

**Thüringer Ministerium
für Bildung, Jugend und Sport**

**Thüringer Lehrplan
für die berufsbildende Schule**

Schulform: Berufsschule

Beruf:

**Fachpraktikerin/Fachpraktiker
für Metallbau**

Ausbildung nach § 66 BBiG und § 42 HWO

2021

Herausgeber:
Thüringer Ministerium für Bildung, Jugend und Sport
Werner-Seelenbinder-Straße 7
99096 Erfurt

Inhaltsverzeichnis

1	Kompetenzentwicklung und Handlungsorientierung in der Berufsausbildung.....	5
2	Berufsbezogene Vorbemerkungen.....	8
3	Mitarbeiter der Lehrplangruppe.....	9
4	Studentafel.....	10
5	Lernfelder.....	11
5.1	Lernfeld 1 – Fertigen von Bauelementen mit handgeführten Werkzeugen.....	11
5.1.1	Technische Zeichnungen von einfachen Bauteilen.....	11
5.1.2	Werkstoffe und Halbzeuge.....	12
5.1.3	Grundlagen und Verfahren des Trennens und Umformens.....	13
5.2	Lernfeld 2 – Fertigen von Bauelementen mit Maschinen.....	14
5.2.1	Fertigungsverfahren Bohren, Senken, Reiben.....	14
5.2.2	Fertigungsverfahren Drehen.....	15
5.2.3	Fertigungsverfahren Fräsen.....	16
5.3	Lernfeld 3 – Baugruppen herstellen und montieren.....	17
5.3.1	Aufbau, Funktionszusammenhänge und Funktionsbeschreibungen von Baugruppen.....	17
5.3.2	Messen und Prüfen von Bauteilen.....	18
5.3.3	Grundlagen des kraft-, form- und stoffschlüssigen Fügens.....	18
5.4	Lernfeld 4 – Warten technischer Systeme.....	19
5.4.1	Grundlagen betrieblicher Wartung.....	19
5.4.2	Verschleiß und Schmierung.....	19
5.4.3	Grundbegriffe der Elektrotechnik.....	20
5.4.4	Grundsaltungen und Wirkungen des elektrischen Stroms.....	20
5.5	Lernfeld 5 – Herstellen von Blechbauteilen.....	21
5.5.1	Trennen von Blechbauteilen.....	21
5.5.2	Umformen von Blechbauteilen.....	22
5.5.3	Fügen von Blechbauteilen.....	22
5.6	Lernfeld 6 – Herstellen von Konstruktionen aus Profilen.....	23
5.6.1	Lesen von technischen Zeichnungen (Bezug zu LF 1).....	23
5.6.2	Halbzeuge und Normteile (Bezug zu LF 3).....	24
5.6.3	Maschinelles Zuschnitt (Bezug zu LF 2 und LF 5).....	24
5.6.4	Schutzgasschweißen.....	25
5.6.5	Warm- und Kaltrichten.....	26
5.6.6	Korrosion.....	26
5.6.7	Stahlbauzeichnung.....	27
5.6.8	Sicherheit am Bau.....	28
5.6.9	Werkstoffe im Stahlbau.....	28
5.6.10	Herstellen von Metall- und Stahlbaukonstruktionen.....	29

5.6.11	Festigkeitsberechnungen.....	30
5.7	Lernfeld 7 – Herstellen von Umformteilen.....	31
5.7.1	Manuelles und maschinelles Warm- und Kaltumformen.....	31
5.7.2	Werkstattprüfverfahren.....	32
5.7.3	Arbeitsplanung und Fertigung von Umformteilen im Kundenauftrag.....	33
5.8	Lernfeld 8 – Demontieren und Montieren von Bauteilen in der Werkstatt.....	34
5.8.1	Montage und Demontage von Baugruppen.....	34
5.8.2	Abläufe während der Montage.....	35
5.8.3	Befestigungen an unterschiedlichen Baustoffen.....	36

1 Kompetenzentwicklung und Handlungsorientierung in der Berufsausbildung

Unterricht an berufsbildenden Schulen soll auf berufliches Handeln und auf die Mitgestaltung der Arbeitswelt in sozialer, ökonomischer und ökologischer Verantwortung vorbereiten.

Zentrales Ziel jeder Berufsausbildung ist die Entwicklung einer umfassenden beruflichen Handlungskompetenz, welche sich in den Dimensionen von Fachkompetenz, Selbstkompetenz und Sozialkompetenz entfaltet. Ebenso ist die Entwicklung von Methodenkompetenz, kommunikativer Kompetenz und Lernkompetenz das Ziel beruflicher Bildung, welche immanenter Bestandteil von Fach-, Selbst- und Sozialkompetenz sind.¹ Die Thüringer Lehrpläne folgen damit dem Kompetenzmodell, welches den KMK-Rahmenlehrplänen zugrunde liegt.

Handlungsorientierung steht für den Nachvollzug berufstypischer Handlungsabläufe in Form von vollständigen Lernhandlungen durch die Auszubildenden. Dabei sollen die Auszubildenden nach Möglichkeit selbst handeln bzw. die notwendigen Handlungen zur Problemlösung gedanklich nachvollziehen, um alle Aspekte der beruflichen Realität ganzheitlich zu erfassen.

Über die verschiedenen Lernfelder ist eine aufsteigende Anforderungstiefe in der Kompetenzstruktur gesichert.

Berufliche Handlungskompetenz umfasst die Bereitschaft und die Fähigkeit des einzelnen Menschen, in beruflichen Anforderungssituationen sachgerecht, durchdacht, individuell und sozial verantwortlich zu handeln sowie seine Handlungsmöglichkeiten weiterzuentwickeln.¹

Dieses Kompetenzmodell bildet auch die berufspädagogische Grundlage der Thüringer Lehrpläne für die schulische Berufsausbildung behinderter Menschen, für die wegen der Art und Schwere der Behinderung eine grundständige Ausbildung in einem anerkannten Ausbildungsberuf nicht in Betracht kommt.

Die Lernfelder, ihre Ziele und Inhalte leiten sich aus dem zugrunde gelegten anerkannten Ausbildungsberuf ab und berücksichtigen die besondere Situation der Zielgruppe. Hierbei werden die Lernfelder des anerkannten Ausbildungsberufs sowohl horizontal als auch vertikal reduziert und in kleinere Handlungseinheiten unterteilt. Die Kompetenzen sind als operationalisiertes Endverhalten formuliert, die theoriereduziert bzw. mit weniger komplexen Inhalten gefördert werden können. Dabei sind die angestrebten Kompetenzen als Mindestanforderungen zu verstehen, die entsprechend der Leistungsfähigkeit erweitert werden können.

Bei allen Überlegungen ist die Möglichkeit der Durchlässigkeit in entsprechende anerkannte Ausbildungsberufe zu berücksichtigen.

Die Kompetenzbeschreibungen der Lernfelder berücksichtigen die verschiedenen Dimensionen der Handlungskompetenz, konkretisiert durch die Angabe von Mindestinhalten. Dabei orientieren sich sowohl die Ziele als auch die Auswahl und Strukturierung der Inhalte an der beruflichen Handlung.

¹ Handreichung für die Erarbeitung von Rahmenlehrplänen der KMK für den berufsbezogenen Unterricht in der Berufsschule..., KMK 2018, S. 15-16

Die Entwicklung der unterschiedlichen Kompetenzen wird in den einzelnen Lernfeldern des vorliegenden Lehrplans auf der Basis von Operatoren und den damit verbundenen Anforderungsbereichen beschrieben.

Um der Entwicklung der beruflichen Handlungskompetenz als einem zentralen Anliegen der beruflichen Bildung gerecht zu werden, wird der Lehrplanstrukturierung das Modell der vollständigen Handlung in seinen Phasen: Informieren, Planen, Entscheiden, Ausführen, Kontrollieren und Bewerten/Reflektieren zugrunde gelegt.

