

## Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Fertigungsmechaniker/Fertigungsmechanikerin (Beschuß der Kultusministerkonferenz vom 14. Mai 1997)

### I Allgemeine Vorbemerkungen

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

Der Rahmenlehrplan ist mit der entsprechenden Ausbildungsordnung des Bundes (erlassen vom Bundesministerium für Wirtschaft oder dem sonst zuständigen Fachministerium im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie) abgestimmt. Das Abstimmungsverfahren ist durch das „Gemeinsame Ergebnisprotokoll vom 30. Mai 1972“ geregelt. Der Rahmenlehrplan baut grundsätzlich auf dem Hauptschulabschluß auf und beschreibt Mindestanforderungen.

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

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

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

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

### II Bildungsauftrag der Berufsschule

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

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

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

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

Nach der Rahmenvereinbarung über die Berufsschule (Beschuß der KMK vom 15. März 1991) hat die Berufsschule zum Ziel:

- eine Berufstätigkeit zu vermitteln, die Fachkompetenz mit allgemeinen Fähigkeiten humaner und sozialer Art verbindet;
- berufliche Flexibilität zur Bewältigung der sich wandelnden Anforderungen in Arbeitswelt und Gesellschaft auch im Hinblick auf das Zusammenwachsen Europas zu entwickeln;
- die Bereitschaft zur beruflichen Fort- und Weiterbildung zu wecken;
- die Fähigkeit und Bereitschaft zu fördern, bei der individuellen Lebensgestaltung und im öffentlichen Leben verantwortungsbewußt zu handeln.

Zum Erreichen dieser Ziele muß die Berufsschule

- den Unterricht an einer für ihre Aufgabe spezifischen Pädagogik ausrichten, die Handlungsorientierung betont;
- unter Berücksichtigung notwendiger beruflicher Spezialisierung berufs- und berufsfeldübergreifende Qualifikationen vermitteln;
- ein differenziertes und flexibles Bildungsangebot gewährleisten, um unterschiedlichen Fähigkeiten und Begabungen sowie den jeweiligen Erfordernissen der Arbeitswelt und Gesellschaft gerecht zu werden;
- im Rahmen ihrer Möglichkeiten Behinderte und Benachteiligte umfassend stützen und fördern;
- auf die mit Berufsausübungen und privater Lebensführung verbundenen Umweltbedrohungen und Unfallgefahren hinweisen und Möglichkeiten zu ihrer Vermeidung beziehungsweise Verminderung aufzeigen.

# Fertigungsmechaniker

Die Berufsschule soll darüber hinaus im allgemeinen Unterricht und soweit es im Rahmen berufsbezogenen Unterrichts möglich ist, auf Kernprobleme unserer Zeit wie zum Beispiel:

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

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

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

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

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

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

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

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

## III Didaktische Grundsätze

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

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

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

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

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

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

## IV Berufsbezogene Vorbemerkungen

Der vorliegende Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Fertigungsmechaniker/Fertigungsmechanikerin ist mit der Verordnung über die Berufsausbildung zum Fertigungsmechaniker/zur Fertigungsmechanikerin vom 20. Juni 1997 (BGBl. I S. 1453) abgestimmt.

Der Ausbildungsberuf ist dem Berufsfeld Metalltechnik zugeordnet.

Der Rahmenlehrplan stimmt hinsichtlich des ersten Ausbildungsjahres mit dem Rahmenlehrplan für das schulische Berufsgrundbildungsjahr überein.

Soweit die Ausbildung im ersten Jahr in einem schulischen Berufsgrundbildungsjahr erfolgt, gilt der Rahmenlehrplan für den berufsfeldbezogenen Lernbereich im Berufsgrundbildungsjahr für das Berufsfeld Metalltechnik, Schwerpunkt Fertigungs- und spanende Bearbeitungstechnik (Beschluß der Kultusministerkonferenz).

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

Fertigungsmechanikerinnen und Fertigungsmechaniker sind im Bereich der Montage von industriellen Serienerzeugnissen tätig. Das berufliche Umfeld wird bestimmt durch technische, technologische, psychologische, soziale, ökonomische und ökologische Aspekte. Ihre Tätigkeit ist gekennzeichnet durch:

