

***Ministerium für Kultus, Jugend und Sport  
Baden-Württemberg***

**Bildungsplan für die Berufsschule**

**Fertigungsmechaniker/  
Fertigungsmechanikerin**

**Ausbildungsjahr 1, 2 und 3**

**Baden-  
Württemberg**



**KMK-Beschluss  
vom 22. März 2013**

***Landesinstitut für Schulentwicklung***

## Inhaltsverzeichnis

3	Vorwort
4	Erziehungs- und Bildungsauftrag der Berufsschule
8	Umsetzungshinweise für Baden-Württemberg
9	Berufsbezogene Vorbemerkungen
Anhang	Lernfelder

---

## Impressum

Herausgeber:	Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg; Postfach 10 34 42, 70029 Stuttgart
Lehrplanerstellung:	Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland, Taubenstr. 10, 10117 Berlin
Veröffentlichung:	Landesinstitut für Schulentwicklung, Fachbereich 4, Heilbronner Str. 172, 70191 Stuttgart, Telefon 0711 6642 - 4001 Veröffentlichung nur im Internet unter <a href="http://www.ls-bw.de">www.ls-bw.de</a>

## Vorwort

Das duale Ausbildungssystem stellt in seiner Verzahnung von schulischer und betrieblicher Ausbildung mit Blick auf den Arbeitsmarkt, den benötigten qualifizierten Fachkräftenachwuchs und hinsichtlich der Vermittlung beruflicher Handlungskompetenz ein nahezu idealtypisches Ausbildungsmodell dar, von dem die nachwachsende Generation in Deutschland in gleich hohem Maße profitiert wie die Wirtschaft. Mitte der neunziger Jahre geriet die Konzeption der dualen Berufsausbildung in Deutschland hinsichtlich ihrer Aktualität und Zukunftsfähigkeit allerdings zunehmend in die Kritik, ausgelöst durch sich ändernde Arbeitsanforderungen, verursacht aber auch durch das damals zunehmende Auseinanderlaufen von Ausbildungsplatzangebot und demographisch bedingter Nachfrage nach Ausbildungsplätzen. Die Lösungsansätze konzentrierten sich sehr schnell darauf, die differenzierte Struktur des dualen Ausbildungssystems den veränderten Rahmenbedingungen anzupassen. So fand auf Bundesebene seit dieser Zeit ein grundlegender Modernisierungsprozess statt, in den bis zum Jahr 2008 über 250 Berufe einbezogen wurden. Profilagebendes Kernelement dieses Modernisierungsprozesses ist, die ehemals fachbezogene Ausbildungs- und Prüfungsstruktur stärker an den in Betrieben und Unternehmen der Wirtschaft vorhandenen Geschäftsprozessen und Handlungsfeldern zu orientieren. Damit wurde die Erwartung verbunden, einen qualitativen Entwicklungsprozess in Gang zu setzen und gleichzeitig die Ausbildungsbereitschaft der Wirtschaft zu stärken.

Dies blieb nicht ohne Auswirkungen auf die für den Berufsschulunterricht bundesweit maßgebenden KMK-Rahmenlehrpläne, die von den Ländern mit dem Bund und den Sozialpartnern im Kontext der Neuordnung von Ausbildungsordnungen abgestimmt werden. Prägendes Strukturelement sind seit dieser Zeit sogenannte Lernfelder, die neben der Orientierung an berufstypischen Geschäftsprozessen auch auf die von den Sozialpartnern völlig neu konzipierte Form der Abschlussprüfung Rücksicht nehmen. Die früheren Prüfungsfächer in den Ausbildungsordnungen des Bundes wurden durch sogenannte "Prüfungsbereiche" ersetzt, die von Beruf zu Beruf anders konzipiert sind und entsprechend dem jeweiligen Berufsbild die geforderten Kompetenzen zusammenfassen.