Mit diesem Handlungsmodell erfolgt eine Zuordnung von zu entwickelnden Kompetenzen und Inhalten. Der Thüringer Lehrplan beschreibt einzelne Lernfelder und bezieht dabei die von den zuständigen Stellen in Kraft gesetzte Ausbildungsverordnung/Ausbildungsregelungen des jeweiligen Berufs ein. Alle Lernfelder haben somit ihre Basis in beruflichen Handlungsfeldern und können diesen zugeordnet werden. Lernfelder selbst konkretisieren das Lernen in beruflichen Handlungen. Das bedeutet, die vorliegenden Lernfeldbeschreibungen stellen die berufliche Handlung selbst und die damit verbundenen Kompetenzen und Inhalte in das Zentrum. Einem Handlungsfeld können mehrere Lernfelder zugeordnet werden, welche sich an den berufsspezifischen Handlungsabläufen des jeweiligen Ausbildungsberufs orientieren. Dabei werden die einzelnen Lernfelder in verschiedene Themenbereiche gegliedert, die einer Ausdifferenzierung nach zu entwickelnden Kompetenzen und Lerninhalten folgen. Diese wiederum sind inhaltlich auf der Basis der vollständigen Handlung strukturiert.

Lernfelder setzen sich aus der Abfolge einzelner Lernsituationen, welche handlungsorientiert die verschiedenen Inhalte und die zu entwickelnden Kompetenzen abbilden, zusammen. Im vorliegenden Lehrplan wird auf eine Beschreibung einzelner Lernsituationen verzichtet, da eine Lernsituation aktuelle realitätsbezogene Aufgaben und Problemstellungen eines entsprechenden Ausbildungsberufs beschreibt. Lernsituationen müssen exemplarischen Charakter haben, damit sie den Auszubildenden Strategien vermitteln, die ihnen dabei helfen, zukünftige Berufssituationen zu bewältigen. Diese sind in den Schulen unter Berücksichtigung vorhandener oder neu zu entwickelnder Beispiele und Lernträger, zum Beispiel aus der betrieblichen Praxis, in einer didaktischen Jahresplanung zu verankern. Lernsituationen sind dabei als komplexe Lehr- und Lernarrangements zu verstehen. Diese schließen Erarbeitungs-, Anwendungs-, Übungs- und Vertiefungsphasen sowie die Erfolgskontrolle ein.

Die Kompetenzentwicklung der Auszubildenden in den einzelnen Ausbildungsberufen wird durch die Reihenfolge der Lernfelder und der darin festgelegten Abfolge der Lernsituationen und die Lernsituation selbst bestimmt. Innerhalb eines Lernfeldes sollten verschiedene Lernsituationen zur Anwendung kommen.

Lernsituationen sollten nach ihrer Verwendung einer Evaluation unterzogen werden. Damit soll die Eignung der Problemstellungen und Arbeitsaufträge überprüft werden. Ebenso ist der angestrebte Kompetenzzuwachs mit der tatsächlichen Realisierung zu vergleichen und ggf. zu optimieren. Diese Qualitätsprüfung von Lernsituationen stellt eine Basis von Qualitätssicherung in der Unterrichtsgestaltung beruflicher Schulen dar.

Eine enge Vernetzung der Partner der Berufsausbildung (Lernortkooperation zwischen berufsbildender Schule, Ausbildungsbetrieb und überbetrieblicher Ausbildungseinrichtung) ist zwingend erforderlich, um der Kompetenzentwicklung in vollem Umfang Rechnung zu tragen.

Im Rahmen der Lernortkooperation leisten die berufsbildenden Schulen hier einen wichtigen Beitrag, um Jugendlichen mit Behinderungen jene Kompetenzen zu vermitteln, die eine dauerhafte Eingliederung dieser jungen Menschen in die Berufswelt ermöglichen.

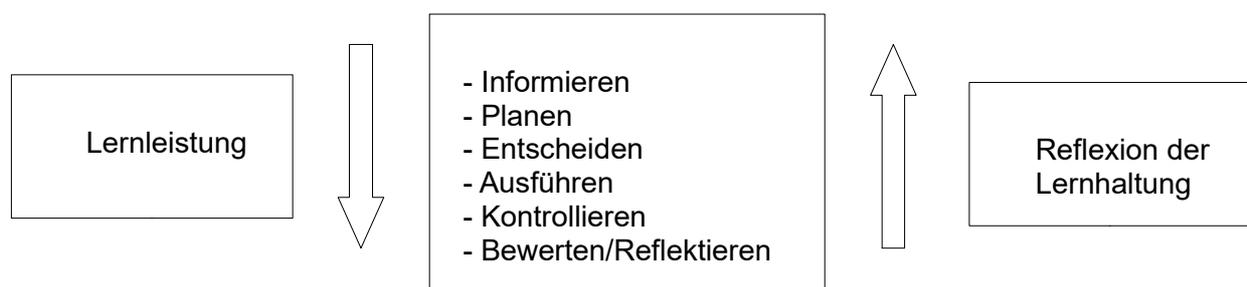
Übergeordnetes Ziel der Berufsausbildung gemäß § 66 BBiG und § 42m HwO ist es, zum Arbeiten unter Anleitung sowie zum selbstständigen Handeln im Rahmen der jeweiligen Berufsspezifik unter Berücksichtigung der individuellen Handlungsmöglichkeiten zu befähigen.

Handlungsschema nach Phasen der vollständigen Handlung

Lernsituationen stellen curriculare Einheiten der Lernfelder dar und leiten typische berufliche Aufgabenstellungen ab. Ganzheitliche Problemstellungen, welche in einer engen Verbindung mit berufstypischen Handlungssituationen stehen, orientieren sich an beruflichen Handlungskompetenzen. Diese Orientierung soll den Zusammenhang zwischen betrieblichem und schulischem Lernen sicherstellen.

Handeln, insbesondere eigenverantwortliches Handeln, kann als produktives, kommunikatives oder exploratives Handeln stattfinden. Die Umsetzung unterrichtlicher Handlungsorientierung ist über vollständige Handlungsstrukturen möglich.

Die Struktur der einzelnen Lernsituationen ist somit durch die Abfolge der Handlungsphasen einer vollständigen Handlung bestimmt.



Die Kompetenzbeschreibungen in Kapitel 5 dieses Lehrplans wurden entsprechend dieser Struktur formuliert.

Wichtig für einen handlungsorientierten Unterricht sind die Reflexionen innerhalb einer Lernsituation und der Rückblick auf vergangene Lernsituationen. Für die Auszubildenden wird so eine hohe Transparenz des Unterrichtsgeschehens geschaffen. Damit entwickelt sich kontinuierlich eine Erfahrungskurve, die den Aufbau beruflicher Handlungskompetenz unterstützt. Im Vordergrund steht dabei der Prozess der Problemlösung. Die Auszubildenden sollen befähigt werden, die erworbenen Kompetenzen auf neue Situationen zu übertragen und so selbstständig Lösungen zu finden.

Personenbezeichnungen gelten für alle Geschlechter.

2 Berufsbezogene Vorbemerkungen

Der vorliegende Rahmenlehrplan für die Berufsausbildung zum Fachpraktiker für Metallbau ist mit der Handreichung für die Erarbeitung von Lehrplänen für Menschen mit Behinderung nach § 66 BbiG abgestimmt.

