

RAHMENLEHRPLAN

für den Ausbildungsberuf

Metallbauer/Metallbauerin

(Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 14.05.2002)

Teil I: Vorbemerkungen

Dieser Rahmenlehrplan für den berufsbezogenen Unterricht der Berufsschule ist durch die Ständige Konferenz der Kultusminister und -senatoren der Länder (KMK) beschlossen worden.

Der Rahmenlehrplan ist mit der entsprechenden Ausbildungsordnung des Bundes (erlassen vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie oder dem sonst zuständigen Fachministerium im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Bildung und Forschung) abgestimmt. Das Abstimmungsverfahren ist durch das "Gemeinsame Ergebnisprotokoll vom 30.05.1972" geregelt. Der Rahmenlehrplan baut grundsätzlich auf dem Hauptschulabschluss auf und beschreibt Mindestanforderungen.

Der Rahmenlehrplan ist bei zugeordneten Berufen in eine berufsfeldbreite Grundbildung und eine darauf aufbauende Fachbildung gegliedert.

Auf der Grundlage der Ausbildungsordnung und des Rahmenlehrplans, die Ziele und Inhalte der Berufsausbildung regeln, werden die Abschlussqualifikation in einem anerkannten Ausbildungsberuf sowie - in Verbindung mit Unterricht in weiteren Fächern - der Abschluss der Berufsschule vermittelt. Damit werden wesentliche Voraussetzungen für eine qualifizierte Beschäftigung sowie für den Eintritt in schulische und berufliche Fort- und Weiterbildungsgänge geschaffen.

Der Rahmenlehrplan enthält keine methodischen Festlegungen für den Unterricht. Selbständiges und verantwortungsbewusstes Denken und Handeln als übergreifendes Ziel der Ausbildung wird vorzugsweise in solchen Unterrichtsformen vermittelt, in denen es Teil des methodischen Gesamtkonzeptes ist. Dabei kann grundsätzlich jedes methodische Vorgehen zur Erreichung dieses Zieles beitragen; Methoden, welche die Handlungskompetenz unmittelbar fördern, sind besonders geeignet und sollten deshalb in der Unterrichtsgestaltung angemessen berücksichtigt werden.

Die Länder übernehmen den Rahmenlehrplan unmittelbar oder setzen ihn in eigene Lehrpläne um. Im zweiten Fall achten sie darauf, dass das im Rahmenlehrplan berücksichtigte Ergebnis der fachlichen und zeitlichen Abstimmung mit der jeweiligen Ausbildungsordnung erhalten bleibt.

Teil II: Bildungsauftrag der Berufsschule

Die Berufsschule und die Ausbildungsbetriebe erfüllen in der dualen Berufsausbildung einen gemeinsamen Bildungsauftrag.

Die Berufsschule ist dabei ein eigenständiger Lernort. Sie arbeitet als gleichberechtigter Partner mit den anderen an der Berufsausbildung Beteiligten zusammen. Sie hat die Aufgabe, den Schülerinnen und Schülern berufliche und allgemeine Lerninhalte unter besonderer Berücksichtigung der Anforderungen der Berufsausbildung zu vermitteln.

Die Berufsschule hat eine berufliche Grund- und Fachbildung zum Ziel und erweitert die vorher erworbene allgemeine Bildung. Damit will sie zur Erfüllung der Aufgaben im Beruf sowie zur Mitgestaltung der Arbeitswelt und Gesellschaft in sozialer und ökologischer Verantwortung befähigen. Sie richtet sich dabei nach den für diese Schulart geltenden Regelungen der Schulgesetze der Länder. Insbesondere der berufsbezogene Unterricht orientiert sich außerdem an den für jeden einzelnen staatlich anerkannten Ausbildungsberuf bundeseinheitlich erlassenen Berufsordnungsmitteln:

- Rahmenlehrplan der Ständigen Konferenz der Kultusminister und -senatoren der Länder (KMK)
- Ausbildungsordnungen des Bundes für die betriebliche Ausbildung.

Nach der Rahmenvereinbarung über die Berufsschule (Beschluss der KMK vom 15.03.1991) hat die Berufsschule zum Ziel,

- "eine Berufsfähigkeit zu vermitteln, die Fachkompetenz mit allgemeinen Fähigkeiten humaner und sozialer Art verbindet;
- berufliche Flexibilität zur Bewältigung der sich wandelnden Anforderungen in Arbeitswelt und Gesellschaft auch im Hinblick auf das Zusammenwachsen Europas zu entwickeln;
- die Bereitschaft zur beruflichen Fort- und Weiterbildung zu wecken;

die Fähigkeit und Bereitschaft zu fördern, bei der individuellen Lebensgestaltung und im öffentlichen Leben verantwortungsbewusst zu handeln."

Zur Erreichung dieser Ziele muss die Berufsschule

- den Unterricht an einer für ihre Aufgaben spezifischen Pädagogik ausrichten, die Handlungsorientierung betont;
- unter Berücksichtigung notwendiger beruflicher Spezialisierung berufs- und berufsfeldübergreifende Qualifikationen vermitteln;
- ein differenziertes und flexibles Bildungsangebot gewährleisten, um unterschiedlichen Fähigkeiten und Begabungen sowie den jeweiligen Erfordernissen der Arbeitswelt und Gesellschaft gerecht zu werden;

- im Rahmen ihrer Möglichkeiten Behinderte und Benachteiligte umfassend stützen und fördern;
- auf die mit Berufsausübung und privater Lebensführung verbundenen Umweltbedrohungen und Unfallgefahren hinweisen und Möglichkeiten zu ihrer Vermeidung bzw. Verminderung aufzeigen.

Die Berufsschule soll darüber hinaus im allgemeinen Unterricht und soweit es im Rahmen berufsbezogenen Unterrichts möglich ist, auf Kernprobleme unserer Zeit wie z.B.

- Arbeit und Arbeitslosigkeit,
 - friedliches Zusammenleben von Menschen, Völkern und Kulturen in einer Welt unter Wahrung kultureller Identität,
 - Erhaltung der natürlichen Lebensgrundlage sowie
 - Gewährleistung der Menschenrechte
- eingehen.

Die aufgeführten Ziele sind auf die Entwicklung von Handlungskompetenz gerichtet. Diese wird hier verstanden als die Bereitschaft und Fähigkeit des Einzelnen, sich in gesellschaftlichen, beruflichen und privaten Situationen sachgerecht, durchdacht sowie individuell und sozial verantwortlich zu verhalten.

Handlungskompetenz entfaltet sich in den Dimensionen von Fachkompetenz, Personalkompetenz und Sozialkompetenz.

Fachkompetenz bezeichnet die Bereitschaft und Fähigkeit, auf der Grundlage fachlichen Wissens und Könnens Aufgaben und Probleme zielorientiert, sachgerecht, methodengeleitet und selbständig zu lösen und das Ergebnis zu beurteilen.

Personalkompetenz bezeichnet die Bereitschaft und Fähigkeit, als individuelle Persönlichkeit die Entwicklungschancen, Anforderungen und Einschränkungen in Familie, Beruf und öffentlichem Leben zu klären, zu durchdenken und zu beurteilen, eigene Begabungen zu entfalten sowie Lebenspläne zu fassen und fortzuentwickeln. Sie umfasst personale Eigenschaften wie Selbstständigkeit, Kritikfähigkeit, Selbstvertrauen, Zuverlässigkeit, Verantwortungs- und Pflichtbewusstsein. Zur ihr gehören insbesondere auch die Entwicklung durchdachter Wertvorstellungen und die selbstbestimmte Bindung an Werte.

