognitive Kompetenzstufen zur Anwendung. Diese bestimmen das Anspruchsniveau der Leistungsziele (siehe Bildungsplan). Treffende Verben, die ein überprüfbares Handeln erlauben, sind jeweils bei den Kognitivstufen (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; 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; 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 ...)

Semester 1, 170 Lektionen + 10 Lektionen offener Bereich

Methodenkompetenzen				Arbeits- und Lerntechnik: ordnen, ablegen Informationsmanagement: Recherchiertechnik, Suchstrategien Internet, Suchstrategien Bibliothek/Mediothek, Umgang mit Quellen, Informationen ordnen.	
Sozial- und Selbstkompetenzen				Selbstbewusstsein, Identität, Motivation:Selbständigkeit fördern, Selbstverantwortung übernehmen, Eigeninitiative ergreifen, lebenslanges Lernen. Teamfähigkeit: arbeitsteilige Teamarbeit, Kommunikationsfähigkeit, Konfliktfähigkeit, Empathie. Werthaltungen: Grundwerte kennen, Grundwerte umsetzen, Verständnis für andere Kulturen haben.	
Leitziel	Richtziel	Leistungsziel	Fachkompetenzen	Detaillierte Lernziele	Lektionen
1	1	5	MBK beschreiben die verschiedenen Arbeitsprozesse in ihrem Betrieb. (K2)	Arbeitsabläufe Anhand von unterschiedlichen Metall- und Stahlbauaufträgen folgende Punkte erarbeiten:	10 Z10
1	5	3	MBK bewerten anhand von Selbstkontrollen ihre Arbeiten und Ergebnisse fortlaufend und selbstkritisch. (K3)	<ul style="list-style-type: none"> Arbeitsprozesse von Praxisbeispielen auslegen. Werkzeuge (Checklisten, Mindmap, Brainstorming usw.) für fortlaufende, kritische Selbstkontrollen für die Auftragsbearbeitung erarbeiten. 	
2	1	2	MBK unterteilen komplexe Arbeiten in einzelne Schritte und können die Arbeitsabläufe folgerichtig planen. (K3)	<ul style="list-style-type: none"> Komplexe Arbeiten in kleine Schritte einteilen und Arbeitsabläufe folgerichtig planen. 	
3	2	2	MBK ermitteln anhand einer Checkliste, Massnahmen mit denen Unfälle und Gesundheitsrisiken vermieden werden können. (K3)	Unfallverhütung <ul style="list-style-type: none"> Über Unfälle berichten, die sich ereignet haben. Zu folgenden Punkten Checklisten erstellen und die Vorschriften der SUVA verwenden:	10 Z5
3	2	3	MBK können die Notwendigkeit von betriebsinternen Vorschriften für die Unfallverhütung erklären. (K2)	<ul style="list-style-type: none"> Massnahmen mit denen Unfälle und Gesundheitsrisiken im Metallbau und im täglichen Leben vermieden werden können. Die Betriebsinternen Vorschriften anwenden und untereinander vergleichen. 	
3	2	4	MBK ergreifen in Unfallsituationen geeignete Massnahmen. Sie beschreiben bei möglichen Unfällen die Zuständigkeiten im Betrieb und bestimmen geeignete Sofortmassnahmen. (K3)	<ul style="list-style-type: none"> Zuständigkeiten im Betrieb klären. Bei Unfällen richtige Sofortmassnahmen durchführen. 	

4	3	1	MBK lösen berufsbezogene Rechenaufgaben (Algebra, Geometrie, Trigonometrie, Physik) und verwenden dabei praxisübliche Hilfsmittel. (K3)	<p>Algebra</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reelle, ganze und gebrochene Zahlen addieren, subtrahieren, multiplizieren und dividieren. • das kleinste gemeinschaftliche Vielfache (kgV) von Brüchen ermitteln, Brüche addieren und subtrahieren. • gebrochene Zahlen multiplizieren und dividieren. • grösster gemeinschaftlicher Teiler (ggT) von Summen ermitteln und Produkte bilden (ausklammern). • Zahlen mit positiven und negativen Exponenten potenzieren. • sehr grosse resp. sehr kleine Zahlen in der Potenz mit der Basis 10 darstellen und berechnen. • Zahlen mit beliebigen Exponenten radizieren. • Gleichungen mit einer Unbekannten lösen. • Formeln mit einer Variablen umstellen und Gleichungen mit zwei Unbekannten nach der Gleichsetzungs-, Einsetzungs- oder Additionsmethode lösen. <p>Physikalische Grundlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> • die physikalischen Grundgrössen (Länge, Masse, Zeit, Temperatur, Stromstärke) unterscheiden und deren SI-Einheiten unterscheiden. • zusammengesetzte Grössen und deren Einheiten ableiten und unter Einbezug der vergrössernden und verkleinernden Massvorsätze praxisbezogene Beispiele berechnen. • Dichte aus Masse und Volumen ableiten und berufsbezogene Aufgaben lösen. • die Beziehung zwischen Weg, Zeit und Geschwindigkeit anwenden. • Beschleunigung als Geschwindigkeitszunahme pro Zeiteinheit erkennen und unter Einbezug der Masse den Begriff Kraft erarbeiten. • Gewichtskraft aus Masse und Fallbeschleunigung bestimmen und Beispiele berechnen. • Kräfte als Vektoren grafisch darstellen, zusammensetzen und zerlegen. • die Begriffe Energie, Arbeit, Leistung und Wirkungsgrad unterscheiden und praxisorientierte Beispiele berechnen. • Reibungsarten unterscheiden und ihren Einfluss auf den Wirkungsgrad erarbeiten. 	70 Z65
5	2	1	MBK erklären die Unterschiede der berufsüblichen spanabhebenden und spanlosen Arbeitstechniken. (K2)	<p>Die Hauptbearbeitungsgruppen Zerteilen, Spanen, Abtragen und Umformen gegenüberstellen, beim Zerteilen und Spanen die Keilform erklären.</p> <p>Folgende Arbeitstechniken sowohl manuell wie maschinell unterscheiden und zusammenfassen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zerteilen: Scheren, Stanzen, Nagen, Nibbeln. • Spanen: Bohren, Senken, Reiben, Gewindeschneiden, Fließbohren. • Abtragen: Autogenes Brennschneiden, Plasmaschneiden, Wasserstrahlschneiden, Laserschneiden • Umformen: Abkanten, Schwenkbiegen, Sicken, Falzen, Bördeln, Tiefziehen, Freiformschmieden, Gesenkschmieden, Runden, Metalldrücken, Pressen, Richten 	40

				<p>Darlegen mit welchen Arbeitstechniken folgende Materialien bearbeitet werden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stahl und dessen Legierungen • Aluminium und dessen Legierungen • Kunststoffe <p>Im Bereich Umformen sind folgende Materialspezifischen Eigenschaften und Besonderheiten zu klären:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Streckgrenze und Zugfestigkeit, Rückfederung, Elastizität, Duktilität, Kalt- und Warmverformung. <p>Gestreckte Längen anhand der neutralen Faser, der Materialzugabe resp. Materialabzug ableiten</p> <p>Unfallverhütungsmassnahmen nach Vorgabe der SUVA deuten (siehe Unfallverhütung).</p>	
5	2	2	<p>MBK planen die Techniken der lösba- und unlösba- ren Verbindungstechnologien in ihrem Arbeits- und Aufgabenbereich. Dabei setzen sie die entsprechenden Materialien, Werkzeuge und Maschinen funktionsgerecht und sorgsam ein. (K1)</p>	<p>Übersicht über die Bereiche der lösba- und unlösba- ren Verbindungstechnologien darstellen und richtige Verbindungselemente entsprechend ihrem Verwendungszweck und Werkstoff auswählen.</p> <p>Folgende Verbindungsmittelgruppen sind zu berücksichtigen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schrauben, Unterlegscheiben, Muttern und Schraubensicherungen. • Stifte und Bolzen. • Vollnieten, Hohl- und Blindnieten, Schliessringbolzen. • Lötverbindungen • Schweissverbindungen • Klebeverbindungen • Dübeltechnik <p>Hinweis: Dieser Themenbereich wird im Semester 3 vertieft (K3).</p>	30
8	1	2	<p>MBK skizzieren Bauteile, Projektionen und detailschnitte freihändig, zwei- und dreidimensional und können diese erläutern. (K3)</p>	<p>Unterschiedliche Details aus den Bereichen Stahl-, Metall- und Fassadenbau (Projektionen, Detailschnitte, Parallelperspektiven) planen und Lösungsansätze unterscheiden.</p>	10

