

Verordnung
über die
Berufsausbildung

Fertigungsmechaniker/
Fertigungsmechanikerin

vom 2. April 2013

nebst Rahmenlehrplan

Bestell-Nr. 61021061a

Verordnung über die Berufsausbildung zum Fertigungsmechaniker/zur Fertigungsmechanikerin vom 2. April 2013 (BGBl. I S. 648 vom 8. April 2013) nebst Rahmenlehrplan (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 22. März 2013)

Inhalt

	Seite
§ 1 Staatliche Anerkennung des Ausbildungsberufes	3
§ 2 Dauer der Berufsausbildung	3
§ 3 Ausbildungsrahmenplan, Ausbildungsberufsbild	3
§ 4 Durchführung der Berufsausbildung	4
§ 5 Abschlussprüfung	4
§ 6 Teil 1 der Abschlussprüfung	5
§ 7 Teil 2 der Abschlussprüfung	5
§ 8 Gewichtung- und Bestehensregelung	7
§ 9 Anrechnungsregelung	8
§ 10 Inkrafttreten, Außerkrafttreten	8
 Ausbildungsrahmenplan für die Berufsausbildung zum Fertigungsmechaniker/zur Fertigungsmechanikerin	
Anlage (zu § 3 Absatz 1 Satz 1)	9
 Rahmenlehrplan	15



W. Bertelsmann Verlag GmbH & Co. KG
Postfach 10 06 33 · 33506 Bielefeld

Tel.: 05 21 / 9 11 01-15 · Fax: 05 21 / 9 11 01-19

E-Mail: service@wbv.de

www.wbv.de/www.berufe.net

Verordnung über die Berufsausbildung zum Fertigungsmechaniker und zur Fertigungsmechanikerin

Vom 2. April 2013

(abgedruckt im Bundesgesetzblatt Teil I S. 648 vom 8. April 2013)

Aufgrund des § 4 Absatz 1 in Verbindung mit Absatz 4 und § 5 des Berufsbildungsgesetzes, von denen § 4 Absatz 1 durch Artikel 232 Nummer 1 der Verordnung vom 31. Oktober 2006 (BGBl. I S. 2407) geändert worden ist, verordnet das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Bildung und Forschung:

§ 1

Staatliche Anerkennung des Ausbildungsberufes

Der Ausbildungsberuf Fertigungsmechaniker und Fertigungsmechanikerin wird nach § 4 Absatz 1 des Berufsbildungsgesetzes staatlich anerkannt.

§ 2

Dauer der Berufsausbildung

Die Ausbildung dauert drei Jahre.

§ 3

Ausbildungsrahmenplan, Ausbildungsberufsbild

(1) Gegenstand der Berufsausbildung sind mindestens die im Ausbildungsrahmenplan (Anlage) aufgeführten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten (berufliche Handlungsfähigkeit). Eine von dem Ausbildungsrahmenplan abweichende Organisation der Ausbildung ist insbesondere zulässig, soweit betriebspraktische Besonderheiten die Abweichung erfordern.

(2) Die Berufsausbildung zum Fertigungsmechaniker und zur Fertigungsmechanikerin gliedert sich wie folgt (Ausbildungsberufsbild):

Abschnitt A

Berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten:

1. Unterscheiden und Zuordnen von Werk-, Hilfs- und Betriebsstoffen,
2. Einrichten von Maschinen und technischen Systemen,
3. Herstellen von Bauteilen,
4. Herstellen von Fügeverbindungen,
5. Montieren und Demontieren von Bauteilen und Baugruppen,
6. Montieren, Anschließen und Prüfen von elektrischen und elektronischen Bauteilen und Baugruppen,

7. Überwachen und Optimieren von Montage- und Demontageprozessen,
8. Anwenden von Steuerungstechnik,
9. Prüfen und Einstellen von Funktionen an Baugruppen oder von Gesamtprodukten,
10. Anschlagen, Sichern und Transportieren,
11. Warten von Maschinen und technischen Systemen;

Abschnitt B

Integrative Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten:

1. Berufsbildung, Arbeits- und Tarifrecht,
2. Aufbau und Organisation des Ausbildungsbetriebes,
3. Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit,
4. Umweltschutz,
5. Betriebliche und technische Kommunikation,
6. Planen und Organisieren der Arbeit,
7. Durchführen von qualitätssichernden Maßnahmen.

§ 4

Durchführung der Berufsausbildung

(1) Die in dieser Verordnung genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sollen so vermittelt werden, dass die Auszubildenden zur Ausübung einer qualifizierten beruflichen Tätigkeit im Sinne von § 1 Absatz 3 des Berufsbildungsgesetzes befähigt werden, die insbesondere selbstständiges Planen, Durchführen und Kontrollieren einschließt. Diese Befähigung ist auch in den Prüfungen nach den §§ 5 bis 7 nachzuweisen.

(2) Die Auszubildenden haben unter Zugrundelegung des Ausbildungsrahmenplans für die Auszubildenden einen Ausbildungsplan zu erstellen.

(3) Die Auszubildenden haben einen schriftlichen Ausbildungsnachweis zu führen. Ihnen ist Gelegenheit zu geben, den schriftlichen Ausbildungsnachweis während der Ausbildungszeit zu führen. Die Auszubildenden haben den schriftlichen Ausbildungsnachweis regelmäßig durchzusehen.

§ 5

Abschlussprüfung

Die Abschlussprüfung besteht aus den beiden zeitlich auseinanderfallenden Teilen 1 und 2. Durch die Abschlussprüfung ist festzustellen, ob der Prüfling die berufliche Handlungsfähigkeit erworben hat. In der Abschlussprüfung soll der Prüfling nachweisen, dass er die dafür erforderlichen beruflichen Fertigkeiten beherrscht, die notwendigen beruflichen Kenntnisse und Fähigkeiten besitzt und mit dem im Berufsschulunterricht zu vermittelnden, für die Berufsausbildung wesentlichen Lehrstoff vertraut ist. Die Ausbildungsordnung ist zugrunde zu legen. Dabei sollen Fertigkeiten Kenntnisse und Fähigkeiten, die bereits Gegenstand von Teil 1 der Abschlussprüfung waren, in Teil 2 der Abschlussprüfung nur insoweit einbezogen werden, als es für die Feststellung der Berufsbefähigung erforderlich ist.

§ 6

Teil 1 der Abschlussprüfung

- (1) Teil 1 der Abschlussprüfung soll vor dem Ende des zweiten Ausbildungsjahres stattfinden.
- (2) Teil 1 der Abschlussprüfung erstreckt sich auf die in der Anlage für die ersten drei Ausbildungshalbjahre aufgeführten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sowie auf den im Berufsschulunterricht zu vermittelnden Lehrstoff, soweit er für die Berufsausbildung wesentlich ist.
- (3) Teil 1 der Abschlussprüfung besteht aus dem Prüfungsbereich Herstellen einer funktionsfähigen Baugruppe.
- (4) Für den Prüfungsbereich Herstellen einer funktionsfähigen Baugruppe bestehen folgende Vorgaben:
 1. Der Prüfling soll nachweisen, dass er in der Lage ist,
 - a) Informationen zu beschaffen, technische Unterlagen auszuwählen, zu bewerten und anzuwenden,
 - b) Arbeitsabläufe unter Beachtung technologischer Vorgaben zu planen, technologische Kennwerte zu ermitteln, erforderliche Berechnungen durchzuführen, Arbeitsmittel auszuwählen und anzuwenden,
 - c) Werkstoffeigenschaften und deren Veränderungen zu beurteilen,
 - d) Fertigungsverfahren auszuwählen, Bauteile manuell und maschinell zu bearbeiten,
 - e) Bauteile zu Baugruppen zu montieren, funktionsgerecht auszurichten, zu befestigen und zu sichern, Funktionen zu überprüfen,
 - f) Prüfverfahren und Prüfmittel auszuwählen und anzuwenden, Ergebnisse zu dokumentieren und zu bewerten,
 - g) Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit und den Umweltschutz zu berücksichtigen;
 2. der Prüfling soll ein Prüfungsstück anfertigen und darauf bezogene Aufgaben schriftlich bearbeiten;
 3. die Prüfungszeit beträgt insgesamt acht Stunden. Dabei entfallen auf die Anfertigung des Prüfungsstücks sechseinhalb Stunden und auf die schriftlich zu bearbeitenden Aufgaben 90 Minuten.

§ 7

Teil 2 der Abschlussprüfung

- (1) Teil 2 der Abschlussprüfung erstreckt sich auf die in der Anlage aufgeführten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sowie auf den im Berufsschulunterricht zu vermittelnden Lehrstoff, soweit er für die Berufsausbildung wesentlich ist.
- (2) Teil 2 der Abschlussprüfung besteht aus den Prüfungsbereichen:
 1. Montageauftrag,
 2. Auftrags- und Funktionsanalyse,

3. Montagetechnik sowie
4. Wirtschafts- und Sozialkunde.

(3) Für den Prüfungsbereich Montageauftrag bestehen folgende Vorgaben:

1. Der Prüfling soll nachweisen, dass er in der Lage ist,
 - a) Art und Umfang von Montageaufträgen zu klären, spezifische Leistungen festzustellen, Informationen für die Auftragsabwicklung zu beschaffen,
 - b) Informationen für die Auftragsabwicklung auszuwerten und zu nutzen, sicherheitsrelevante Vorgaben zu beachten, Auftragsdurchführung unter Berücksichtigung betrieblicher, wirtschaftlicher und ökologischer Gesichtspunkte zu planen, mit vor- und nachgelagerten Bereichen abzustimmen sowie zu dokumentieren,
 - c) Montageaufträge unter Berücksichtigung von Aspekten zur Arbeitssicherheit, zum Umweltschutz sowie Terminvorgaben durchzuführen, betriebliche Qualitätssicherungssysteme im eigenen Arbeitsbereich anzuwenden, Ursachen von Qualitätsabweichungen festzustellen, Korrekturmaßnahmen einzuleiten und zu dokumentieren, Materialfluss sicherzustellen,
 - d) Prüfverfahren und Prüfmittel auszuwählen und anzuwenden, Einsatzfähigkeit von Prüfmitteln festzustellen, Prüfpläne und betriebliche Prüfvorschriften anzuwenden, Arbeitsergebnisse zu kontrollieren, zu beurteilen und zu dokumentieren, Auftragsabläufe zu bewerten und zu dokumentieren;
2. Prüfungsvariante 1
 - a) der Prüfling soll einen betrieblichen Auftrag durchführen, mit praxisbezogenen Unterlagen dokumentieren sowie darüber ein auftragsbezogenes Fachgespräch führen; dem Prüfungsausschuss ist vor der Durchführung des betrieblichen Auftrages die Aufgabenstellung einschließlich eines geplanten Bearbeitungszeitraums zur Genehmigung vorzulegen,
 - b) die Prüfungszeit für die Durchführung des betrieblichen Auftrages einschließlich Dokumentation beträgt sechseinhalb Stunden, für das auftragsbezogene Fachgespräch höchstens 30 Minuten;
3. Prüfungsvariante 2
 - a) der Prüfling soll eine Arbeitsaufgabe, die einem betrieblichen Auftrag entspricht, vorbereiten, durchführen, nachbereiten und mit praxisbezogenen Unterlagen dokumentieren sowie dazu ein situatives Fachgespräch führen,
 - b) die Prüfungszeit für die Vorbereitung, Durchführung und Nachbereitung der Arbeitsaufgabe einschließlich Dokumentation beträgt insgesamt sieben Stunden; dabei entfallen auf die Durchführung der Arbeitsaufgabe zweieinhalb Stunden sowie innerhalb dieser Zeit auf das situative Fachgespräch höchstens 20 Minuten;
4. der Ausbildungsbetrieb wählt die Prüfungsvariante nach Nummer 2 oder 3 aus und teilt sie dem Prüfling und der zuständigen Stelle mit der Anmeldung zur Prüfung mit.