Sozialkompetenz bezeichnet die Bereitschaft und Fähigkeit, soziale Beziehungen zu leben und zu gestalten, Zuwendungen und Spannungen zu erfassen, zu verstehen sowie sich mit anderen rational und verantwortungsbewusst auseinanderzusetzen und zu verständigen. Hierzu gehört insbesondere auch die Entwicklung sozialer Verantwortung und Solidarität.

Methoden- und Lernkompetenz erwachsen aus einer ausgewogenen Entwicklung dieser drei Dimensionen.

Kompetenz bezeichnet den Lernerfolg in Bezug auf den einzelnen Lernenden und seine Befähigung zu eigenverantwortlichem Handeln in privaten, beruflichen und gesellschaftlichen Situationen. Demgegenüber wird unter Qualifikation der Lernerfolg in Bezug auf die Verwertbarkeit, d.h. aus der Sicht der Nachfrage in privaten, beruflichen und gesellschaftlichen Situationen, verstanden (vgl. Deutscher Bildungsrat, Empfehlungen der Bildungskommission zur Neuordnung der Sekundarstufe II).

Teil III: Didaktische Grundsätze

Die Zielsetzung der Berufsausbildung erfordert es, den Unterricht an einer auf die Aufgaben der Berufsschule zugeschnittenen Pädagogik auszurichten, die Handlungsorientierung betont und junge Menschen zu selbstständigem Planen, Durchführen und Beurteilen von Arbeitsaufgaben im Rahmen ihrer Berufstätigkeit befähigt.

Lernen in der Berufsschule vollzieht sich grundsätzlich in Beziehung auf konkretes berufliches Handeln sowie in vielfältigen gedanklichen Operationen, auch gedanklichem Nachvollziehen von Handlungen anderer. Dieses Lernen ist vor allem an die Reflexion der Vollzüge des Handelns (des Handlungsplans, des Ablaufs, der Ergebnisse) gebunden. Mit dieser gedanklichen Durchdringung beruflicher Arbeit werden die Voraussetzungen geschaffen für das Lernen in und aus der Arbeit. Dies bedeutet für den Rahmenlehrplan, dass die Beschreibung der Ziele und die Auswahl der Inhalte berufsbezogen erfolgt.

Auf der Grundlage lerntheoretischer und didaktischer Erkenntnisse werden in einem pragmatischen Ansatz für die Gestaltung handlungsorientierten Unterrichts folgende Orientierungspunkte genannt:

- Didaktische Bezugspunkte sind Situationen, die für die Berufsausübung bedeutsam sind (Lernen für Handeln).
- Den Ausgangspunkt des Lernens bilden Handlungen, möglichst selbst ausgeführt oder aber gedanklich nachvollzogen (Lernen durch Handeln).
- Handlungen müssen von den Lernenden möglichst selbstständig geplant, durchgeführt, überprüft, ggf. korrigiert und schließlich bewertet werden.
- Handlungen sollten ein ganzheitliches Erfassen der beruflichen Wirklichkeit fördern, z.B. technische, sicherheitstechnische, ökonomische, rechtliche, ökologische, soziale Aspekte einbeziehen.
- Handlungen müssen in die Erfahrungen der Lernenden integriert und in Bezug auf ihre gesellschaftlichen Auswirkungen reflektiert werden.
- Handlungen sollen auch soziale Prozesse, z.B. der Interessenerklärung oder der Konfliktbewältigung, einbeziehen.

Handlungsorientierter Unterricht ist ein didaktisches Konzept, das fach- und handlungssystematische Strukturen miteinander verschränkt. Es lässt sich durch unterschiedliche Unterrichtsmethoden verwirklichen.

Das Unterrichtsangebot der Berufsschule richtet sich an Jugendliche und Erwachsene, die sich nach Vorbildung, kulturellem Hintergrund und Erfahrungen aus den Ausbildungsbetrieben unterscheiden. Die Berufsschule kann ihren Bildungsauftrag nur erfüllen, wenn sie diese Unterschiede beachtet und Schülerinnen und Schüler - auch benachteiligte oder besonders begabte - ihren individuellen Möglichkeiten entsprechend fördert.

Teil IV: Berufsbezogene Vorbemerkungen

Der vorliegende Rahmenlehrplan für die Berufsausbildung zum Metallbauer/zur Metallbauerin ist mit der Verordnung über die Berufsausbildung zum Metallbauer/zur Metallbauerin vom 04.07.2002 (BGBl I. S. 2534) abgestimmt.¹

Der Ausbildungsberuf ist nach der Berufsgrundbildungsjahr-Anrechnungs-Verordnung dem Berufsfeld Metalltechnik zugeordnet.²

Der Rahmenlehrplan stimmt hinsichtlich des 1. Ausbildungsjahres mit dem berufsbezogenen fachtheoretischen Bereich des Rahmenlehrplans für das schulische Berufsgrundbildungsjahr überein. Soweit die Ausbildung im 1. Jahr in einem schulischen Berufsgrundbildungsjahr erfolgt, gilt der Rahmenlehrplan für den berufsbezogenen Lernbereich im Berufsgrundbildungsjahr.

Der Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Metallbauer/Metallbauerin (Beschluss der KMK vom 09.06.1989) wird durch den vorliegenden Rahmenlehrplan aufgehoben.

Für den Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde wesentlicher Lehrstoff der Berufsschule wird auf der Grundlage der "Elemente für den Unterricht der Berufsschule im Bereich Wirtschafts- und Sozialkunde gewerblich-technischer Ausbildungsberufe" (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 18. Mai 1984) vermittelt.

Die englischsprachlichen Inhalte sind mit 40 Stunden in die Lernfelder integriert.

Der Rahmenlehrplan geht von folgenden Zielen aus:

Metallbauer und Metallbauerinnen

- planen und steuern Arbeitabläufe, kontrollieren, protokollieren und bewerten Arbeitsergebnisse,
- wenden Normen und Richtlinien zur Sicherung der Produktqualität an und tragen im Betrieb zur ständigen Verbesserung von Arbeitsabläufen bei,
- messen und prüfen mechanische und physikalische Größen,
- stellen lösbare und unlösbare Verbindungen her,
- stellen Werkstücke und Bauteile mit verschiedenen manuellen und maschinellen Fertigungsverfahren her,
- behandeln und schützen Oberflächen,
- sichern Lasten, transportieren Bauteile und Baugruppen und wenden Hebezeuge an und
- demontieren und montieren Bauteile und Baugruppen.

Die Ausbildung wird in den Fachrichtungen Konstruktionstechnik, Metallgestaltung und Nutzfahrzeugbau fachrichtungsspezifisch vertieft.

¹ Durch die Novellierung der Verordnung über die Berufsausbildung zum Metallbauer/zur Metallbauerin anlässlich der Überführung der Prüfungsform "gestreckte Abschlussprüfung" in Dauerrecht vom 25.07.2008 (BGBl. I S. 1468) sind keine Änderungen im Rahmenlehrplan der Kultusministerkonferenz erforderlich geworden.

² Die Berufsgrundbildungsjahr-Anrechnungs-Verordnungen wurden durch Art. 8 des Gesetzes zur Reform der beruflichen Bildung vom 23.03.2008 (BGBl. I S. 931) aufgehoben.