Für die zweijährige Zusatzlehre: 90 Lektionen über alle vier Semester

8	1	2	<p>MBK skizzieren Bauteile, Projektionen und detailschnitte freihändig, zwei- und dreidimensional und können diese erläutern. (K3)</p>	<p>Unterschiedliche Details aus den Bereichen Stahl-, Metall- und Fassadenbau (Projektionen, Detailschnitte, Parallelperspektiven) planen und Lösungsansätze unterscheiden.</p>	Z90
---	---	---	---	---	-----

Semester 2, 170 Lektionen + 10 Lektionen offener Bereich

Methodenkompetenzen				Arbeits- und Lerntechnik: ordnen, ablegen Informationsmanagement: Recherchiertechnik, Suchstrategien Internet, Suchstrategien Bibliothek/Mediothek, Umgang mit Quellen, Informationen ordnen.	
Sozial- und Selbstkompetenzen				Selbstbewusstsein, Identität, Motivation: Selbständigkeit fördern, Selbstverantwortung übernehmen, Eigeninitiative ergreifen, lebenslanges Lernen. Teamfähigkeit: arbeitsteilige Teamarbeit, Kommunikationsfähigkeit, Konfliktfähigkeit, Empathie. Werthaltungen: Grundwerte kennen, Grundwerte umsetzen, Verständnis für andere Kulturen haben.	
Leitziel	Richtziel	Leistungsziel	Fachkompetenzen	Detaillierte Lernziele	Lektionen
3	3	1	MBK beschreiben den Kreislauf der Rohstoffe bis zum Recycling Produkt. Sie erläutern die Notwendigkeit des Rezyklierens. (K2)	<ul style="list-style-type: none"> Bohr'sches Atommodell erklären. Aufbau des Periodensystems der Elemente in den Grundzügen darlegen (nur Hauptgruppen und Perioden). Ordnungszahl und Massenzahl unterscheiden. Metalle, Halbmetalle und Nichtmetalle aufgrund ihrer wichtigsten Eigenschaften unterscheiden. die Materiebausteine Atome, Moleküle und Ionen unterscheiden. die Begriffe Analyse und Synthese, Oxydation und Reduktion (Redox) erklären. Aggregatzustände und Umwandlungsvorgänge nennen. die Begriffe kristallin und amorph am Beispiel von Metall resp. Glas und Kunststoff unterscheiden. die Begriffe Kohäsion, Adhäsion und Kapillarität erklären. die Eigenschaften Festigkeit, Dehnung, Härte, Zähigkeit, Elastizität, Sprödigkeit und Porosität anhand von Beispielen erläutern. die ungefähre Zusammensetzung der Luft nennen. die Zerlegung der Luft durch Destillation in den Grundzügen beschreiben. die wichtigsten Eigenschaften und Anwendungen der technischen Gase Sauerstoff, Stickstoff, Kohlendioxid, Azetylen und der gebräuchlichen Edelgase nennen. die Erscheinungsformen von Kohlenstoff (Diamant, Graphit, Russ,) unterscheiden. Luft- Sauerstoff- und Wasserkreisläufe aufzeigen und deren Verschmutzungen beschreiben. Vergiftungen verhüten, Umwelt schützen. 	30
3	3	3	MBK begründen die üblichen Entsorgungsprinzipien im Betrieb und auf der Baustelle. (K2)		

				<ul style="list-style-type: none"> • Das Chemikaliengesetz erläutern sowie Gewässerschutz und Luftreinhalteverordnung anhand von Beispielen erklären. • die fachgerechte Entsorgung von Sondermüll der im Metallbaubetrieb anfällt, beschreiben. • den Einsatz von Luftfiltern und Absaugvorrichtungen an Beispielen begründen. • Umgang und Lagerung giftiger Stoffe anhand von Beispielen erläutern. • die Bedeutung des MAK-Wertes in Bezug auf die Gesundheit am Arbeitsplatz erklären. • Auswirkungen der von Metallbaubetrieben verursachten Emissionen auslegen und sinnvolle Varianten diskutieren. • Recycling- und Entsorgungsmöglichkeiten erläutern. • die Umweltbelastung und den Energieaufwand bei der Gewinnung der gebräuchlichen Werkstoffe (Stahl, Aluminium, Kunststoffe, Glas) erläutern. 	
4	1	3	MBK erläutern in groben Zügen Sicherheitsvorschriften für Bauteile anhand der einschlägigen Normen und Richtlinien. (K2)	Die Lernenden berichten über Sicherheitsvorschriften aus vorhandenen Richtlinien und aus folgenden SIA-Normen: 118, 233, 240, 263, 279, 329, 331, 342, 343, 358, 380, 400	15 Z10
4	2	1	MBK erklären in groben Zügen die Herstellung und die Eigenschaften wichtiger berufsgebräuchlicher Werkstoffe. (K2)	<ul style="list-style-type: none"> • Rohstoffe, Werkstoffe und Hilfsstoffe unterscheiden. • die Werkstoffe in Metalle, Nichtmetalle und Verbundstoffe einteilen. • chemische, physikalische und technologische Eigenschaften der gebräuchlichen Werkstoffe gegenüberstellen • die chemische Umwandlung von Eisenerzen zu Roheisen erläutern. 	60
4	2	2	MBK beschreiben in groben Zügen Einteilung, Eigenschaften und Verwendung der praxisüblichen Eisenmetalle, Leicht- und Schwermetalle, Kunststoffe, Gläser und Verbundstoffe. Sie interpretieren die im Stahl-, Metall- und Fassadenbau gebräuchlichen Werkstoffe. (K2)	<ul style="list-style-type: none"> • Stahlarten (Baustahl unlegiert und legiert, Feinkornbaustahl, Werkzeugstahl unlegiert und legiert) unterscheiden sowie deren Kurzbezeichnungen interpretieren. • die Formgebungsverfahren zur Herstellung von Halbzeugen beschreiben und wichtige Einflüsse der Gefügeveränderungen auf die Weiterverarbeitung darlegen • die branchenüblichen Halbzeuge (Stabstahl, Formstahl, Breitflachstahl, Bleche, Kaltprofile, Rohre, Draht) in Bezug auf Herstellung, Bezeichnung, Abmessungen, Materialqualität und Oberflächenbehandlung erläutern und deren Anwendungsbereiche klären. • Gusseisen mit Lamellengraphit (Grauguss), Gusseisen mit Kugelgraphit (Sphäroguss), Temperguss, Stahlguss erkennen und ihre wichtigsten Eigenschaften und Anwendungen erklären. • die zwei Stufen der Aluminiumherstellung erklären. • nach aushärtbaren und nicht aushärtbaren Knetlegierungen oder Gusslegierungen unterscheiden. • Eigenschaften und Anwendungen der genormten Aluminiumwerkstoffe und deren Formgebungsverfahren erklären. • das Vergüten von aushärtbaren Aluminiumlegierungen beschreiben und die Auswirkungen auf die Festigkeit und die Verarbeitung aufzeigen. • Kurzzeichen interpretieren. • Kupferlegierungen nach ihren Legierungsbestandteilen un- 	

