

Fertigungsmechaniker Fertigungsmechanikerin

Rahmenplan Sekundarstufe II

Berufliche Schulen

für den Unterricht im berufsbezogenen
Lernbereich der Berufsschule

Herausgegeben von der Senatorin für Bildung und Wissenschaft,
Rembertiring 8 -12, 28195 Bremen,

Stand: 2008

Curriculumentwicklung:
Landesinstitut für Schule, Abteilung 2 – Qualitätssicherung und
Innovationsförderung, Am Weidedamm 20, 28215 Bremen
Redaktion: Jürgen Uhlig-Schoenian

Nachdruck ist zulässig

Bezugsadresse: <http://www.lis.bremen.de>

Inhaltsverzeichnis

I. Vorbemerkungen	4
1. Gesetzliche Grundlagen und Bezugspunkte	4
2. Konzept und Struktur	4
3. Verbindlichkeiten und Freiräume	4
II. Unterricht und Lernen in der Berufsschule	4
1. Bildungsauftrag der Berufsschule	4
2. Rolle der Lehrkraft	6
3. Didaktische Grundsätze	7
4. Unterrichtsgestaltung	7
5. Leistungen und ihre Bewertung	8
6. Qualitätssicherung und -entwicklung	9
7. Berufsbezogene Vorbemerkungen	10
III. Ziele und Gestaltung des fachrichtungsbezogenen Lernbereichs.....	11
1. Zuordnung der Lernfelder zu den Fächern der Stundentafel	11
2. Ziele, Inhalte und Hinweise	12

I. Vorbemerkungen

1. Gesetzliche Grundlagen und Bezugspunkte

Die allgemeinen Bildungs- und Erziehungsziele der Berufsschule sind mit den Festlegungen des Grundgesetzes, der Bremischen Landesverfassung sowie des Bremischen Schulgesetzes vorgezeichnet.

Die spezifischen Ziele der Berufsschule sind durch den Rahmenlehrplan der Ständigen Konferenz der Kultusminister und -senatoren der Länder (KMK-Rahmenlehrplan)¹ und die Ausbildungsordnung des Bundes für die betriebliche Ausbildung² benannt. Diese Vorgaben werden hiermit in einen Bremer Rahmenplan umgesetzt.

2. Konzept und Struktur

Der Rahmenplan übernimmt die Lernfeldstruktur des KMK-Rahmenlehrplanes und fasst die Lernfelder zu Lernfeldgruppen zusammen. Diese werden benotet und zusammen mit den Lernfeldern im Zeugnis ausgewiesen. Eine Übersicht der Lernfelder mit ihrer Zuordnung zu den Fächern sowie die jeweiligen Zeitrichtwerte sind in Kapitel III.1 aufgeführt.

3. Verbindlichkeiten und Freiräume

Die im Rahmenplan ausgewiesenen Lernfelder sind verbindlich. Die Zeitangaben sind Richtwerte.

Bindenden Charakter hat auch die Kategorie **Ziele**. Die Reihenfolge der Ziele ist nicht zwingend. Die **Inhalte** sind nach stofflichen Schwerpunkten festgelegt, die sich aus den Zielen ableiten. Sie dienen der schuleigenen Umsetzung des Lehrplanes und sollen Varianten der didaktisch-methodischen Entscheidung ermöglichen.

Die angegebenen **Hinweise zur unterrichtlichen Umsetzung** – soweit vorhanden – sind Empfehlungen. Sie werden im Rahmen der schulinternen Curriculumentwicklung konkretisiert. Dies gilt auch für notwendige Aktualisierungen, die sich beispielsweise aufgrund der technologischen Entwicklung, veränderter didaktisch-methodischer Akzentuierungen und neuer Organisationsformen in der Berufsbildung ergeben. Dabei sind die Ausbildungsbetriebe kooperativ einzubeziehen.

II. Unterricht und Lernen in der Berufsschule

1. 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.

¹ Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 27. März 1998

² vom 26. März 1998 (BGBl I 1998)

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

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

Zur Erreichung dieser Ziele muss die Berufsschule

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

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

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

eingehen.

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

Handlungskompetenz entfaltet sich in den Dimensionen von Fachkompetenz, 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 Selbstständigkeit, Kritikfähigkeit, Selbstvertrauen, Zuverlässigkeit, Verantwortungs- und Pflichtbewusstsein. Zur ihr gehören insbesondere auch die Entwicklung durchdachter Wertvorstellungen und die selbstbestimmte Bindung an Werte.