- die Montage von Bauteilen und Baugruppen zu Maschinen, Apparaten, Geräten oder Kraftfahrzeugen,
  - die dispositiven Aufgaben zur Materialbereitstellung im Rahmen der betrieblichen Fertigungs- und Montagesteuerung,
  - die Feinplanungen der Fertigungs- und Montagesteuerung anhand von Montage- und Wartungsplänen, Konstruktionszeichnungen und Verfahrensanweisungen,
  - das Sicherstellen der Betriebsbereitschaft von Fertigungsanlagen,
  - das Erstellen einfacher Betriebsausrüstungen,
  - das Verwalten und Anpassen von Betriebsausrüstungen,
  - das Einstellen und Anpassen von Betriebsparametern,
  - die Bedienung von Transport- und Lagersystemen,
  - das Durchführen von Prüfungen und Einstellen von Funktionen an Baugruppen und Produkten,
  - die Fehlerbeseitigungen und Nacharbeiten an Baugruppen und Produkten,
  - das Führen, Auswerten und Visualisieren von Qualitätsdaten,
  - das Mitwirken bei der Optimierung und Verbesserung der Prozesse und Produkte,
  - die Organisation und Koordination der Arbeitsaufgaben und des Personaleinsatzes innerhalb von Arbeitsgruppen,
  - das Einhalten der sicherheitstechnischen und ökologischen Normen und betrieblichen Vorschriften.
- Infolge einer fortwährenden Weiterentwicklung der technischen und technologischen Möglichkeiten sowie der arbeitsorganisatorischen Änderungen in der Serienfertigung entwickeln sich die konkreten beruflichen Anforderungen in diesem Bereich ständig weiter.

Höhere Eigenverantwortung an Gruppenarbeitsplätzen fordern immer mehr die Human- und Sozialkompetenzen.

Aufgaben des berufsbezogenen Unterrichts der Berufsschule ist es, den Schülerinnen und Schülern – in Zusammenarbeit mit den Ausbildungsbetrieben – den Erwerb einer fundierten beruflichen Handlungskompetenz zu ermöglichen. Voraussetzungen für die berufliche Handlungskompetenz sind neben der fundierten fachlichen Qualifikation:

- selbständiges, analytisches und vernetztes Denken,
- Eigeninitiative und Verantwortungsbewußtsein,
- Team- und Kommunikationsfähigkeit,
- geistige Mobilität,
- Fähigkeit zur Nutzung technischer und organisatorischer Hilfsmittel und Verfahren,
- Bereitschaft zur ständigen Fortbildung.

Diese Schlüsselqualifikationen, die den angehenden Fertigungsmechanikerinnen und Fertigungsmechanikern die Möglichkeit geben, sich Spezialwissen selbst anzueignen sowie zukünftige Entwicklungen zu erfassen und zu beurteilen, sind im Zusammenhang mit berufsspezifischen Kenntnissen und Fähigkeiten zu erwerben. Dabei kann eine inhaltliche Vollständigkeit im Sinne der Fachwissenschaft nicht erreicht werden. Die Lerninhalte sind so ausgewählt und strukturiert, daß ein exemplarisches Lernen möglich ist. Sie sollen im Unterricht in Umfang und Tiefe so weit behandelt werden, wie es zum Erreichen der in den Lernfeldern angegebenen Ziele erforderlich ist. Bei der Gestaltung der Lernfelder steht die jeweilige berufliche Handlung, die die Schülerinnen und Schüler aus dem beruflichen Alltag kennen, im Mittelpunkt.

# Fertigungsmechaniker

## Übersicht über die Lerngebiete mit Zeitrichtwerten

1. Ausbildungsjahr		Zeitrichtwerte in Stunden	
Lerngebiete		1. Jahr	
1. Grundlagen der Fertigungs- und Prüftechnik		120	
2. Grundlagen der Werkstofftechnik		20	
3. Grundlagen der Maschinen- und Gerätetechnik		20	
4. Grundlagen der Steuerungs- und Informationstechnik		60	
5. Grundlagen der Elektrotechnik		20	
6. Grundlagen der Technischen Kommunikation		80	
<b>Summe</b>		<b>320</b>	

  

2. und 3. Ausbildungsjahr		Zeitrichtwerte in Stunden	
Lernfelder		2. Jahr	3. Jahr
7. Vorbereiten der Montage von Bauteilen und Baugruppen		60	
8. Fertigungsprozesse mitgestalten		40	
9. Materialfluß sichern und optimieren		40	
10. In verschiedenen Arbeitsorganisationsformen arbeiten und prozeßoptimierend mitwirken		40	
11. Fertigungsbezogene Werkzeuge des Qualitätsmanagements anwenden		60	
12. Pläne zur Instandhaltung deuten und Instandhaltungsmaßnahmen durchführen bzw. veranlassen		40	
13. Montagearbeiten durchführen			80
14. Prozeßabläufe sichern und optimieren			80
15. Nach grundlegenden Normen des Qualitätsmanagements handeln			60
16. Automatisierte Anlagen bedienen, ihre Betriebsbereitschaft sicherstellen und bei der Prozeßoptimierung mitwirken			60
<b>Summe</b>		<b>280</b>	<b>280</b>