				<p>terscheiden und ihre Anwendungsgebiete im Metallbau nennen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kurzzeichen interpretieren. • Einsatzmöglichkeiten (Korrosionsschutz, Legierungen) für weitere technische Metalle nennen. • die Kunststoffgruppen Thermoplaste, Duroplaste und Elastomere in ihrem Aufbau unterscheiden und ihre wichtigsten Eigenschaften formulieren. • Die Verwendungszwecke der folgende Kunststoffgruppen erklären und ihre Anwendung anhand von Beispielen verdeutlichen: <p>Thermoplaste</p> <p>Polyethylen PE, Polystyrol PS, Polyvinylchlorid PVC, Polymethylmetacrylat (Acrylglas) PMMA, Polycarbonat PC, Polyamid (Nylon) PA, Polytetrafluorethylen (Teflon) PTFE</p> <p>Duroplaste</p> <p>Polyester UP, Epoxidharz EP, Polyurethanharz PU</p> <p>Elastomere</p> <p>Chloroprenkautschuk (Neopren,) CR, Silikonkautschuk SIR, EPDM</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kunststoff- Halbzeuge ableiten und Anwendungen im Metallbau beschreiben. • die Glassorten Floatglas, Drahtglas, Gussglas, Einscheibensicherheitsglas ESG, Verbundsicherheitsglas VSG, Wärme-, Sonnen-, Schall- und Brandschutzglas nach Eigenschaften und Anwendung unterscheiden. • Veredelungsverfahren und Kombinationsmöglichkeiten von Isolierverglasungen erläutern und Einbauvorschriften interpretieren. • mögliche Bestandteile und Zusammensetzungen von Verbundwerkstoffen nennen und in Faser-, Teilchen- oder Schichtverbundwerkstoffe unterteilen. • Bearbeitung und Einsatzmöglichkeiten der im Metallbau verwendeten Verbundwerkstoffe erläutern. 	
4	3	1	<p>MBK lösen berufsbezogene Rechenaufgaben (Algebra, Geometrie, Trigonometrie, Physik) und verwenden dabei praxisübliche Formelbücher und Hilfsmittel. (K3)</p>	<p>Längenberechnungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rand- und Lochabstände, lichte Weiten, Umfänge und Kreisteilungen sowie gestreckte Längen berechnen. • Längen in verschiedenen Massstäben berechnen <p>Winkelberechnungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Steigung und Konizität an berufsbezogenen Beispielen ermitteln. • Winkel umwandeln und Additionen, Subtraktionen, Multiplikationen und Divisionen ausführen. <p>Flächenberechnungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • geradlinig begrenzte-, kreisförmig begrenzte- elliptische- und zusammengesetzte Flächen berechnen. • Berechnungen von Verschnittprozenten nach praxisüblichen Methoden ausführen. <p>Körperberechnungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Volumen und Oberflächen von Körpern mit parallelen Kanten, spitzen oder abgestumpften Formen und Kugeln sowie zusammengesetzte Körper berechnen. 	40 Z20

				<ul style="list-style-type: none"> • Massen von Körpern mit Hilfe ihrer Dichte bestimmen • Dreiecke entsprechend ihren Winkeln als stumpf-, spitz- und rechtwinklig bezeichnen. • Dreiecke nach ihren Seitenlängen als gleichseitig, gleichschenkelig und ungleichseitig bezeichnen. • Kongruenzsätze kennen und anwenden. • Hilfslinien im Dreieck (Winkelhalbierende, Schwerlinie, Höhe und Mittelsenkrechte) bezeichnen und in Konstruktionen anwenden. • Dreiecke mit gleichen Seitenverhältnissen als ähnlich (proportional) erkennen und berechnen (Strahlensatz). • Seitenlängen und Höhen am rechtwinkligen Dreieck mit dem Pythagoras, Höhen- und Kathetensatz berechnen. 	
8	1	2	MBK skizzieren Bauteile, Projektionen und detailschnitte freihändig, zwei- und dreidimensional und können diese erläutern. (K3)	Unterschiedliche Details aus den Bereichen Stahl-, Metall- und Fassadenbau (Projektionen, Detailschnitte, Parallelperspektiven) planen und Lösungsansätze unterscheiden.	25

Semester 3, 90 Lektionen + 10 Lektionen offener Bereich

Methodenkompetenzen				<p>Zeitmanagement: Zeitplanung vornehmen, Zeitplanung reflektieren.</p> <p>Arbeits- und Lerntechnik: ev. Lernstrategien anwenden, ev. Markiertechnik üben, Notiztechnik anwenden, ordnen, ablegen.</p> <p>Informationsmanagement: Recherchiertechnik, Suchstrategien Internet, Suchstrategien Bibliothek/Mediothek, Umgang mit Quellen, Informationen ordnen, Informationen verarbeiten, Informationen zusammenfassen</p> <p>Beherrschung grundlegender Informationstechnologien: Word, Excel, Powerpoint, Suchstrategien Internet.</p> <p>Präsentationstechnik gemäss Präsentationskriterien anwenden.</p>	
Sozial- und Selbstkompetenzen				<p>Selbstbewusstsein, Identität, Motivation: Selbständigkeit fördern, Selbstverantwortung übernehmen, Eigeninitiative ergreifen, lebenslanges Lernen, mit Stress umgehen.</p> <p>Urteils- und Entscheidungsfähigkeit: Prioritäten setzen.</p> <p>Teamfähigkeit: arbeitsteilige Teamarbeit, Kommunikationsfähigkeit, Kritikfähigkeit, Konfliktfähigkeit, Empathie.</p> <p>Werthaltungen: Grundwerte umsetzen, Verständnis für andere Kulturen haben.</p> <p>Nach Bedarf mit Störungen umgehen können.</p>	
Leitziel	Richtziel	Leistungsziel	Fachkompetenzen	Detaillierte Lernziele	Lektionen
1	5	3	MBK beschreiben Ziele, Funktionen und den Aufbau von Qualitätssystemen und erklären deren Vor- und Nachteile von typischen Beispielen. (K2)	<p>Qualitätsmanagementsysteme (QS) in den Grundzügen beschreiben.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Darstellen des QS vom eigenen Ausbildungsbetrieb. • Anhand eines betriebsspezifischen Produktes die notwendigen Schritte in Administration und Ausführung erläutern. <p>Vorteile resp. Nachteile eines Qualitätsmanagementsystems erläutern.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorteile für den Anbieter formulieren (z.B. CE-Zertifizierung) • Nachteile für das Unternehmen definieren. • Gegenüberstellen, was ein vorhandenes/fehlendes Q-System für die eigene Unternehmung bedeutet resp. bedeuten kann. • Vorteile für den Kunden zusammenfassen. 	5 Z5
1	6	1	MBK können die gesetzlichen Grundlagen situationsgerecht anwenden. (K3)	<p>Die Lernenden wenden folgende SIA-Normen an: 118, 233, 240, 263, 279, 329, 331, 342, 343, 358, 380, 400</p>	5 Z5

4	3	1	MBK lösen berufsbezogene Rechenaufgaben (Algebra, Geometrie, Trigonometrie, Physik) und verwenden dabei praxisübliche Hilfsmittel. (K3)	<p>Trigonometrie im rechtwinkligen Dreieck bei unterschiedlichen, praxisnahen Beispielen korrekt anwenden.</p> <ul style="list-style-type: none"> Zusammenhänge von Neigung/Steigung mit dem Tangens erstellen. In beliebigen Konstruktionselementen das rechtwinkligen Dreieck erkennen und eintragen, anschliessend mit dem zugehörigen Lösungsansatz fehlende Winkel oder Seiten ermitteln. <p>Trigonometrie im beliebigen Dreieck bei unterschiedlichen praxisnahen Beispielen korrekt anwenden.</p> <ul style="list-style-type: none"> Anhand der gegebenen resp. fehlenden Werte (Winkel und/oder Seite) den korrekten Lösungsansatz anwenden. 	20 Z20
4	1	8	MBK erklären die Begriff Wärmedämmung, Wärmeübertragung und Wärmeausdehnung und lösen einfache Aufgaben zum Wärmedurchgang und zur Wärmedehnung. (K3)	<p>Temperaturangaben in Grad Celsius als absoluten Wärmezustand erkennen und zu Kelvin als Berechnungseinheit unterscheiden und Umrechnungen ausführen.</p> <p>Merkmale der drei Wärmeübertragungsarten (Wärmeleitung, Wärmeströmung, Wärmestrahlung) unterscheiden und deren Auswirkungen an Beispielen im Beruf und im Alltag erläutern.</p> <p>Längenausdehnung aus Wärmeeinfluss, materialspezifischem Ausdehnungskoeffizient und Ursprungslänge ermitteln und praxisbezogene Beispiele berechnen.</p>	10 Z10
5	1	3	MBK stellen in groben Zügen dar, wie rechnerunterstützte Fertigungsmittel prinzipiell arbeiten. (K2)	<p>Anhand einer Analyse der Fertigungsmittel der Ausbildungsbetriebe der Lernenden werden folgende Schwerpunkte identifiziert und dargelegt:</p> <ul style="list-style-type: none"> Möglichkeiten der Fertigungsmittel (Maschinen) Erforderliche Grundlagen der Planungsdaten Basis der zu übertragenden Daten (dxf, dwg oder ähnlich) Angaben zur Fertigung <ul style="list-style-type: none"> Längenzuschnitt Gehrungszuschnitt Bohrungen Ausschnitte Ausklinkungen <p>Lernende ohne Produktionsbetrieb erfassen die gestellten Aufgaben bei Maschinenlieferanten via Internet.</p>	5
5	2	3	MBK planen lösbare und unlösbare Verbindungstechnologien und erläutern deren Vor- und Nachteile. (K3)	<p>Schrauben</p> <p>Die Lernenden stellen die notwendigen Merkmale für eine optimale Verschraubung auf. Sie ermitteln dabei in Abhängigkeit des Werkstoffes und der Materialqualität den Loch- resp. Randabstand, die zweckmässige Kopfform sowie die sinnvollen Sicherungselemente. Sie bestimmen die korrekte Schraubenlänge. Sie unterscheiden den Einsatz von Stahlbauschrauben (SBS) und Hochfesten-Verschraubungen (SHV). Sie planen die Montagesituation mit den zugehörigen Werkzeugen.</p> <p>Nieten</p> <p>Die Lernenden unterscheiden zwischen Voll- und Hohnieten. Sie planen den korrekten Einsatz von Blindnieten und wenden deren ergänzende Produkte (Z.B. Blindnietmutter) situationsgerecht an.</p> <p>Schweissen</p> <p>Die Lernenden erklären die unterschiedlichen im Metallbau und Stahlbau gängigen Schweissverfahren:</p> <p>Elektrolichtbogen, MAG, MIG, TIG, Laser, Plasma</p> <p>Sie unterscheiden die Anwendungsgebiete und ordnen den typischen Bereichen der Fertigung resp. Montage die zweckmässigen</p>	35 Z10