(4) Für den Prüfungsbereich Auftrags- und Funktionsanalyse bestehen folgende Vorgaben:

1. Der Prüfling soll nachweisen, dass er in der Lage ist,

- a) technische Unterlagen anzuwenden, Skizzen anzufertigen,
 - b) Funktionen von Baugruppen und Systemen zu erläutern,
 - c) Fehler festzustellen und zu analysieren,
 - d) Montage- und Demontagepläne anzupassen,
 - e) Methoden des Qualitätsmanagements anzuwenden,
 - f) Regelungs- und Steuerungssysteme in ihrer Funktion zu unterscheiden und zu beurteilen;
2. der Prüfling soll Aufgaben schriftlich bearbeiten;
 3. die Prüfungszeit beträgt 120 Minuten.
- (5) Für den Prüfungsbereich Montagetechnik bestehen folgende Vorgaben:
1. Der Prüfling soll nachweisen, dass er in der Lage ist,
 - a) Diagramme anzuwenden,
 - b) mathematische Berechnungen durchzuführen,
 - c) Verbindungstechniken zu unterscheiden und auszuwählen,
 - d) Maßnahmen zur Arbeitssicherheit und zum Gesundheitsschutz bei der Arbeit darzulegen,
 - e) Materialflusssysteme zu unterscheiden und zu beschreiben;
 2. der Prüfling soll Aufgaben schriftlich bearbeiten;
 3. die Prüfungszeit beträgt 120 Minuten.
- (6) Für den Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde bestehen folgende Vorgaben:
1. Der Prüfling soll nachweisen, dass er in der Lage ist, allgemeine wirtschaftliche und gesellschaftliche Zusammenhänge der Berufs- und Arbeitswelt darzustellen und zu beurteilen;
 2. der Prüfling soll praxisbezogene Aufgaben schriftlich bearbeiten;
 3. die Prüfungszeit beträgt 60 Minuten.

§ 8

Gewichtungs- und Bestehensregelungen

- (1) Die Prüfungsbereiche sind wie folgt zu gewichten:
- | | |
|--|-------------|
| 1. Herstellen einer funktionsfähigen Baugruppe | 40 Prozent, |
| 2. Montageauftrag | 30 Prozent, |
| 3. Auftrags- und Funktionsanalyse | 10 Prozent, |
| 4. Montagetechnik | 10 Prozent, |
| 5. Wirtschafts- und Sozialkunde | 10 Prozent. |
- (2) Die Abschlussprüfung ist bestanden, wenn die Leistungen
1. im Gesamtergebnis von Teil 1 und Teil 2 der Abschlussprüfung mit mindestens „ausreichend“,

2. im Prüfungsbereich Montageauftrag mit mindestens „ausreichend“,
3. im Ergebnis von Teil 2 der Abschlussprüfung mit mindestens „ausreichend“,
4. in mindestens zwei der übrigen Prüfungsbereiche von Teil 2 der Abschlussprüfung mit mindestens „ausreichend“ und
5. in keinem Prüfungsbereich von Teil 2 der Abschlussprüfung mit „ungenügend“ bewertet worden sind.

(3) Auf Antrag des Prüflings ist die Prüfung in einem der in Teil 2 der Abschlussprüfung mit schlechter als „ausreichend“ bewerteten Prüfungsbereiche, Auftrags- und Funktionsanalyse, Montagetechnik oder Wirtschafts- und Sozialkunde, durch eine mündliche Prüfung von etwa 15 Minuten zu ergänzen, wenn dies für das Bestehen der Prüfung den Ausschlag geben kann. Bei der Ermittlung des Ergebnisses für diesen Prüfungsbereich sind das bisherige Ergebnis und das Ergebnis der mündlichen Ergänzungsprüfung im Verhältnis 2:1 zu gewichten.

§ 9

Anrechnungsregelung

Die erfolgreich abgeschlossene Berufsausbildung zur Fachkraft für Metalltechnik in der Fachrichtung Montagetechnik kann unter Berücksichtigung der hierbei erworbenen Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten im Umfang von zwei Jahren auf die Dauer einer Berufsausbildung nach dieser Verordnung angerechnet werden.

§ 10

Inkrafttreten, Außerkrafttreten

Diese Verordnung tritt am 1. August 2013 in Kraft. Gleichzeitig tritt die Verordnung über die Berufsausbildung zum Fertigungsmechaniker/zur Fertigungsmechanikerin vom 20. Juni 1997 (BGBl. I S. 1453) außer Kraft.

Berlin, den 2. April 2013

**Der Bundesminister
für Wirtschaft und Technologie**

In Vertretung

B. Heitzer

Ausbildungsrahmenplan
für die Berufsausbildung zum Fertigungsmechaniker und zur Fertigungsmechanikerin

Abschnitt A: Berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 36. Monat
1	2	3	4	
1	Unterscheiden und Zuordnen von Werk-, Hilfs- und Betriebsstoffen (§ 3 Absatz 2 Abschnitt A Nummer 1)	<ul style="list-style-type: none"> a) Werkstoffeigenschaften und deren Veränderungen beurteilen und Werkstoffe nach ihrer Verwendung auswählen b) Hilfs- und Betriebsstoffe ihrer Verwendung nach zuordnen, einsetzen und entsorgen 	6	
2	Einrichten von Maschinen und technischen Systemen (§ 3 Absatz 2 Abschnitt A Nummer 2)	<ul style="list-style-type: none"> a) Bestimmungen und Sicherheitsregeln beim Arbeiten an Maschinen und technischen Systemen beachten b) Maschinen und technische Systeme auf Beschädigungen sichtprüfen c) Fertigungsdaten bei der Inbetriebnahme von Maschinen und technischen Systemen ermitteln, mit vorgegebenen Werten vergleichen und einstellen d) Funktion von Sicherheitseinrichtungen prüfen und Funktionstests durchführen 	8	
3	Herstellen von Bauteilen (§ 3 Absatz 2 Abschnitt A Nummer 3)	<ul style="list-style-type: none"> a) Fertigungsverfahren auswählen b) Halbzeuge für die Fertigung vorbereiten c) Werkzeuge und Spannzeuge auswählen, Werkstücke ausrichten und spannen d) Werkstücke aus verschiedenen Werkstoffen mit spanabhebenden Fertigungsverfahren manuell, insbesondere durch Feilen, Sägen, Reiben und Gewindeschneiden fertigen e) Werkstücke aus verschiedenen Werkstoffen mit spanabhebenden Fertigungsverfahren maschinell, insbesondere durch Bohren, Drehen, Fräsen und Gewindeschneiden fertigen f) Werkstücke durch Trennen und Umformen fertigen g) Werkstücke unter Beachtung der Qualitätsanforderungen prüfen 	22	
4	Herstellen von Fügeverbindungen (§ 3 Absatz 2 Abschnitt A Nummer 4)	<ul style="list-style-type: none"> a) Fügeverfahren unter Beachtung technologischer und wirtschaftlicher Faktoren auswählen und anwenden b) nichtlösbare Verbindungen, insbesondere durch Nieten, Löten, Schweißen und Kleben, auch aus unterschiedlichen Werkstoffen herstellen c) lösbare Verbindungen, insbesondere Schraub-, Stift-, Klemm- und Steckverbindungen, herstellen d) Verbindungen unter Beachtung der Qualitätsanforderungen prüfen 	12	

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 36. Monat
1	2	3	4	
5	Montieren und Demontieren von Bauteilen und Baugruppen (§ 3 Absatz 2 Abschnitt A Nummer 5)	<ul style="list-style-type: none"> a) Bauteile und Baugruppen identifizieren und nach technischen Unterlagen zur Montage und Demontage vorbereiten b) Bauteile auf fehlerfreie Beschaffenheit sichtprüfen, beurteilen und bei Abweichungen Maßnahmen einleiten c) Montagewerkzeuge und Montagehilfsmittel auswählen, einstellen und handhaben d) Bauteile und Baugruppen funktionsgerecht ausrichten, befestigen und sichern e) Bauteile zu Baugruppen montieren und demontieren 	12	
		<ul style="list-style-type: none"> f) Bauteile und Baugruppen montagegerecht lagern und zuführen sowie nach technischen Unterlagen und Kennzeichnung den Montagevorgängen zuordnen g) Drehmomente überprüfen und einstellen h) Bauteile und Baugruppen unter Beachtung ergonomischer Vorgaben in Montagelage bringen i) Baugruppen zu Gesamtprodukten montieren und demontieren j) Baugruppen unter Beachtung der Qualitätsanforderungen prüfen 		22
6	Montieren, Anschließen und Prüfen von elektrischen und elektronischen Bauteilen und Baugruppen (§ 3 Absatz 2 Abschnitt A Nummer 6)	<ul style="list-style-type: none"> a) Sicherheitsregeln zur Vermeidung von Gefahren durch elektrischen Strom anwenden b) elektrische Leitungen, Bauteile und Baugruppen für Montageaufgaben identifizieren c) Leitungen anschlussfertig zurichten und Anschlussstücke anbringen d) elektrische Leitungen auf Beschädigung der Isolierung sowie auf Durchgang prüfen e) elektrische Leitungen, Bauteile und Baugruppen nach Verlege-, Montage- und Anschlussplänen verlegen, befestigen und anschließen f) Funktion montierter elektrischer und elektronischer Bauteile und Baugruppen nach betrieblichen Vorgaben prüfen 		10
7	Überwachen und Optimieren von Montage- und Demontageprozessen (§ 3 Absatz 2 Abschnitt A Nummer 7)	<ul style="list-style-type: none"> a) betriebliche Materialflusssysteme unterscheiden b) Materialfluss im eigenen Arbeitsbereich sicherstellen, Störungen erkennen und Maßnahmen zu deren Beseitigung ergreifen c) Optimierungsmöglichkeiten hinsichtlich Materialmenge, Lagerflächenbedarf, Transport- und Arbeitsweg im Arbeitsbereich nutzen 		8