Lerngebiet	Lernziele	Lerninhalte	Zeiträume/ Stunden
<b>1. Ausbildungsjahr</b>			
1. Grundlagen der Fertigungs- und Prüftechnik	<p>Grundlagen der Prüftechnik erläutern</p> <p>Verfahren und Geräte der Längenprüftechnik erklären und auswählen</p> <p>Prüffehler beschreiben und Maßnahmen zur Begrenzung begründen</p> <p>Verfahren des Trennens an Fertigungsbeispielen unterscheiden</p> <p>Grundlegende Vorgänge und Einflüsse beim Trennen durch Zerteilen und Spanen erläutern</p> <p>Grundlagen des Spanens auf Werkzeugmaschinen erläutern</p> <p>Verfahren des Ur- und Umformens an Fertigungsbeispielen erläutern</p> <p>Werkstoffverhalten beim Massiv- und Blechumformen erläutern</p> <p>Fügeverfahren nach Aufbau und Anwendungen unterscheiden</p> <p>Wirkweise kraft-, form- und stoffschlüssiger Verfahren erklären</p>	<p>Größen, Größengleichungen Einheiten, Teile und Vielfache von Einheiten Rechnen mit Größen Formeln und Formelzeichen Maßsysteme Prüfen, Messen, Lehren Maßtoleranzen, z. B. Allgemeintoleranzen Berechnung von Prüfmaßen und Koordinaten</p> <p>Direkte und indirekte Meßverfahren Messen mit Maßverkörperungen: Strichmaße, Winkelmaße Anzeigende Meßgeräte: Meßschieber, Meßschraube, Meßuhr, Winkelmesser Prüfen mit Lehren: Formlehren, Maßlehren Auswahlkriterien, z. B. Fertigungstoleranz des Prüfgegenstandes, Meßgenauigkeit, Meßbereich, Anzeigebereich, Einsatzbedingungen, Güteklasse Berechnungen zum Prüfen von Winkeln Zufällige Fehler Systematische Fehler</p> <p>Manuelle Verfahren Maschinelle Verfahren, z. B. Bohren, Drehen, Fräsen, Schneiden</p> <p>Zerteilende und spanende Wirkung des Keils Einfluß von Keil-, Span- und Freiwinkel an den Span- und Zerteilvorgang Kräfte und Kraftwirkungen Darstellung und Berechnung von Kräften</p> <p>Schneidengeometrie Spanvorgang Funktionszusammenhänge zwischen Eingangsgrößen, z. B. Schnitttiefe, Schnittgeschwindigkeit, Vorschub Ausgangsgrößen, z. B. Oberflächengüte Spanform</p> <p>Urformen, z. B. Feingießen, Sintern Druckumformen, z. B. Schmieden Zugdruckumformen, z. B. Tiefziehen Biegeumformen</p> <p>Plastisches und elastisches Verhalten Neutrale Faser, Biegequerschnitt, Biege- radius Gefügeänderungen beim Kalt- und Warmumformen Berechnung gestreckter Längen, Umfangsberechnung Ermittlung von Blechbedarf und Verschnitt Volumen- und Massenberechnungen von Umformteilen</p> <p>Lösbare Verbindungen, z. B. Schraub-, Stift- und Federverbindungen Unlösbare Verbindungen, z. B. Löt-, Schweiß- und Schrumpfverbindungen</p> <p>Gesetzmäßige Zusammenhänge zwischen Anpreßkraft, Reibungskraft, Reibungszahl</p>	120

# Fertigungsmechaniker

Lerngebiet	Lernziele	Lerninhalte	Zeitrict- wert/ Stunden
		<p>Schubkraft Berechnung von Kraftmoment und mechanischer Arbeit am Gewinde Vorgänge an der Fugestelle stoffschlüssiger Verbindungen, z. B. Löten, Schmelzschweißen, Kleben</p> <p>Arbeitsschritte Fertigungsverfahren Werkzeug – Maschinenauswahl Werk- und Hilfsstoffe Spannmittel Ermittlung der Fertigungsdaten</p> <p>Funktion(-en) eines Produkts Anforderungen aus subjektiver, technischer, wirtschaftlicher und gesellschaftlicher Sicht Folgerungen für Gestaltung und Fertigung</p>	
2. Grundlagen der Werkstofftechnik	<p>Arbeitsplanung für eine Fertigungsaufgabe durchführen</p> <p>Zusammenhänge zwischen einem Produkt und seiner Fertigung erläutern</p> <p>Eigenschaften metallischer Werkstoffe ermitteln und Anwendungsmöglichkeiten ableiten</p> <p>Aufbau metallischer Werkstoffe erläutern Werkstoffe, die im Berufsfeld Verwendung finden, nach verschiedenen Merkmalen einteilen</p> <p>Grundlegende metallurgische Verfahren im Prinzip beschreiben Wirtschaftliche, umwelt- und gesundheitsbezogene Aspekte beim Umgang mit Werkstoffen und Hilfsstoffen beachten</p>	<p>Physikalische Eigenschaften, z. B. Festigkeit, Härte, Elastizität, Plastizität Technologische Eigenschaften, z. B. Umformbarkeit, Zerspanbarkeit Chemische Eigenschaften, z. B. Korrosionsbeständigkeit</p> <p>Kristallbildung, Korn, Gefüge Metalle, Nichtmetalle, Verbundwerkstoffe Eisen-, Nichtisenmetalle Leichtmetalle, Schwermetalle Kunststoffe Schneidstoffe Hilfsstoffe Beispiele für Normbezeichnungen</p> <p>Stahlherstellung Gußeisenherstellung</p> <p>Aspekte, z. B. Kosten und Verfügbarkeit von Werkstoffen Gesundheitsgefährdung Entsorgung Wiederverwendbarkeit</p>	20
3. Grundlagen der Maschinen- und Gerätetechnik	<p>Maschinen zur Energie-, Stoff- und Informationsumsetzung unterscheiden</p> <p>Funktionseinheiten an Maschinen beschreiben und ihre Funktion untersuchen</p> <p>Systeme hinsichtlich ihrer Funktionseinheiten und Funktionen analysieren Bedeutung von Sicherheitsvorkehrungen an Maschinen und Geräten erläutern</p>	<p>z. B. hydraulische, pneumatische Kraftmaschinen, Verbrennungskraftmaschinen, Heizungssysteme Fördermittel, Pumpe, Verdichter, Werkzeugmaschinen Anlagen zur Datenverarbeitung</p> <p>Funktionseinheiten, z. B. Antriebseinheiten, Einheiten zur Energieübertragung, Arbeits-, Steuerungs- und Regelungs-, Stütz- und Trag-einheiten Funktionen, z. B. Speichern, Leiten, Umformen, Wandeln, Verbinden, Aufnehmen</p> <p>z. B. Kraftfahrzeug, Werkzeugmaschine, Klimaanlage</p> <p>Bedienungs-, Sicherheits- und Wartungsvorschriften</p>	20
4. Grundlagen der Steuerungs- und Informationstechnik	<p>Steuerungs- und Regelungsvorgänge an Beispielen unterscheiden</p>	<p>Steuerkette Regelkreis</p>	60