				<p>gen Verfahren zu. Dabei unterscheiden sie nach Werkstoffen und Materialstärke und planen die Querschnittsform der Schweissnaht sowie die Abmessung der Nahtgrösse in Anlehnung an das C5.</p> <p>Die Lernenden finden den Einsatzgebieten entsprechende Fertigungsmerkmale beim Schweißen heraus und planen ausführbare Abläufe und Elemente.</p> <p>Die Lernenden finden ergänzende, spezielle Schweissverfahren heraus und ordnen sie möglichen Fertigungsschritten resp. – verfahren zu. Dabei kann ebenfalls eine industrielle Produktion mitberücksichtigt werden.</p> <p>Kleben</p> <p>Die Lernenden erarbeiten die wesentlichen Voraussetzungen für eine korrekte Klebeverbindung mit dem passenden Anwendungsgebiet. Sie erstellen dazu klare Vorgaben für Beanspruchungsart und Kraftübertragung sowie zur tadellosen Ausführung für eine absolut sichere Verbindung.</p> <p>Sie unterscheiden zwischen Verbindungen mit chemischen und physikalischen aushärtenden Stoffen und vergleichen die Einsatzgebiete mit ihren Vor- und Nachteilen.</p>	
8	1	2	MBK skizzieren Bauteile, Projektionen und detail-schnitte freihändig, zwei- und dreidimensional und können diese erläutern. (K3)	<p>Unterschiedliche Details aus den Bereichen Stahl-, Metall- und Fassadenbau (Projektionen, Detailschnitte, Parallelperspektiven) planen und Lösungsansätze unterscheiden.</p>	10

Semester 4, 90 Lektionen + 10 Lektionen offener Bereich

Methodenkompetenzen				<p>Zeitmanagement: Zeitplanung vornehmen, Zeitplanung reflektieren.</p> <p>Arbeits- und Lerntechnik: ev. Lernstrategien anwenden, ev. Markiertechnik üben, Notiztechnik anwenden, ordnen, ablegen.</p> <p>Informationsmanagement: Recherchiertechnik, Suchstrategien Internet, Suchstrategien Bibliothek/Mediothek, Umgang mit Quellen, Informationen ordnen, Informationen verarbeiten, Informationen zusammenfassen</p> <p>Beherrschung grundlegender Informationstechnologien: Word, Excel, Powerpoint, Suchstrategien Internet.</p> <p>Präsentationstechnik gemäss Präsentationskriterien anwenden.</p>	
Sozial- und Selbstkompetenzen				<p>Selbstbewusstsein, Identität, Motivation: Selbständigkeit fördern, Selbstverantwortung übernehmen, Eigeninitiative ergreifen, lebenslanges Lernen, mit Stress umgehen.</p> <p>Urteils- und Entscheidungsfähigkeit: Prioritäten setzen.</p> <p>Teamfähigkeit: arbeitsteilige Teamarbeit, Kommunikationsfähigkeit, Kritikfähigkeit, Konfliktfähigkeit, Empathie.</p> <p>Werthaltungen: Grundwerte umsetzen, Verständnis für andere Kulturen haben.</p> <p>Nach Bedarf mit Störungen umgehen können.</p>	
Leitziel	Richtziel	Leistungsziel	Fachkompetenzen	Detaillierte Lernziele	Lektionen
2	1	1	MBK beschreiben detailliert Vorgehensweisen für die Arbeitsplanung und erläutern deren Bedeutung für die effiziente Gestaltung ihrer beruflichen Tätigkeiten. (K2)	<p>Die Lernenden präsentieren anhand eines praktischen Beispiels aus ihrem täglichen Aufgabengebiet das schrittweise Vorgehen bei der Abarbeitung eines zugeteilten Arbeitsauftrages. Daraus ziehen sie Schlüsse zu Effizienz und Effektivität des Vorgehens. Die Klassenkameradinnen folgern aus der Darstellung die Vor- resp. Nachteile des Vorgehens und weisen auf mögliche Verbesserungen hin.</p>	10 Z10
4	1	8	MBK erklären die Begriff Wärmedämmung, Wärmeübertragung und Wärmeausdehnung und lösen einfache Aufgaben zum Wärmedurchgang und zur Wärmedehnung. (K3)	<p>Aus Wärmeleit Zahlen gebräuchlicher Bau- und Isolierstoffe die Wärmedurchgangszahl und unter Berücksichtigung der SIA- Wärmeübergangszahlen den U-Wert von mehrschichtigen Bauteilen ermitteln.</p> <p>Aufgrund von Planervorgaben (z.B. bei „Fenster“ erforderlicher U_W-Wert) soll mit aktuellen U_F-Werten der notwendige U_G-Wert ermittelt werden.</p> <p>Sie berechnen zudem den Temperaturverlauf durch ein gedämmtes Element und finden die kritischen Temperaturverläufe mit Taupunkt an der Innenwand heraus.</p> <p>Sie lösen praxisnahe konstruktive Details.</p>	15 Z15
4	1	9	MBK erklären die Wasserdampfdiffusion und die Kondensatbildung als Gesetzmässigkeit und beschreiben ihre Bedeutung für die Berufspraxis. (K2)	<p>Die Lernenden erläutern die Abhängigkeit der Wasseraufnahme der Luft von deren Temperatur und folgern das Ausscheiden von Wasser beim weiteren Abkühlen. Sie interpretieren die Tabelle von maximaler Luftfeuchtigkeit bei entsprechenden Temperaturen.</p> <p>Sie unterscheiden die absolute Luftfeuchtigkeit von der relativen.</p> <p>Sie ziehen die bauphysikalisch korrekten Schlüsse aus den unter-</p>	15 Z15

				<p>schiedlichen Taupunktogrammen.</p> <p>Sie deuten die 10°C-Isotherme und erklären die Wasserdampfdiffusion in Abhängigkeit der unterschiedlichen Wasserdampfdiffusionswerte einiger wesentlicher Materialien.</p> <p>Sie begründen die korrekte Anordnung von Dampfbremsen resp. Dampfsperren.</p>	
4	3	1	<p>MBK lösen berufsbezogene Rechenaufgaben (Algebra, Geometrie, Trigonometrie, Physik) und verwenden dabei praxisübliche Hilfsmittel. (K3)</p>	<p>Die Lernenden ordnen die unterschiedlichen Kalkulationsarten den betrieblich relevanten Prozessen zu.</p> <p>Sie erstellen das vereinfachte Kalkulationsschema und unterscheiden Materialkosten, Verschnitt und Zuschläge, Lohnkosten und Gemeinkosten, Nebenkosten und Selbstkosten. Sie teilen in Verkaufskosten brutto und netto ein.</p> <p>(Anwendung in Semester 7).</p>	15 Z15
5	2	4	<p>BK erklären die verschiedenen Techniken des Rahmenezusammenbaus und leiten deren Vor- und Nachteile ab. (K2)</p>	<p>Die Lernenden stellen den Rahmenezusammenbau aus ihren Betrieben vor.</p>	5
8	1	2	<p>MBK skizzieren Bauteile, Projektionen und detailschnitte freihändig, zwei- und dreidimensional und können diese erläutern. (K3)</p>	<p>Unterschiedliche Details aus den Bereichen Stahl-, Metall- und Fassadenbau (Projektionen, Detailschnitte, Parallelperspektiven) planen und Lösungsansätze unterscheiden.</p>	30