Fachpraktiker für Metallbau sind überwiegend in Unternehmen des metallverarbeitenden Handwerks tätig. Der Schwerpunkt liegt in den beruflichen Handlungsfeldern Herstellen und Montieren von Baugruppen. In Anlehnung an das Berufsbild des Metallbauers sind folgende Inhalte im Rahmen des Berufsschulunterrichtes bedeutsam:

Fachpraktiker für Metallbau

- arbeiten und kommunizieren im Rahmen der beruflichen Tätigkeit inner- und außerbetrieblich sowie interdisziplinär mit anderen Personen, auch aus anderen Kulturkreisen, sie arbeiten teamorientiert und wenden aktuelle Kommunikationstechniken an,
- arbeiten mit technischen Regelwerken,
- realisieren Arbeitsabläufe, kontrollieren und bewerten Arbeitsergebnisse, sie wenden technische Unterlagen zur Auftragsplanung, Auftragsabwicklung und Terminverfolgung an,
- stellen Bauelemente durch manuelle und maschinelle Bearbeitungsverfahren her,
- fügen Baugruppen,
- wenden Normen und Richtlinien zur Qualitätssicherung an und
- berücksichtigen einschlägige Normen und Vorschriften der Arbeitssicherheit und des Umweltschutzes.

3 Mitarbeiter der Lehrplangruppe

Name	Funktion	Schule
Heike Delchanidis	Vorsitzende	Staatliche Berufsbildende Schule Technik Gera
Dagmar Gehring	Mitglied	Staatliches Berufsbildungszentrum Meiningen
Reinhard Marschall	Mitglied	Walter-Gropius-Schule Staatliche Berufsbildende Schule 7, Erfurt
Jörg Zschech	Mitglied	Staatliche Berufsbildende Schulen Eichsfeld Leinefelde-Worbis

Am Lehrplan für das 1. Ausbildungsjahr der Fachpraktiker für Metallbau haben weiterhin mitgearbeitet:

Name	Funktion	Schule
Edgar Adam	Mitglied	Staatliches Berufsschulzentrum Nordhausen
Hildegard Gürtler	Mitglied	Staatliches Berufsbildungszentrum für Gesundheit, Soziales und Technik "Janusz Korczak" Weimar
Jürgen Haupt	Mitglied	Staatliche Berufsbildende Schule Weimarer Land/Sömmerda

4 Stundentafel

Übersicht über die Lernfelder für den Ausbildungsberuf Fachpraktiker für Metallbau				
Lernfelder		Zeitrichtwerte/Stundentafel		
Nr.		1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr/4. Jahr
1	Fertigen von Bauelementen mit handgeführten Werkzeugen	120		
2	Fertigen von Bauelementen mit Maschinen	100		
3	Herstellen von einfachen Baugruppen	100		
4	Warten technischer Systeme		100	
5	Herstellen Blechbauteilen		100	
6	Herstellen von Konstruktionen aus Profilen		80	100
7	Herstellen von Umformteilen			90/70
8	Demontieren und Montieren von Baugruppen in der Werkstatt			90/70
	Summe: insgesamt 1020 Stunden	320	280	420

Im fachtheoretischen Unterricht sind für die **Wirtschaftslehre** in jedem Ausbildungsjahr laut Thüringer Schulordnung für die Berufsschule (ThürBSO) zusätzlich zu den o. g. Lernfeldern 40 Stunden zu planen. Im ersten Ausbildungsjahr sind diese Stunden aus dem Wahlpflichtbereich zu entnehmen.

5 Lernfelder

5.1 Lernfeld 1 – Fertigen von Bauelementen mit handgeführten Werkzeugen

1. Ausbildungsjahr	Zeitrichtwert 120 Stunden
---------------------------	--------------------------------------

Zielvorgaben nach bundeseinheitlichen Rahmenrichtlinien

Die Schüler bereiten das Fertigen von berufstypischen Bauelementen mit handgeführten Werkzeugen vor. Dazu verwenden sie Anordnungspläne und einfache technische Zeichnungen. Sie erstellen und ergänzen Teilzeichnungen sowie Skizzen für einfache Bauelemente. Stücklisten und Arbeitspläne werden erarbeitet und ergänzt.

Sie planen die Arbeitsschritte mit den erforderlichen Werkzeugen, Werkstoffen, Halbzeugen und Hilfsmitteln. Sie bestimmen die notwendigen technologischen Daten und führen die erforderlichen Berechnungen durch.

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

Ausgewählte Arbeitsschritte werden erprobt und die Arbeitsergebnisse bewertet.

Die Schüler dokumentieren und präsentieren die Arbeitsergebnisse.

Sie beachten die Bestimmungen des Arbeits- und des Umweltschutzes.

5.1.1 Technische Zeichnungen von einfachen Bauteilen

Hinweis:

Das Lesen von technischen Zeichnungen ist eine Basiskompetenz. Es sollte daher am Anfang des Lernfeldes vermittelt werden.

(ca. 60 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
<ul style="list-style-type: none"> – grundlegende Zeichnungsregeln nennen. – Zeichnungsarten klassifizieren und ihre Beziehungen zueinander darstellen. – Darstellungen in drei Ansichten zuordnen. – Bemaßungsregeln strukturieren. – Arten der Schnittdarstellungen zuordnen. – Gesamtzeichnungen und Stücklisten erschließen. 	<ul style="list-style-type: none"> – Linienarten, Zeichnungsarten, Maßstäbe – Skizze, Einzelteil-, Gesamtzeichnungen – Projektionsarten – Grund-, Lage- und Formmaße – Oberflächenangaben – Voll-, Halb-, Teilschnitte – Gesamtzeichnungen, Positionsangaben – Stücklisten
<ul style="list-style-type: none"> – einfache technische Zeichnungen anfertigen. – geeignete Zeichengeräte, Linienarten und Maßstäbe auswählen. – Zeichnungsregeln anwenden. – selbstständig und zielgerichtet arbeiten. 	<ul style="list-style-type: none"> – flache Werkstücke in einer Ansicht – prismatische Werkstücke in drei Ansichten – zylindrische Werkstücke – einfache Gesamtzeichnungen

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
<ul style="list-style-type: none"> – Gesamtzeichnungen in Einzelteilzeichnungen zerlegen. – Informationen aus Zeichnung und Stückliste zuordnen. – Ergebnisse begründen und beurteilen. 	<ul style="list-style-type: none"> – Positionsangaben – Stücklisten – Norm-Kurzbezeichnungen – Stückzahlberechnungen

5.1.2 Werkstoffe und Halbzeuge

Hinweis:

Kenntnisse über die Eigenschaften und das Verhalten der Werkstoffe bilden die Grundlage für den nächsten Themenbereich.

(ca. 30 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
<ul style="list-style-type: none"> – Werkstoffe und ihre wichtigsten Merkmale charakterisieren. – die Stationen der Stahlherstellung beschreiben. 	<ul style="list-style-type: none"> – Einteilung der Werkstoffe – Eigenschaften von Werkstoffen – Vorgänge im Hochofen
<ul style="list-style-type: none"> – Norm-Kurzbezeichnungen der Halbzeuge entschlüsseln. – die Masse von Bauteilen berechnen. 	<ul style="list-style-type: none"> – Norm-Kurzbezeichnungen von Halbzeugen – längenbezogene Masse
<ul style="list-style-type: none"> – Regeln im Umgang mit Werks- und Hilfsstoffen im Metallbetrieb ermitteln. – die eigene Wertehaltung überprüfen. – andere Wertvorstellungen respektieren. 	<ul style="list-style-type: none"> – Vermeiden von Schadstoffen – Recycling und Entsorgung – gesundheitsgefährdende Stoffe

5.1.3 Grundlagen und Verfahren des Trennens und Umformens

Hinweis:

Bei diesem Themenbereich können Überschneidungen mit Lernfeld 2 auftreten. Hier ist eine genaue Abstimmung zu empfehlen.