Teil V: Lernfelder

Übersicht über die Lernfelder für den Ausbildungsberuf Metallbauer/Metallbauerin				
Lernfelder		Zeitrichtwerte		
Nr.		1. Jahr	2. Jahr	3. und 4. Jahr
1	Fertigen von Bauelementen mit handgeführten Werkzeugen	80		
2	Fertigen von Bauelementen mit Maschinen	80		
3	Herstellen von einfachen Baugruppen	80		
4	Warten technischer Systeme	80		
5	Herstellen von Blechbauteilen		80	
6	Herstellen von Konstruktionen aus Profilen		80	
7	Herstellen von Umformteilen		60	
8	Demontieren und Montieren von Baugruppen in der Werkstatt		60	
	Fachrichtung Konstruktionstechnik			
9a	Herstellen von Stahl- und Metallbaukonstruktionen			100
10a	Herstellen von Türen, Toren und Gittern			100
11a	Herstellen von Fenstern, Fassaden und Glasanbauten			80
12a	Herstellen von Treppen und Geländern			80
13a	Instandhalten von Systemen des Metall- und Stahlbaus			60

	Fachrichtung Metallgestaltung			
9b	Herstellen von Schmiedeteilen			80
10b	Herstellen von Gebrauchsgegenständen			100
11b	Herstellen von Türen, Toren und Gittern			80
12b	Herstellen von Treppen und Geländern			80
13b	Dokumentieren und Re- konstruieren denkmal- geschützter Bauteile			80
	Fachrichtung Nutzfahrzeugbau			
9c	Herstellen und Umbauen von Fahrzeugrahmen			80
10c	Herstellen und Umbauen von Karosserien und Aufbauten			80
11c	Instandhalten von Fahrzeugrahmen, Aufbauten und Karosserien			80
12c	Einbauen und Instandhalten von Systemen			100
13c	Einbauen und Instandhalten von Fahrwerken, Brems- und Lenksystemen			80
	Summe (insgesamt 1020 Std.)	320	280	420

Lernfeld 1: Fertigen von Bauelementen mit handgeführten Werkzeugen

**1. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler bereiten das Fertigen von berufstypischen Bauelementen mit handgeführten Werkzeugen vor. Dazu werten sie Anordnungspläne und einfache technische Zeichnungen aus.

Sie erstellen und ändern Teilzeichnungen sowie Skizzen für Bauelemente von Funktionseinheiten und einfachen Baugruppen. Stücklisten und Arbeitspläne werden auch mit Hilfe von Anwendungsprogrammen erarbeitet und ergänzt.

Auf der Basis der theoretischen Grundlagen der anzuwendenden Technologien planen sie die Arbeitsschritte mit den erforderlichen Werkzeugen, Werkstoffen, Halbzeugen und Hilfsmitteln. Sie bestimmen die notwendigen technologischen Daten und führen die erforderlichen Berechnungen durch.

Die Schülerinnen und Schüler wählen geeignete Prüfmittel aus, wenden diese an und erstellen die entsprechenden Prüfprotokolle.

In Versuchen werden ausgewählte Arbeitsschritte erprobt, die Arbeitsergebnisse bewertet und die Fertigungskosten überschlägig ermittelt.

Die Schülerinnen und Schüler dokumentieren und präsentieren die Arbeitsergebnisse.

Sie beachten die Bestimmungen des Arbeits- und des Umweltschutzes.

Inhalte:

Einzelteilzeichnungen

Gruppen- oder Montagezeichnungen

Technische Unterlagen und Informationsquellen

Funktionsbeschreibungen

Fertigungspläne

Eisen- und Nichteisenmetalle

Eigenschaften metallischer Werkstoffe

Kunststoffe

Allgemeintoleranzen

Halbzeuge und Normteile

Bankwerkzeuge, Elektrowerkzeuge

Hilfsstoffe

Grundlagen und Verfahren des Trennens und des Umformens

Prüfen

Material-, Lohn- und Werkzeugkosten

Masse von Bauteilen, Stückzahlberechnung

Präsentationstechniken

Normen

Lernfeld 2: Fertigen von Bauelementen mit Maschinen

**1. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler bereiten das maschinelle Herstellen von berufstypischen Bauelementen vor. Dazu werten sie Gruppenzeichnungen, Anordnungspläne und Stücklisten aus. Sie erstellen und ändern Teilzeichnungen und die dazugehörigen Arbeitspläne auch mit Hilfe von Anwendungsprogrammen.

Sie wählen Werkstoffe unter Berücksichtigung ihrer spezifischen Eigenschaften aus und ordnen sie produktbezogen zu.

Sie planen die Fertigungsabläufe, ermitteln die technologischen Daten und führen die notwendigen Berechnungen durch.

Sie verstehen den grundsätzlichen Aufbau und die Wirkungsweise der Maschinen und wählen diese sowie die entsprechenden Werkzeuge auftragsbezogen unter Beachtung funktionaler, technologischer und wirtschaftlicher Kriterien aus und bereiten die Maschinen für den Einsatz vor.

Die Schülerinnen und Schüler entwickeln Beurteilungskriterien, wählen Prüfmittel aus und wenden sie an, erstellen und interpretieren Prüfprotokolle.

Sie präsentieren die Arbeitsergebnisse, optimieren die Arbeitsabläufe und entwickeln Alternativen. Dabei nutzen sie die modernen Medien und Präsentationsformen.

In Versuchen erproben sie ausgewählte Arbeitsschritte und auch alternative Möglichkeiten und bewerten die Arbeitsergebnisse.

Sie kennen die Einflüsse des Fertigungsprozesses auf Maße und Oberflächengüte. Sie setzen sich mit den Einflüssen auf den Fertigungsprozess auseinander und berücksichtigen dabei die Bedeutung der Produktqualität.

Sie beachten die Bestimmungen des Arbeits- und des Umweltschutzes.

Inhalte:

Technische Zeichnungen und Informationsquellen

Fertigungspläne

Funktionsbeschreibungen

Auswahlkriterien für Prüfmittel und Anwendungen

ISO – Toleranzen

Oberflächenangaben

Messfehler

Bohren, Senken, Reiben, Fräsen, Drehen

Funktionseinheiten von Maschinen und deren Wirkungsweise

Standzeiten von Werkzeugen

Fertigungsdaten und deren Berechnungen

Kühl- und Schmiermittel

Grundlagen des Qualitätsmanagements

Werkzeug- und Maschinenkosten, Materialverbrauch, Arbeitszeit

Lernfeld 3: Herstellen von einfachen Baugruppen

**1. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler bereiten das Herstellen von einfachen Baugruppen vor. Dazu lesen sie berufstypische Gesamt- und Gruppenzeichnungen, Anordnungspläne und einfache Schaltpläne und können die Funktionszusammenhänge der Baugruppen beschreiben und erklären.

Sie erstellen und ändern Teil- und Gruppenzeichnungen sowie Stücklisten und wenden Information-en aus technischen Unterlagen an. Auch unter Verwendung von Lernprogrammen planen sie ein-fache Steuerungen und wählen die entsprechenden Bauteile aus.

Sie beschreiben die sachgerechte Montage von Baugruppen und vergleichen Montagevorschläge auch unter Anwendung fach- und englischsprachlicher Begriffe. Einzelteile werden systematisch und normgerecht gekennzeichnet. Die Schülerinnen und Schüler verwenden Montageanleitungen und entwickeln Montagepläne unter Berücksichtigung von Montagehilfsmitteln und kundenspezifischen Anforderungen.

Sie unterscheiden Fügeverfahren nach ihren Wirkprinzipien und ordnen sie anwendungsbezogen zu.

Sie wählen die erforderlichen Werkzeuge, Normteile und Vorrichtungen produktbezogen aus und organisieren einfache Montagearbeiten im Team.

Sie entwickeln Prüfkriterien für Funktionsprüfungen, erstellen Prüfpläne und Prüfprotokolle und dokumentieren und präsentieren diese. Sie bewerten Prüfergebnisse, beseitigen Qualitätsmängel, optimieren Montageabläufe und berücksichtigen deren Wirtschaftlichkeit.