Die Strukturierung der Lehrpläne nach Lernfeldern greift das didaktische Prinzip der Handlungsorientierung auf und der Berufsschulunterricht wird stärker auf die Erfahrungswelt der Auszubildenden bezogen. Die Planung des Unterrichts geht hierbei nicht von fachsystematisch vollständigen Inhaltskatalogen aus, sondern verfolgt das Ziel, den jungen Menschen während ihrer Ausbildung den Erwerb einer zeitgemäßen beruflichen Handlungskompetenz zu ermöglichen. Die Lehrpläne nach der Lernfeldkonzeption setzen somit die Intention neuer und neugeordneter Ausbildungsberufe im dualen System adressatengerecht um und bereiten die Auszubildenden auf eine sich ständig verändernde Arbeits- und Berufswelt vor. Die gestaltungsoffenen Strukturen der Lehrpläne ermöglichen dabei den Berufsschulen größere Freiräume als dies bei den nach Fächern strukturierten Lehrplänen der Fall ist. Neue Entwicklungen und notwendige Anpassungen können so zeitnah und bedarfsorientiert umgesetzt werden.

Neben den fachbezogenen Bildungsplänen sind die Bildungspläne für den berufsübergreifenden Bereich und darüber hinaus die Normen und Werte, die Grundgesetz, Landesverfassung und Schulgesetz von Baden-Württemberg enthalten, Grundlagen für den Unterricht an den Berufsschulen.

## Erziehungs- und Bildungsauftrag der Berufsschule

Im Rahmen der bundesweit geregelten dualen Berufsausbildung haben sich die Länder auf einheitliche Formulierungen zum Erziehungs- und Bildungsauftrag der Berufsschule verständigt. Diese werden vereinbarungsgemäß allen Rahmenlehrplänen voran gestellt und lauten wie folgt:

### "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, gesellschaftlichen 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.

### **Selbstkompetenz<sup>1</sup>**

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.

---

<sup>1</sup> 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 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."

## Umsetzungshinweise für Baden-Württemberg

Die für die Umsetzung dieses Lehrplans erforderlichen rechtlichen Rahmenbedingungen sind in der „Verordnung des Kultusministeriums über die Ausbildung und Prüfung an den Berufsschulen (Berufschulordnung)“ in der jeweils gültigen Fassung geregelt. Zu den dort in der Stundentafel ausgewiesenen Unterrichtsbereichen "Berufsfachliche Kompetenz" und "Projektkompetenz" gelten folgende allgemeine Hinweise:

### **Berufsfachliche Kompetenz**

Die Lernfelder im Bereich der Berufsfachlichen Kompetenz orientieren sich in Aufbau und Zielsetzung an typischen beruflichen Handlungssituationen. Die Schülerinnen und Schüler erwerben eine berufliche Handlungskompetenz, die Fachkompetenz, Methodenkompetenz und Sozialkompetenz mit der Fähigkeit und Bereitschaft zum lebenslangen Lernen verbindet. Ziel ist es, die Schülerinnen und Schüler zu befähigen, sich eigenständig Wissen anzueignen, Probleme zu lösen, neue Situationen zu bewältigen sowie ihren Erfahrungsbereich mit zu gestalten. Diese Zielsetzung lässt sich durch unterschiedliche Unterrichtsmethoden verwirklichen, wobei u. a. Lernarrangements mit methodischen Formen wie Projekt, Planspiel, Fallstudie oder Rollenspiel eine immer größere Bedeutung erlangen. Lern- und Leistungskontrollen sollen die im Unterricht angestrebten Ziele möglichst umfassend abdecken. Sie dürfen sich nicht auf das Abprüfen erworbener Kenntnisse beschränken, sondern sollen handlungsorientierte Aufgabenstellungen enthalten.

### **Projektkompetenz**

Die Projektkompetenz geht über die Fachkompetenz hinaus und bildet vorrangig deren Vernetzung mit der Methoden-, Personal- und Sozialkompetenz ab. Die überfachlichen Kompetenzen zeigen sich z. B. in der Entwicklung von Lösungsstrategien, der Informationsverarbeitung, den Techniken der kognitiven Auseinandersetzung mit dem Projektauftrag sowie deren Präsentation. In diesem Zusammenhang erkennen die Schülerinnen und Schüler ihre vorhandenen Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten. Zum Erreichen dieses Ziels bedarf es der gemeinsamen Planung, Durchführung und Kontrolle durch die Lehrkräfte.

### **Ziele und Inhalte**

Die Ziele beschreiben die Handlungskompetenz, die am Ende des schulischen Lernprozesses in einem Lernfeld erwartet wird. Formulierungen im Präsens und in der Aktivform betonen das Handeln der Schülerinnen und Schüler. Angemessenes Abstraktionsniveau soll u. a. die Offenheit für künftige technologische und organisatorische Veränderungen sicherstellen. Die Inhalte gehen aus den Zielangaben hervor. Nur soweit sich die Inhalte nicht aus den Zielen ergeben, werden sie gesondert im Lehrplan aufgeführt. Sie konkretisieren die Ziele und beschreiben den Mindestumfang, der zur Erfüllung des Ausbildungsziels im Lernfeld erforderlich ist.