(ca. 30 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
<ul style="list-style-type: none"> – Trennverfahren gliedern. – Kräfte am Schneidkeil einzeichnen und berechnen. – Werkzeuge zum Scherschneiden identifizieren. – Winkel und Flächen an der Werkzeugschneide lokalisieren. 	<ul style="list-style-type: none"> – geometrisch bestimmte und unbestimmte Schneiden – Zerteilen – Werkzeuge zum Scherschneiden
<ul style="list-style-type: none"> – Spanarten zu den Werkstoffen zuordnen. – spanende Bearbeitung mit Meißel, Säge und Feile differenzieren. – Vorgänge im Werkstoff beim Biegen beschreiben. 	<ul style="list-style-type: none"> – Spanformen und Spanarten – neutrale Faser – Berechnung der gestreckten Länge
<ul style="list-style-type: none"> – Unterschiede beim Biegen von Rohren und Profilen benennen. – Ergebnisse beurteilen. – Kritik äußern und begründen. 	<ul style="list-style-type: none"> – Einfluss der Temperatur – Arbeitsregeln – Vorrichtungen, Werkzeuge und Maschinen zu Biegen

5.2 Lernfeld 2 – Fertigen von Bauelementen mit Maschinen

1. Ausbildungsjahr	Zeitrichtwert 100 Stunden
---------------------------	--------------------------------------

Zielvorgaben nach bundeseinheitlichen Rahmenrichtlinien

Die Schüler bereiten das Fertigen von berufstypischen Bauelementen mit Maschinen vor. Dazu werten sie einfache technische Zeichnungen aus mit dem Ziel, fertigungsbezogene Daten (Toleranzen, Oberflächenangaben, Halbzeug- und Werkstoffbezeichnungen) zu erhalten.

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 Schüler analysieren und beschreiben die Werkzeugbewegungen, den Aufbau und die Wirkungsweise von Werkzeugmaschinen sowie deren mechanische Komponenten.

In Versuchen werden ausgewählte Arbeitsschritte erprobt. Sie wählen geeignete Prüfmittel aus und wenden diese an. Sie analysieren die Einflüsse des Fertigungsprozesses auf Maß- und Oberflächengüte und bewerten die Produktqualität.

Die Schüler dokumentieren und präsentieren die Arbeitsergebnisse.

Hinweis: Das Thema Informationsquellen sollte in Verbindung mit LF 1 und LF 3 bearbeitet werden.

5.2.1 Fertigungsverfahren Bohren, Senken, Reiben

Hinweis:

Prinzipiell ist die Reflexion zu den Erfahrungen aus dem berufspraktischen Unterricht durchzuführen.

(ca. 20 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
<ul style="list-style-type: none"> – Fertigungsverfahren analysieren und Anwendungsmöglichkeiten ableiten. – Werkzeuge analysieren und auswählen. – Maschinen für das jeweilige Fertigungsverfahren auswählen. 	<ul style="list-style-type: none"> – Merkmal und Technologie der Fertigungsverfahren Bohren, Senken und Reiben – Werkzeugarten und deren Verwendung – Kenngrößen am Werkzeug – Werkzeugmaschinen zum Bohren, Senken, Reiben
<ul style="list-style-type: none"> – nach Zeichnungsvorgaben das Fertigungsverfahren festlegen. – geeignete Werkzeuge und Maschinen auswählen. – Fertigungsparameter bestimmen. – Fertigung simulieren/durchführen. – geeignete Prüf- und Messmittel auswählen. 	<ul style="list-style-type: none"> – Werkzeugauswahl nach Fertigungstechnologie – Ermitteln und Festlegen der Schnittdaten unter Verwendung von Tabellen – Werkstückkontur herstellen – Qualitätsprüfung

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
<ul style="list-style-type: none"> – verschiedene Lösungsvarianten diskutieren und bewerten. – Arbeitsergebnisse auswerten und beurteilen. – eigene Arbeitsleistungen einschätzen. 	<ul style="list-style-type: none"> – Fertigungsplan – Simulations-/Arbeitsergebnis – Gesundheits- und Arbeitsschutz – Werkzeug- und Maschinenkosten

5.2.2 Fertigungsverfahren Drehen

Hinweis:

Prinzipiell ist die Reflexion zu den Erfahrungen aus dem berufspraktischen Unterricht durchzuführen.

(ca. 40 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
<ul style="list-style-type: none"> – das Fertigungsverfahren analysieren und die Anwendungsmöglichkeiten ableiten. – Drehwerkzeuge analysieren und auswählen. – den Maschineneinsatz ermitteln. 	<ul style="list-style-type: none"> – Merkmal und Technologie der Fertigungsverfahren Drehen – Meißelarten und deren Verwendung – Kenngrößen am Werkzeug – Drehmaschinen
<ul style="list-style-type: none"> – Drehverfahren nach Zeichnungsvorgaben festlegen. – geeignete Werkzeuge auswählen. – Fertigungsparameter bestimmen. – Fertigung simulieren/durchführen. – geeignete Prüf- und Messmittel auswählen. 	<ul style="list-style-type: none"> – Werkzeugauswahl nach Fertigungstechnologie – Ermitteln und Festlegen der Schnittdaten unter Verwendung von Tabellen – Werkstückkontur herstellen – Qualitätsprüfung
<ul style="list-style-type: none"> – verschiedene Lösungsvarianten diskutieren und bewerten. – die Arbeitsergebnisse auswerten und beurteilen. – die eigene Arbeitsleistung einschätzen. 	<ul style="list-style-type: none"> – Fertigungsplan – Simulations-/Arbeitsergebnis – Gesundheits- und Arbeitsschutz – Werkzeug- und Maschinenkosten

5.2.3 Fertigungsverfahren Fräsen

Hinweis:

Prinzipiell ist die Reflexion zu den Erfahrungen aus dem berufspraktischen Unterricht durchzuführen.

(ca. 40 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
<ul style="list-style-type: none"> – das Fertigungsverfahren analysieren und die Anwendungsmöglichkeiten ableiten. – Fräswerkzeuge analysieren und bestimmen. – geeignete Werkzeugmaschinen auswählen. 	<ul style="list-style-type: none"> – Merkmal und Technologie der Fertigungsverfahrens Fräsen – Fräserarten und deren Verwendung – Kenngrößen am Werkzeug – Arten und Aufbau von Fräsmaschinen
<ul style="list-style-type: none"> – Fräsverfahren nach Zeichnungsvorgaben festlegen. – geeignete Werkzeuge und Maschinen auswählen. – Fertigungsparameter bestimmen. – die Fertigung simulieren/durchführen. – geeignete Prüf- und Messmittel auswählen. 	<ul style="list-style-type: none"> – Werkzeugauswahl nach Fertigungstechnologie – Ermitteln und Festlegen der Schnittdaten unter Verwendung von Tabellen – Werkstückkontur herstellen – Qualitätsprüfung
<ul style="list-style-type: none"> – verschiedene Lösungsvarianten diskutieren und bewerten. – Arbeitsergebnisse auswerten und beurteilen. – die eigene Arbeitsleistung einschätzen. 	<ul style="list-style-type: none"> – Fertigungsplan – Simulations-/Arbeitsergebnis – Gesundheits- und Arbeitsschutz – Werkzeug- und Maschinenkosten

5.3 Lernfeld 3 – Baugruppen herstellen und montieren

1. Ausbildungsjahr	Zeitrichtwert 100 Stunden
---------------------------	--------------------------------------

Zielvorgaben nach bundeseinheitlichen Rahmenrichtlinien

Die Schüler bereiten das Herstellen von einfachen Baugruppen vor. Dazu erörtern sie Anordnungspläne und lesen Gruppen- und Gesamtzeichnungen.

Sie analysieren die Stücklisten und erstellen Demontage- und Montagepläne. Sie planen und dokumentieren die Arbeitsschritte unter Berücksichtigung der erforderlichen Werkzeuge, Vorrichtungen und Hilfsmittel.

Die Schüler lernen kraft-, form- und stoffschlüssige Fügeverfahren unter Berücksichtigung verschiedener Werkstoffe kennen und anwenden.