Sie beachten die Bestimmungen des Arbeits- und des Umweltschutzes.

Inhalte:

Teil-, Gruppen- und Gesamtzeichnungen, Anordnungspläne

Technische Informationsquellen

Funktionsbeschreibungen

Stückliste und Montagepläne

Montagebeschreibungen

Werkzeuge, Vorrichtungen

Werk-, Hilfs- und Zusatzstoffe

Grundlagen des kraft-, form- und stoffschlüssigen Fügens

Normteile

Grundlagen des Qualitätsmanagements

Funktionsprüfung

Kraft- und Drehmomentberechnungen

Grundlagen der Steuerungstechnik

Arbeitsorganisation und Arbeitsplanung

Montagekosten

Lernfeld 4: Warten technischer Systeme

**1. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler bereiten die Wartung von technischen Systemen insbesondere von Betriebsmitteln vor und ermitteln Einflüsse auf deren Betriebsbereitschaft. Dabei bewerten sie die Bedeutung dieser Instandhaltungsmaßnahme unter den Gesichtspunkten Sicherheit, Verfügbarkeit und Wirtschaftlichkeit.

Sie lesen Anordnungspläne, Wartungspläne und Anleitungen auch in englischer Sprache. Sie planen Wartungsarbeiten und bestimmen die notwendigen Werkzeuge und Hilfsstoffe. Sie wenden die Grundlagen der Elektrotechnik und der Steuerungstechnik an und erklären einfache Schaltpläne in den verschiedenen Gerätetechniken.

Sie beachten die Bestimmungen des Arbeits- und Umweltschutzes. Dabei berücksichtigen sie besonders die Sicherheitsvorschriften für elektrische Betriebsmittel. Sie messen und berechnen elektrische und physikalische Größen. Sie bewerten und diskutieren ihre Arbeitsergebnisse und stellen diese dar.

Inhalte:

Grundbegriffe der Instandhaltung

Wartungspläne

Anordnungspläne

Betriebsanleitungen

Betriebsorganisation

Verschleißursachen, Störungsursachen

Schmier- und Kühlschmierstoffe, Entsorgung

Korrosionsschutz und Korrosionsschutzmittel

Funktionsprüfung

Instandhaltungs- und Ausfallkosten, Störungsfolgen

Schadensanalyse

Größen im elektrischen Stromkreis, Ohmsches Gesetz

Gefahren des elektrischen Stroms, elektrische Sicherheit

Normen und Verordnungen

Lernfeld 5: Herstellen von Blechbauteilen

**2. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler planen die Herstellung eines mehrteiligen Blechbauteiles unter Berücksichtigung von Funktion, Form und Materialauswahl. Sie präsentieren, vergleichen und bewerten die Lösungsvorschläge. Sie erstellen und ändern Zeichnungen und Stücklisten auch mit Hilfe von Anwendungsprogrammen.

Die Schülerinnen und Schüler planen die Arbeitsschritte und wählen nach technologischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten Trenn-, Umform- und Fügeverfahren aus. Flächen, Volumen und Massen werden auftragsbezogen ermittelt.

Die Schülerinnen und Schüler überprüfen die Betriebssicherheit der Maschinen und die zulässige elektrische Leistung.

Sie prüfen, bewerten und diskutieren ihre Arbeitsergebnisse.

Die Schülerinnen und Schüler beachten die Bestimmungen des Arbeits- und Umweltschutzes.

Inhalte:

Einzelteil- und Gesamtzeichnungen
Geometrische Grundkonstruktionen, Abwicklungen
Anwendersoftware für Abwicklungen
Präsentationsmethoden, Kommunikationsfähigkeit
Unlegierte und legierte Stähle, Aluminium
Werkstoffeigenschaften
Lieferzustand, Oberflächengüte
Scherschneiden, Sägen, thermisches Trennen, Wasserstrahlschneiden
Schwenkbiegen, Gesenkbiegen, Walzbiegen
Fertigen mit CNC-gesteuerten Maschinen
Blechversteifungen
Fügen durch Falzen, Nieten und Schrauben
Punkt-, Rollennahtschweißen
Schutzgasschweißen
Hilfsstoffe
Elektrische Leistung
Kosten beim Schweißen und thermischen Trennen
Schnittgeschwindigkeit und Drehzahl
Normen und technische Regeln

**Lernfeld 6: Herstellen von Konstruktionen
aus Profilen**

**2. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler planen die Herstellung von Konstruktionen aus Profilen. Dazu lesen, erstellen und ändern sie Zeichnungen. Sie gehen auf spezielle Kundenwünsche ein und erstellen Planungsunterlagen nach Maßaufnahme.

Die Schülerinnen und Schüler organisieren Fertigungsabläufe und ermitteln die technologischen Daten auch mit Hilfe von Anwenderprogrammen. Sie beachten die Verträglichkeit unterschiedlicher Werkstoffe hinsichtlich der elektrischen Spannungsreihe und wählen Möglichkeiten für einen passiven und aktiven Korrosionsschutz aus.

Die Schülerinnen und Schüler berechnen die für die Konstruktion notwendigen Größen und wählen unter ökonomischen und technologischen Gesichtspunkten Werkstoffe, Profile und Fertigungsverfahren aus.

Sie entwickeln Beurteilungskriterien und bestimmen Prüfverfahren und Prüfmittel. Sie prüfen die ausgeführten Arbeiten und bewerten, diskutieren und dokumentieren die Ergebnisse.

Die Schülerinnen und Schüler beachten die Bestimmungen des Arbeits- und Umweltschutzes, insbesondere im Umgang mit elektrischen Maschinen.

Inhalte:

Gesamtzeichnungen

Fertigungszeichnungen

Materiallisten, Arbeitspläne, technologische Daten, Normteile

Anwenderprogramme

Profile aus unlegierten und legierten Stählen, Aluminium

Maschinelles Trennen

Schutzgasschweißen, Schweißparameter

Schweißnahtvorbereitung, Schweißpositionen

Schweißzusatzstoffe, Schweißhilfsstoffe

Schweißnahtbeurteilung und -nachbehandlung

Arbeitsschutz beim Schweißen und beim Umgang mit technischen Gasen

Gefügebau

Gefügeveränderung durch Wärmeeinwirkung

Spannungsarmglühen

Kalt- und Warmrichten

Korrosionsarten

Normen

Lernfeld 7: Herstellen von Umformteilen

**2. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 60 Stunden**

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler planen die Herstellung von Umformteilen. Dazu erstellen sie auftragsbezogen Skizzen und Zeichnungen.

Sie planen die Fertigungsabläufe, wählen die Werkstoffe und Profile aus. Sie führen erforderliche Berechnungen durch und wählen die Werkzeuge, Maschinen und Prüfmittel aus. Sie beschaffen sich Informationen zu den technologischen Eigenschaften der Werkstoffe und den Gefügeveränderungen beim Kalt- und Warmumformen auch mit Hilfe elektronischer Medien. Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten Lösungen auch unter Berücksichtigung von Kundenwünschen. Sie diskutieren und dokumentieren die Ergebnisse.

Die Schülerinnen und Schüler wählen auftragsbezogen Werkstoffprüfverfahren aus und kennen deren fachgerechte Anwendung. Sie diskutieren die Ergebnisse, insbesondere Qualitätsmängel und Fehlerursachen.

Sie wenden die Richtlinien und Normen des betrieblichen Qualitätsmanagements an.

Die Schülerinnen und Schüler beachten die Bestimmungen des Arbeits- und Umweltschutzes und den verantwortungsbewussten Umgang mit den Betriebsmitteln.