Lerngebiet	Lernziele	Lerninhalte	Zeiträume/ Stunden
	Die Funktion einer Steuerkette beschreiben	Steuerkette – Steuerstrecke Signalformen Energieträger, Signalträger Signalglied Steuerglied Stellglied, Antriebsglied Signalverstärker, Signalwandler	
	Eine Steuerung anhand von Plänen beschreiben	Schaltplan, Logikplan	
	Steuerungen in einer Gerätetechnik aufbauen und auf Funktion prüfen	Kombinatorische Steuerungen, z. B. Steuerung einer Sicherheitseinrichtung Gerätetechnik, z. B. Pneumatik, Hydraulik, Elektronik	
	Den funktionellen Aufbau eines Computersystems und die Informationsverarbeitung beschreiben	Hardware Software Arbeitsweisen	
	Einen Computer mit seinen Peripheriegeräten nach Anweisung handhaben	Dateneingabe Datenausgabe Betriebssystem, Programm Externe Speicher	
	Für ein technisches Problem die computerbezogene Aufgabenstellung formulieren	Steuerung, z. B. Sicherheits-, Spanneinrichtung, Füllstand Verbale Formulierung Algorithmus zur Problemlösung Darstellung von Programmstrukturen, z. B. Programmablaufplan, Struktogramm	
	Einfache Programme erstellen und mit dem Computer einschließlich Peripherie überprüfen	Programmierung in einer Programmiersprache	
	Bedienergeführte Software zur Lösung von technischen Aufgabenstellungen einsetzen	z. B. einfache Grafikprogramme, Simulationsprogramme	
	Mögliche Auswirkungen neuer Technologien auf Arbeits- und Lebensbereiche anhand von Beispielen darstellen	Auswirkungen auf Arbeits- und Lebensbereiche, z. B. betriebliche Organisationsstruktur, Qualifikationsanforderungen, Veränderungen der Arbeitsbelastung, Datenschutz	
5. Grundlagen der Elektrotechnik	Grundzusammenhänge im elektrischen Stromkreis erklären und Berechnungen durchführen	Leitungsmechanismen: Leiter, Halbleiter, Nichtleiter Spannung, Stromstärke, Widerstand Ohmsches Gesetz, Reihenschaltung, Parallelschaltung	20
	Wirkungen des elektrischen Stroms erläutern und technische Anwendungen angeben	Thermische Wirkung, z. B. Schmelzsicherung Magnetische Wirkung, z. B. Leitungsschutzschalter, Relais, Generator, Motor Chemische Wirkung, z. B. Akkumulator	
	Messungen elektrischer Größen durchführen	Spannungsmessung Strommessung Widerstandsmessung	
	Maßnahmen zur Unfallverhütung begründen	Elektrische Schutzmaßnahmen Unfallverhütungsvorschriften	
6. Grundlagen der Technischen Kommunikation	Räumliches Vorstellungsvermögen entwickeln	Ansichten nach DIN 6 Schrägbilder nach DIN 5 Falluntersuchungen an prismatischen und zylindrischen Grundkörpern Modellaufnahmen	80