Sozialkompetenz bezeichnet die Bereitschaft und Fähigkeit, soziale Beziehungen zu leben und zu gestalten, Zuwendungen und Spannungen zu erfassen, zu verstehen sowie sich mit anderen rational und verantwortungsbewusst auseinander zu setzen 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).

2. Rolle der Lehrkraft

Die Leitidee der Handlungsorientierung erfordert eine Abkehr von der Funktion der Stoffvermittlung hin zur Aufgabe der Initiierung, Organisation und Begleitung von Lernprozessen im Sinne einer konsequenten zielbezogenen Gesamtkonzeption. Dies führt zu einer Veränderung des Tätigkeitsprofils von Lehrerinnen und Lehrern, die charakterisiert ist durch:

- Verstärktes Einbeziehen der beruflichen Erfahrungen der Schülerinnen und Schüler
- Konzeptionelle Zusammenarbeit in Lehrerteams zur Ausfüllung und Konkretisierung der curricularen Vorgaben unter den organisatorischen Bedingungen der Schule
- Zusammenarbeit der Unterrichtenden bei der Planung, Durchführung und Auswertung von Unterricht sowie bei der Leistungsbewertung
- Verknüpfung arbeitsprozessbezogener und begrifflich-systematischer Lehr-Lern-Prozesse
- Rücknahme der Rolle als reiner Wissensvermittler und verstärkte Aufnahme der Rolle als moderierender Begleiter von Lernprozessen
- Zulassen einer Offenheit und Unbestimmtheit von Lernsituationen und des damit verbundenen Kontrollverlustes
- Neuorientierung einer Fachkompetenz, in der kaufmännische und informationstechnische Kompetenzen verknüpft werden.

Diese veränderten Anforderungen eröffnen den Lehrerinnen und Lehrern erhebliche Gestaltungsmöglichkeiten für ihre pädagogische Arbeit. Die Ausschöpfung dieser

Möglichkeiten erfordert die Bereitschaft zur kollegialen Zusammenarbeit und zu einem kontinuierlichen Erfahrungsaustausch.

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

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, ggf. korrigiert und schließlich bewertet werden.
- Handlungen sollen ein ganzheitliches Erfassen der beruflichen Wirklichkeit fördern, z.B. technische, sicherheitstechnische, ökonomische, rechtliche, ökologische und soziale Aspekte einbeziehen.
- Handlungen müssen in die Erfahrungen der Lernenden integriert und in Bezug auf ihre gesellschaftlichen Auswirkungen reflektiert werden.
- Handlungen sollen auch soziale Prozesse, z.B. der Interessenerklärung oder der Konfliktbewältigung einbeziehen.

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

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

4. Unterrichtsgestaltung

Um Inhalte arbeits- und geschäftsprozessorientiert vermitteln zu können, ist eine zunehmende bereichsübergreifende Zusammenarbeit von Lehrkräften und eine regelmäßige Abstimmung zwischen den Ausbildungsbetrieben und den Berufsschulen empfehlenswert. Dieses Ziel kann dadurch erreicht werden, dass Unterrichtsprojekte gemeinsam geplant, durchgeführt und evaluiert werden.

Lernumgebungen, die es den Schülerinnen und Schülern ermöglichen, den Beruf kennzeichnende Systeme, Medien, Geräte und Einrichtungen experimentell zu nutzen, sind dabei von zentraler Bedeutung. Die Einrichtung von geeigneten Fachräumen muss auf der Grundlage der am Standort gegebenen Bedingungen erfolgen und das jeweils spezifische Schulprofil berücksichtigen.

Der handlungsorientierte Unterricht erfordert u. U. in den Fachräumen Rüstzeiten für die Vorbereitung und das Aufräumen. Wenn zeitaufwendige, inhaltlich zusammenhängende Unterrichtsvorhaben stattfinden, projektbezogene Unterrichtsformen realisiert werden, wird empfohlen, den Unterricht so zu organisieren, dass beispielsweise:

- das starre 90-Minuten-Raster zugunsten zusammenhängender Unterrichtszeiten aufgelöst wird,
- in der Teilzeitform zusammenhängende Unterrichtstage liegen,
- der Unterricht in Blockform erteilt wird,
- offene Unterrichts- oder Lernformen möglich werden.

Projekte sollen fächer- bzw. lernfeldübergreifenden Unterricht ermöglichen. Über ihre Anzahl, inhaltliche und zeitliche Organisation entscheidet die Fachkonferenz im Rahmen der Vorgaben des Rahmenplanes und der konkreten unterrichtlichen Bedingungen.