Inhalte:

Arbeitsplan

Einzelteilzeichnung

Kunden- und mitarbeiterorientierte Kommunikation

Konfliktmanagement

Werkstoff- und Energiekosten

Rohlängenberechnung

Anwärmelänge, gestreckte Länge

Manuelles und maschinelles Warm- und Kaltumformen

Schmiedewerkzeuge und Maschinen

Biegevorrichtungen, Profilbiegemaschinen

Schmiedbarkeit, Umformtemperaturen

Glühfarben

Vierkant-, Flach- und Rundschmieden

Herstellen von einfachen Werkzeugen

Kaltverfestigung, Rekristallisationsglühen

Werkstattprüfverfahren

Normen

Lernfeld 8: Demontieren und Montieren von Baugruppen in der Werkstatt

**2. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 60 Stunden**

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler planen die Demontage und Montage von Bauelementen und Baugruppen einer Metallbau- oder Stahlbaukonstruktion. Sie erarbeiten Lösungsvorschläge, bewerten diese und treffen eine Auswahl.

Sie planen die Arbeitsschritte unter Berücksichtigung der erforderlichen Bauteile, Werkzeuge, Prüfmittel, Herstellerangaben und Sicherheitsmaßnahmen. Sie sind in der Lage, die Teile montagegerecht zuzuordnen und zu kennzeichnen.

Die Schülerinnen und Schüler berücksichtigen bei der Demontage die Wiederverwendbarkeit sowie die umweltgerechte Entsorgung von Bauelementen, Baugruppen und Hilfsstoffen.

Bei der Montage beachten sie die Forderungen des vorbeugenden Umweltschutzes.

Sie führen die notwendigen Berechnungen durch und geben Möglichkeiten der Funktionsprüfung an. Die Schülerinnen und Schüler diskutieren und bewerten ihre Arbeitsergebnisse und dokumentieren sie.

Sie beachten die Bestimmungen des Arbeitsschutzes, insbesondere beim Heben und Bewegen der Lasten von Hand.

Inhalte:

Skizzen

Einzelteil- und Gesamtzeichnungen

Demontage und Montagepläne, Anordnungspläne

Bauelemente und Baugruppen: Vorrichtungen, Gestelle, Beschlüge

Schraub-, Klemm- und Steckverbindungen

Berechnungen: Massen, Kräfte, Momente

Hebezeuge, Anschlagmittel

Montagehilfsmittel

Entsorgungsvorschriften, Wiederaufbereitung

Normen, technische Regeln

Fachrichtung Konstruktionstechnik

Lernfeld 9a: Herstellen von Stahl- und Metallbaukonstruktionen

**3. u. 4. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 100 Stunden**

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler planen die Herstellung von Stahl- und Metallbaukonstruktionen. Dabei lesen sie Zeichnungen aus verschiedenen Konstruktionsbereichen und unterscheiden Bauteile und Baugruppen. Sie beschreiben die Einwirkungen, leiten die Bauteilbeanspruchungen ab und erklären das Sicherheitskonzept. Sie erläutern die Brandschutzvorschriften und wählen Brandschutzmaßnahmen aus.

Die Schülerinnen und Schüler entwickeln Realisierungsmöglichkeiten für Bauteile und Baugruppen. Sie bestimmen Bauteildimensionen und wählen Halbzeuge aus. Sie planen den Fertigungsablauf und erstellen Fertigungsunterlagen unter Berücksichtigung von Festigkeits-, Fertigungs-, Transport- und Montagegesichtspunkten.

Sie bestimmen die Korrosionsschutzmaßnahmen.

Die Schülerinnen und Schüler beschreiben die Einrichtung von Baustellen.

Sie planen Montageabläufe und bestimmen Montagemittel.

Sie beachten die Bestimmungen des Arbeits- und Umweltschutzes, insbesondere auf Baustellen, sowie den verantwortungsbewussten Umgang mit den Betriebsmitteln.

Inhalte:

Bauzeichnungen, Stahlbauzeichnungen, Netzpläne

Lastannahmen für Bauten

Baustoffklassen, Feuerwiderstandsklassen

Festigkeitsberechnungen: Zug, Druck, Flächenpressung und Abscherung

Berechnung von Schraub- und Schweißverbindungen

Charakteristische Werte, Teilsicherheitsbeiwerte, Bemessungswerte

Kostenberechnung

Pfetten, Träger, Stützen, Windverbände

Fachwerke, Rahmen

Lager, Anschlüsse, Stöße, Regelanschlüsse

Dächer, Decken, Wände

Oberflächenbehandlung

Schraubverbindungen, Nietverbindungen

Schweißverbindungen

Schweißfolgepläne

Schweißnahtbeurteilung

Hebezeuge, Anschlagarten, Anschlagmittel

Personensicherungen

Arbeits- und Schutzgerüste

Normen

Lernfeld 10a: Herstellen von Türen, Toren und Gittern

**3. u. 4. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 100 Stunden**

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler planen das Herstellen von Türen, Toren und Gittern. Dabei lesen sie Zeichnungen und fertigen Skizzen nach Maßaufnahme und Kundenwünschen an. Sie ermitteln die Anforderungen an die Bauteile und beachten die Bauvorschriften. Sie erarbeiten Lösungsvorschläge, diskutieren diese und begründen ihre Auswahl.

Die Schülerinnen und Schüler planen für gesteuerte Türen und Tore die Gesamtfunktion, die Teilfunktionen und entwickeln den Funktionsplan. Sie leiten die erforderlichen Eingangs- und Ausgangssignale ab und entwickeln die logischen Verknüpfungen zwischen diesen Signalen. Sie wählen anwendungsbezogenen Steuerungssysteme und Gerätetechniken aus. Sie legen Bauglieder fest, erstellen Schaltpläne, bauen Steuerungen auf und nehmen sie in Betrieb.

Die Schülerinnen und Schüler bestimmen den Fertigungsablauf und erstellen Fertigungsunterlagen unter Berücksichtigung der Halbzeuge. Sie prüfen die Qualität und Funktion. Sie planen den Transport der Konstruktionen und ihre Montage.

Die Schülerinnen und Schüler beachten die Bestimmungen des Arbeits- und Umweltschutzes.

Inhalte:

Bauzeichnungen, Konstruktionszeichnungen

Maßordnung im Hochbau

Aufmaßerstellung

Normen, Bauordnungen, Wärmeschutzverordnung

Feuerschutz, Rauchschutz, Einbruchhemmung

Drehpunktbestimmungen

Bauarten

Profilsysteme

Bänder, Schlösser, Schließanlagen, Türschließer und -öffner, Torantriebe

Steuerungsarten, Steuerungsfunktionen, Logikplan

Elektrik, Pneumatik, Hydraulik

Sensoren, Aktoren, Prozessoren

Korrosionsschutz

Transportsicherung, Verpackung

Montageanweisungen, Befestigungstechnik, Ausrichten der Bauteile bei der Montage

Einstellarbeiten

Kundeneinweisung

Zuschnittlängen, Gitterteilungen, Längenänderung, Lagerkräfte

Festigkeitsberechnungen

Kostenrechnung

**Lernfeld 11a: Herstellen von Fenstern,
Fassaden und Glasanbauten**

**3. u. 4. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler planen das Herstellen von Fenstern, Fassaden und Glasanbauten. Sie fertigen Skizzen und Zeichnungen nach Maßaufnahme unter Berücksichtigung von Kundenwünschen an und wenden Planungsunterlagen der Systemhersteller auch unter Nutzung elektronischer Medien an. Sie ermitteln die Anforderungen an die Bauteile und entwickeln Lösungsvorschläge unter verantwortungsbewusster Anwendung der Bauphysik. Sie präsentieren ihre Ergebnisse im Kundengespräch.