# Fertigungsmechaniker

Lerngebiet	Lernziele	Lerninhalte	Zeitrict- werte/ Stunden
	Werkstücke zeichnen und skizzieren	Teilzeichnungen mit notwendigen Ansichten und Schnitten Bemaßung, Gewindedarstellung Maßtoleranzen, Oberflächenbeschaffenheit	
	Pläne skizzieren	z. B. einfache Schalt- und Ablaufpläne	
	Technische Darstellungen auswerten	Teil-Zeichnungen: Fertigungs- und Montageangaben, Schriftfeld Gesamt-Zeichnung: Form, Anordnung, Funktion von Einzelteilen, Baugruppen, Montagehinweise Stückliste: Fertigungsteile, Normteile, Werkstoffe Sonderangaben Schriftfeld Pläne, z. B. Programmablaufplan, Schaltpläne, Funktionspläne, Blockschaltbilder	
	Grundlegende Funktionszusammenhänge aus technischen Darstellungen entnehmen und erläutern	Wirkungsweise, Bewegungsabläufe, technische Darstellungsregeln, technische Symbole, Fachausdrücke, ergänzende Erläuterungen bei z. B. stoff-, energie- und informationsverarbeitenden Maschinen und Geräten	
	Technische Informationen beschaffen und anwenden	Umgang mit z. B. Handbüchern, Tabellen, Normblättern, Diagrammen, Produktbeschreibungen, Verarbeitungshinweisen, Sicherheitsvorschriften	
	Mit Hilfe technischer Vorgaben Fertigungsabläufe planen	Planung von Arbeitsschritten Auswahl von Fertigungsverfahren, Werkzeugen, Werkstoffen	
	Technische Texte erstellen	z. B. Berichte, Protokolle, Montageanleitungen, Funktionsbeschreibungen	
	Funktionale Zusammenhänge darstellen und interpretieren	Tabellen, Kennlinien, Diagramme	

Lernfeld 7 1	Vorbereiten der Montage von Bauteilen und Baugruppen	2. Ausbildungsjahr Zeitrhythmuswert 60 Stunden
<p><b>Zielformulierung</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler sind in der Lage, Montageteile und Baugruppen zu identifizieren sowie die Betriebsbereitschaft des Arbeitsplatzes und maschineller Montagehilfen herzustellen. Dazu gehört das Lesen und Anwenden technischer Unterlagen und die Auswahl der benötigten Werkzeuge, Montagehilfsgeräte, Werk- und Hilfsstoffe. Grundlage hierfür ist die Kenntnis der Fügeverbindungen. Durch die Anwendung technologischer Erkenntnisse treffen die Schüler die richtige Auswahl bei den Fügeverfahren mit Hilfe mathematischer Berechnungen. Sie kennen arbeitswissenschaftliche, soziale, ökonomische und ökologische Prinzipien für die Arbeitsplatzgestaltung und wenden sie bei den Montagetechniken an.</p>		
<p><b>Inhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einzelteil- und Baugruppenzeichnungen</li> <li>- Normen zu Zeichnungen, Stoffen und Formen</li> <li>- Passungen und Toleranzen</li> <li>- Betriebs- und Bedienungsanleitungen</li> <li>- Montagepläne</li> <li>- Betriebsspezifische Werk- und Hilfsstoffe</li> <li>- Schrauben-, Stift-, Bolzen-, Klemm-, Steckverbindungen</li> <li>- Klebe-, Schlauchverbindungen</li> <li>- Berechnungen zu Fügeverfahren (z. B. Festigkeit, Drehmoment und Reibung)</li> <li>- Bauteile und Baugruppen identifizieren</li> <li>- Montagewerkzeuge und Montagehilfsgeräte</li> <li>- Arbeitsplatzanalyse und Arbeitsplatzgestaltung</li> <li>- Montagegerechte Lagerung</li> <li>- Arbeitsgestaltung</li> </ul>		

Lernfeld 8	Fertigungsprozesse mitgestalten	2. Ausbildungsjahr Zeitrhythmuswert 40 Stunden
<p><b>Zielformulierung</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler kennen den Aufbau und die Funktionszusammenhänge von vorwiegend montageorientierten Betriebsmitteln. Sie schaffen nach Vorgaben der Produktionsplanung die Betriebsbereitschaft, kontrollieren Betriebszustände und -voraussetzungen und bedienen Fertigungsanlagen. Schritte und Einflüsse zur Handhabung von Vorrichtungen, Werkzeugen, Prüf- und Hilfsmitteln sind bekannt und Bewegungsabläufe werden selbständig festgelegt. Sie kennen sowohl die technischen als auch sicherheitstechnischen Anforderungen an die Gestaltung von Arbeitsplätzen.</p>		
<p><b>Inhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Maschinen zur spanlosen Bearbeitung</li> <li>- Maschinen zum Fügen</li> <li>- Elektrische Handarbeitsmittel</li> <li>- Rechnergestützte Arbeitsmittel</li> <li>- Funktionsgruppen an Arbeitsmitteln</li> <li>- Bedienung von Fertigungsanlagen</li> <li>- Arbeitsanweisungen, Belege bei der Arbeit mit Fertigungsanlagen</li> <li>- Schaffen der Betriebsbereitschaft von Fertigungsanlagen</li> <li>- Kontrolle der Betriebszustände und Füllstände von Fertigungsanlagen</li> <li>- Vorrichtungsarten und -elemente</li> <li>- Handhabung von Vorrichtungen, Werkzeugen, Prüf- und Hilfsmitteln</li> <li>- Bewegungsabläufe</li> <li>- Bedien- und Schaltelemente</li> <li>- Tastatursymbole</li> <li>- Arbeitssicherheit</li> <li>- Markierung von Flächen in Arbeitsräumen</li> </ul>		