5. Leistungen und ihre Bewertung

Der Entwicklung und Förderung der Leistungsbereitschaft und –fähigkeit kommt große Bedeutung zu. Leistungen werden nach pädagogischen und fachlichen Gesichtspunkten ermittelt und bewertet. Leistungsbewertung wird verstanden als Dokumentation und Beurteilung der individuellen Lernentwicklung und des jeweils erreichten Leistungsstandes. Sie berücksichtigt nicht nur die Ergebnisse, sondern auch die Prozesse schulischen Lernens und Arbeitens.

Leistungsbewertung dient als kontinuierliche Rückmeldung für Schülerinnen, Schüler und Lehrkräfte sowie Ausbildungsbetriebe. Sie machen Lernfortschritte und Lerndefizite erkennbar und liefern dadurch wichtige Hinweise für die weitere Planung und Durchführung des Unterrichts.

Für die Leistungsbewertung gilt in besonderem Maße der Anspruch an möglichst weit gehende Objektivität des Urteils und Vergleichbarkeit der Maßstäbe. Daneben kann auch der individuelle Aspekt einer Leistung beachtet werden, indem beispielsweise lernhemmende Faktoren oder außergewöhnliche Lernfortschritte Berücksichtigung finden.

Aufgabe der Fachkonferenzen ist es, Kriterien und Grundsätze der Leistungsbewertung zu erörtern und durch Absprachen und Kooperation ein möglichst hohes Maß an Einheitlichkeit in den Anforderungen und Bewertungsmaßstäben zu sichern. Als Kriterien der Leistungsbewertung kommen u. a. in Betracht:

- hinreichende Vollständigkeit und Korrektheit der Kenntnisse, Eigenständigkeit der Lösung,
- sorgfältige und fachgerechte Ausführung (Fachsprache, Darstellungsform und -mittel),
- Interpretations-, Argumentations- und Präsentationsfähigkeit,

- Mitgestaltung des Unterrichts,
- Teamfähigkeit,
- Fähigkeit in der Entwicklung von Lösungsstrategien.

Den Schülerinnen und Schülern sind die Grundsätze und Kriterien der Leistungsbeurteilung mitzuteilen und zu erläutern. Darüber hinaus sollen sie in angemessenen Zeitabständen im Verlauf des Unterrichts über ihren Leistungsstand informiert werden.

Zur Leistungsbewertung werden schriftliche, mündliche und spezifische Lernerfolgskontrollen, die sich an den Arbeitsweisen des Berufes orientieren, herangezogen. Umfang und Inhalt leiten sich aus den Lernzielen und Arbeitsweisen des jeweiligen Unterrichtes ab.

Exemplarisch für den jeweiligen Bildungsgang sollen die Arten der Lernerfolgskontrollen in Fachkonferenzen konkretisiert werden, die weitere Hinweise zur Gestaltung festlegen und das regionale Ausbildungsprofil des Bildungsganges berücksichtigen.

Als Beispiele für Lernerfolgskontrollen - ohne Anspruch auf Vollständigkeit - seien genannt:

Klassenarbeiten, Tests,

Protokolle, Referate, Dokumentationen,

Projektaufträge und Präsentationen,

Hausaufgaben, Arbeitsmappen,

Medienproduktionen,

Unterrichtsbeiträge

Selbstbewertung

6. Qualitätssicherung und -entwicklung

Voraussetzungen für Qualitätsverbesserungen und die Festlegung von Qualitätsstandards sind eine dem Bildungsauftrag entsprechende

- Organisation von Schule und Unterricht,
- Ausstattung an Lehr- und Lernmitteln,
- Einsatz moderner Methoden des Lehrens und Lernens,
- Qualifizierung der Unterrichtenden durch regelmäßige Fortbildungen, die vorrangig von externen Experten und Expertinnen durchgeführt werden sollten,
- Evaluation³ der Inhalte und der Unterrichtsorganisation vor dem Hintergrund der sich verändernden technischen und arbeitsorganisatorischen Bedingungen der Arbeitswelt,
- Informationsaustausch mit Ausbildungsbetrieben und Prüfungsausschüssen.