Sie führen Berechnungen durch (Schrauben, Reibung, Massenermittlung, Kraft, Drehmoment). Dazu werden technische Unterlagen verwendet (Tabellenbuch, Kataloge).

Sie prüfen die Baugruppe hinsichtlich ihrer Funktion. Sie legen Prüfkriterien fest, erstellen Prüfpläne, wenden Prüfmittel an und protokollieren die Ergebnisse.

Sie präsentieren ihre Arbeitsergebnisse.

5.3.1 Aufbau, Funktionszusammenhänge und Funktionsbeschreibungen von Baugruppen

Hinweis:

Für das handlungsorientierte Arbeiten werden den Schülern aufbereitete Projekte und Baugruppen zur Verfügung gestellt,.

(ca. 25 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
<ul style="list-style-type: none"> – die Funktionen von Baugruppen untersuchen. – einfache Montagepläne lesen. – Montagebeschreibungen analysieren. 	<ul style="list-style-type: none"> – Aufbau und Montage technischer Systeme – Zeichnungsanalyse – Funktionsweise, Hauptfunktionen
<ul style="list-style-type: none"> – Montagearbeiten planen und realisieren. 	<ul style="list-style-type: none"> – Erstellen von Stücklisten und Montageplänen – Werkzeugeinsatz, Werk-, Hilfs- und Zusatzstoffe
<ul style="list-style-type: none"> – die Ergebnisse beurteilen. – konstruktive Kritik äußern und begründen. 	<ul style="list-style-type: none"> – Kontrollieren der Funktionsfähigkeit von Baugruppen

5.3.2 Messen und Prüfen von Bauteilen

(ca. 35 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
– die Mess- und Prüfverfahren abgrenzen.	– Maßverkörperungen, Lehren – Allgmeintoleranzen – Oberflächenangaben – Nenn-, Ist-, Ab- und Grenzmaße
– geeignete Mess- und Prüfmittel auswählen. – Prüfpläne ergänzen und erstellen. – Prüfgrößen ermitteln und berechnen. – Prüfergebnisse dokumentieren.	– Messreihen – Tabellenbuch – aktuelle Normung
– Ergebnisse auswerten und dokumentieren.	– Prüfprotokolle

5.3.3 Grundlagen des kraft-, form- und stoffschlüssigen Fügens

(ca. 40 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
– verschiedene Fügetechniken ermitteln.	– Schraubverbindungen – Stift- und Nietverbindungen – Löt-, Kleben-, Schweißen (Gas- und Lichtbogenschweißen)
– lösbare und unlösbare Fügetechniken anwenden.	– Einsatz verschiedener Fügetechniken bei Baugruppen – Berechnungen – normgerechte Zeichnungsangaben/Symbole
– verschiedene Fügetechniken einschätzen.	– Gemeinsamkeiten und Unterschiede im jeweiligen Anwendungsfall – Beanspruchungsmöglichkeiten der Verbindungsarten

5.4 Lernfeld 4 – Warten technischer Systeme

2. Ausbildungsjahr	Zeitrichtwert 100 Stunden
---------------------------	--------------------------------------

Zielvorgaben nach bundeseinheitlichen Rahmenrichtlinien

Die Schüler führen die Wartung von Betriebsmitteln durch und stellen Einflüsse auf deren Betriebsbereitschaft fest.

Sie lesen Anordnungspläne, Wartungspläne und Anleitungen. Sie führen Wartungsarbeiten durch und bestimmen die dazu notwendigen Werkzeuge und Hilfsstoffe.

Sie beachten die Bestimmungen des Arbeits- und Umweltschutzes. Dabei berücksichtigen sie besonders die Sicherheitsvorschriften für elektrische Betriebsmittel.

5.4.1 Grundlagen betrieblicher Wartung

(ca. 15 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
<ul style="list-style-type: none"> – Maßnahmen der Instandhaltung nach DIN 31051 gliedern. – die Begriffe Wartung, Inspektion und Instandsetzung definieren. – Instandhaltungsstrategien ableiten. 	<ul style="list-style-type: none"> – Grundbegriffe der Instandhaltung – ereignisorientierte, zustandsabhängige und intervallabhängige Instandhaltung
<ul style="list-style-type: none"> – Wartungspläne anwenden. – Wartungstechnologien festlegen. 	<ul style="list-style-type: none"> – Wartungsarbeiten nach technischen Unterlagen
<ul style="list-style-type: none"> – die Wirksamkeit der durchgeführten Maßnahmen beurteilen. 	<ul style="list-style-type: none"> – Auswertung der Wartungspläne

5.4.2 Verschleiß und Schmierung

(ca. 20 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
<ul style="list-style-type: none"> – Verschleißzusammenhänge analysieren. – Reibung definieren. 	<ul style="list-style-type: none"> – Verschleißarten – Reibungsarten – einfache Berechnungen zur Reibung
<ul style="list-style-type: none"> – den Einfluss von Schmier- und Kühlschmierstoffen auf den Verschleiß beachten. – Korrosionsschutzmaßnahmen auswählen. 	<ul style="list-style-type: none"> – Schmierstoffarten – KSS-Arten – Schmieranleitungen – Korrosionsschutz

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
– die fachgerechte Verwendung und Entsorgung von KSS prüfen.	– Lagerung, Verwendung, Entsorgung, Hautschutz

5.4.3 Grundbegriffe der Elektrotechnik

(ca. 30 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
– die Kompetenzübersicht über die notwendigen Kenntnisse in der Elektrotechnik aufstellen.	– praxisbezogene Anwendungsbeispiele
– die Grundgrößen der Elektrotechnik erarbeiten. – den Zusammenhang von U, I und R experimentell untersuchen.	– Ladung – Leiter, Nichtleiter, Halbleiter – Stromkreis – Spannung, Stromstärke, Widerstand – Schaltung skizzieren und aufbauen – Messgeräte zur Bestimmungen von Spannung und Stromstärke – Ableitung des Ohmschen Gesetzes
– das Ohmsche Gesetze auswerten.	– graphische Darstellung des Zusammenhanges – Berechnung von Beispielen

5.4.4 Grundschaltungen und Wirkungen des elektrischen Stroms

(ca. 35 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
– die Schaltungsarten experimentell untersuchen.	– Reihenschaltung – Parallelschaltung
– Schaltpläne skizzieren. – Schaltungen realisieren.	– Messen von Teilströmen und Teilspannungen – Berechnung von Beispielen zu den Schaltungsarten – Bestimmen und Berechnen von Arbeit, Leistung und Wirkungsgrad
– die technische Nutzung des elektrischen Stromes erklären.	– thermisch, magnetisch, chemisch und Lichtwirkung – Anwendung von Unfallverhütungsvorschriften

5.5 Lernfeld 5 – Herstellen von Blechbauteilen

2. Ausbildungsjahr	Zeitrichtwert 80/100 Stunden
---------------------------	---

Zielvorgaben nach bundeseinheitlichen Rahmenrichtlinien

Die Schüler fertigen Blechbauteile unter Berücksichtigung von Funktion, Form und Materialauswahl. Sie lesen dazu Zeichnungen und Stücklisten.

Die Schüler planen ihre Arbeitsschritte und wenden Trenn-, Umform- und Fügeverfahren nach Vorgaben an und berücksichtigen dabei die Bestimmungen des Arbeits- und Umweltschutzes.

Flächen, Volumen und Massen werden auftragsbezogen ermittelt. Die Schüler überprüfen die Betriebssicherheit der Maschinen. Sie prüfen ihre Arbeitsergebnisse.