Semester 5, 90 Lektionen + 10 Lektionen offener Bereich

Methodenkompetenzen				<p>Zeitmanagement: Zeitplanung vornehmen, Zeitplanung reflektieren.</p> <p>Arbeits- und Lerntechnik: ev. Lernstrategien anwenden, ev. Markiertechnik üben, Notiztechnik anwenden, ordnen, ablegen, nach Bedarf Strategien für die Prüfungsvorbereitung besprechen.</p> <p>Informationsmanagement: Recherchiertechnik, Suchstrategien Internet, Suchstrategien Bibliothek/Mediothek, Umgang mit Quellen, Informationen ordnen, Informationen verarbeiten, Informationen zusammenfassen</p> <p>Beherrschung grundlegender Informationstechnologien: Word, Excel, Powerpoint, Suchstrategien Internet.</p> <p>Projektartiges Arbeiten: Schlussbericht (Reflexion über ganzes Projekt), Problem lösen.</p> <p>Präsentationstechnik gemäss Präsentationskriterien.</p> <p>Kreativitätstechniken.</p>	
Sozial- und Selbstkompetenzen				<p>Selbstbewusstsein, Identität, Motivation: Selbständigkeit fördern, Selbstverantwortung übernehmen, Eigeninitiative ergreifen, lebenslanges Lernen, mit Stress umgehen.</p> <p>Urteils- und Entscheidungsfähigkeit: Prioritäten setzen.</p> <p>Teamfähigkeit: arbeitsteilige Teamarbeit, Kommunikationsfähigkeit, Kritikfähigkeit, Konfliktfähigkeit, Empathie.</p> <p>Werthaltungen: Grundwerte umsetzen, Verständnis für andere Kulturen haben.</p> <p>Nach Bedarf mit Störungen umgehen können.</p>	
Leitziel	Richtziel	Leistungsziel	Fachkompetenzen	Detaillierte Lernziele	Lektionen
1	5	1	MBK beschreiben in groben Zügen die unterschiedlichen Kontrollsysteme für Metall und Stahlbauprodukte. (K2)	<p>Werkstoffprüfungen in den Grundzügen beschreiben.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beschreiben der technologischen Eigenschaften. • Feststellen der Schadensursache bei fertigen Werkstücken. <p>Zulassungen/ Prüfungen von Metall und Stahlbauprodukten erläutern(CE-Zertifizierung):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wärmeschutz, Schallschutz, Brandschutz, Sicherheit, Korrosionsschutz, Schlagregendichtheit, Luftdurchlässigkeit, Gebrauchstauglichkeit. 	10 Z5
4	1	4	MBK unterscheiden die Einsatzgebiete und Anwendungen der verschiedenen Oberflächenbehandlungen und begründen deren sachgerechten Einsatz. (K3)	<p>Die wichtigsten Oberflächenbehandlungen für metallische Bauteile gegenüberstellen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Metallische Überzüge (Feuerverzinken, Verchromen, Vernickeln). • Nichtmetallische Überzüge (Farbanstrich, Pulverbeschichten, Nasslackieren). • Anodisieren von Aluminiumlegierungen. • Brünieren von Kupferlegierungen. <p>Die Vorbehandlungen der wichtigsten Oberflächenbehandlungen erläutern:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mechanisch, Chemisch, Thermisch. 	20 Z20

				<p>Darlegen welche Oberflächenbehandlung in Abhängigkeit von Material und Standort geeignet ist.</p> <p>Die wichtigsten Normen und Richtlinien in Bezug auf Schichtdicken, Lebensdauer, Ökologie und Farbabweichungen interpretieren.</p>	
4	1	6	<p>MBK erklären das Tragverhalten einfacher Bauelemente und interpretieren die gebräuchlichen Fachausdrücke richtig. Sie zerlegen und vereinen Kräfte in der Ebene. Sie bestimmen das statische Moment von Kräften und erklären die Gleichgewichtsbedingungen (K2)</p>	<p>Die Lernenden erklären die Wirkung statisch bestimmter Systeme (einfacher Balken, Freitragler, Kragträger) in Bezug auf die Auflagerreaktionen, der Verformung und der Anordnung möglicher Stösse.</p> <p>Sie ordnen diese Systeme konkreten Bauteilen im Metall- und Stahlbau zu.</p> <p>Sie unterscheiden zwischen Aktions- und Reaktionswirkungen.</p> <p>Im zentralen Kräftesystem erkennen sie das Zusammenführen und Zerlegen von Kräften und leiten so die resultierenden Kräfte ab.</p> <p>Sie begründen Aktion = Reaktionen und folgern daraus die Gleichgewichtsbedingungen.</p>	15 Z15
4	3	1	<p>MBK lösen berufsbezogene Rechenaufgaben (Algebra, Geometrie, Trigonometrie, Physik) und verwenden dabei praxisübliche Hilfsmittel (K3)</p>		
4	1	7	<p>MBK berechnen Auflagerkräfte am einfachen Balken und am einfachen Balken mit Kragarm. Sie ermitteln Biegemomente, Querkräfte und Normalkräfte und stellen deren Verlauf grafisch dar (K3)</p>	<p>Anhand der Gleichgewichtsbedingungen ermitteln sie die Auflagerreaktionen von statisch bestimmten Systemen (einfacher Balken, Freitragler, Kragträger).</p> <p>Sie unterscheiden zwischen inneren und äusseren Kräften.</p> <p>Sie berechnen mit dem Ziel einer Vordimensionierung die Schnittkräfte aufgrund von Einzel- und Streckenlasten. Sie ermitteln dazu die Querkräfte inkl. deren Schaubild. Sie finden daraus das max. Biegemoment nach Grösse und Lage heraus und verwenden diese Erkenntnisse zur Anordnung von möglichen Profilstössen resp. zur Profil Vordimensionierung.</p> <p>Sie erarbeiten die Wirkung von Normalkräften und vergleichen diese bei horizontalen resp. vertikalen Bauteilen.</p> <p>Anhand der Gleichgewichtsbedingungen erstellen sie Situationen wo Elemente im Gleichgewicht sind oder Kippen können. Sie ermitteln die Sicherheit gegen Kippen und übertragen diese Erkenntnisse auf praktische Situationen.</p>	25 Z25
4	2	3	<p>MBK erklären den Begriff Korrosion und nennen die den Korrosionsvorgang kennzeichnenden Einflussgrössen. Sie unterscheiden Korrosionsarten nach ihren Schadensbildern. (K2)</p>	<p>Die vom Einbauort abhängigen Einflüsse (Feuchtigkeit, Schadstoffe, Temperatur im Mikro- und Makroklima) in Bezug auf die Korrosion/ Oxidationsgeschwindigkeit erkennen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stahl und seinen Legierungen. • Alu und seinen Legierungen. • Kupfer und seinen Legierungen. <p>Den Begriff Korrosion als Zerstörung von Metallen infolge chemischer und elektrochemischer Vorgänge beschreiben.</p> <p>Die Erscheinungsformen Flächen-, Loch-, Kontakt-, Spalt- und kristalline Korrosion unterscheiden und konstruktive Schutzmassnahmen anwenden.</p>	5 Z5
4	2	4	<p>MBK unterscheiden und beschreiben gebräuchliche Werk- und Hilfsstoffe (mineralische Bindemittel, Dämmstoffe und Dichtungsmittel) nach Eigenschaften Verwendungsmöglichkeiten und Handelsformen. (K2)</p>	<p>Eigenschaften von wichtigen Baustoffen wie Beton, Kalksandstein, Hohlziegel, Gipskarton und Naturstein unterscheiden.</p> <p>Der Einsatz von Chemischem Zement oder Kunststoffzusatzstoffe in der Befestigungstechnik begründen und anhand von Praxisbeispielen umsetzen.</p> <p>Unterschiedliche Dämmstoffe (organische, anorganische) erkennen und zuordnen.</p> <p>Eigenschaften und Einsatzgebiete der verschiedenen Dichtungsmitt-</p>	10 Z10