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 36. Monat
1	2	3	4	
		<ul style="list-style-type: none"> d) Montage- und Demontageschritte überprüfen und optimieren e) Fehler in Montage- und Demontageprozessen erkennen, Ursachen ermitteln, beheben und dokumentieren 		
8	Anwenden von Steuerungstechnik (§ 3 Absatz 2 Abschnitt A Nummer 8)	<ul style="list-style-type: none"> a) Regelungs- und Steuerungssysteme in ihrer Funktion unterscheiden b) Steuerungstechnik anwenden c) Regelungs- und Steuerungskomponenten überwachen d) bei Störungen erste Maßnahmen einleiten 		4
9	Prüfen und Einstellen von Funktionen an Baugruppen oder von Gesamtprodukten (§ 3 Absatz 2 Abschnitt A Nummer 9)	<ul style="list-style-type: none"> a) Funktionen von Bauteilen und Baugruppen einstellen b) Zusammenwirken von Baugruppen oder das Gesamtprodukt nach Vorgaben prüfen und einstellen c) Baugruppen oder Gesamtprodukte kennzeichnen, Übergabeprotokolle erstellen 		6
10	Anschlagen, Sichern und Transportieren (§ 3 Absatz 2 Abschnitt A Nummer 10)	<ul style="list-style-type: none"> a) Transport- und Anschlagmittel sowie Hebezeuge auswählen, deren Betriebssicherheit beurteilen, unter Berücksichtigung der betrieblichen Vorschriften anwenden oder deren Einsatz veranlassen b) Transportgut absetzen, lagern und sichern 		4
11	Warten von Maschinen und technischen Systemen (§ 3 Absatz 2 Abschnitt A Nummer 11)	<ul style="list-style-type: none"> a) Maschinen und technische Systeme nach Wartungs- und Inspektionsplänen warten und die Durchführung dokumentieren b) Verschleißteile an Maschinen und technischen Systemen im Rahmen der vorbeugenden Instandhaltung austauschen sowie den Austausch veranlassen c) Störungen an Maschinen und technischen Systemen feststellen und Maßnahmen einleiten d) Maschinen und technische Systeme nach betrieblichen Vorgaben pflegen 		6

Abschnitt B: Integrative Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 36. Monat
1	2	3	4	
1	Berufsbildung, Arbeits- und Tarifrecht (§ 3 Absatz 2 Abschnitt B Nummer 1)	<ul style="list-style-type: none"> a) Bedeutung des Ausbildungsvertrages, insbesondere Abschluss, Dauer und Beendigung erklären b) gegenseitige Rechte und Pflichten aus dem Ausbildungsvertrag nennen c) Möglichkeiten der beruflichen Fortbildung nennen d) wesentliche Teile des Arbeitsvertrages nennen e) wesentliche Bestimmungen der für den auszubildenden Betrieb geltenden Tarifverträge nennen 	während der gesamten Ausbildungszeit zu vermitteln	
2	Aufbau und Organisation des Ausbildungsbetriebes (§ 3 Absatz 2 Abschnitt B Nummer 2)	<ul style="list-style-type: none"> a) Aufbau und Aufgaben des ausbildenden Betriebes erläutern b) Grundfunktionen des ausbildenden Betriebes, wie Beschaffung, Fertigung, Absatz und Verwaltung, erklären c) Beziehungen des ausbildenden Betriebes und seiner Belegschaft zu Wirtschaftsorganisationen, Berufsvertretungen und Gewerkschaften nennen d) Grundlagen, Aufgaben und Arbeitsweise der betriebsverfassungs- oder personalvertretungsrechtlichen Organe des ausbildenden Betriebes beschreiben 		
3	Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit (§ 3 Absatz 2 Abschnitt B Nummer 3)	<ul style="list-style-type: none"> a) Gefährdung von Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz feststellen und Maßnahmen zu ihrer Vermeidung ergreifen b) berufsbezogene Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften anwenden c) Verhaltensweisen bei Unfällen beschreiben sowie erste Maßnahmen einleiten d) Vorschriften des vorbeugenden Brandschutzes anwenden; Verhaltensweisen bei Bränden beschreiben und Maßnahmen zur Brandbekämpfung ergreifen 		
4	Umweltschutz (§ 3 Absatz 2 Abschnitt B Nummer 4)	<p>Zur Vermeidung betriebsbedingter Umweltbelastungen im beruflichen Einwirkungsbereich beitragen, insbesondere</p> <ul style="list-style-type: none"> a) mögliche Umweltbelastungen durch den Ausbildungsbetrieb und seinen Beitrag zum Umweltschutz an Beispielen erklären b) für den Ausbildungsbetrieb geltende Regelungen des Umweltschutzes anwenden c) Möglichkeiten der wirtschaftlichen und umweltschonenden Energie- und Materialverwendung nutzen d) Abfälle vermeiden; Stoffe und Materialien einer umweltschonenden Entsorgung zuführen 		

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 36. Monat
1	2	3	4	
5	Betriebliche und technische Kommunikation (§ 3 Absatz 2 Abschnitt B Nummer 5)	<ul style="list-style-type: none"> a) Informationsquellen auswählen, Informationen beschaffen und bewerten b) technische Zeichnungen und Stücklisten auswerten und anwenden sowie Skizzen anfertigen c) Dokumente sowie technische Unterlagen und berufsbezogene Vorschriften zusammenstellen, ergänzen, auswerten und anwenden d) Normen, insbesondere zu Maßtoleranzen, zu geometrischen Tolerierungen sowie zu Oberflächenkennzeichnungen, anwenden e) Daten und Dokumente unter Berücksichtigung des Datenschutzes pflegen, sichern und archivieren 	8	
		<ul style="list-style-type: none"> f) Gespräche mit Kunden, Vorgesetzten und im Team situationsgerecht und zielorientiert führen, kulturelle Identitäten berücksichtigen g) Sachverhalte darstellen, Protokolle anfertigen, englische Fachbegriffe in der Kommunikation anwenden h) Informationen auch aus englischsprachigen technischen Unterlagen und Dateien entnehmen und verwenden i) Teambesprechungen organisieren und durchführen, Ergebnisse dokumentieren und präsentieren j) Konflikte erkennen, zur Konfliktlösung beitragen k) Betriebsdaten-Informationen-Systeme handhaben 		6
6	Planen und Organisieren der Arbeit (§ 3 Absatz 2 Abschnitt B Nummer 6)	<ul style="list-style-type: none"> a) Arbeitsabläufe unter Beachtung technologischer, wirtschaftlicher, betrieblicher und terminlicher Vorgaben und Kennwerte auch im Team planen, Teilaufgaben organisieren b) Montagepläne erstellen c) Arbeitsplatz unter Berücksichtigung betrieblicher Vorgaben einrichten d) Werkzeuge und Materialien termingerecht anfordern, prüfen, transportieren und bereitstellen 	4	
		<ul style="list-style-type: none"> e) Instrumente zur Auftragsabwicklung sowie der Terminverfolgung anwenden f) betriebswirtschaftlich relevante Daten erfassen und bewerten g) Lösungsvarianten prüfen, darstellen und deren Wirtschaftlichkeit vergleichen h) eigene Qualifikationsdefizite feststellen, Qualifizierungsmöglichkeiten nutzen i) unterschiedliche Lerntechniken anwenden 		4

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 36. Monat
1	2	3	4	
7	Durchführen von qualitätssichernden Maßnahmen (§ 3 Absatz 2 Abschnitt B Nummer 7)	<ul style="list-style-type: none"> a) betriebliche Qualitätssicherungssysteme im eigenen Arbeitsbereich anwenden b) Arbeitsmittel auf Verschleiß und Beschädigung prüfen, Maßnahmen einleiten c) Prüfverfahren und Prüfmittel auswählen und anwenden d) Arbeitsergebnisse kontrollieren, beurteilen und dokumentieren e) Ursachen von Qualitätsabweichungen feststellen f) Korrekturmaßnahmen einleiten und dokumentieren 	6	
		<ul style="list-style-type: none"> g) zur kontinuierlichen Verbesserung von Arbeitsvorgängen im eigenen Arbeitsbereich beitragen h) Maschinendaten in betriebliche Datensysteme einpflegen und auswerten i) produktions- und instandsetzungstechnische Daten erfassen, beurteilen und dokumentieren j) Einsatzfähigkeit von Prüfmitteln feststellen und dokumentieren 		8

Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Fertigungsmechaniker und Fertigungsmechanikerin (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 22. März 2013)

Teil I: Vorbemerkungen

Dieser Rahmenlehrplan für den berufsbezogenen Unterricht der Berufsschule ist durch die Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder beschlossen worden und 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.

Der Rahmenlehrplan baut grundsätzlich auf dem Niveau des Hauptschulabschlusses bzw. vergleichbarer Abschlüsse auf. Er enthält keine methodischen Festlegungen für den Unterricht. Der Rahmenlehrplan beschreibt berufsbezogene Mindestanforderungen im Hinblick auf die zu erwerbenden Abschlüsse.

Die Ausbildungsordnung des Bundes und der Rahmenlehrplan der Kultusministerkonferenz sowie die Lehrpläne der Länder für den berufsübergreifenden Lernbereich regeln die Ziele und Inhalte der Berufsausbildung. Auf diesen Grundlagen erwerben die Schüler und Schülerinnen den Abschluss in einem anerkannten Ausbildungsberuf sowie den Abschluss der Berufsschule.