Auf der Basis eines Qualitätsmanagementsystems, wie es in Bremen durch das Modell Q2E (Qualität durch Evaluation und Entwicklung) repräsentiert ist, können Schu-

³ Aus der Mitverantwortung an den Ergebnissen der eigenen Lernprozesse resultiert, dass die Schülerinnen und Schüler in die schulinterne Evaluation einbezogen werden sollten und dass sie Ideen und Vorschläge zur Lernorganisation und Optimierung der Lernprozesse einbringen können.

len schulspezifische Qualitätsstandards und Instrumente zur systematischen Schulevaluation entwickeln und einsetzen.

Dadurch werden die zentralen Qualitäten der Schule in eine übersichtliche und handhabbare Form gebracht und für eine umfassende, ganzheitliche Qualitätswahrnehmung und -reflexion der Schule zugänglich gemacht.

7. Berufsbezogene Vorbemerkungen

Fertigungsmechaniker/Fertigungsmechanikerinnen sind überwiegend in der Montage/Fertigung von industriellen Serienerzeugnissen tätig. Sie üben ihre beruflichen Aufgaben meist im Rahmen einer Prozesskette in Montagegruppen aus. Sie sind an der Prozesssicherung, der Einhaltung von Qualitätsstandards und an Maßnahmen zur kontinuierlichen Verbesserung von Prozessabläufen, Fertigungsqualität und Arbeitssicherheit unmittelbar beteiligt.

Fertigungsmechaniker/Fertigungsmechanikerinnen

- erkennen ihre Aufgaben anhand von Montage- und Wartungsplänen, Konstruktionszeichnungen und Verfahrensanweisungen,
- stimmen die Verteilung der anfallenden Arbeiten in Gruppengesprächen untereinander ab,
- montieren Bauteile zu Baugruppen und Baugruppen zu komplexen Maschinen, Apparaten, Geräten oder Kraftfahrzeugen,
- verlegen, befestigen und schließen elektrische Leitungen, Bauteile und Baugruppen an,
- prüfen und stellen Funktionen an Baugruppen oder am fertigen Produkt ein,
- kontrollieren verantwortlich die ausgeführten Arbeiten und führen gegebenenfalls Nacharbeiten durch,
- nutzen für ihre Tätigkeiten vorgegebene Maschinen, Montage-Hilfseinrichtungen, Transportmittel und Werkzeuge,
- beteiligen sich aktiv an Gruppengesprächen zur Verbesserung von Prozeßsicherheit und Qualität, zur Optimierung von Gruppenarbeitsplätzen sowie zur gruppeninternen Arbeitsabstimmung,
- führen und interpretieren Statistiken - insbesondere über Qualitätsdaten,
- arbeiten - insbesondere durch prozesssichernde Hinweise und Informationen - mit vor- und nachgelagerten Bereichen zusammen,
- führen die notwendigen Einstell-, Pflege- und Wartungsarbeiten an den von ihnen benutzten Einrichtungen, Maschinen und Werkzeugen durch.

Die nachfolgenden Lernfelder orientieren sich an diversen berufstypischen Tätigkeiten und Handlungsfeldern.

III. Ziele und Gestaltung des fachrichtungsbezogenen Lernbereichs

1. Zuordnung der Lernfelder zu den Fächern der Stundentafel

Fächer der Stundentafel	Lernfelder		Zeitrichtwerte		
	Nr.	Bezeichnung	1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr
Fertigung	1	Fertigen von Bauelementen mit handgeführten Werkzeugen	80		
	6	Fertigungsprozesse mitgestalten		40	
	9	Fertigungsbezogene Werkzeuge des Qualitätsmanagements anwenden		60	
	12	Prozessabläufe sichern und optimieren			80
	13	Nach grundlegenden Normen des Qualitätsmanagements handeln			60
Montage und Instandhaltung	3	Herstellen von einfachen Baugruppen	80		
	4	Warten technischer Systeme	80		
	5	Vorbereiten der Montage von Bauteilen und Baugruppen		60	
	10	Pläne zur Instandhaltung deuten und Instandhaltungsmaßnahmen durchführen bzw. veranlassen		40	
	11	Montagearbeiten durchführen			80
Automatisierung	2	Fertigen von Bauelementen mit Maschinen	80		
	7	Materialfluss sichern und optimieren		40	
	8	In verschiedenen Arbeitsorganisationsformen arbeiten und prozessoptimierend mitwirken		40	
	14	Automatisierte Anlagen bedienen, ihre Betriebsbereitschaft sicherstellen und bei Prozessoptimierung mitwirken			60
Summe			320	280	280