### **Zeitrichtwerte**

Zeitangaben sind Richtwerte für die Anzahl der Unterrichtsstunden. Sie geben den Lehrerinnen und Lehrern einen Anhaltspunkt, wie umfangreich die Lehrplaninhalte behandelt werden sollen. Die Zeitrichtwerte sind Bruttowerte, sie sind unabhängig von der Länge des jeweiligen Schuljahres und enthalten auch die Zeit für Leistungsfeststellungen sowie zur Vertiefung bzw. für Wiederholung.

### **Reihenfolge**

Bei der zeitlichen Anordnung der Lernfelder ist im Rahmen der didaktischen Jahresplanung der Zeitpunkt der Zwischenprüfung bzw. von Teil 1 der gestreckten Abschlussprüfung zu beachten.

## 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 zu Grunde 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
<b>Herstellen von Produkten</b>	LF 1: Bauelemente mit handgeführten Werkzeugen fertigen LF2: Bauelemente mit Maschinen fertigen	LF 5: Herstellen von Baugruppen	
<b>Montieren und Demontieren von Baugruppen</b>	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

<b>Einrichten und in Betrieb nehmen von Produktionsanlagen; Überwachen, Steuern und Optimieren des Produktionsablaufs</b>		LF 7: Automatisierte Anlagen in Betrieb nehmen, bedienen und überwachen	LF 11: Montage- und Demontageprozesse sicherstellen LF 12: Montage- und Demontageprozesse überwachen und optimieren
<b>Sichern der Betriebsbereitschaft von Maschinen und Anlagen</b>	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."

## Anhang: Lernfelder

<b>Übersicht über die Lernfelder für den Ausbildungsberuf Fertigungsmechaniker und Fertigungsmechanikerin</b>				
<b>Lernfelder</b>		<b>Zeitrichtwerte in Unterrichtsstunden</b>		
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
<b>Summen: insgesamt 880 Stunden</b>		<b>320</b>	<b>280</b>	<b>280</b>

**Lernfeld 1: Bauelemente mit handgeführten Werkzeugen fertigen**

**1. Ausbildungsjahr  
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

**Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Bauelemente 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 mit Hilfe 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.

**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 mit Hilfe 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.

**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. 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 mit Hilfe technischer Unterlagen (*Tabellenbuch, 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.

**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.

Mit Hilfe der Grundlagen der Elektrotechnik und Steuerungstechnik erklären die Schülerinnen und Schüler einfache Schaltpläne. Sie messen, berechnen und vergleichen elektrische und physikalische Größen. Die Schülerinnen und Schüler **beurteilen** 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, Profilmwalzen*) 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 (*Struktur bäume, 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 kundensorientiert **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  
Zeitrichtwert: 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.

**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 Herstellerunterlagen 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.

**Lernfeld 9: Elektrische und elektronische Bauteile und Baugruppen montieren**

**3. Ausbildungsjahr  
Zeitrichtwert: 60 Stunden**

**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, Installationsschaltplan, Anordnungsplan, Verbindungsplan, Kabelplan*) vorbereitet. Sie unterscheiden *Prüfzeichen, Schutzklassen 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*) anschlussfertig (*Abmanteln, Abisolieren, Farbkennzeichnung von Adernendhülsen*) vor und bringen die Anschussteile (*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, Befestigungsabstand, 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 Messgeräte entsprechend den *Messprinzipien* zur Bestimmung der elektrischen Kenngrößen im Niederspannungsbereich ein (*Widerstand, Stromstärke, Spannung, Frequenz*). Sie prüfen und **bewerten** die Funktion montierter elektrischer und elektronischer Bauteile und Baugruppen entsprechend den qualitativen, funktionalen und sicherheitstechnischen Vorgaben.

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

**Lernfeld 10: Funktionen von Baugruppen und Gesamtprodukten prüfen und einstellen**

**3. Ausbildungsjahr  
Zeitrichtwert: 60 Stunden**

**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.

**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 mit Hilfe 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 Problembhebung (*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- Informations-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.