Die Schülerinnen und Schüler planen Steuerungen für ausgewählte Konstruktionen. Sie erstellen Fertigungsunterlagen, bestimmen den Fertigungsablauf und beachten den sorgfältigen Umgang mit Profilen und Zubehör. Sie setzen Werkzeuge und Maschinen werkstoffbezogen ein. Sie überprüfen die Konstruktion auf zeichnungsgerechte Fertigung und Funktion und berücksichtigen Besonderheiten des Transports der Konstruktionen und ihrer Montage.

Die Schülerinnen und Schüler überprüfen die Funktionen der montierten Konstruktionen und erklären sie dem Kunden.

Sie beachten die Bestimmungen des Arbeits- und Umweltschutzes unter besonderer Berücksichtigung der Wiederverwertbarkeit von Aluminium und Kunststoffen.

Inhalte:

Bauzeichnungen, Konstruktionszeichnungen
Systemzeichnungen, Zuschnittliste
Maßordnung im Hochbau
Bauarten, Darstellungsweise
Wärme-, Feuchte-, Schall- und Sonnenschutz
Dampfdiffusion
Energiebilanz, Wärmedurchgang
Fugendichtheit
Fassadenbauweise
Profilbearbeitungsmaschinen
Fertigungsdaten, Schnittgeschwindigkeit
Hilfsstoffe
Fügen von Rahmenbauteilen, Eckverbindungen
Verglasungen, Dichtungen
Beschläge
Antriebe, Sicherungseinrichtungen
Wettergeführte Beschattungssysteme
Befestigungstechnik
Montageanweisungen
Bauanschlussfugen, Dämm- und Dichtstoffe
Kostenermittlung
Normen

Lernfeld 12a: Herstellen von Treppen und Geländern

**3. u. 4. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler planen das Herstellen von Treppen und Geländern. Dazu lesen sie Bauzeichnungen, nehmen Maße auf, fertigen Skizzen an und beraten Kunden.

Sie berücksichtigen die Vorgaben der Normen und der Landesbauordnung und erkennen deren Bedeutung. Sie führen Berechnungen durch, unterscheiden Bauarten und erstellen auch mit Hilfe von Zeichnungs- und Berechnungsprogrammen Lösungsvorschläge.

Die Schülerinnen und Schüler bestimmen Konstruktionsmerkmale unter kosten-, werkstoff-, fertigungsspezifischen und ästhetischen Gesichtspunkten. Sie ermitteln mit Tabellen die Konstruktionsmaße unter Berücksichtigung der Lasten und der Transportmöglichkeiten.

Sie erstellen Fertigungsunterlagen und bestimmen den Fertigungsablauf.

Die Schülerinnen und Schüler planen anforderungs- und bauwerksbezogen die Befestigung der Konstruktionen am Bauwerk.

Sie beachten die Bestimmungen des Arbeits- und Umweltschutzes.

Inhalte:

Bauzeichnungen

Konstruktionszeichnungen

Treppen- und Geländerbauarten

Treppen- und Geländerbauteile

Aufmaß und Berechnung

Treppenaufriß

Lastannahmen

Bauteildimensionierung

Werkstoff- und fertigungsgerechte Gestaltung

Korrosionsschutz

Montagehilfsmittel

Befestigungsmittel, bauaufsichtliche Zulassung

Montageanweisungen

Normen

**Lernfeld 13a: Instandhalten von Systemen
des Metall- und Stahlbaus**

**3. u. 4. Ausbildungsjahr
Zeitrictwert: 60 Stunden**

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler planen die Instandhaltung von Systemen des Metall- und Stahlbaus. Dazu untersuchen sie Konstruktionen und ermitteln Einflüsse auf deren Betriebsbereitschaft. Sie erkennen die Bedeutung vorbeugender Instandhaltungsmaßnahmen unter den Gesichtspunkten Sicherheit, Verfügbarkeit und Wirtschaftlichkeit.

Die Schülerinnen und Schüler analysieren Instandhaltungsvorschriften von Systemlieferanten auch in englischer Sprache und planen Instandhaltungsmaßnahmen. Sie entscheiden, ob und welche Unterstützung von anderen Fachabteilungen und Gewerken notwendig ist.

Sie bestimmen die dafür notwendigen Werkzeuge und Ersatzteile. Sie stellen die Lagerhaltung häufig und kurzfristig benötigter Teile sicher.

Die Schülerinnen und Schüler entwickeln im Team Vorgehensweisen für die Fehlersuche. Sie beschreiben die Fehlerursachen und geben Möglichkeiten zu ihrer Behebung an.

Ausgehend von Funktionsstörungen und den daraus resultierenden Reparaturen entwickeln sie unterschiedliche Instandhaltungsstrategien. Sie dokumentieren die durchgeführten Instandhaltungsmaßnahmen.

Die Schülerinnen und Schüler beachten die Bestimmungen des Arbeits- und Umweltschutzes, den verantwortungsbewussten Umgang mit den Betriebsmitteln und die sachgerechte Entsorgung von Hilfsstoffen.

Inhalte:

Gesamtzeichnungen
Anordnungspläne
Betriebsanleitungen, Instandhaltungsvorschriften
Fehleranalyse und -dokumentation
Ursachen und Beurteilung von Verschleißzuständen
Demontage- und Montagepläne
Wartung, Inspektion und Instandsetzung
Instandhaltungs- und Ausfallkosten
Instandhaltungspläne
Wartungs- und Inspektionslisten
Qualitätsmanagement
Normen

Fachrichtung Metallgestaltung

Lernfeld 9b: Herstellen von Schmiedeteilen

**3. u. 4. Ausbildungsjahr
Zeitrictwert: 80 Stunden**

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler planen die Herstellung von Schmiedeteilen, erstellen Freihandzeichnungen, vergleichen und bewerten die Ergebnisse. Sie setzen sich mit den Arbeitstechniken des manuellen und maschinellen Schmiedens auseinander und wenden diese an. Sie wählen Werkzeuge, Hilfswerkzeuge, Vorrichtungen und Schmiedemaschinen aus. Sie sind in der Lage auch spezielle Werkzeuge, Hilfswerkzeuge und Vorrichtungen herzustellen und instand zu halten. Die Schülerinnen und Schüler wählen anwendungsbezogen Werkstoffe für Schmiedeteile, Werk – und Hilfswerkzeuge aus. Sie handhaben unterschiedliche Wärmequellen und berücksichtigen wirtschaftliche und ökologische Gesichtspunkte. Sie führen Berechnungen zum Material- und Energiebedarf durch.

Die Schülerinnen und Schüler prüfen die Schmiedeteile auf Form- und Maßgenauigkeit und werten die Ergebnisse aus.

Sie beachten die Bestimmungen des Arbeitsschutzes und des Umweltschutzes und den verantwortungsbewussten Umgang mit den Betriebsmitteln.