5.5.1 Trennen von Blechbauteilen

Hinweis:

Aufbauend auf LF 1

(ca. 40Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
<ul style="list-style-type: none"> – die Trennverfahren klassifizieren und definieren. 	<ul style="list-style-type: none"> – Einteilung und Zuordnung der Trennverfahren (Scherschneiden, Sägen, Bohren, Wasserstrahlschneiden, thermisches Trennen) – Verfahrensabläufe der Trennverfahren analysieren – Maschinenarten und deren Einsatzmöglichkeiten unter Berücksichtigung des Arbeitsschutzes erörtern
<ul style="list-style-type: none"> – geeignete Trennverfahren auswählen. – Werkstückgrößen berechnen. 	<ul style="list-style-type: none"> – Anwendung der Trennverfahren für Blechbauteile in Abhängigkeit der Werkstückvorgaben (Zeichnung lesen) – Erstellung von Werkstattzeichnungen und Arbeitsabläufen auf Grund verbaler Werkstückbeschreibungen – Ermittlung von werkstücktypischen Größen (Fläche, Volumen, Masse)
<ul style="list-style-type: none"> – nutzbare Trennverfahren interpretieren. – die Anwendungsmöglichkeiten laut Kundenauftrag beurteilen. 	<ul style="list-style-type: none"> – Schlussfolgerungen für den effektiven Einsatz der Trennverfahren in der Werkstatt ziehen – Bestimmung wirtschaftlicher Komponenten (Bearbeitungszeiten, Materialeinsatzauslastung)

5.5.2 Umformen von Blechbauteilen

Hinweis:

vgl. mit LF 7 (Einteilung der Umformverfahren u. a. Gemeinsamkeiten)

(ca. 25 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
– die Umformverfahren unter Berücksichtigung der Werkstoffeigenschaften analysieren.	– Erörtern des Biegens von Blechen (Schwenkbiegen, Gesenkbiegen, Walzbiegen) – Bedeutung und Umsetzung von Blechversteifungen ermitteln
– Einsatzmöglichkeiten der Umformverfahren zusammenfassen.	– Auftragsbeispiele der Biegeverfahren mit Hilfe von Zeichnungen kommentieren – Varianten der Blechversteifungen diskutieren
– Aufträge analysieren.	– aus verbaler Auftragsbeschreibung (z. B. Biegeteil) vollständige Lösung mit Zeichnung und Arbeitsablauf unter Berücksichtigung des Gesundheits- und Arbeitsschutzes entwickeln und präsentieren

5.5.3 Fügen von Blechbauteilen

Hinweis:

Anknüpfen an LF 3; vgl. LF 6 und 8

(ca. 35 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
– die Fügeverfahren gliedern.	– Einteilung und Definition der Fügeverfahren (Falzen, Nieten, Schrauben, Schutzgasschweißen, Punkt- und Rollennahtschweißen)
– die Anwendungsgebiete der Fügeverfahren ableiten. – normgerechte Darstellung der Fügetechnik herleiten und anwenden.	– Arbeitsschritte zur Herstellung der einzelnen Fügeverbindungen – Vor- und Nachteile der praktischen Umsetzung in der Werkstatt und auf der Baustelle beim Fügen herausarbeiten – Ergänzung von Zeichnungen mit Fügesymbolen (Tabellenbuchnutzung)
– erforderliche Werkzeuge und Hilfsmittel auswählen. – Arbeitspläne anfertigen.	– Zeichnungen lesen und Schlussfolgerungen für den Arbeitsablauf ziehen – Berücksichtigung der Besonderheiten der Fügeverfahren – Einhaltung der Vorgaben des Gesundheits- und Arbeitsschutzes

5.6 Lernfeld 6 – Herstellen von Konstruktionen aus Profilen

2. Ausbildungsjahr	Zeitrichtwert 80/100 Stunden
---------------------------	---

Zielvorgaben nach bundeseinheitlichen Rahmenrichtlinien

Die Schüler fertigen Konstruktionen aus Profilen. Dazu lesen sie Zeichnungen und ermitteln die technologischen Daten für die Herstellung.

Die Schüler berechnen die für die Konstruktion notwendigen Größen und verwenden Werkstoffe, Profile und Fertigungsverfahren nach Vorgabe.

Sie prüfen die ausgeführten Arbeiten.

5.6.1 Lesen von technischen Zeichnungen (Bezug zu LF 1)

(ca. 15 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
– technische Zeichnungen einteilen.	<ul style="list-style-type: none"> – Skizzen – Anordnungspläne (Explosionszeichnung) – Gesamtzeichnung – Einzelteilzeichnung
– die Inhalte von technischen Zeichnungen interpretieren.	<ul style="list-style-type: none"> – Baugruppen – Einzelteile – Stückliste – Zeichen, Symbole – Normen, Hinweise – Toleranzen – Maßstäbe
– die Funktion der einzelnen Baugruppen beschreiben.	<ul style="list-style-type: none"> – Auswahl der Halbzeuge und Normteile – Fügeverbindungen und ihre Bedeutung – Anordnung der Bauteile – Funktion der Baugruppen

5.6.2 Halbzeuge und Normteile (Bezug zu LF 3)

(ca. 15 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
– eine Übersicht zu Halbzeugen und Normteilen geben.	– Halbzeuge (Formstahl, Stabstahl, Bleche, Rohre, Drähte u. a.) – Normteile (Schrauben, Stifte, Niete, Scheiben u. a.)
– die Normung der Halbzeuge und Normteile anwenden.	– Normangaben an Beispielen erläutern – Abmessungen aus Tabellen ablesen – Werkstoffauswahl begründen
– eine Profilauswahl für konkrete Beispiele treffen.	– Hallenbau – Treppenbau – Geländer – Fenster/Türen – Tore u. a.

5.6.3 Maschinelles Zuschneiden (Bezug zu LF 2 und LF 5)

(ca. 20 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
– eine Übersicht zu Trennverfahren erstellen.	– Trennen durch <ul style="list-style-type: none">• Zerteilen, Spanen, Abtragen, Zerlegen• Reinigen (Wdh. 1. Lj.)
– eine Auswahl der Verfahren zum Trennen von Profilen treffen.	– mechanische Trennverfahren <ul style="list-style-type: none">• Sägen• Scheren• Trennschleifen

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
<ul style="list-style-type: none"> – maschinelle Trennverfahren anwenden. 	<ul style="list-style-type: none"> – Sägen <ul style="list-style-type: none"> • Arten, Anwendung, Vor- und Nachteile • UVV • Berechnung Schnittwerte – Scheren <ul style="list-style-type: none"> • Arten, Anwendung • UVV • Berechnung Schnittkräfte – Trennschleifen <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen Schleifen • Anwendung, Vor- und Nachteile • UVV • Drehzahlberechnung

5.6.4 Schutzgasschweißen

(ca. 20 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
<ul style="list-style-type: none"> – eine Übersicht über die Schweißverfahren geben. – Grundlagen des Schweißens erarbeiten. 	<ul style="list-style-type: none"> – Einteilung wichtiger Schmelzschweißverfahren <ul style="list-style-type: none"> • Gasschweißen • Lichtbogenschweißen – Schweißpositionen – Stoßarten – Nahtarten – Nahtvorbereitung
<ul style="list-style-type: none"> – ausgewählte Schutzgasschweißverfahren einteilen und anwenden. 	<ul style="list-style-type: none"> – MAG/MIG <ul style="list-style-type: none"> • Maschinen/Anlage • Zusatzstoffe • Parameter • Zubehör (Gas, Draht) • Anwendung – WIG/WP <ul style="list-style-type: none"> • Maschinen/Anlage • Zusatzstoffe • Parameter • Zubehör • Anwendung • UVV (Strom, Strahlung, Gase)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
– bestehende Schweißungen beurteilen und nachbehandeln.	<ul style="list-style-type: none"> – Sichtprüfung – Bruchprüfung – Röntgen/Ultraschall – Nachbehandlung <ul style="list-style-type: none"> • Spritzerentfernung • Glühen • Schleifen
– Berechnungen zum Schweißen durchführen.	<ul style="list-style-type: none"> – elektrische Leistung bei Schweißmaschinen – Schweißzeit