Die Länder übernehmen den Rahmenlehrplan unmittelbar oder setzen ihn in eigene Lehrpläne um. Im zweiten Fall achten sie darauf, dass die Vorgaben des Rahmenlehrplanes zur fachlichen und zeitlichen Abstimmung mit der jeweiligen Ausbildungsordnung erhalten bleiben.

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, der auf der Grundlage der Rahmenvereinbarung über die Berufsschule (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 15.03.1991 in der jeweils gültigen Fassung) agiert. Sie arbeitet als gleichberechtigter Partner mit den anderen an der Berufsausbildung Beteiligten zusammen und hat die Aufgabe, den Schülern und Schülerinnen berufsbezogene und berufsübergreifende Handlungskompetenz zu vermitteln. Damit werden die Schüler und Schülerinnen zur Erfüllung der spezifischen Aufgaben im Beruf sowie zur Mitgestaltung der Arbeitswelt und der Gesellschaft in sozialer, ökonomischer und ökologischer Verantwortung, insbesondere vor dem Hintergrund sich wandelnder Anforderungen, befähigt. Das schließt die Förderung der Kompetenzen der jungen Menschen

- zur persönlichen und strukturellen Reflexion,
- zum lebensbegleitenden Lernen,
- zur beruflichen sowie individuellen Flexibilität und Mobilität im Hinblick auf das Zusammenwachsen Europas ein.

Der Unterricht der Berufsschule basiert auf den für jeden staatlich anerkannten Ausbildungsberuf bundeseinheitlich erlassenen Ordnungsmitteln. Darüber hinaus gelten die für die Berufsschule erlassenen Regelungen und Schulgesetze der Länder.

Um ihren Bildungsauftrag zu erfüllen, muss die Berufsschule ein differenziertes Bildungsangebot gewährleisten, das

- in didaktischen Planungen für das Schuljahr mit der betrieblichen Ausbildung abgestimmte handlungsorientierte Lernarrangements entwickelt,
- einen inklusiven Unterricht mit entsprechender individueller Förderung vor dem Hintergrund unterschiedlicher Erfahrungen, Fähigkeiten und Begabungen aller Schüler und Schülerinnen ermöglicht,
- für Gesunderhaltung sowie spezifische Unfallgefahren in Beruf, für Privatleben und Gesellschaft sensibilisiert,
- Perspektiven unterschiedlicher Formen von Beschäftigung einschließlich unternehmerischer Selbstständigkeit aufzeigt, um eine selbstverantwortliche Berufs- und Lebensplanung zu unterstützen,
- an den relevanten wissenschaftlichen Erkenntnissen und Ergebnissen im Hinblick auf Kompetenzentwicklung und Kompetenzfeststellung ausgerichtet ist.

Zentrales Ziel von Berufsschule ist es, die Entwicklung umfassender Handlungskompetenz zu fördern. Handlungskompetenz wird verstanden als die Bereitschaft und Befähigung des Einzelnen, sich in beruflichen, gesell-

schaftlichen und privaten Situationen sachgerecht durchdacht sowie individuell und sozial verantwortlich zu verhalten.

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

Fachkompetenz

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

Selbstkompetenz¹

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 Eigenschaften wie Selbstständigkeit, Kritikfähigkeit, Selbstvertrauen, Zuverlässigkeit, Verantwortungs- und Pflichtbewusstsein. Zu ihr gehören insbesondere auch die Entwicklung durchdachter Wertvorstellungen und die selbstbestimmte Bindung an Werte.

Sozialkompetenz

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

Methodenkompetenz, kommunikative Kompetenz und Lernkompetenz sind immanenter Bestandteil von Fachkompetenz, Selbstkompetenz und Sozialkompetenz.

Methodenkompetenz

Bereitschaft und Fähigkeit zu zielgerichtetem, planmäßigem Vorgehen bei der Bearbeitung von Aufgaben und Problemen (zum Beispiel bei der Planung der Arbeitsschritte).

Kommunikative Kompetenz

Bereitschaft und Fähigkeit, kommunikative Situationen zu verstehen und zu gestalten. Hierzu gehört es, eigene Absichten und Bedürfnisse sowie die der Partner wahrzunehmen, zu verstehen und darzustellen.

Lernkompetenz

Bereitschaft und Fähigkeit, Informationen über Sachverhalte und Zusammenhänge selbstständig und gemeinsam mit anderen zu verstehen, auszuwerten und in gedankliche Strukturen einzuordnen. Zur Lernkompetenz gehört insbesondere auch die Fähigkeit und Bereitschaft, im Beruf und über den Berufsbereich hinaus Lerntechniken und Lernstrategien zu entwickeln und diese für lebenslanges Lernen zu nutzen.

Teil III: Didaktische Grundsätze

Um dem Bildungsauftrag der Berufsschule zu entsprechen werden die jungen Menschen zu selbstständigem Planen, Durchführen und Beurteilen von Arbeitsaufgaben im Rahmen ihrer Berufstätigkeit befähigt.

Lernen in der Berufsschule zielt auf die Entwicklung einer umfassenden Handlungskompetenz. Mit der didaktisch begründeten praktischen Umsetzung – zumindest aber der gedanklichen Durchdringung – aller Phasen einer beruflichen Handlung in Lernsituationen wird dabei Lernen in und aus der Arbeit vollzogen.

Handlungsorientierter Unterricht im Rahmen der Lernfeldkonzeption orientiert sich prioritär an handlungssystematischen Strukturen und stellt gegenüber vorrangig fachsystematischem Unterricht eine veränderte Perspektive dar. Nach lerntheoretischen und didaktischen Erkenntnissen sind bei der Planung und Umsetzung handlungsorientierten Unterrichts in Lernsituationen folgende Orientierungspunkte zu berücksichtigen:

- Didaktische Bezugspunkte sind Situationen, die für die Berufsausübung bedeutsam sind.
- Lernen vollzieht sich in vollständigen Handlungen, möglichst selbst ausgeführt oder zumindest gedanklich nachvollzogen.
- Handlungen fördern das ganzheitliche Erfassen der beruflichen Wirklichkeit, zum Beispiel technische, sicherheitstechnische, ökonomische, rechtliche, ökologische, soziale Aspekte.
- Handlungen greifen die Erfahrungen der Lernenden auf und reflektieren sie in Bezug auf ihre gesellschaftlichen Auswirkungen.
- Handlungen berücksichtigen auch soziale Prozesse, zum Beispiel die Interessenerklärung oder die Konfliktbewältigung, sowie unterschiedliche Perspektiven der Berufs- und Lebensplanung.

¹ Der Begriff „Selbstkompetenz“ ersetzt den bisher verwendeten Begriff „Humankompetenz“. Er berücksichtigt stärker den spezifischen Bildungsauftrag der Berufsschule und greift die Systematisierung des DQR auf.

Teil IV: Berufsbezogene Vorbemerkungen

Der vorliegende Rahmenlehrplan für die Berufsausbildung zum Fertigungsmechaniker und zur Fertigungsmechanikerin ist mit der Verordnung über die Berufsausbildung zum Fertigungsmechaniker und zur Fertigungsmechanikerin vom 02.04.2013 (BGBl. I S. 648) abgestimmt.

Der Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Fertigungsmechaniker und Fertigungsmechanikerin (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 14.05.1997) wird durch den vorliegenden Rahmenlehrplan aufgehoben.

Die für den Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde erforderlichen Kompetenzen werden auf der Grundlage der „Elemente für den Unterricht der Berufsschule im Bereich Wirtschafts- und Sozialkunde gewerblich-technischer Ausbildungsberufe“ (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 07.05.2008) vermittelt.

In Ergänzung des Berufsbildes (Bundesinstitut für Berufsbildung unter <http://www.bibb.de>) sind folgende Aspekte im Rahmen des Berufsschulunterrichtes bedeutsam:

Fertigungsmechaniker und Fertigungsmechanikerinnen montieren Einzelteile oder Baugruppen zu industriellen Serienerzeugnissen. Sie arbeiten beispielsweise im Maschinen- und Anlagenbau, der Haushaltsgeräteindustrie, im Fahrzeugbau sowie bei Herstellern medizintechnischer Geräte. Fertigungsmechaniker und Fertigungsmechanikerinnen üben ihre beruflichen Aufgaben meist im Rahmen einer Prozesskette in Montagegruppen aus. Als Teil einer Prozesskette sind sie an der Prozesssicherung, der Einhaltung von Qualitätsstandards und an Maßnahmen zur kontinuierlichen Verbesserung von Prozessabläufen, Fertigungsqualität und Arbeitssicherheit unmittelbar beteiligt.

Der Rahmenlehrplan geht von folgenden Zielen aus:

Die Schülerinnen und Schüler

- leiten ihre Arbeitsaufgaben auf der Grundlage von Montage-, Arbeits- und Wartungsplänen, Konstruktionszeichnungen und Verfahrensanweisungen ab,
- stimmen die Verteilung der anfallenden Arbeiten in Gruppengesprächen ab,
- montieren und fügen Bauteile zu Baugruppen und Baugruppen zu komplexen Maschinen, Anlagen oder Kraftfahrzeugen,
- verlegen, montieren und schließen elektrische Leitungen, elektrische und elektronische Bauteile und Baugruppen an,
- prüfen funktionale, qualitative und sicherheitsrelevante Funktionen an Baugruppen und an fertigen Produkten,
- kontrollieren verantwortlich die ausgeführten Arbeiten und führen gegebenenfalls Nacharbeiten durch,
- nutzen für ihre Tätigkeiten vorgegebene Maschinen, Montage-Hilfseinrichtungen, Transportmittel und Werkzeuge,
- bedienen und nehmen automatisierte Produktionssysteme in Betrieb,
- gestalten, überwachen und optimieren Produktionsabläufe,
- beteiligen sich aktiv an Gruppengesprächen zur Verbesserung von Prozesssicherheit und Qualität, zur Optimierung von Gruppenarbeitsplätzen sowie zur gruppeninternen Arbeitsabstimmung,
- führen und interpretieren Statistiken und Protokolle, insbesondere über Qualitätsdaten,
- führen die notwendigen Einstell-, Pflege- und Wartungsarbeiten an den von ihnen benutzten Maschinen, Anlagen und Werkzeugen durch,
- arbeiten, insbesondere durch prozesssichernde Hinweise und Informationen, mit vor- und nachgelagerten Bereichen und dem Produktionsteam zusammen.