				<p>tel erläutern.</p> <p>Dichtungsmittel anhand von Praxisbeispielen fachgerecht einsetzen.</p> <p>Anhand von Schadensbilder die Fehler beim Abdichten erkennen und Sanierungsvorschläge erarbeiten.</p>	
6	1	1	<p>MBK erarbeiten eine Checkliste mit allen erforderlichen Montagemittel für eine Arbeit und sind in der Lage die entsprechenden Montagemittel wie Hilfsmittel, Befestigungsmaterial, Abdichtmaterial, etc. zu organisieren. (K3)</p>	<p>Anhand einer Plananalyse aus der Praxis werden die erforderlichen Montagemittel wie Hilfsmittel, Befestigungsmaterial und Abdichtmaterial fachgerecht ausgezogen.</p> <p>Die Montagerrelevanten Details wie Stossausbildungen, Bautoleranzen, Anschlüsse, Dilatationen, Stromzuführung, Beschläge usw. erkennen.</p> <p>Bauprogramme von Neu- und Altbauten sowie Sanierungen gegenüberstellen.</p> <p>Anhand von Arbeiten aus der Praxis den Montageablauf erläutern.</p>	Z
6	2	1	<p>MBK erklären Montageorganisation (inkl. Transport und Lagerung am Bau) sowie Montageablauf in der richtigen Reihenfolge. (K2)</p>	<p>Vorschriften und Richtlinien auf Baustellen (Kanton, SUVA) deuten.</p> <p>Verschiedene Befestigungstechniken wie Bauschweissung, Schrauben, Mörtel und Zementprodukte, Dübeltechnik und Kleben unterscheiden und ihre Vor und Nachteile kennen.</p> <p>Anhand von Arbeiten aus der Praxis die richtigen Montagemittel bestimmen und deren Einsatz begründen.</p>	
6	2	2	<p>MBK können die erforderlichen Montagemittel richtig auswählen. (K3)</p>	<p>Vorschriften und Richtlinien wie Achs- und Randabstände, Festigkeit, Abbindezeiten usw. beachten.</p>	
6	3	1	<p>MBK planen in groben Zügen die für die Montage benötigten Maschinen, Werkzeuge und Montagemittel und erklären deren Anwendung. (K3)</p>	<p>Verschiedene Montagetechniken wie Schweißen, Bohren, Eingiesesen und Kleben unterscheiden und ihre Vor und Nachteile begründen.</p> <p>Anhand einer Arbeit aus der Praxis die richtigen Maschinen und Werkzeuge für die Montage bestimmen und deren Einsatz begründen.</p> <p>Unfallverhütungsmassnahmen nach Vorgabe der SUVA deuten.</p> <p>Die obenstehenden Lernziele werden bei folgenden Konstruktions-themen besprochen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Metallbauarbeiten (Treppen- Geländerbau, Gitter, Vordächer, Fenster, Türen, Tore, Schaufenster). • Fassadenbauarbeiten und Lichtdächer. • Stahlbauarbeiten. 	
8	1	2	<p>MBK skizzieren Bauteile, Projektionen und detailschnitte freihändig, zwei- und dreidimensional und können diese erläutern. (K3)</p>	<p>Unterschiedliche Details aus den Bereichen Stahl-, Metall- und Fassadenbau (Projektionen, Detailschnitte, Parallelperspektiven) planen und Lösungsansätze unterscheiden.</p>	5

Semester 6, 90 Lektionen + 10 Lektionen offener Bereich

Methodenkompetenzen				<p>Zeitmanagement: Zeitplanung vornehmen, Zeitplanung reflektieren.</p> <p>Arbeits- und Lerntechnik: ev. Lernstrategien anwenden, ev. Markiertechnik üben, Notiztechnik anwenden, ordnen, ablegen, nach Bedarf Strategien für die Prüfungsvorbereitung besprechen.</p> <p>Informationsmanagement: Recherchiertechnik, Suchstrategien Internet, Suchstrategien Bibliothek/Mediothek, Umgang mit Quellen, Informationen ordnen, Informationen verarbeiten, Informationen zusammenfassen</p> <p>Beherrschung grundlegender Informationstechnologien: Word, Excel, Powerpoint, Suchstrategien Internet.</p> <p>Projektartiges Arbeiten: Schlussbericht (Reflexion über ganzes Projekt), Problem lösen.</p> <p>Präsentationstechnik gemäss Präsentationskriterien.</p> <p>Kreativitätstechniken.</p>	
Sozial- und Selbstkompetenzen				<p>Selbstbewusstsein, Identität, Motivation: Selbständigkeit fördern, Selbstverantwortung übernehmen, Eigeninitiative ergreifen, lebenslanges Lernen, mit Stress umgehen.</p> <p>Urteils- und Entscheidungsfähigkeit: Prioritäten setzen.</p> <p>Teamfähigkeit: arbeitsteilige Teamarbeit, Kommunikationsfähigkeit, Kritikfähigkeit, Konfliktfähigkeit, Empathie.</p> <p>Werthaltungen: Grundwerte umsetzen, Verständnis für andere Kulturen haben.</p> <p>Nach Bedarf mit Störungen umgehen können.</p>	
Leitziel	Richtziel	Leistungsziel	Fachkompetenzen	Detaillierte Lernziele	Lektionen
2	2	1	MBK beschreiben nach ökologischen und ökonomischen Gesichtspunkten Werkstoffe. (K1)	<p>Ökologie / Ökonomie:</p> <p>Die Umweltbelastung und der Energieaufwand bei der Gewinnung, Verwendung und der Entsorgung der Werkstoffe feststellen.</p> <p>Auswirkungen der in der Umwelt (Boden, Wasser, Luft) freigesetzten, im Metallbau gebräuchlichen Stoffe aufzeigen.</p> <p>Den Nutzen, der einen Werkstoff erbringt, zusammengesetzt aus seinem Gebrauchswert und der Wirtschaftlichkeit, definieren.</p> <p>Folgende Werkstoffe sind zu vergleichen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stahl und Stahllegierungen • Aluminium und Aluminiumlegierungen • Kupfer und Kupferlegierungen • Organische Werkstoffe wie Kunststoffe • Verbundwerkstoffe • Anorganische Werkstoffe wie Glas 	10 Z10
4	1	1	MBK zeigen Arten, Aufbau, Eigenschaften und Funktionsweisen von Stahlbau-, Metallbau-, und Fassadenbauteilen auf. Sie können	<p>Die inneren und äusseren Einflüsse auf die Konstruktion festhalten und mit Hilfe der Bausituation sowie den einschlägigen Normen und Richtlinien, Anforderungen ableiten.</p> <p>Die gängigen Systeme der Profilverhersteller identifizieren und deren</p>	Z