5.6.5 Warm- und Kaltrichten

Hinweis:

Ende 2. Ausbildungsjahr

(ca. 10 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
– die Bedeutung des Richtens erklären.	<ul style="list-style-type: none"> – Ursachen von Verformungen – Aufgaben des Richtens
– die Richtverfahren einordnen.	<ul style="list-style-type: none"> – Kaltrichten <ul style="list-style-type: none"> • manuell • maschinell • Vorgang im Werkstoff – Warmrichten <ul style="list-style-type: none"> • Zweck des Warmrichtens • Arbeitsregeln • Durchführung

5.6.6 Korrosion

(ca. 15 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
– die Grundlagen der Korrosion nennen.	<ul style="list-style-type: none"> – Begriff Korrosion – Einflussfaktoren auf die Korrosion – wirtschaftliche Bedeutung – Spannungsreihe der Metalle

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
– Korrosionsarten unterscheiden.	<ul style="list-style-type: none"> – Flächenkorrosion – Lochfraß – Kontaktkorrosion – Spaltkorrosion – selektive Korrosion <ul style="list-style-type: none"> • Erscheinungsbilder • Vorkommen • Gegenmaßnahmen
– Korrosionsschutz anwenden.	<ul style="list-style-type: none"> – Auswahl geeigneter Werkstoffe – Gestaltungsmöglichkeiten – Schutzschichten – metallische Überzüge – kathodischer Korrosionsschutz

5.6.7 Stahlbauzeichnung

(ca. 15 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
– die Möglichkeiten der zeichnerischen Darstellung im Stahlbau ermitteln.	<ul style="list-style-type: none"> – Netzplan – Systemzeichnung – Fertigungszeichnung – Metallbauzeichnung – Stückliste – Skizze
– Angaben und Besonderheiten in Stahlbauzeichnungen anwenden.	<ul style="list-style-type: none"> – Bemaßungsregeln – Verbindungselemente – Schweißangaben – Hinweise – Toleranzen
– Stahlbauzeichnungen lesen.	<ul style="list-style-type: none"> – ausgewählte Stahlbauzeichnungen <ul style="list-style-type: none"> • Verwendung • Funktion • Material • Kosten • Montage • Werkzeuge • UVV

5.6.8 Sicherheit am Bau

(ca. 10 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
– einen Überblick zu Sicherheitseinrichtungen geben.	– persönliche Schutzausrüstungen – Leitern – Gerüste – UVV
– den Aufbau und die Bedeutung der Geräte und Einrichtungen erklären.	– PSA • Helm • Schuhe • Fanggurte – Leitern • Anlegeleiter • Stehleiter – Gerüste • Standgerüst, Fahrgerüst
– Sicherheitseinrichtungen anwenden.	– Montagearbeiten – Reparaturarbeiten – Abhängigkeiten, wie z. B. • Dauer • Baugröße • Umfang

5.6.9 Werkstoffe im Stahlbau

(ca. 10 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
– eine Übersicht über Bau- und Hilfsstoffe geben.	– Mauerwerksstoffe – Beton – Holz – Kunststoffe – Stahl – nichtrostender Stahl – Aluminium

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
– Eigenschaften der Baustoffe einordnen.	<ul style="list-style-type: none"> – Brandschutz DIN 4102 <ul style="list-style-type: none"> • Baustoffklassen • Feuerwiderstandsklassen • Brandverhalten – Wärmeschutz DIN 4108 <ul style="list-style-type: none"> • Anforderungen • Dämmung
– die Verwendung und Bedeutung der Baustoffe im Stahlbau analysieren und zuordnen.	<ul style="list-style-type: none"> – Dichtstoffe – Dämmstoffe – Untergrund in der Befestigungstechnik – Auswahl der Metalle

5.6.10 Herstellen von Metall- und Stahlbaukonstruktionen

(ca. 25 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
– die Entwicklung, Gebiete und Besonderheiten des Stahlbaus einordnen.	<ul style="list-style-type: none"> – geschichtliche Entwicklung – Gebiete – Besonderheiten
– die Bestandteile von Stahlbauten einsetzen.	<ul style="list-style-type: none"> – Stützen – Träger – Verbindungen – Decken – Wände – Dächer
– die Montage von Metall- und Stahlbauten realisieren.	<ul style="list-style-type: none"> – Schraubverbindungen – HV, SLP, GV – Schweißverbindungen – Schweißfolgepläne – Sichtprüfung

5.6.11 Festigkeitsberechnungen

(ca. 25 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
– Belastungsarten, Belastungsfälle und Werte in der Festigkeitslehre nennen.	– Beanspruchung auf <ul style="list-style-type: none">• Zug• Druck• Lochleibung• Abscheren• Biegung• Knickung
– Beanspruchungsarten ermitteln.	– Beanspruchung von <ul style="list-style-type: none">• Seilen, Ketten• Stützen• Verbindungselementen• Trägern
– einfache Aufgaben der Festigkeit berechnen.	– Festigkeitsberechnungen und Nachweise zu oben genannten Beispielen

5.7 Lernfeld 7 – Herstellen von Umformteilen

3./4. Ausbildungsjahr	Zeitrichtwert 90/70 Stunden
------------------------------	--

Zielvorgaben nach bundeseinheitlichen Rahmenrichtlinien

Die Schüler stellen Umformteile her. Dazu erstellen sie auftragsbezogene Skizzen und Zeichnungen auf der Grundlage von Kundenwünschen.

Sie planen Fertigungsschritte, wählen die Werkstoffe und Profile aus. Sie führen erforderliche Berechnungen durch und wählen die Werkzeuge, Maschinen und Prüfmittel aus. Sie berücksichtigen die technologischen Eigenschaften der Werkstoffe beim Kalt- und Warmumformen. Sie tauschen sich über die Ergebnisse aus und dokumentieren diese.

Die Schüler wenden auftragsbezogenen Werkstoffprüfverfahren an. Sie stellen Qualitätsmängel und Fehlerursachen fest.

Sie berücksichtigen die Richtlinien und Normen des betrieblichen Qualitätsmanagements.

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

5.7.1 Manuelles und maschinelles Warm- und Kaltumformen

Hinweis:

Verbindung zu LF 5 beachten

(ca. 70 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
– manuelles Kalt- und Warmumformen klassifizieren und definieren.	– Einteilung und Zuordnung der Umformverfahren nach den wirkenden Kräften (Biege-, Zugdruck-, Druck-, Zug- und Schubumformen) – Einteilung nach der Umformtemperatur (Beachtung der Rekristallisation) – Kaltumformen, Biegen von Blechen, Profilen und Rohren – Einflussgrößen beim Kaltumformen <ul style="list-style-type: none"> • Biegewinkel • Biegeradius • Mindestbiegeradius • Rückfederung • Ermittlung der neutralen Faser und der gestreckten Länge • Kaltverfestigung • Besonderheiten beim Biegen von Rohren und Profilen

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
	<ul style="list-style-type: none"> – Warmumformen (Walzen, Freiformen, Schmieden) – Einflussgrößen beim Schmieden, Schmiedbarkeit, Vorgänge im Gefügebau, Umformtemperaturen, Glühfarben und Rekristallisation – Werkzeuge und Hilfsmittel beim Schmieden – Maschinenarten und deren Einsatzmöglichkeiten unter Berücksichtigung des Arbeitsschutzes
<ul style="list-style-type: none"> – geeignete Umformverfahren auswählen. – Werkstückgrößen konzipieren. 	<ul style="list-style-type: none"> – Anwendung der Umformverfahren in Abhängigkeit der Werkstückvorgaben – Ermittlung von werkstücktypischen Größen <ul style="list-style-type: none"> • Schmiederohrlängen • Fläche, Volumen, Massen • Anwärmlängen – Anfertigen von einfachen Werkstattzeichnungen
<ul style="list-style-type: none"> – nutzbare Umformverfahren abwägen. – Gemeinsamkeiten und Unterschiede der Umformverfahren nach Kriterien, wie Werkstückmasse, Umformtemperatur und Stückzahl, feststellen und festlegen. 	<ul style="list-style-type: none"> – Schlussfolgerungen für den effektiven Einsatz der Umformverfahren in der Werkstatt ziehen – Bestimmung wirtschaftlicher und technologischer Aspekte – Beachtung der Unfallverhütungsvorschriften – Feststellungen zu einer Übersicht der typischen Umformverfahren zusammentragen