Inhalte:

Plastische Darstellungen, Schattierung

Arbeitstechniken des Freiform- und Gesenkschmiedens: Umformen, Trennen, Fügen

Hämmer, Zangen, Ambosswerkzeuge, Gesenke

Maschinenhämmer, Pressen

Maschinen einrichten und warten

Vorrichtungen: Biege-, Verdreh-, Stauchvorrichtung

Unlegierte und legierte Stähle, Kupferlegierungen, Werkstoffeigenschaften

Erwärmungseinrichtungen: Kohle, Gas, Elektrizität

Rohlängenberechnung

Wirkungsgrad, Brennstoffberechnung

Schmiedelehren, Schablonen

Temperaturbestimmung

Werkstattübliche Werkstoffprüfverfahren

**Lernfeld 10b: Herstellen von Gebrauchs-
gegenständen**

**3. u. 4. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 100 Stunden**

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler planen die Herstellung von Gebrauchsgegenständen. Dazu erarbeiten sie Entwürfe, setzen sich mit den Prinzipien des Gestaltungsprozesses auseinander und wenden diese kundenbezogen an. Sie diskutieren die Alternativen. Sie entwickeln im Team Beurteilungskriterien, treffen eine Entscheidung und begründen ihre Wahl. Die Schülerinnen und Schüler setzen die Lösung in ein Modell um, präsentieren und diskutieren diese und führen Änderungen nach Kundenwünschen durch.

Sie stellen die Arbeitsunterlagen her, legen die Werkstoffe fest und berücksichtigen die technische Umsetzung und Oberflächengestaltung. Sie fassen die Unterlagen zu einer Dokumentation zusammen und präsentieren die Ergebnisse.

Die Schülerinnen und Schüler beachten die Bestimmungen des Arbeitsschutzes und des Umweltschutzes und den verantwortungsbewussten Umgang mit den Werk- und Hilfsstoffen.

Inhalte:

Projekte: Interieur, Geräte, Beschläge, plastische Arbeiten, Schmuck,
Umsetzung von Schrift in Metall

Ideenfindungs- und Problemlösungsmethoden

Grundsätze des Gestaltens: Kontrast, Rhythmus, Gleichgewicht, Proportion, Muster

Gestaltungselemente: Form, Farbe, Werkstoff

Gebrauchstauglichkeit

Formale Eigenständigkeit

Freihandzeichnungen, plastische Darstellung, Schattierung, farbige Darstellungen,

Übertragungsmethoden

Löten

Treiben

Oberflächenbearbeitung: Bürsten, Schleifen, Auftragsschweißen, Metallaufschmelzen, Ätzen,
Tauschieren, Punzieren, Ziselieren, Gravieren

Oberflächenbehandlung: Anlassen, chemische Behandlung, Farbüberzüge

**Lernfeld 11b: Herstellen von Türen, Toren
und Gittern**

**3. u. 4. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler planen die Herstellung von Türen, Toren und Gittern. Sie erarbeiten Entwürfe nach den Grundsätzen des Gestaltens und setzen sich dabei mit den baulichen Gegebenheiten, Bauvorschriften, dem Umfeld und den Wünschen des Kunden auseinander. Sie nehmen die Baumaße auf, ermitteln die Konstruktionsmaße und die auftretenden Beanspruchungen. Die Schülerinnen und Schüler setzen sich mit der Funktion, der Öffnungsweise und den Bauarten auseinander. Sie wenden Methoden der Ideenfindung auch unter Verwendung elektronischer Medien an. Funktions- und fertigungsgerecht wählen sie geeignete Werkstoffe, Bearbeitungsverfahren, Montage- und Befestigungstechniken aus. Sie setzen sich mit den Möglichkeiten des Korrosionsschutzes auseinander. Im Fachgespräch vergleichen und diskutieren sie die Lösungsvorschläge. Sie treffen eine Entscheidung, begründen ihre Wahl und führen erforderliche Änderungen durch.

Die Schülerinnen und Schüler planen den Transport der Konstruktionen und ihre Montage. Sie beachten die Bestimmungen des Arbeitsschutzes und des Umweltschutzes insbesondere die Vorschriften zum Einrichten und Sichern von Baustellen.

Inhalte:

Bauzeichnungen, Konstruktionszeichnungen
Maßordnung im Hochbau
Aufmaßerstellung
Normen, Bauordnungen, Wärmeschutzverordnung
Feuerschutz, Rauchschutz, Einbruchhemmung
Drehpunktbestimmungen
Profilsysteme
Bänder, Schlösser, Schließanlagen, Türschließer und -öffner, Torantriebe
Funktionsgläser
Transportsicherung, Verpackung
Montageanweisungen, Befestigungstechnik, Ausrichten der Bauteile bei der Montage
Einstellarbeiten
Kundeneinweisung
Zuschnittlängen, Gitterteilungen, Längenänderung, Lagerkräfte
Festigkeitsberechnungen
Kostenrechnung

Lernfeld 12b: Herstellen von Treppen und Geländern

**3. u. 4. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler planen die Herstellung von Treppen und Geländern und erarbeiten Entwürfe nach den Grundsätzen des Gestaltens. Sie setzen sich auch mit internationalen Ausschreibungen, den Normen, Landesbauordnungen, den baulichen Gegebenheiten und den Wünschen der Kunden auseinander. Sie diskutieren die Alternativen, treffen eine Entscheidung und begründen ihre Wahl. Die Schülerinnen und Schüler erstellen die Fertigungsunterlagen auch unter Verwendung von Zeichnungs- und Berechnungsprogrammen, fertigen Muster für Detaillösungen an, legen dabei die Werkstoffe fest und berücksichtigen die technische Umsetzung und den Korrosionsschutz. Sie planen die Montage und wählen Anschlagmittel und Hebezeuge aus.

Die Schülerinnen und Schüler beachten die Bestimmungen des Arbeits- und Umweltschutzes.

Inhalte:

Bauzeichnungen
Gesamt- und Teilzeichnung
Treppen- und Geländerbauarten
Treppen- und Geländerbauteile
Lastannahmen, Bauteildimensionierung
Aufmaß und Berechnung
Treppenaufriß
Ausschreibungstexte
Sicherheitsglas
Montagetechnik, bauaufsichtliche Zulassung
Montageanweisungen

**Lernfeld 13b: Dokumentieren und Rekonstruieren
denkmalgeschützter Bauteile**

**3. u. 4. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler dokumentieren und rekonstruieren denkmalgeschützte Bauteile. Sie untersuchen den baulichen Zustand und vergleichen und diskutieren die Ergebnisse im Team. Sie erkennen die Stilmerkmale der Objekte und ordnen sie den Epochen zu. Sie sind in der Lage, englischsprachliche Texte aus Fachliteratur und elektronischen Medien zu verarbeiten. Sie beachten die Vorgaben des Denkmalschutzes und erstellen Dokumentationen.

Die Schülerinnen und Schüler erstellen unter Berücksichtigung von Kundenwünschen Gesamt- und Detailzeichnungen von historischen Bauteilen. Für die Rekonstruktion der Metallkonstruktionen wenden sie traditionelle und aktuelle Arbeitstechniken an. Sie wählen geeignete Korrosionsschutzmöglichkeiten aus und planen die Montage unter Berücksichtigung der baulichen Gegebenheiten.

Die Schülerinnen und Schüler beachten die Bestimmungen des Arbeits- und Umweltschutzes.

Inhalte:

Skizzieren, Fotografieren, Beschreiben

Epochen: Romanik, Gotik, Renaissance, Barock, Klassizismus, Jugendstil, Gegenwart

Bestimmungen des Denkmalschutzes

Eisenschnitt, Feuerschweißen, Damasieren

Blechabwicklungen, Treiben

Herstellung von historischen Gussteilen

Schwarzbrennen, Wachsen, Vergolden, Verzinnen, Patinieren

Verbleien, Mörtel, Vergussmasse

Fachrichtung Nutzfahrzeugbau

Lernfeld 9c: Herstellen und Umbauen von Fahrzeugrahmen

**3. u. 4. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler lesen und erklären Konstruktionszeichnungen zur Herstellung und zum Umbau von Fahrzeugrahmen. Nach Absprache mit dem Kunden unterbreiten sie Vorschläge für Änderungen und begründen ihre Entscheidungen. Sie werten dazu geltende Vorschriften und Herstellerangaben aus.