Ausgangspunkt der didaktisch- methodischen Gestaltung der Lernsituationen in den einzelnen Lernfeldern soll der Geschäfts- und Arbeitsprozess des beruflichen Handlungsfeldes sein. Dieser ist in den Zielformulierungen der einzelnen Lernfelder abgebildet. Die Ziele der Lernfelder sind maßgeblich für die Unterrichtsgestaltung und stellen zusammen mit den ergänzenden Inhalten den Mindestumfang dar. Die fachlichen Inhalte der einzelnen Lernfelder sind nur generell benannt und nicht differenziert aufgelistet. Die Lernfelder thematisieren jeweils einen vollständigen beruflichen Handlungsablauf. Die Schule entscheidet im Rahmen ihrer Möglichkeiten in Kooperation mit den Ausbildungsbetrieben eigenständig über die inhaltliche Ausgestaltung der Lernfelder. Die einzelnen Schulen erhalten somit mehr Gestaltungsaufgaben und eine erweiterte didaktische Verantwortung. Es besteht ein enger sachlicher Zusammenhang zwischen dem Rahmenlehrplan und dem Ausbildungsrahmenplan für die betriebliche Ausbildung. Es wird empfohlen, für die Gestaltung von exemplarischen Lernsituationen in den einzelnen Lernfeldern beide Pläne zugrunde zu legen.

Die vorliegenden Lernfelder konkretisieren das Lernen in beruflichen Handlungen. Die in den Lernfeldern didaktisch zusammengefassten thematischen Einheiten orientieren sich an den berufsspezifischen Handlungsfeldern

und Handlungsabläufen. Sie umfassen ganzheitliche Lehr- und Lernprozesse, bei denen nicht die Fachsystematik, sondern eine ganzheitliche Handlungssystematik zugrunde gelegt wurde.

Die nachfolgende Übersichtsmatrix verdeutlicht die Zuordnungen der jeweiligen Lernfelder in den beruflichen Handlungsfeldern:

Handlungsfeld	1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr
Herstellen von Produkten	LF 1: Bauelemente mit handgeführten Werkzeugen fertigen LF2: Bauelemente mit Maschinen fertigen	LF 5: Herstellen von Baugruppen	
Montieren und Demontieren von Baugruppen	LF 3: Baugruppen herstellen und montieren	LF 6: Bauteile und Baugruppen montieren und demontieren	LF 9: Elektrische und elektronische Bauteile und Baugruppen montieren LF 10: Funktionen von Baugruppen und Gesamtprodukten prüfen und einstellen
Einrichten und in Betrieb nehmen von Produktionsanlagen; Überwachen, Steuern und Optimieren des Produktionsablaufs		LF 7: Automatisierte Anlagen in Betrieb nehmen, bedienen und überwachen	LF 11: Montage- und Demontageprozesse sicherstellen LF 12: Montage- und Demontageprozesse überwachen und optimieren
Sichern und Optimieren des Produktionsprozesses	LF 4: Technische Systeme instand halten	LF 8: Betriebsbereitschaft von Maschinen und Anlagen gewährleisten	

Die fremdsprachlichen Ziele sind mit 40 Stunden in die Lernfelder integriert.

Mathematische, naturwissenschaftliche, technische Inhalte sowie sicherheitstechnische, ökonomische bzw. betriebswirtschaftliche und ökologische Aspekte sind in den Lernfeldern integrativ zu vermitteln.

Einschlägige Normen und Rechtsvorschriften sowie Vorschriften zur Arbeitssicherheit sind auch dort zugrunde zu legen, wo sie nicht explizit erwähnt werden.

Die Ziele der Lernfelder 1 bis 6 sind mit den geforderten Qualifikationen der Ausbildungsordnung für Teil 1 der Abschlussprüfung abgestimmt.

Die Lernfelder 1 bis 4 im ersten Ausbildungsjahr entsprechen den Lernfeldern 1 bis 4 der Rahmenlehrpläne für die handwerklichen und industriellen Metallberufe. Eine gemeinsame Beschulung ist deshalb im ersten Ausbildungsjahr möglich.

Teil V: Lernfelder

Übersicht über die Lernfelder für den Ausbildungsberuf Fertigungsmechaniker und Fertigungsmechanikerin				
Lernfelder		Zeitrichtwerte in Unterrichtsstunden		
Nr.		1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr
1	Bauelemente mit handgeführten Werkzeugen fertigen	80		
2	Bauelemente mit Maschinen fertigen	80		
3	Baugruppen herstellen und montieren	80		
4	Technische Systeme instand halten	80		
5	Baugruppen herstellen		60	
6	Bauteile und Baugruppen montieren und demontieren		80	
7	Automatisierte Anlagen in Betrieb nehmen, bedienen und überwachen		60	
8	Betriebsbereitschaft von Maschinen und Anlagen gewährleisten		80	
9	Elektrische und elektronische Bauteile und Baugruppen montieren			60
10	Funktionen von Baugruppen und Gesamtprodukten prüfen und einstellen			60
11	Montage- und Demontageprozesse sicherstellen			80
12	Montage- und Demontageprozesse überwachen und optimieren			80
	Summen: insgesamt 880 Stunden	320	280	280

Lernfeld 1: Bauelemente mit handgeführten Werkzeugen fertigen**1. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden****Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Bauteile nach konstruktiven, technologischen und qualitativen Vorgaben mit handgeführten Werkzeugen herzustellen.**

Die Schülerinnen und Schüler **planen** die Herstellung von berufstypischen Bauelementen mit handgeführten Werkzeugen. Dazu werten sie Teil-, Baugruppen- und Gesamtzeichnungen aus, um werkstückbezogene Daten (Maße, Toleranzen, Halbzeug- und Werkstoffbezeichnungen) zu erfassen. Sie erstellen, ändern oder ergänzen technische Unterlagen (Zeichnungen, Stücklisten, Arbeitspläne) auch mithilfe von Anwendungsprogrammen.

Auf der Basis der theoretischen Grundlagen der anzuwendenden Fertigungsverfahren planen sie die Arbeitsschritte. Sie bereiten den Werkzeugeinsatz vor, indem sie für die verschiedenen Werkstoffgruppen (Eisen-, Nichteisen- und Kunststoffwerkstoffe) die Werkstoffeigenschaften vergleichen und die geeigneten Werkzeuge auswählen. Sie berechnen die Bauteilmasse.

Sie entschlüsseln Werkstoffbezeichnungen und Angaben für Halbzeuge wie Bleche und Profile. Sie erläutern die Keilwirkung bei der Spanabnahme, bestimmen die geeigneten Werkzeuge und die werkstoffspezifische Werkzeuggeometrie (Frei-, Keil- und Spanwinkel). Sie wenden Normen an und bestimmen die Fertigungsparameter.

Die Schülerinnen und Schüler stellen den Zusammenhang zwischen den Werkstoffeigenschaften und dem Umformverhalten des Werkstoffs beim Biegen her. Sie bestimmen und ermitteln die technologischen Daten (Gestreckte Länge, Rückfederung, Biegewinkel und Biegeradius).

Die Schülerinnen und Schüler wählen geeignete Werkzeug- und Werkstückspannmittel und Hilfsstoffe aus, bereiten die Herstellung der Bauteile vor und **führen** unter Beachtung der Bestimmungen zum Arbeitsschutz die Bearbeitungen **durch**. Sie ermitteln überschlägig die Material-, Lohn- und Werkzeugkosten.

Die Schülerinnen und Schüler unterscheiden die verschiedenen Prüfverfahren (Messen und Lehren), wählen geeignete Prüfmittel aus, wenden diese an, erstellen die entsprechenden Prüfprotokolle und **bewerten** die Prüfergebnisse.

Sie dokumentieren und erläutern die Auftragsdurchführung, **reflektieren**, bewerten und präsentieren die Arbeitsergebnisse. Sie optimieren eigene Lern- und Arbeitsabläufe.

Lernfeld 2: Bauelemente mit Maschinen fertigen**1. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden****Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Bauelemente nach konstruktiven, technologischen und qualitativen Vorgaben mit Maschinen zu fertigen.**

Sie analysieren technische Dokumente wie Teil-, Baugruppen- und Gesamtzeichnungen und Arbeitspläne mit dem Ziel, fertigungsbezogene Daten (Toleranzen, Passungen, Oberflächenangaben, Halbzeug- und Werkstoffbezeichnungen) auszuwerten.

Die Schülerinnen und Schüler **planen** den Ablauf der Fertigungsverfahren. Sie erstellen oder ergänzen Einzelteilzeichnungen und Arbeitspläne auch mithilfe von Anwendungsprogrammen.

Sie vergleichen ausgewählte Fertigungsverfahren und ermitteln unter Berücksichtigung funktionaler (Funktions- und Qualitätsvorgaben), technologischer (Fertigungsverfahren) und wirtschaftlicher (Herstellungszeit, Fertigungskosten) Gesichtspunkte die erforderlichen Fertigungsparameter.

Sie führen die entsprechenden Berechnungen durch. Dazu nutzen sie technische Unterlagen wie Tabellenbücher und Herstellerunterlagen, auch in einer fremden Sprache. Sie planen den Werkzeugeinsatz, indem sie die spezifischen Werkstoffeigenschaften ermitteln und die Schneidstoffeigenschaften berücksichtigen.

Die Schülerinnen und Schüler bestimmen die geeigneten Werkzeuge und die Werkzeuggeometrien. Sie wählen werkstoffspezifische und schneidstoffspezifische Kühl- und Schmiermittel aus.

Sie analysieren und beschreiben die Werkzeugbewegungen, den Aufbau und die Wirkungsweise von Werkzeugmaschinen und deren mechanischen Komponenten. Die Schülerinnen und Schüler bestimmen die erforderlichen Maschinendaten, bewerten diese und stellen die Ergebnisse in anschaulicher Weise dar.

Die Schülerinnen und Schüler bereiten die Werkzeuge und Maschinen für die Herstellung der Bauelemente vor. Sie beurteilen die Sicherheit von Betriebsmitteln, rüsten die Maschinen und **führen** unter Beachtung der Bestimmungen zum Arbeits- und Gesundheitsschutz die Bearbeitungen **durch**.

Sie analysieren die Einflüsse des Fertigungsprozesses auf Maß- und Oberflächengüte und **bewerten** die Produktqualität.

Die Schülerinnen und Schüler wählen entsprechend den qualitativen Vorgaben die Prüfmittel aus, erstellen Prüfpläne und Prüfprotokolle. Sie stellen die Einsatzfähigkeit von Prüfmitteln fest, prüfen die Bauteile, dokumentieren und bewerten die Prüfergebnisse (prüf- und fertigungsbezogene Fehler).