5.7.2 Werkstattprüfverfahren

(ca. 20 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
<ul style="list-style-type: none"> – geeignete Werkstattprüfverfahren analysieren. 	<ul style="list-style-type: none"> – Übersicht Werkstattprüfverfahren
<ul style="list-style-type: none"> – geeignete Verfahren auswählen. 	<ul style="list-style-type: none"> – Anwendung einer Biege- und Bruchprüfung – technologische Prüfverfahren <ul style="list-style-type: none"> • Faltversuch • Aufweitversuch • Stauchversuch, Funkenprobe
<ul style="list-style-type: none"> – Ergebnisse auswerten. 	<ul style="list-style-type: none"> – Protokolle

5.7.3 Arbeitsplanung und Fertigung von Umformteilen im Kundenauftrag

(ca. 70 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
<ul style="list-style-type: none">– Kundenwünsche recherchieren und zusammenfassen.– notwendige Maße erfragen und ermitteln.	<ul style="list-style-type: none">– Projekte aus der Praxis nach Kundenwunsch, z. B. Gitter für ein Kellerfenster oder Abdeckung für einen Lüftungsschacht
<ul style="list-style-type: none">– den Kundenauftrag selbstständig planen und abarbeiten.– Kundenwünsche dokumentieren und festlegen.	<ul style="list-style-type: none">– Entwerfen einer Zeichnung für Biege- und Schmiedeteile– Kundenberatung und eingehen auf Kundenwünsche sowie bauliche Besonderheiten, z. B. Gitter für ein Kellerfenster oder Abdeckung für einen Lüftungsschacht– Bearbeitung des Kundenauftrages selbstständig oder im Team
<ul style="list-style-type: none">– Ergebnisse beurteilen, begründen oder revidieren.– erbrachte Leistungen auswerten.	<ul style="list-style-type: none">– Vorstellung und Präsentation des Gesamtauftrages

5.8 Lernfeld 8 – Demontieren und Montieren von Bauteilen in der Werkstatt

3./4. Ausbildungsjahr	Zeitrichtwert 90/70 Stunden
------------------------------	--

Zielvorgaben nach bundeseinheitlichen Rahmenrichtlinien

Die Schüler montieren und demontieren Bauelemente und Baugruppen einer Metall- und Stahlbaukonstruktion.

Sie planen die Arbeitsschritte unter Berücksichtigung der erforderlichen Bauteile, Werkzeuge, Prüfmittel, Herstellerangaben und Sicherheitsmaßnahmen. Sie kennzeichnen die Bauteile normgerecht.

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

Sie kontrollieren Bauteile und Baugruppen, richten die Teile funktionsgerecht aus, verbinden diese und führen Funktionsprüfungen durch. Die Schüler dokumentieren ihre Ergebnisse.

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

5.8.1 Montage und Demontage von Baugruppen

Hinweis:

Besonders geeignet für dieses Lernfeld ist ein Projekt zum Thema Schiebetor oder ähnlich.

(ca. 90 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
<ul style="list-style-type: none"> – technische Unterlagen laut Kundenauftrag analysieren. – Hauptkomponenten am Beispiel eines Schiebetores oder ähnlichem bestimmen. – Gefahrenpotentiale erkennen (Gefährdungsanalyse). – für jeden Montageprozess strukturierte Abläufe in der Werkstatt ermitteln. 	<ul style="list-style-type: none"> – Lesen von Gesamtzeichnungen, Gruppenzeichnungen, Einzelteilzeichnungen sowie Stücklisten – Arbeiten mit Unterlagen von Zulieferfirmen – Funktionseinheiten der gewählten Konstruktion, deren Baugruppen und Bauelemente – Gefährdung durch elektrischen Strom (vgl. LF 4) – Montagestufen – Montagetätigkeiten
<ul style="list-style-type: none"> – den Algorithmus der Montagetätigkeiten beschreiben. – eine fachgerechte Auswahl der notwendigen Maschinen, Werkzeuge, Prüfmittel und Hilfsmittel treffen. – konsequent die Arbeitsschutzbestimmungen anwenden. 	<ul style="list-style-type: none"> – Fertigen der Konstruktion mit dazugehörigen Berechnungen – Montage/Demontage unter Einsatz von Arbeitsplänen – Arbeitsschutzvorschriften

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
<ul style="list-style-type: none"> – die Funktionsfähigkeit von Einzelteilen bzw. der durch Systemanbieter gelieferten Bauteile einschätzen. – die umweltgerechte Entsorgung von Baugruppen bzw. Bauelementen sowie Hilfsstoffen abschätzen. 	<ul style="list-style-type: none"> – subjektive und objektive Prüfvorgänge – Übergabe an den Kunden – Entsorgungsvorschriften – Möglichkeiten der Wiederaufbereitung

5.8.2 Abläufe während der Montage

Hinweis:

Hier werden insbesondere die Themenbereiche Heben von Lasten und Ladungssicherung bearbeitet.

(ca. 35 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
<ul style="list-style-type: none"> – Komponenten der Lastaufnahmeeinrichtung ermitteln. 	<ul style="list-style-type: none"> – Lastaufnahmemittel – Anschlagmittel – Tragmittel – Hebezeug
<ul style="list-style-type: none"> – die sichere Benutzung von Anschlagmitteln einschätzen. – konsequent die Arbeitsschutzbestimmungen anwenden. – geeignete Ladungssicherungsmittel zur Ladungsart einschätzen. 	<ul style="list-style-type: none"> – Seilendverbindungen – Kennzeichnung von Anschlagmitteln – Vermeiden von Schäden an Anschlagmitteln – Ablegereife – Arbeitssicherheit – Beladung von Transportern – Ladungssicherung – Schutz der Ladung und Sicherungselemente vor Beschädigung

5.8.3 Befestigungen an unterschiedlichen Baustoffen

Hinweis: Fachpraktische Übungen als Demonstration oder in Gruppenarbeit

(ca. 35 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
<ul style="list-style-type: none"> – die Monteurkompetenz gemäß DIBt Heft 2/2011 vom April 2011 beschreiben. 	<ul style="list-style-type: none"> – Verankerungsgrund – Einwirkungen auf das Befestigungssystem – Bohrlocherstellung, Bohrverfahren – Montagearten – Wirkprinzipien von Dübeln – Versagensarten – Montagekennwerte – allgemeine Befestigungen – Schwerlastbefestigungen – zugelassene Befestigungen
<ul style="list-style-type: none"> – berufstypische und regelkonforme Befestigungen erstellen. – den Arbeits- und Gesundheitsschutz im Zusammenhang mit der Dübelbefestigung einhalten. 	<ul style="list-style-type: none"> – Setzanweisungen – Montagevorschriften – Zulassungen – Material- und Werkzeuglisten – PSA – Arbeitsschutzvorschriften – Betriebsanweisungen
<ul style="list-style-type: none"> – Konsequenzen einer nicht regelkonformen Befestigung hinsichtlich der Gefahr für Leib und Leben bzw. wirtschaftlicher Schäden abschätzen. 	<ul style="list-style-type: none"> – Versagensarten von Dübelbefestigungen und deren Ursachen