2. Ziele, Inhalte und Hinweise

Lernfeld 1: Fertigen von Bauelementen mit handgeführten Werkzeugen	1. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden
<p>Zielformulierung:</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler bereiten das Fertigen von berufstypischen Bauelementen mit handgeführten Werkzeugen vor. Dazu werten sie Anordnungspläne und einfache technische Zeichnungen aus.</p> <p>Sie erstellen und ändern Teilzeichnungen sowie Skizzen für Bauelemente von Funktionseinheiten und einfachen Baugruppen. Stücklisten und Arbeitspläne werden auch mit Hilfe von Anwendungsprogrammen erarbeitet und ergänzt.</p> <p>Auf der Basis der theoretischen Grundlagen der anzuwendenden Technologien planen sie die Arbeitsschritte mit den erforderlichen Werkzeugen, Werkstoffen, Halbzeugen und Hilfsmitteln. Sie bestimmen die notwendigen technologischen Daten und führen die erforderlichen Berechnungen durch.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler wählen geeignete Prüfmittel aus, wenden diese an und erstellen die entsprechenden Prüfprotokolle.</p> <p>In Versuchen werden ausgewählte Arbeitsschritte erprobt, die Arbeitsergebnisse bewertet und die Fertigungskosten überschlägig ermittelt.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler dokumentieren und präsentieren die Arbeitsergebnisse. Sie beachten die Bestimmungen des Arbeits- und des Umweltschutzes.</p>	
<p>Inhalte:</p> <p>Teilzeichnungen Gruppen- oder Montagezeichnungen Technische Unterlagen und Informationsquellen Funktionsbeschreibungen Fertigungspläne Eisen- und Nichteisenmetalle Eigenschaften metallischer Werkstoffe Kunststoffe Allgemeintoleranzen Halbzeuge und Normteile Bankwerkzeuge, Elektrowerkzeuge Hilfsstoffe Grundlagen und Verfahren des Trennens und des Umformens Prüfen Material-, Lohn- und Werkzeugkosten Masse von Bauteilen, Stückzahlberechnung Präsentationstechniken Normen</p>	

Lernfeld 2: Fertigen von Bauelementen mit Maschinen	1. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden
<p>Zielformulierung:</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler bereiten das maschinelle Herstellen von berufstypischen Bauelementen vor. Dazu werten sie Gruppenzeichnungen, Anordnungspläne und Stücklisten aus. Sie erstellen und ändern Teilzeichnungen und die dazugehörigen Arbeitspläne auch mit Hilfe von Anwendungsprogrammen.</p> <p>Sie wählen Werkstoffe unter Berücksichtigung ihrer spezifischen Eigenschaften aus und ordnen sie produktbezogen zu.</p> <p>Sie planen die Fertigungsabläufe, ermitteln die technologischen Daten und führen die notwendigen Berechnungen durch.</p> <p>Sie verstehen den grundsätzlichen Aufbau und die Wirkungsweise der Maschinen und wählen diese sowie die entsprechenden Werkzeuge auftragsbezogen unter Beachtung funktionaler, technologischer und wirtschaftlicher Kriterien aus und bereiten die Maschinen für den Einsatz vor.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler entwickeln Beurteilungskriterien, wählen Prüfmittel aus und wenden sie an, erstellen und interpretieren Prüfprotokolle.</p> <p>Sie präsentieren die Arbeitsergebnisse, optimieren die Arbeitsabläufe und entwickeln Alternativen. Dabei nutzen sie die modernen Medien und Präsentationsformen.</p> <p>In Versuchen erproben sie ausgewählte Arbeitsschritte und auch alternative Möglichkeiten und bewerten die Arbeitsergebnisse.</p> <p>Sie kennen die Einflüsse des Fertigungsprozesses auf Maße und Oberflächengüte. Sie setzen sich mit den Einflüssen auf den Fertigungsprozess auseinander und berücksichtigen dabei die Bedeutung der Produktqualität.</p> <p>Sie beachten die Bestimmungen des Arbeits- und des Umweltschutzes.</p>	
<p>Inhalte:</p> <p>Technische Zeichnungen und Informationsquellen Fertigungspläne Funktionsbeschreibungen Auswahlkriterien für Prüfmittel und Anwendungen ISO – Toleranzen Oberflächenangaben Messfehler Bohren, Senken, Reiben, Fräsen, Drehen Funktionseinheiten von Maschinen und deren Wirkungsweise Standzeiten von Werkzeugen Fertigungsdaten und deren Berechnungen Kühl- und Schmiermittel Grundlagen des Qualitätsmanagements Werkzeug- und Maschinenkosten, Materialverbrauch, Arbeitszeit</p>	

Lernfeld 3: Herstellen von einfachen Baugruppen**1. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden****Zielformulierung:**

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

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

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

Sie unterscheiden Fügeverfahren nach ihren Wirkprinzipien und ordnen sie anwendungsbezogen zu. Sie wählen die erforderlichen Werkzeuge, Normteile und Vorrichtungen produktbezogen aus und organisieren einfache Montagearbeiten im Team.