# Fertigungsmechaniker

<b>Lernfeld 9</b>	Materialfluß sichern und optimieren	<b>2. Ausbildungsjahr</b> Zeitrichtwert 40 Stunden
<b>Zielformulierung</b>		
Die Schülerinnen und Schüler kennen Art und Einsatzbedingungen betrieblicher Transport- und Lagereinrichtungen, zugehörige Hilfsmittel und Organisationsformen der betrieblichen Transport- und Lagerprozesse. Die Sicherheits- und Umweltafordernungen sind einzuhalten. Sie überwachen, sichern und optimieren den Materialfluß im Arbeitsbereich.		
<b>Inhalte</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eigenschaften von Transport- und Lagergütern</li> <li>- Anforderungen an Transport- und Lagersysteme</li> <li>- Technische Komponenten von Lagersystemen</li> <li>- Organisationsformen von Lagersystemen</li> <li>- Technische Komponenten von Transportsystemen</li> <li>- Organisationsformen von Transportsystemen</li> <li>- Materialdisposition (z. B. Kanban, Just-In-Time)</li> <li>- Entsorgung von Fertigungsabfällen, Rest- und Hilfsstoffen nach Umweltschutzvorschriften</li> <li>- Sicherheit im Transport- und Lagerprozeß</li> </ul>		

<b>Lernfeld 10</b>	In verschiedenen Arbeitsorganisationsformen arbeiten und prozeßoptimierend mitwirken	<b>2. Ausbildungsjahr</b> Zeitrichtwert 40 Stunden
<b>Zielformulierung</b>		
Die Schülerinnen und Schüler analysieren Organisationsstrukturen der Betriebe und vergleichen unterschiedliche Formen der Betriebs- und Arbeitsorganisation. Sie untersuchen Arbeitsorganisationsformen und Arbeitsplätze und bewerten diese hinsichtlich sozialer, ergonomischer, ökonomischer und ökologischer Anforderungen. Die Arbeitsergebnisse werden in Gruppengesprächen moderiert und präsentiert. Die Schülerinnen und Schüler gestalten anhand betrieblicher Fertigungsaufgaben unter Berücksichtigung von Arbeitsorganisationsprinzipien und der Leistungs- und Bewertungssysteme Arbeitsplätze mit. Weiterhin wenden sie Methoden der Gruppenarbeit an und wirken bei der Planung und Steuerung von Fertigungsaufträgen mit Hilfe EDV-gestützter Systeme mit. Dabei werden die Vorschriften des betrieblichen Datenschutzes berücksichtigt.		
<b>Inhalte</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufbauorganisation</li> <li>- Ablauforganisation (Planung und Steuerung)</li> <li>- integrierende Organisationsformen</li> <li>- Optimierung von Produktionsprozessen</li> <li>- Datenschutz</li> <li>- Taylorismus</li> <li>- Job-enlargement, Job-enrichment, Job-rotation</li> <li>- Teilautonome Arbeitsgruppen</li> <li>- Gruppenarbeit</li> <li>- Mitgestaltung</li> <li>- Arbeitsplatzbewertung</li> <li>- Gruppenbewertung</li> <li>- Grundsätze und Formen der Entlohnung</li> <li>- Kosten und Leistungen</li> <li>- Gruppenarbeit und Gruppentraining</li> <li>- Gruppengespräch und Moderation</li> <li>- Präsentation von Arbeitsergebnissen</li> <li>- Fortbildung und Personalbedarf</li> <li>- Teilefamilie fertigungstechnisch ähnlicher Teile</li> <li>- Fertigungsmittel für die Komplettbearbeitung</li> <li>- Arbeitsgruppen gleichartiger Arbeiten</li> <li>- Tätigkeiten in der Fertigungsinsel</li> </ul>		