Sie dokumentieren und erläutern die Auftragsdurchführung, **reflektieren**, bewerten und präsentieren die Arbeitsergebnisse (Präsentationstechniken) und optimieren eigene Lern- und Arbeitsabläufe.

Lernfeld 3: Baugruppen herstellen und montieren**1. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden****Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Bauelemente zu Baugruppen zu montieren und dabei funktionale und qualitative Anforderungen zu berücksichtigen.**

Die Schülerinnen und Schüler werten technische Dokumente, wie Teil-, Baugruppen- und Gesamtzeichnungen, Stücklisten, Technologie-Schemata mit dem Ziel aus, die funktionalen Zusammenhänge zu erfassen und zu beschreiben (Funktionsanalyse). Auf dieser Grundlage **analysieren** sie den Kraftfluss in der Baugruppe.

Sie **planen** die Montage von Baugruppen, indem sie sich einen Überblick über die sachgerechten Montagereihenfolgen verschaffen. Die Schülerinnen und Schüler erstellen einen Montageplan und nutzen verschiedene Strukturierungs- und Darstellungsvarianten (Strukturbaum, Tabelle, Flussdiagramm, Explosionszeichnung).

Sie vergleichen die Strukturierungs- und Darstellungsvarianten hinsichtlich ihrer Aussagefähigkeit und der Planungseffektivität. Die Schülerinnen und Schüler unterscheiden die Wirkprinzipien (kraft-, form-, stoffschlüssig) und wählen geeignete Fügeverfahren aus. Für eine sachgerechte Montage bestimmen sie die erforderlichen Werkzeuge, Hilfsmittel und Vorrichtungen und begründen ihre Auswahl.

Die Schülerinnen und Schüler wählen die notwendigen Norm- und Bauteile mithilfe technischer Unterlagen (Tabelnenbuch, Normblätter, Kataloge, elektronische Medien, Herstellerunterlagen) aus. Um die konstruktive Auslegung nachzuvollziehen und um Montagefehler zu vermeiden, führen sie die notwendigen Berechnungen durch (Kraft, Drehmoment, Flächenpressung, Reibung, Festigkeit von Schrauben, Werkstoffkennwerte). Sie ermitteln die Kenngrößen, erkennen und bewerten die physikalischen Zusammenhänge und **führen** die Montage **durch**.

Die Schülerinnen und Schüler übernehmen Verantwortung für die Sicherheit am Arbeitsplatz für sich und andere, indem sie sich die Auswirkungen bei Nichtbeachtung der Bestimmungen zum Arbeitsschutz verdeutlichen.

Die Schülerinnen und Schüler prüfen die Baugruppe auf Funktion und berücksichtigen dabei die auftragsspezifischen Anforderungen. Sie entwickeln Prüfkriterien, erstellen Prüfpläne, wenden Prüfmittel an und dokumentieren die Ergebnisse in Prüfprotokollen.

Für ein hohes Qualitätsniveau **bewerten** die Schülerinnen und Schüler die funktionalen und qualitativen Merkmale von Bauteilen und Baugruppen und werten Prüfprotokolle aus. Sie leiten Maßnahmen zur Qualitätsverbesserung und Qualitätssicherung ab. Sie **reflektieren** den Montageprozess und die angewandten Verfahren. Mögliche Fehler werden systematisch auf ihre Ursachen mit den Werkzeugen des Qualitätsmanagements (Ursachen-Wirkungs-Diagramm) untersucht.

Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten und präsentieren die Ergebnisse im Team. Sie reflektieren ihre Arbeitsweise, optimieren Arbeitsstrategien und eigene Lerntechniken.

Lernfeld 4: Technische Systeme instand halten**1. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden****Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Maschinen und Technische Systeme im Rahmen der Instandhaltung zu warten, zu inspizieren, instand zu setzen und deren Betriebsbereitschaft sicherzustellen und dabei die Sicherheitsvorschriften für elektrische Betriebsmittel zu beachten.**

Die Schülerinnen und Schüler bereiten die Instandhaltung von Maschinen und Technischen Systemen vor. Dazu **planen** sie unter Beachtung der Sicherheit, der Verfügbarkeit und der Wirtschaftlichkeit die erforderlichen Maßnahmen.

Sie lesen Betriebs- und Bedienungsanleitungen sowie Instandhaltungspläne für Maschinen und Technische Systeme, auch in einer fremden Sprache. Die Schülerinnen und Schüler ermitteln die Einflüsse auf die Betriebsbereitschaft von Maschinen und Technischen Systemen und beschreiben die Arbeitsschritte zur Inbetriebnahme. Sie unterscheiden die verschiedenen Maßnahmen zur Instandhaltung (Wartung, Inspektion, Instandsetzung, Verbesserung).

Die Schülerinnen und Schüler analysieren die Bezeichnungen und Kennzeichnungen von Schmierstoffen, Kühlschmierstoffen, Hydraulikflüssigkeiten und Korrosionsschutzmitteln. Sie beschreiben deren Wirkungsweise und Einsatzbereiche. Sie analysieren die Verschleißerscheinungen und stellen die Verschleißursachen fest. Die Schülerinnen und Schüler bereiten die Wartungs-, Inspektions- und Instandsetzungsarbeiten an Maschinen und Technischen Systemen vor und **führen** diese unter Beachtung der Vorschriften zum Umweltschutz (Entsorgungsvorschriften) und zum Umgang mit gesundheitsgefährdenden Stoffen **durch**.

Die Schülerinnen und Schüler stellen den Zusammenhang zwischen den Maßnahmen zur Instandhaltung, der Produktqualität und der Maschinenverfügbarkeit im Rahmen der Qualitätssicherung dar. Durch Sichtprüfung und unter Beachtung der Sicherheitsvorschriften für elektrische Betriebsmittel erfassen sie mögliche Störstellen an Maschinen und Technischen Systemen, prüfen die Funktionen von Sicherheitseinrichtungen und **beurteilen** die Betriebssicherheit.

Mithilfe der Grundlagen der Elektrotechnik und Steuerungstechnik erklären die Schülerinnen und Schüler einfache Schaltpläne. Sie messen, berechnen und vergleichen elektrische und physikalische Größen. Sie beurteilen die Schutzmaßnahmen und Schutzarten bei elektrischen Betriebsmitteln.

Sie dokumentieren die durchgeführten Instandhaltungsmaßnahmen und erstellen eine Schadensanalyse. Sie beschreiben mögliche Fehlerursachen und leiten Maßnahmen zu deren Vermeidung und Behebung ab.

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, unter Berücksichtigung der funktionalen und qualitativen Anforderungen Baugruppen mit Fügeverfahren herzustellen.

Die Schülerinnen und Schüler **analysieren** die zur Realisierung der Arbeitsaufgabe notwendigen technischen Unterlagen (Einzelteil- und Gesamtzeichnungen, Schnittdarstellungen, Datenblätter und Richtwerttabellen für Fertigungsverfahren). Die erforderlichen Informationsquellen werden von den Schülerinnen und Schülern ausgewählt und die Informationen auftragsbezogen ausgewertet. Sie erstellen Skizzen für die Herstellung von Montagehilfsmitteln.

Die Schülerinnen und Schüler **planen** den Fertigungsablauf für die Vorbereitung der Bauteile durch Umformung (Freies Biegen, Gesenkbiegen, Rollbiegen, Schwenkbiegen, Profilwalzen) und für nichtlösbare Fügeverbindungen (Nieten, Löten, Schweißen, Kleben). Sie erstellen die erforderlichen Zeichnungen und Skizzen (Zeichnungsangaben nach DIN für Schweiß- und Lötverbindungen) und stellen die technischen Unterlagen zusammen.

Die Füge- und Umformverfahren werden von den Schülerinnen und Schülern anwendungsbezogen ausgewählt. Die dafür notwendigen technologischen Daten (Biegewinkel und Biegeradien, Fertigungsparameter für Schweiß-, Löt- und Klebeverbindungen) werden aus Tabellen, Diagrammen und über Berechnungen ermittelt. Sie wählen die dafür notwendigen Betriebs- und Hilfsstoffe aus, berücksichtigen die Werkstoffeigenschaften und deren Veränderungen während und nach der Fertigung (Kaltverfestigung, thermische Gefügebeeinflussung).

Die Schülerinnen und Schüler **führen** die Herstellung der Baugruppe unter Berücksichtigung der Planungsvorgaben (Fertigungsverfahren, Fertigungskennwerte), der qualitativen (Toleranzen, Passungen, Form- und Lagetoleranzen), der funktionalen (Beanspruchungsarten der Fügeflächen, Zug, Druck, Biegung, Abscherung) und der technologischen (Vorbereitung der Fügeflächen) Vorgaben **durch**. Dabei beachten sie die Vorschriften zum Arbeits- und Umweltschutz.

Die Schülerinnen und Schüler **bewerten** unter Berücksichtigung der Qualitätsanforderungen das Arbeitsergebnis. Sie prüfen die funktionalen und qualitativen Merkmale der Fügeverbindungen mit geeigneten Prüfverfahren, werten Prüfergebnisse aus und dokumentieren die Fertigungs- und Prüfdaten.

Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten und reflektieren Maßnahmen im Hinblick auf Fehlervermeidung, Fertigungsoptimierung und Prozessverbesserung im Team. Sie dokumentieren und erläutern die Auftragsdurchführung und präsentieren ihre Arbeitsergebnisse.

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Bauteile und Baugruppen entsprechend der kundenspezifischen Anforderungen zu montieren und zu demontieren.

Die Schülerinnen und Schüler werten für Montageaufträge die notwendigen technischen Dokumente, wie Schalt- und Funktionspläne, Gesamt- und Baugruppenzeichnungen, Stücklisten, Betriebsanleitungen und Herstellerangaben aus. Hieraus identifizieren sie die funktionalen und qualitativen Anforderungen der Bauteile bzw. der Baugruppe. Mit einer Sichtprüfung werden die montagerelevanten Merkmale beurteilt. Auftretende Abweichungen werden dokumentiert und Maßnahmen zur Behebung abgeleitet.

Die Schülerinnen und Schüler **planen** den Ablauf der Montage. Sie wählen Werkzeuge, Prüf- und Montagehilfsmittel aus und stellen diese nach Vorgaben ein. Die Bauteile und Baugruppen werden sowohl auftragsbezogen vorbereitet als auch nach Gesichtspunkten der Arbeitsplatzgestaltung, Ergonomie und Fließ- und Werkstattfertigung bereitgestellt.