## Lesehinweise

<p>fortlaufende Nummer</p>	<p>Kernkompetenz der übergeordneten beruflichen Handlung ist niveaugemessen beschrieben</p>	<p>Angabe des Ausbildungsjahres; 40, 60 oder 80 Stunden</p>
<p><b>Lernfeld 9:</b></p>	<p><b>Elektrische und elektronische Bauteile und Baugruppen montieren</b></p>	<p><b>3. Ausbildungsjahr</b> <b>Zeitrichtwert: 60 Stunden</b></p>
<p><b>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.</b></p>		
<p>Die Schülerinnen und Schüler <b>analysieren</b> und identifizieren elektrische Leitungen, Bauteile und Baugruppen für Montageaufgaben (<i>Schaltzeichen</i>). Sie <b>planen</b> 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 (<i>Schaltplan, Installationsplan, Installationsschaltplan, Anordnungsplan, Verbindungsplan, Kabelplan</i>)) vorbereitet. Sie unterscheiden <i>Prüfzeichen, Schutzklassen und Schutzeinrichtungen</i>. Die Schülerinnen und Schüler bestimmen die elektrotechnischen Kenngrößen (<i>Strom, Spannung, Widerstand, Leistung</i>) der Bauteile und Baugruppen.</p>		
<p>Die Schülerinnen und Schüler bereiten Leitungen (<i>Kennzeichnung und Bezeichnungen elektrischer Leiter</i>) anschlussfertig (<i>Abmanteln, Abisolieren, Farbkennzeichnung von Adernendhülsen</i>) vor und bringen die Anschlussteile (<i>elektrische Steck- und Klemmverbindungen</i>) an. Sie prüfen Leitungen auf Beschädigung der Isolierung sowie auf elektrischen Durchgang. Sie <b>führen</b> die Montage elektrischer und elektronischer Bauteile und Baugruppen unter Berücksichtigung der Vorschriften zur Arbeitssicherheit <b>durch</b>. Die Schülerinnen und Schüler beachten bei der Montage die Vorgaben (<i>Anzugsmomente für Befestigungselemente, Mindestbiegeradius von Leitungen, Befestigungsabstand, Verlegearten</i>) und stellen die Montagewerkzeuge und Montagevorrichtungen ein.</p>		
<p>Sie beschreiben die Maßnahmen zur Ersten Hilfe am Arbeitsplatz (<i>Sofortmaßnahmen bei Elektrounfällen</i>) 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.</p>		
<p>Die Schülerinnen und Schüler unterscheiden die Piktogramme für die Messtechnik und setzen elektrische Messgeräte entsprechend den <i>Messprinzipien</i> zur Bestimmung der elektrischen Kenngrößen im Niederspannungsbereich ein (<i>Widerstand, Stromstärke, Spannung, Frequenz</i>). Sie prüfen und <b>bewerten</b> die Funktion montierter elektrischer und elektronischer Bauteile und Baugruppen entsprechend den qualitativen, funktionalen und sicherheitstechnischen Vorgaben.</p>		
<p>Die Schülerinnen und Schüler <b>reflektieren</b> den Ablauf der Montage, fertigen <i>Prüfprotokolle</i> an und wenden Fachbegriffe auch in einer Fremdsprache in der Kommunikation an. Sie arbeiten im Team, erkennen Konflikte und tragen zur Konfliktlösung bei.</p>		
<p><i>Fach-, Selbst-, Sozialkompetenz; Methoden-, Lern- und kommunikative Kompetenz sind berücksichtigt</i></p>	<p><i>offene Formulierungen ermöglichen den Einbezug organisatorischer und technologischer Veränderungen</i></p>	
<p><i>1. Satz enthält generalisierte Beschreibung der Kernkompetenz (siehe Bezeichnung des Lernfeldes) am Ende des Lernprozesses des Lernfeldes</i></p>		
<p><i>verbindliche Mindestinhalte sind kursiv markiert</i></p>		
<p><i>offene Formulierungen ermöglichen unterschiedliche methodische Vorgehensweisen unter Berücksichtigung der Sachausstattung der Schulen</i></p>		
<p><i>Komplexität und Wechselwirkungen von Handlungen sind berücksichtigt</i></p>		
<p><i>Gesamttext gibt Hinweise zur Gestaltung ganzheitlicher Lernsituationen über die Handlungsphasen hinweg</i></p>		
<p><i>Fremdsprache angemessen berücksichtigt</i></p>		