<b>Lernfeld 11</b>	Fertigungsbezogene Werkzeuge des Qualitätsmanagements anwenden	<b>2. Ausbildungsjahr</b> Zeitrichtwert 60 Stunden
<b>Zielformulierung</b>		
<p>Die Schülerinnen und Schüler erkennen, daß die Qualität der Produkte wesentlich zum Unternehmenserfolg beiträgt. Es ist ihnen vor allem bewußt, daß sich die Qualität der Produkte aus dem qualitätsbewußten Handeln von allen Mitarbeitern in allen Betriebsprozessen zusammensetzt. Als vorbeugendes Werkzeug zur Vermeidung von Fehlern in Fertigungsprozessen kennen sie den Aufbau einer Fehlermöglichkeits- und Einflußanalyse und wirken bei der Durchführung dieser Analyse mit. Kenntnisse über die Funktion und den Aufbau von Prüfeinrichtungen bilden die Basis für das Prüfen mit diesen Einrichtungen. Der Schwerpunkt liegt hier auf Einrichtungen, die sowohl Bauteile vor dem Einbau auf fehlerfreie Beschaffenheit als auch die Funktion von Baugruppen oder kompletten Produkten nach dem Fertigungsprozeß prüfen. Außerdem wenden die Schülerinnen und Schüler die Prüfdatenerfassung und -auswertung als Werkzeug zur Verbesserung der Prozesse an und beurteilen komprimiert dargestellte Prüfdaten. Die Deutung der Informationen eines Prüfplans und die Umsetzung im Rahmen des Prüfauftrags bilden hierzu eine wesentliche Grundlage.</p>		
<b>Inhalte</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ziele des Qualitätsmanagements</li> <li>- Kundenorientierung</li> <li>- Prozeßoptimierung</li> <li>- Qualität</li> <li>- Qualitätsmerkmale</li> <li>- Fehler</li> <li>- Prüfprinzipien</li> <li>- Prüfplan</li> <li>- Prüfauftrag</li> <li>- Prüfgrößenerfassung</li> <li>- Umformen, Verstärken und Verarbeiten von Prüfwerten</li> <li>- Anzeigen und Ausgabe von Prüfwerten</li> <li>- Verdichten und Auswerten von Prüfdaten</li> <li>- Strichliste</li> <li>- Stab- und Balkendiagramme</li> <li>- Verteilungsformen (z. B. Normalverteilung)</li> <li>- Fehlersammelkarte</li> <li>- Fehlermöglichkeits- und Einflußanalyse</li> </ul>		

<b>Lernfeld 12</b>	Pläne zur Instandhaltung deuten und Instandhaltungsmaßnahmen durchführen und veranlassen	<b>2. Ausbildungsjahr</b> Zeitrichtwert 40 Stunden
<b>Zielformulierung</b>		
<p>Die Schülerinnen und Schüler erkennen die Notwendigkeit einer regelmäßigen Wartung und Instandhaltung. Hierzu ist es notwendig, daß sie Vorschriften und Anleitungen zur Wartung, Inspektion und Instandhaltung verstehen, deuten können und danach handeln. Im Störfall können sie systematisch die Fehlerursache eingrenzen und die Ursachen entweder selbst beseitigen oder die Beseitigung veranlassen. Eine wichtige Voraussetzung ist dabei der Umgang mit Betriebsanleitungen. Verbrauchte Hilfsstoffe und defekte Teile müssen umweltgerecht entsorgt werden. Grundlage hierfür bildet eine genaue Kenntnis der zutreffenden Umweltschutzbestimmungen.</p>		
<b>Inhalte</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wartung</li> <li>- Schmierarbeiten</li> <li>- Schmierstoffe</li> <li>- Reinigen</li> <li>- Nachstellen</li> <li>- Inspektion</li> <li>- Prüfen</li> <li>- Diagnostizieren</li> <li>- Instandsetzung</li> <li>- Fehlereingrenzung</li> <li>- Austausch</li> <li>- Reparatur</li> <li>- Vorschriften, Pläne</li> <li>- Entsorgung nach Umweltschutzvorschriften</li> </ul>		

# Fertigungsmechaniker.

Lernfeld 13	Montagearbeiten durchführen	3. Ausbildungsjahr Zeitrictwert 80 Stunden
<p><b>Zielformulierung</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler kennen die Organisationsformen der Montage. Durch die Montageanleitungen und -pläne erhalten sie einen Überblick zu den notwendigen Montageschritten, nach denen sie ihre Tätigkeit ausrichten. Sie bedienen dabei Einrichtungen zum Spannen, Justieren, Fügen und Prüfen. Berechnungen im Rahmen ausgewählter Aufgaben fördern die Sensibilität bei der Bedienung dieser Einrichtungen.</p>		
<p><b>Inhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Organisationsformen in der Montage</li> <li>- Automatisierung der Montage</li> <li>- Montageanleitungen und -pläne</li> <li>- Einrichtungen zum Spannen</li> <li>- Berechnungen (z. B. Hebelgesetz, Auflagerkräfte und Flächenpressung)</li> <li>- Montagetätigkeiten an elektrischen und elektronischen Bauteilen</li> <li>- Montagetätigkeiten an mechanischen Bauteilen und Baugruppen</li> <li>- Handhabungstechniken</li> <li>- Prüftätigkeiten während und nach dem Montageprozeß</li> <li>- Bestimmte und unbestimmte Justage</li> <li>- Justieren durch Einformen, Umformen, Trennen, Nachbehandeln und Einstellen</li> </ul>		