			<p>deren Einsatzgebiete erläutern und berücksichtigen die einschlägigen Normen und Richtlinien. (K2)</p>	<p>Vor- und Nachteile darlegen.</p> <p>Vor- und Nachteile von Stahlbaukonstruktionen gegenüber anderen Werkstoff- Konstruktionen formulieren.</p> <p>Anhand von Praxisbeispielen den Einsatz der gewählten Konstruktionssysteme deuten und deren Funktionen erklären.</p> <p>Die aktuellen Normen und Vorschriften an den verschiedenen Konstruktionen auslegen.</p> <p>Die obenstehenden Lernziele werden bei folgenden Konstruktionsthemen besprochen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Metallbauarbeiten (Treppen- Geländerbau, Gitter, Vordächer, Fenster, Türen, Tore, Schaufenster). • Fassadenbauarbeiten und Lichtdächer. • Stahlbauarbeiten. 	
4	3	1	<p>MBK lösen berufsbezogene Rechenaufgaben (Algebra, Geometrie, Trigonometrie, Physik) und verwenden dabei praxisübliche Hilfsmittel (K3)</p>	<p>Sie finden anhand der SIA-Normen die zugehörigen Belastungen in kN/m^2 heraus (Nutzlasten für Büro, Wohnen, Werkstätten, Lager; Auflasten infolge Beton; Schnee; Wind), ordnen sie den entsprechenden Anforderungen korrekt zu und sind in der Lage, die Beanspruchungen auf kN/m umzurechnen.</p> <p>Sie tragen in statische Systeme die korrekten Wirkungsweisen der Einwirkungen ein und ermitteln damit die effektiven Belastungsflächen.</p> <p>Sie können den Flächenschwerpunkt berechnen und finden auf den betriebseigenen CAD-Systemen die analogen Möglichkeiten. Sie können die statischen Hilfswerte Widerstandsmoment in mm^3 (Biegung) und Trägheitsmoment in mm^4 (Durchbiegung, Knicken) den erforderlichen Beanspruchungen zuordnen und vergleichen die Tabelleninhalte.</p> <p>Sie ermitteln die Spannung und unterscheiden zwischen Normal- und Schubspannung.</p> <p>Sie können aufgrund der Spannungs-Dehnungsdiagramme Bruchgrenze und Fließgrenze ableiten und mit vorgegebenen Sicherheitsfaktoren die zulässigen Spannungen nach Material berechnen.</p> <p>Sie finden anhand der SIA-Normen den Wert zur Bestimmung der Schubspannung heraus.</p> <p>Sie unterscheiden zwischen zulässiger und vorhandener Spannung.</p> <p>Sie unterscheiden zwischen erforderlichem und gewählten Querschnittswert.</p> <p>Sie vergleichen die Beanspruchungen Zug, Druck, Knickung, Biegung, Scherung (Schub) und Torsion und ordnen konkrete Praxisbeispiele aus Metall- und Stahlbau zu.</p> <p>Sie wenden die Grundlagen der Spannungsermittlung an und berechnen praxisnahe Beispiele zu Zug, Druck, Flächenpressung, Abscheren, Lochleibung und Biegung.</p>	40 Z40
5	3	1	<p>MBK definieren den korrekten Ablauf bei der Herstellung eines Werkstückes von der Materiallieferung bis zur Montage. (K2)</p>	<p>Anhand von einem konkreten Auftrag aus der Praxis den Ablauf von der Materiallieferung bis zur Montage begleiten und zusammenfassen.</p> <p>Die Abläufe in den verschiedenen Lehrbetrieben gegenüberstellen und deren Vor- und Nachteile erläutern.</p>	10 Z10
6	4	1	<p>MBK entwerfen eine Checkliste nach der die Nachkontrollen auf der Montage durchgeführt werden können. (K3)</p>	<p>Anhand von ausgeführten Konstruktionen, unter Berücksichtigung der gängigen Normen und Vorschriften, Anforderungen definieren.</p> <p>Die Konsequenzen von nicht oder mangelhaft ausgeführten Montagearbeiten ermitteln.</p>	10 Z10
8	1	2	<p>MBK skizzieren Bauteile, Projektionen und detailschnitte freihändig, zwei-</p>	<p>Unterschiedliche Details aus den Bereichen Stahl-, Metall- und Fassadenbau (Projektionen, Detailschnitte, Parallelperspektiven)</p>	10

			und dreidimensional und können diese erläutern. (K3)	planen und Lösungsansätze unterscheiden.	
8	3	2	MBK lesen technische Unterlagen wie Projekt-, Architekten- und andere Baupläne und entnehmen wichtig Informationen. (K3)	<p>Architektenpläne aus der Praxis sichten. Anforderungen und Wünsche vom Architekten unter Berücksichtigung der aktuellen Normen und Vorschriften in die Planung einbeziehen.</p> <p>Schnittstellen zwischen Metallarbeiten und allg. Bauarbeiten ermitteln.</p> <p>Konstruktive Anschlussdetails als Grundlage für eine Besprechung erarbeiten und besprechen.</p> <p>Die Grundlagen der SIA 400 verwenden.</p>	10 Z10

Semester 7, 90 Lektionen + 10 Lektionen offener Bereich

Methodenkompetenzen				<p>Zeitmanagement: Zeitplanung vornehmen, Zeitplanung reflektieren.</p> <p>Arbeits- und Lerntechnik: ev. Lernstrategien anwenden, ordnen, ablegen, nach Bedarf Strategien für die Prüfungsvorbereitung besprechen.</p> <p>Informationsmanagement: Recherchiertechnik, Suchstrategien Internet, Suchstrategien Bibliothek/Mediothek, Umgang mit Quellen, Informationen ordnen, Informationen verarbeiten, Informationen zusammenfassen</p> <p>Beherrschung grundlegender Informationstechnologien: Word, Excel, Powerpoint, Suchstrategien Internet.</p> <p>Projektartiges Arbeiten: Schlussbericht (Reflexion über ganzes Projekt), Problem lösen.</p> <p>Präsentationstechnik gemäss Präsentationskriterien.</p> <p>Kreativitätstechniken.</p>	
Sozial- und Selbstkompetenzen				<p>Selbstbewusstsein, Identität, Motivation: Selbständigkeit fördern, Selbstverantwortung übernehmen, Eigeninitiative ergreifen, lebenslanges Lernen, mit Stress umgehen.</p> <p>Urteils- und Entscheidungsfähigkeit: Entscheiden, Prioritäten setzen.</p> <p>Teamfähigkeit: arbeitsteilige Teamarbeit, Kommunikationsfähigkeit, Kritikfähigkeit, Konfliktfähigkeit, Empathie.</p> <p>Werthaltungen: Grundwerte umsetzen, Verständnis für andere Kulturen haben.</p> <p>Nach Bedarf mit Störungen umgehen können.</p>	
Leitziel	Richtziel	Leistungsziel	Fachkompetenzen	Detaillierte Lernziele	Lektionen
1	1	2	<p>MBK unterscheiden anhand von Beispielen die verschiedenen kalkulatorischen Kostenarten, erstellen nach dem einfachen Kalkulationsschema Offertepreise und erklären die Bedeutung der Vor- und Nachkalkulation. (K3)</p>	<p>Erklären wo Kosten verursacht werden, wo Kosten auftreten und durch was Kosten getragen werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kostenarten, Kostenstellen und Kostenträger <p>Die einzelnen Positionen vom einfachen Kalkulationsschema erarbeiten.</p> <p>Die Vorkalkulation mit Berechnung und Schätzung von Material, Zeit- und Betriebsmittelaufwand als Basis für die Offertstellung begründen.</p> <p>Anhand einer einfachen Arbeit aus der Praxis eine Offerte erstellen.</p> <p>Die Nachkalkulation als Zusammenfassung aller Aufwendungen eines Auftrages erklären und durch Vergleich mit der Vorkalkulation Rückschlüsse auf Abweichungen (Gewinn/ Verlust) sowie Erfahrungen für ähnliche Aufträge ableiten.</p> <p>Einfache Metallbauarbeiten nach Angaben oder Zeichnung mit Hilfe von Zeit- und Kostenvorgaben nach dem einfachem Kalkulationsschema berechnen (erstellt im 4. Semester).</p>	20 Z15