Sie erstellen einen Montageplan und nutzen verschiedene Darstellungsvariationen (Strukturbäume, Tabellen, Flussdiagramme, Explosionszeichnungen). Sie wählen zulässige Transport-, Anschlagmittel und Hebezeuge aus und beurteilen die Betriebssicherheit. Die Schülerinnen und Schüler planen den sachgerechten Transport unter Berücksichtigung der Arbeits- und Sicherheitsvorschriften durch.

Die Schülerinnen und Schüler **führen** die Montage und Demontage nach Teilefolge kundenorientiert **durch**. Dabei wenden sie die Wirkprinzipien lösbarer Fügeverbindungen (kraft- und formschlüssig) an. Sie bestimmen insbesondere für Schraubenverbindungen durch Berechnungen die Montagekennwerte (Festigkeitsklassen für Schrauben, Anziehdrehmoment, Spannungen, Vorspannkraft, Reibung). Sie beachten im Montageprozess die Bestimmungen zum Arbeitsschutz, insbesondere beim Umgang mit elektrischen Betriebsmitteln.

Sie kontrollieren die Funktion der Baugruppen nach Ausrichtung, Befestigung und Sicherung und beurteilen diese unter Beachtung der Kundenanforderungen. Sie entwickeln Prüfkriterien, erstellen Prüfpläne und dokumentieren die ermittelten Prüfmerkmale.

Bei fehlerhaften Produkten leiten die Schülerinnen und Schüler Maßnahmen zur Fehlerbehebung ab (Nacharbeit). Sie kennzeichnen die Produkte und erstellen Übergabeprotokolle. Sie transportieren, lagern und sichern die Produkte sachgerecht.

Die Schülerinnen und Schüler führen mit den am Prozess Beteiligten Gespräche, erkennen Konflikte, tragen zu deren Lösung bei und berücksichtigen interkulturelle Unterschiede. Sie beschreiben Verhaltensweisen bei Unfällen und Bränden. Sie tragen zur Vermeidung auftragsbezogener Umweltbelastungen (wirtschaftliche und umweltschonende Energie- und Materialverwendung, Vermeidung von Abfällen, umweltschonende Entsorgung) bei.

Die Schülerinnen und Schüler bewerten ihre Ergebnisse nach Vorgabe des kundenspezifischen Auftrags im Team, dokumentieren und präsentieren ihre Ergebnisse. Sie stellen Ursachen von Qualitätsabweichungen fest und leiten Korrekturmaßnahmen ein. Im Rahmen der Qualitätssicherung werden Fehler systematisch auf ihre Ursachen hin untersucht.

Lernfeld 7: Automatisierte Anlagen in Betrieb nehmen, bedienen und überwachen

**2. Ausbildungsjahr
Zeitrictwert: 60 Stunden**

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, in automatisierten Produktionssystemen die Steuerungs- und Regelungstechnik in Betrieb zu nehmen, zu bedienen und zu überwachen.

Die Schülerinnen und Schüler analysieren technische Dokumente wie Technologieschemata, Funktionsdiagramme, Funktionspläne und Schaltpläne. Sie unterteilen die Maschinen und Funktionseinheiten nach deren Arbeitsvermögen, der Prozessenergie und der Energieumwandlung. Sie informieren sich über den Aufbau und über die Steuerungs- und Regelungssysteme von Produktionsanlagen. Sie unterscheiden dabei zwischen Eingabeeinheiten, Verarbeitungseinheiten und Ausgabeeinheiten. Sie erfassen die Funktionen, die Einsatzbereiche und die Aufgaben der verschiedenen Einheiten zur Prozesssteuerung, Prozessregelung und zur Prozessüberwachung. Sie unterscheiden die Energieformen (mechanisch, hydraulisch, pneumatisch, elektrisch) und deren Umwandlungen.

Die Schülerinnen und Schüler **planen** unter Berücksichtigung technologischer und wirtschaftlicher Beurteilungskriterien die Inbetriebnahme automatisierter Anlagen. Sie ermitteln die physikalischen Prozesskenngrößen (Druck, Kraft, Leistung, Wirkungsgrad), erstellen Diagramme und werten diese aus. Die Schülerinnen und Schüler grenzen Steuerungs- und Regelungseinrichtungen voneinander ab und begründen deren Einsatz.

Die Schülerinnen und Schüler bereiten die Steuerungs- und Regelungseinheiten an automatisierten Anlagen vor.

Die Schülerinnen und Schüler **führen** die Inbetriebnahme der Anlage unter Beachtung der Vorschriften zur Arbeitssicherheit **durch**. Sie überprüfen die Sicherheitseinrichtungen und erstellen die Programme zur Ablaufsteuerung. Sie richten das Produktionssystem ein und bedienen die Anlage.

Die Schülerinnen und Schüler überwachen und **beurteilen** den Produktionsablauf, grenzen Prozessstörungen systematisch ein und leiten Maßnahmen zu deren Beseitigung ein.

Sie werten kundenspezifische Arbeitsaufträge aus, koordinieren die Bearbeitung im Team, entwickeln Lösungsansätze und stellen ihre Ergebnisse vor. Sie nutzen unterschiedliche Medien und Informationsquellen zur Bearbeitung. Zur Präsentation von Ergebnissen wählen sie geeignete Darstellungsformen aus. Die Schülerinnen und Schüler **reflektieren** ihre Arbeitsweise, optimieren Arbeitsstrategien und eigene Lerntechniken.

Lernfeld 8: Betriebsbereitschaft von Maschinen und Anlagen gewährleisten

**2. Ausbildungsjahr
Zeitrictwert: 80 Stunden**

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Instandhaltungsmaßnahmen an Maschinen und Anlagen zu planen, durchzuführen und deren Betriebsbereitschaft zu gewährleisten.

Die Schülerinnen und Schüler analysieren Wartungs- und Inspektionspläne von Maschinen und Produktionsanlagen mit dem Ziel, die darin enthaltenen Vorgaben umzusetzen und damit die Betriebsbereitschaft der Anlagen sicherzustellen. Dabei nutzen Sie verschiedene Strukturierungs- und Darstellungsvarianten (Explosionszeichnung, Tabelle, Flussdiagramm). Sie beschreiben den Aufbau von Maschinen und Technischen Systemen und unterscheiden nach Funktionseinheiten.

Sie erfassen die Verschleißursachen an Bauteilen (Verschleiß- und Korrosionsarten) und **planen** die Instandhaltungsmaßnahmen (Wartung, Inspektion, Instandsetzung, Verbesserung).

Die Schülerinnen und Schüler organisieren die Bereitstellung und die Entsorgung der Hilfs- und Betriebsstoffe. Sie beschreiben die verschiedenen Reibungszustände und die Aufgaben von Schmierstoffen (Fette, Öle). Die Schülerinnen und Schüler wählen auftragsbezogen geeignete Schmierstoffe aus und beachten die Vorschriften zur Kennzeichnung und Lagerung. Sie ermitteln aus Herstellunterlagen die Schmierstoffeigenschaften und die Anwendungsbereiche. Die Schülerinnen und Schüler übernehmen Verantwortung für die Sicherheit am Arbeitsplatz für sich und andere. Sie beachten die Gefahrensymbole, Gefahren- und Sicherheitskennzeichnungen und die Vorschriften zum vorbeugenden Brandschutz. Sie beschreiben Verhaltensweisen bei Bränden und leiten Maßnahmen zur Brandbekämpfung ab. Sie setzen Reinigungs-, Entfettungs- und Schmiermittel unter Berücksichtigung der Vorschriften des Arbeits-, Gesundheits- und Umweltschutzes ein.

Die Schülerinnen und Schüler **führen** die Wartung, Inspektion und Instandsetzung **durch**, indem sie ihr Wissen über die verschiedenen Tätigkeiten im Rahmen der Instandhaltung nutzen. Mit der Inspektion beurteilen sie den Verschleiß von Bauteilen und leiten Instandsetzungsmaßnahmen ein (Abnutzungsvorrat). Sie inspizieren elektrische Betriebsmittel unter Beachtung der Sicherheitsvorschriften, lokalisieren mögliche Störstellen an Maschinen und Anlagen und prüfen die Funktionen von Sicherheitseinrichtungen.

Die Schülerinnen und Schüler ordnen die Instandhaltung dem betrieblichen Qualitätsmanagement zu. Sie **beurteilen** den Zusammenhang zwischen den Maßnahmen zur vorbeugenden Instandhaltung, der Wartung, der Produktqualität und der Maschinenverfügbarkeit im Rahmen der Qualitätssicherung.

Sie bewerten ihre Arbeitsergebnisse, **reflektieren** ihr Handeln und leiten Optimierungsmöglichkeiten hinsichtlich Wirtschaftlichkeit, Umweltschutz und Arbeitsschutz ab.

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, elektrische Leitungen, Bauteile und Baugruppen nach Verlege-, Montage- und Anschlussplänen zu verlegen, zu befestigen, anzuschließen und entsprechend den Sicherheitsvorschriften zu prüfen.

Die Schülerinnen und Schüler **analysieren** und identifizieren elektrische Leitungen, Bauteile und Baugruppen für Montageaufgaben (Schaltzeichen). Sie **planen** die Montagevorgänge und ordnen die Bauteile und Baugruppen montagegerecht nach technischen Unterlagen und Kennzeichnung zu. Die Verlegung von elektrischen Leitungen, Bauteilen und Baugruppen wird nach Arbeits- und Montageplänen (Schaltplan, Installationsplan, Installations-schaltplan, Anordnungsplan, Verbindungsplan, Kabelplan) vorbereitet. Sie unterscheiden Prüfzeichen, Schutzklas-sen und Schutzeinrichtungen. Die Schülerinnen und Schüler bestimmen die elektrotechnischen Kenngrößen (Strom, Spannung, Widerstand, Leistung) der Bauteile und Baugruppen.

Die Schülerinnen und Schüler bereiten Leitungen (Kennzeichnung und Bezeichnungen elektrischer Leiter) an-schlussfertig (Abmanteln, Abisolieren, Farbkennzeichnung von Adernendhülsen) vor und bringen die Anschlusssteile (elektrische Steck- und Klemmverbindungen) an. Sie prüfen Leitungen auf Beschädigung der Isolierung sowie auf elektrischen Durchgang. Sie **führen** die Montage elektrischer und elektronischer Bauteile und Baugruppen unter Berücksichtigung der Vorschriften zur Arbeitssicherheit **durch**. Die Schülerinnen und Schüler beachten bei der Montage die Vorgaben (Anzugsmomente für Befestigungselemente, Mindestbiegeradius von Leitungen, Befesti-gungsabstand, Verlegearten) und stellen die Montagewerkzeuge und Montagevorrichtungen ein.