Sie erkennen die auftretenden Belastungsfälle, berücksichtigen deren Auswirkungen und führen Festigkeitsberechnungen durch.

Die Schülerinnen und Schüler wählen Verbindungen für Haupt- und Hilfsrahmen aus und stellen sie zeichnerisch dar. Sie planen den Fertigungsablauf und erstellen Fertigungsunterlagen unter Berücksichtigung der Halbzeuge. Sie wählen Korrosionsschutzmaßnahmen aus und wenden die Grundsätze des betrieblichen Qualitätsmanagements an.

Die Schülerinnen und Schüler beachten in besonderer Weise die Sicherheit des Fahrzeugs und die Bestimmungen des Arbeits- und Umweltschutzes.

Inhalte:

Einzelteil- und Gesamtzeichnungen
Aufbaurichtlinien
StVO, StVZO und EU-Richtlinien
Systematik der Straßenfahrzeuge
Gesetzliche Vorschriften
Fahrzeugbauweisen
Hauptrahmen, Hilfsrahmen
Anhängerkupplungen
Fertigungsmittel
Trennverfahren
Fügeverfahren
Oberflächenbehandlung, Beschichtung
Prüfmittel
Normen

Lernfeld 10c: Herstellen und Umbauen von Karosserien und Aufbauten

**3. u. 4. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler planen das Herstellen und Umbauen von Karosserien und Aufbauten. Sie entwickeln auch unter Berücksichtigung von Kundenwünschen Einzelteilzeichnungen von Fahrzeugteilen. Sie erstellen unter Beachtung geltender Vorschriften und Herstellerangaben Arbeitspläne. Zum Herstellen und Komplettieren des Fahrzeuges wählen sie unter Beachtung der Werkstoffe und der Bauteilabmessungen die Verfahren zum Trennen, Fügen, Umformen und Prüfen aus.

Die Schülerinnen und Schüler wählen geeignete Verfahren zum Schutz von Flächen und Hohlräumen aus und beurteilen die Schutzschichten.

Die Schülerinnen und Schüler beachten die Bestimmungen des Arbeits- und Umweltschutzes.

Inhalte:

Aufbaurichtlinien
Baugruppen des Kraftfahrzeugs
Funktionen der Karosserie
Aktive und passive Sicherheit
Innere und äußere Sicherheit
Fahrwiderstände
Gestaltung von Fahrzeugaufbauten
Wechselaufbausysteme
Bordwandprofile
Verschluss- und Befestigungssysteme
Trenn- und Fügeverfahren
Korrosion und Korrosionsschutz
Vorbehandlung von Oberflächen
Farb- und Lackarten
Lackierverfahren
Lackierfehler
Unterboden- und Hohlraumsschutz
Fahrzeugverglasungen
Wiederverwertung von Werkstoffen

**Lernfeld 11c: Instandhalten von Fahrzeugrahmen,
Aufbauten und Karosserien**

**3. u. 4. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler sind in der Lage, Beschädigungen an Fahrzeugen zu erkennen, sie zu analysieren und zu dokumentieren. Dazu wählen sie entsprechende Prüfmittel aus. Sie entwickeln im Team Strategien zur Fehlerbehebung und unterbreiten Lösungsvorschläge. Dafür erstellen sie Fertigungspläne unter Beachtung der rechtlichen Vorschriften und Herstellerangaben.

Die Schülerinnen und Schüler wählen selbstständig Fertigungsverfahren und Werkzeuge aus. Sie führen Instandhaltungsmaßnahmen durch und dokumentieren die Ergebnisse.

Die Schülerinnen und Schüler beachten die Bestimmungen des Arbeitsschutzes und des Umweltschutzes und den verantwortungsbewußten Umgang mit den Betriebsmitteln.

Inhalte:

Aufbaurichtlinien
Anordnungspläne
Instandhaltungsvorschriften der Hersteller
Teilinstandsetzungen an Fahrzeugen
Richten von Fahrzeugrahmen
Mess- und Prüfsysteme für Karosserien
Schablonen
Ausbeultechniken
Instandsetzung beschädigter Lackflächen
Fahrzeugverglasungen
Korrosion und Korrosionsschutz
Unterboden- und Hohlraumschutz

**Lernfeld 12c: Einbauen und Instandhalten
von Systemen**

**3. u. 4. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 100 Stunden**

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler lesen, ändern und erstellen Schaltpläne. Sie sind in der Lage, auch Kundenwünsche in Übereinstimmung mit rechtlichen Bestimmungen und Herstellervorgaben umzusetzen. Sie erklären die Funktion der einzelnen Bauteile, Baugruppen und des Gesamtsystems. Aus den Aufgabenstellungen erstellen sie Steuerketten und Regelkreise, bestimmen die erforderlichen Eingangs- und Ausgangssignale und ermitteln die logischen Verknüpfungen. Sie können diese Erkenntnisse an Schalttafeln oder mit Simulationsprogrammen umsetzen und die Funktionen überprüfen. Die Schülerinnen und Schüler ermitteln Störungsursachen mit Hilfe von Schaltplänen, Fehlersuchplänen und Fehlercodes. Dazu entwickeln sie auch im Team Fehlersuchstrategien.

Die Schülerinnen und Schüler messen und berechnen Größen um Fehler und Überlastungen der Geräte und Leitungen zu erkennen und zu verhindern.

Sie beachten die Bestimmungen des Arbeits- und Umweltschutzes und die rechtlichen Vorschriften sowohl bei der Planung als auch bei der Durchführung von Arbeiten an steuertechnischen Systemen.

Inhalte:

Funktions-, Schaltpläne
Technische Unterlagen
Schaltzeichen und Klemmenbezeichnungen
Steuerkette und Regelkreis
Sensoren, Aktoren, Prozessoren
Elektrik, Elektronik, Hydraulik, Pneumatik
Beleuchtungs-, Signal- und Kontrollsysteme
Elektrische und pneumatische Leitungen, Anschlussarten
Lade-, Hub- und Fördereinrichtungen
Stromversorgungseinrichtungen
Kühl-, Heiz- und Lüftungssysteme
Zusatzeinrichtungen
Berechnung von physikalischer Größen
Rechtliche Bestimmungen
Normen

Lernfeld 13c: Einbauen und Instandhalten von Fahrwerken, Brems- und Lenksystemen

**3. u. 4. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler kennen den Aufbau des Fahrwerks, der Brems- und Lenksysteme, bauen sie ein und sind in der Lage, ihre Funktionen zu kontrollieren. Sie erkennen Störungen an Bauteilen und Systemen. Durch die Analyse von Schadensbildern schließen die Schülerinnen und Schüler auf Fehlerursachen und unterbreiten Vorschläge zu deren Beseitigung.

Die Schülerinnen und Schüler planen Wartungs- und Pflegearbeiten an den Bauteilen und Systemen. Anhand von Herstellerunterlagen und Kundenwünschen sind sie in der Lage, Fertigungsunterlagen zu erstellen .

Bei Einbau, Erweiterung und Instandhaltung von Systemen wenden sie die rechtlichen Bestimmungen an.

Die Schülerinnen und Schüler beachten die Bestimmungen des Arbeits- und Umweltschutzes.

Inhalte:

Räder

Starrachsen, Einzelradaufhängungen

Federungssysteme

Schwingungsdämpfer

Stabilisatoren

Lenkungsarten

Lenktrapez

Lenkhilfen

Radstellgrößen: Nachlauf, Sturz, Spreizung, Spur, Lenkrollradius

Bremssysteme

Druckluftversorgungssysteme