2	2	2	MBK beschreiben die Eignung der Werkstoffe in Bezug auf ihre Verarbeitung. (K1)	<p>Anhand von Schadenbilder Fehler an Bauteilen erkennen und deren Ursache beschreiben.</p> <p>Anhand der zerstörenden und zerstörungsfreien Prüfverfahren die Eigenschaften der Werkstoffe ermitteln und gegenüberstellen.</p> <p>Die obenstehenden Lernziele werden bei folgenden Themen besprochen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stahl und Stahllegierungen • Aluminium und Aluminiumlegierungen • Kupfer und Kupferlegierungen • Organische Werkstoffe wie Kunststoffe • Verbundwerkstoffe • Anorganische Werkstoffe wie Glas 	Z
4	1	5	MBK unterscheiden in groben Zügen die Arten der Beschläge nach Funktion und Anwendung. (K2)	<p>Anhand von Ausgeführten Objekten die verwendeten Beschläge benennen und deren Funktion beschreiben.</p> <p>Einbaugrößen und Höhen von Bedienungselementen erklären.</p> <p>Vorgaben durch Architekten oder Sicherheitsberater in Bezug auf Bedienungsfreundlichkeit, Sicherheit, Ästhetik, Normen Vorschriften und Preis umsetzen und der Einsatz der gewählten Beschläge begründen.</p> <p>Einsatzorte von Beschlägen im Metallbau:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fensterbau • Tür und Torbau 	10 Z10
4	3	1	MBK lösen berufsbezogene Rechenaufgaben (Algebra, Geometrie, Trigonometrie, Physik) und verwenden dabei praxisübliche Hilfsmittel (K3)	<p>Sie unterscheiden zwischen elastischer und plastischer Verformung und nutzen die Basis des „Hook’schen Gesetzes“ zur Formänderung unter Zug, Druck und Biegung.</p> <p>Sie berechnen mit praxisnahen Tabellen (SZS, Europalehrmittel etc.) die zulässigen Verformungen in Abhängigkeit von Material und Querschnittsform.</p> <p>Sie unterscheiden die Dimensionierung nach zulässiger Spannung und nach Bemessungswert. Sie verwenden dabei die Tabellen von SZS und können mit vorgegebenen Sicherheitsfaktoren auf Bemessungsniveau (nach SIA-Norm) die erforderlichen Querschnittswerte berechnen.</p> <p>Sie berechnen aufgrund von einfachen und praxisnahen Aufgaben die notwendigen maximalen Biegemomente resp. nutzen dazu die SZS Tabellen. Damit ermitteln sie die erforderlichen Querschnittswerte nach Festigkeit und zulässiger Verformung und erstellen dazu die notwendigen Nachweise.</p>	30 Z25
7	1	1	MBK beschreiben wie Schäden an Bauteilen entstehen können. (K2)	<p>Die Ursachen und die Folgen unsachgemässer Planung, Ausführung und Montage darstellen.</p> <p>Schadensereignisse analysieren und Massnahmen aufzählen, welche Schäden an Metallbauarbeiten auf ein Minimum beschränken.</p> <p>Bauschäden den folgenden Themen zuordnen und begründen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bauphysik • Statik Festigkeitslehre • Fügen • Korrosionsschutz • Bedienung, Beschläge • Normen und Vorschriften • Werkstofffehler • Logistik <p>Je nach Objekt die möglichen Gefahren von Bauschäden frühzeitig erkennen und die nötigen Vorkehrungen treffen.</p> <p>Anhand von Praxisbeispielen Bauschäden analysieren und Vorschläge zur Nachbesserung formulieren.</p> <p>Bei folgenden Arbeiten die Gefahren von Bauschäden besprechen:</p>	15 Z15

				<ul style="list-style-type: none"> • Metallbauarbeiten (Treppen- Geländerbau, Gitter, Vordächer, Fenster, Türen, Tore, Schaufenster). • Fassadenbauarbeiten. Stahlbauarbeiten.	
8	1	2	MBK skizzieren Bauteile, Projektionen und detailschnitte freihändig, zwei- und dreidimensional und können diese erläutern. (K3)	Unterschiedliche Details aus den Bereichen Stahl-, Metall- und Fassadenbau (Projektionen, Detailschnitte, Parallelperspektiven) planen und Lösungsansätze unterscheiden.	15

Semester 8, 90 Lektionen + 10 Lektionen offener Bereich

Methodenkompetenzen				<p>Zeitmanagement: Zeitplanung vornehmen, Zeitplanung reflektieren.</p> <p>Arbeits- und Lerntechnik: ev. Lernstrategien anwenden, ordnen, ablegen, nach Bedarf Strategien für die Prüfungsvorbereitung besprechen.</p> <p>Informationsmanagement: Recherchiertechnik, Suchstrategien Internet, Suchstrategien Bibliothek/Mediothek, Umgang mit Quellen, Informationen ordnen, Informationen verarbeiten, Informationen zusammenfassen</p> <p>Beherrschung grundlegender Informationstechnologien: Word, Excel, Powerpoint, Suchstrategien Internet.</p> <p>Projektartiges Arbeiten: Schlussbericht (Reflexion über ganzes Projekt), Problem lösen.</p> <p>Präsentationstechnik gemäss Präsentationskriterien.</p> <p>Kreativitätstechniken.</p>	
Sozial- und Selbstkompetenzen				<p>Selbstbewusstsein, Identität, Motivation: Selbständigkeit fördern, Selbstverantwortung übernehmen, Eigeninitiative ergreifen, lebenslanges Lernen, mit Stress umgehen.</p> <p>Urteils- und Entscheidungsfähigkeit: Entscheiden, Prioritäten setzen.</p> <p>Teamfähigkeit: arbeitsteilige Teamarbeit, Kommunikationsfähigkeit, Kritikfähigkeit, Konfliktfähigkeit, Empathie.</p> <p>Werthaltungen: Grundwerte umsetzen, Verständnis für andere Kulturen haben.</p> <p>Nach Bedarf mit Störungen umgehen können.</p>	
Leitziel	Richtziel	Leistungsziel	Fachkompetenzen	Detaillierte Lernziele	Lektionen
4	1	1	MBK erklären die Grundlagen der Akustik in Bezug auf die Schallübertragung und die Schalldämmung. Sie interpretieren Diagramme grafische Darstellungen und Tabellen. (K2)	<p>Die Schallentstehung begründen.</p> <p>Die Übertragungsarten von Luft- und Körperschall unterscheiden.</p> <p>Anhand von Bauteilen aus dem Metallbau die Schalldämmmasse darlegen und daraus Gründe für eine bessere Schalldämmung ableiten.</p> <p>Aus Vorschriften, Normen und Tabellen interpretieren und Möglichkeiten zu deren Einhaltung aufzählen.</p> <p>Materialien und Anwendungen präsentieren welche den Schallschutz bei Metallbauarbeiten verbessern.</p>	10 Z10
4	3	1	MBK lösen berufsbezogene Rechenaufgaben (Algebra, Geometrie, Trigonometrie, Physik) und verwenden dabei praxisübliche Hilfsmittel (K3)	<p>Anhand von konkreten Beispielen aus Metall- und Stahlbau und mit vorhandenen Tabellen aus Fachbüchern resp. SZS können die Lernenden unter Beizug der SIA-Normen, im Sinne einer Vordimensionierung, einfache Lastannahmen erarbeiten.</p> <p>Sie berechnen erforderliche Querschnittswerte nach Festigkeit und zulässiger Verformung und erstellen die erforderlichen Nachweise. Sie nutzen Hilfstabellen aus Fachbüchern und von Systemlieferanten zur Vordimensionierung und stellen diese Erkenntnisse praktischen Erfahrungen gegenüber.</p>	40 Z40
7	2	2	MBK zeigen auf, wie ein Bauteil am Bau-	Anhand konstruierter Anschlussdetails wird ein Montagekonzept	10

			körper montiert worden ist. Daraus beschreiben sie den richtigen Ablauf für eine Demontage so, dass diese wieder funktionstüchtig montiert werden kann. (K2)	erarbeitet. Bei der Planung werden Bauteile, welche defektanfällig sind, definiert und so konstruiert, dass sie mit geringem Aufwand ersetzt werden können.	Z10
7	3	1	MBK erläutern dem Kunden detailliert die sachgemäße Wartung und Pflege der Produkte. (K3)	Anhand von unterschiedlichen Metall- und Stahlbauaufträgen folgende Punkte erarbeiten: <ul style="list-style-type: none"> • Wartungs- und Pflegeanleitungen vergleichen. • Kundenanleitungen mit Wartungs- und Pflegeanleitungen durchführen. • Wartungsrichtlinien von Systemen und Einrichtungen als Übersicht zusammenfassen. 	10 Z10
7	3	2	MBK beschreiben die wichtigsten Wartungsrichtlinien von Systemen und Einrichtungen. (K2)		
8	1	2	MBK skizzieren Bauteile, Projektionen und detailschnitte freihändig, zwei- und dreidimensional und können diese erläutern. (K3)	Unterschiedliche Details aus den Bereichen Stahl-, Metall- und Fassadenbau (Projektionen, Detailschnitte, Parallelperspektiven) planen und Lösungsansätze unterscheiden.	20

Offener Bereich, 10 Lektionen pro Semester

Leitziel	Richtziel	Leistungsziel	Fachkompetenzen	Detaillierte Lernziele	Lektionen
				Leistungsziele und detaillierte Lernziele bleiben offen und können nach stofflichem und zeitlichem Bedarf gestaltet werden. Durchschnittlich stehen pro Semester zehn Lektionen offener Bereich zur Verfügung.	80 Z40