Lernfeld 14	Prozeßabläufe sichern und optimieren	3. Ausbildungsjahr Zeitrictwert 80 Stunden
<p><b>Zielformulierung</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler kennen Einfluß- und Kenngrößen, Sicherungsmöglichkeiten und Sicherheitsforderungen für den Prozeßablauf. Sie führen unterschiedliche funktions- und prozeßorientierte Arbeits- und Transportaufgaben sowie zugehörige Abläufe an Arbeitsplätzen aus. Sie wirken bei der Optimierung der Qualität und Wirtschaftlichkeit dieser Abläufe mit. Durch rechtzeitige Nutzung von Eingriffsmöglichkeiten sichern sie die Prozesse. Sie wirken beim Fertigungsablauf neuer oder veränderter Produkte mit und stellen Ergebnisse dar.</p>		
<p><b>Inhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einflußgrößen und Auswirkungen auf Prozeßabläufe</li> <li>- Kenngrößen in Prozeßabläufen</li> <li>- Visualisierung von Prozeßabläufen</li> <li>- Sicherungsmaßnahmen bei Prozeßabläufen</li> <li>- Arbeitssicherheit</li> <li>- Optimierung der Prozeßqualität</li> <li>- Optimierung der Wirtschaftlichkeit</li> <li>- Optimierungstechniken (z. B. Paretoanalyse)</li> <li>- Fallbeispiele</li> </ul>		

Lernfeld 15	Nach grundlegenden Normen des Qualitätsmanagements handeln	3. Ausbildungsjahr Zeitrictwert 60 Stunden
<p><b>Zielformulierung</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler kennen die für die Fertigung wichtigen Inhalte der grundlegenden Normen des Qualitätsmanagements. Sie richten ihr berufliches Denken und Handeln danach aus. Es ist ihnen bewußt, daß auch ihr Beitrag zu einem ständigen Verbesserungsprozeß notwendig ist, um den Unternehmenserfolg und damit auch die Arbeitsplätze zu sichern. Insbesondere wenden sie die für ihren Berufsbereich wichtigsten Instrumente und Werkzeuge an.</p>		
<p><b>Inhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aktuelle Normen</li> <li>- Prüfungen</li> <li>- Prüfmittelfähigkeit</li> <li>- Prüfmittelverwaltung und -überwachung</li> <li>- Statistische Methoden in der Prozeßlenkung</li> <li>- Korrekturmaßnahmen bei Prozeßabweichungen</li> <li>- Lenkung fehlerhafter Produkte</li> <li>- Qualitätsaudits</li> <li>- Vorschlagswesen</li> <li>- Qualitätsaufzeichnungen</li> <li>- Qualitätsmanagementhandbuch</li> <li>- Produkthaftung</li> <li>- Ständige Verbesserungsprozesse</li> </ul>		

Lernfeld 16	Automatisierte Anlagen bedienen, ihre Betriebsbereitschaft sicherstellen und bei der Prozeßoptimierung mitwirken	3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert 60 Stunden
<p><b>Zielformulierung</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler entwickeln an einfachen berufsbezogenen Aufgabenstellungen aus dem Bereich der Automatisierungstechnik Verständnis für die Notwendigkeit von flexiblen Fertigungssystemen und die Fähigkeiten für einen eigenverantwortlichen Umgang mit im Betrieb befindlichen Anlagen in der Fertigung. Die Analyse des Zweckes, der Funktion und des Aufbaus von bestehenden automatisierten technischen Systemen führt zu einer allgemeinen Auseinandersetzung mit einer allgegenwärtigen modernen Technik vor dem Hintergrund ökologischer, ökonomischer, sicherheitstechnischer und sozialkritischer Aspekte. Hierdurch entsteht eine ausgeprägte Berufsfähigkeit als Grundlage für die zu verrichtenden Tätigkeiten im Bereich der Anlagenführung, der vorbeugenden Wartung und Instandhaltung, einfacher Instandsetzungsarbeiten und möglicher Verbesserungen zur Erhaltung und Steigerung von Qualitätsstandards.</p>		
<p><b>Inhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Analyse sozio-technischer Handlungssysteme</li> <li>- Analyse rechnergestützter Systeme</li> <li>- Einzel- und Gesamtfunktionen von automatisierten Anlagen</li> <li>- Stoff - Energie - Informationsfluß in automatisierten Anlagen</li> <li>- Informationsstruktur</li> <li>- Funktionselemente, Funktionseinheiten</li> <li>- Schnittstellen</li> <li>- Betriebsdatenerfassung</li> <li>- Sicherstellung des Materialflusses</li> <li>- Sicherheitsbestimmungen</li> <li>- Vorbeugende Wartung automatisierter Anlagen</li> <li>- Einfache Instandsetzung automatisierter Anlagen</li> <li>- Verbesserung und Optimierung von automatisierten Prozessen</li> </ul>		