Sie beschreiben die Maßnahmen zur Ersten Hilfe am Arbeitsplatz (Sofortmaßnahmen bei Elektrounfällen) und die Sicherheitszeichen. Sie berücksichtigen bei der Montageplanung und bei der Montage die Gefahren im Umgang mit elektrischem Strom und ergreifen Maßnahmen zu ihrer Vermeidung. Sie beschreiben Verhaltensweisen bei Bränden und erste Maßnahmen zu Brandbekämpfung.

Die Schülerinnen und Schüler unterscheiden die Piktogramme für die Messtechnik und setzen elektrische Mess-geräte entsprechend den Messprinzipien zur Bestimmung der elektrischen Kenngrößen im Niederspannungs-bereich ein (Widerstand, Stromstärke, Spannung, Frequenz). Sie prüfen und **bewerten** die Funktion montierter elektrischer und elektronischer Bauteile und Baugruppen entsprechend den qualitativen, funktionalen und sicher-heitstechnischen Vorgaben.

Die Schülerinnen und Schüler **reflektieren** den Ablauf der Montage, fertigen Prüfprotokolle an und wenden Fach-begriffe auch in einer Fremdsprache in der Kommunikation an. Sie arbeiten im Team, erkennen Konflikte und tragen zur Konfliktlösung bei.

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, die Funktionen von Baugruppen und Gesamtprodukten zu prüfen, Daten bei der Inbetriebnahme zu ermitteln, mit vorgegebenen Werten zu vergleichen und einzustellen.

Die Schülerinnen und Schüler **analysieren** anhand von Arbeitsaufträgen Art und Umfang der zu prüfenden Baugruppen und Gesamtprodukte. Sie erstellen Funktionsbeschreibungen über das Zusammenwirken von Bauteilen und Baugruppen wie auch von Gesamtprodukten. Zur Auftrags- und Funktionsanalyse nutzen sie auch technische Dokumentationen (Teil-, Baugruppen- und Gesamtzeichnungen, Schalt- und Funktionspläne, Stücklisten, Betriebsanleitungen, Herstellerangaben, Prüfvorschriften).

Die Schülerinnen und Schüler **planen** die Funktionsprüfung. Sie legen auftragsbezogen die Prüfmerkmale und die Prüfmethode fest. Sie wählen die Werkzeuge, Prüf- und Hilfsmittel aus, stellen deren Einsatzfähigkeit fest und bereiten die zu prüfenden Baugruppen vor. Sie stellen diese nach Gesichtspunkten der Arbeitsplatzgestaltung und Ergonomie bereit. Die Schülerinnen und Schüler entwickeln aus der Auftragsanalyse die notwendigen Prüfpläne und bereiten Datenblätter zur Prüfdokumentation vor.

Die Schülerinnen und Schüler **führen** die Funktionsprüfung mechanischer, pneumatischer, hydraulischer, elektrischer und elektronischer Baugruppen und Gesamtprodukten unter Berücksichtigung der Vorschriften zur Arbeitssicherheit **durch**. Dabei wird das Zusammenwirken von Bauteilen und Baugruppen nach Vorgaben und unter Beachtung der Qualitätsanforderungen in Funktionstests geprüft. Die Schülerinnen und Schüler ermitteln mit festgelegten Prüfroutinen die Kennwerte (betriebsspezifische Daten) bei der Inbetriebnahme, vergleichen diese mit vorgegebenen Werten (Soll-Ist-Vergleich, Toleranz) und korrigieren bei Funktionsabweichungen. Über eine Sichtprüfung werden Montagefehler und Beschädigungen am Gesamtprodukt festgestellt und im Prüfprotokoll zusammen mit den Ergebnissen der Funktionsprüfung erfasst.

Sie **beurteilen** die Ursachen von Qualitätsabweichungen und leiten Korrekturmaßnahmen im Rahmen des Qualitätsmanagement ein. Dabei tragen sie zur kontinuierlichen Verbesserung von Produktions-, Montage- und Prüfvorgängen bei. Die Schülerinnen und Schüler pflegen, sichern und archivieren die Daten und Dokumente unter Berücksichtigung des Datenschutzes in einem Betriebsdaten-Informationssystem. Sie kennzeichnen die Produkte (Identifikationssystem) und erstellen ein Übergabeprotokoll. Sie transportieren, lagern und sichern die Produkte sachgerecht.

Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten, vergleichen und bewerten Maßnahmen im Hinblick auf Fehlervermeidung, Prozessbeherrschung sowie Prozessverbesserung im Team. Sie erstellen einen Prüfbericht und präsentieren ihre Ergebnisse.

Lernfeld 11: Montage- und Demontageprozesse sicherstellen**3. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden****Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, den Materialfluss während des Montage- oder Demontageprozesses zu überwachen und zu sichern.**

Die Schülerinnen und Schüler **analysieren** technische Dokumente mit dem Ziel, die Systeme im Materialfluss in ihrem Aufbau und in ihrer Funktionalität zu beschreiben. Sie unterscheiden die betrieblichen Materialflusssysteme.

Die Schülerinnen und Schüler **planen** den Materialfluss, indem sie sich einen Überblick über Funktionen und Systeme beim Fördern, Handhaben und Lagern verschaffen. Sie erarbeiten eine Materialflusssystematik für den eigenen Arbeitsbereich mit den zugehörigen technischen Komponenten und ermitteln die zur Auswahl der Transportmittel notwendigen Kenngrößen (Güteklassen und Festigkeit von Anschlagmitteln). Sie führen erforderliche Berechnungen (Kräfte, Schwerpunkte, Masse, Traglastsicherheit) durch. Sie wählen mögliche Transport- und Anschlagmittel, Hebezeuge, Förderhilfsmittel, Handhabungssysteme, Organisationsformen und technische Komponenten von Lager- und Transportsystemen anhand von Dokumenten aus. Sie bereiten dabei Konzepte zur Materialdispositionen vor.

Sie **führen** die Sicherstellung des Materialflusses **durch**, indem sie Werkzeuge und Materialien auswählen, diese termingerecht anfordern und überprüfen. Sie transportieren das Fördergut und lagern es montagegerecht (Lagerflächenbedarf, Materialmenge, Arbeitsweg). Hierzu ermitteln sie die Durchlaufzeiten. Entsprechend den technischen Unterlagen und der Kennzeichnung werden die Bauteile und Baugruppen den Montagevorgängen zugeordnet und die Materialzuführung (Handhabungssysteme) eingerichtet und überwacht. Die Schülerinnen und Schüler erkennen Störungen beim Materialfluss und ergreifen Maßnahmen zu deren Beseitigung. Sie übernehmen Verantwortung im Arbeitsbereich für sich und andere Teammitglieder, indem sie Gesundheits-, Arbeits-, Unfallverhütungs- und Brandschutzvorschriften konsequent umsetzen. In diesem Zusammenhang beachten sie die Vorschriften im Umgang mit Anschlagmitteln. Sie beachten die Umweltschutzvorschriften beim Umgang mit Rest- und Hilfsstoffen und bei der Entsorgung von Fertigungsabfällen.

Sie prüfen ihre Maßnahmen, indem sie betriebswirtschaftlich relevante Daten im Materialfluss erfassen, ihre systematische Vorgehensweise darstellen und ihre Lösungsvarianten im Hinblick auf Wirtschaftlichkeit, technischer Machbarkeit, Umweltschutz, Arbeitsschutz und Ergonomie **bewerten**.

Die Schülerinnen und Schüler **reflektieren** ihre Ergebnisse ergreifen Maßnahmen, um Prozessfehler zu vermeiden und die Betriebssicherheit zu gewährleisten.

Lernfeld 12: Montage- und Demontageprozesse überwachen und optimieren**3. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden****Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, produktionstechnische Daten aus Montage- und Demontageprozessen zu erfassen und mit den Instrumenten der Qualitätssicherung und der Prozesslenkung zu beurteilen, zu dokumentieren und zu optimieren.**

Die Schülerinnen und Schüler **analysieren** Montage- und Demontageprozesse mithilfe von technischen Unterlagen (Arbeitspläne, Dokumente der Qualitätssicherung, Prüfanweisungen) und beschreiben deren Teilprozesse.

Die Schülerinnen und Schüler informieren sich über Qualitätssicherungsmaßnahmen und wählen diese auftragsbezogen aus. Sie **planen** im Team einen optimierten Montage- und Demontageablauf (Arbeitsabfolge, Arbeitsanweisungen und Arbeitsplatzbeschreibungen) und nutzen zur Darstellung verschiedene Varianten. Sie vergleichen die Ergebnisse hinsichtlich der Prozesssicherheit und der Effektivität.

Sie **führen** die Prozessoptimierung unter Anwendung der geplanten Qualitätssicherungsmaßnahmen **durch**. Sie wenden Werkzeuge des Qualitätsmanagements zur Problemerkennung (Fehlersammelkarte, Statistische Prozessregelung) und Problembehebung (Ursache-Wirkungs-Diagramm an und grenzen Prozessstörungen systematisch ein.

Die Schülerinnen und Schüler untersuchen und beurteilen Teil- und Gesamtprozesse im Hinblick auf die Prozessstabilität. Sie **bewerten** und dokumentieren (Betriebsdaten-Informationen-System) Störungen der Produktqualität. Sie beurteilen die Prozessfähigkeit und leiten Maßnahmen zur Optimierung des Montage- und Demontageprozesses ab. Sie beachten die Prüfmittelfähigkeit für die ausgewählten Qualitätsmerkmale. Während der gesamten Durchführung wird der Prozess auf die geltenden Regeln des Umweltschutzes untersucht und Maßnahmen zur Vermeidung betriebsbedingter Umweltbelastung entwickelt.

Die Schülerinnen und Schüler entwickeln eine Teamarbeitskultur und gestalten die Lernprozesse. Damit die Teamarbeit nicht durch Konflikte gestört wird, üben sie sich im Erkennen und Vermeiden von Konflikten und erarbeiten Möglichkeiten der Konfliktlösung. Sie berücksichtigen dabei soziale Beziehungen und individuelle Interessenlagen. Sie präsentieren ihre Lösung unter Beachtung der Aufgabenstellung.