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

Sie beachten die Bestimmungen des Arbeits- und des Umweltschutzes.

Inhalte:

Teil-, Gruppen- und Gesamtzeichnungen, Anordnungspläne

Technische Informationsquellen

Funktionsbeschreibungen

Stückliste und Montagepläne

Montagebeschreibungen

Werkzeuge, Vorrichtungen

Werk-, Hilfs- und Zusatzstoffe

Grundlagen des kraft-, form- und stoffschlüssigen Fügens

Normteile

Grundlagen des Qualitätsmanagements

Funktionsprüfung

Kraft- und Drehmomentberechnungen

Grundlagen der Steuerungstechnik

Arbeitsorganisation und Arbeitsplanung

Montagekosten

Lernfeld 4: Warten technischer Systeme**1. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden****Zielformulierung:**

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

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

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

Inhalte:

Grundbegriffe der Instandhaltung

Wartungspläne

Anordnungspläne

Betriebsanleitungen

Betriebsorganisation

Verschleißursachen, Störungsursachen

Schmier- und Kühlschmierstoffe, Entsorgung

Korrosionsschutz und Korrosionsschutzmittel

Funktionsprüfung

Instandhaltungs- und Ausfallkosten, Störungsfolgen

Schadensanalyse

Größen im elektrischen Stromkreis, Ohmsches Gesetz

Gefahren des elektrischen Stroms, elektrische Sicherheit

Normen und Verordnungen

Lernfeld 5: Vorbereiten der Montage von Bauteilen und Baugruppen	2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 60 Stunden
<p>Zielformulierung:</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler sind in der Lage, Montageteile und Baugruppen zu identifizieren sowie die Betriebssicherheit 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.</p> <p>Durch die Anwendung technologischer Erkenntnisse treffen die Schüler die richtige Auswahl bei den Fügeverfahren mit Hilfe mathematischer Berechnungen.</p> <p>Sie kennen arbeitswissenschaftliche, soziale, ökonomische und ökologische Prinzipien für die Arbeitsplatzgestaltung und wenden sie bei den Montagetechniken an.</p>	
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none">Einzelteil- und BaugruppenzeichnungenNormen zu Zeichnungen, Stoffen und FormenPassungen und ToleranzenBetriebs- und BedienungsanleitungenMontagepläneBetriebsspezifische Werk- und HilfsstoffeSchrauben-, Stift-, Bolzen-, Klemm-, SteckverbindungenKlebe-, SchlauchverbindungenBerechnungen zu Fügeverfahren (z. B. Festigkeit, Drehmoment und Reibung)Bauteile und Baugruppen identifizierenMontagewerkzeuge und MontagehilfsgeräteArbeitsplatzanalyse und ArbeitsplatzgestaltungMontagegerechte LagerungArbeitsgestaltung	

Lernfeld 6: Fertigungsprozesse mitgestalten**2. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 40 Stunden****Zielformulierung:**

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 selbstständig festgelegt.

Sie kennen sowohl die technischen als auch sicherheitstechnischen Anforderungen an die Gestaltung von Arbeitsplätzen.

Inhalte:

Maschinen zur spanlosen Bearbeitung

Maschinen zum Fügen

Elektrische Handarbeitsmittel

Rechnergestützte Arbeitsmittel

Funktionsgruppen an Arbeitsmitteln

Bedienung von Fertigungsanlagen

Arbeitsanweisungen, Belege bei der Arbeit mit Fertigungsanlagen

Schaffen der Betriebsbereitschaft von Fertigungsanlagen

Kontrolle der Betriebszustände und Füllstände von Fertigungsanlagen

Vorrichtungsarten und -elemente

Handhabung von Vorrichtungen, Werkzeugen, Prüf- und Hilfsmitteln

Bewegungsabläufe

Bedien- und Schaltelemente

Tastatursymbole

Arbeitssicherheit

Markierung von Flächen in Arbeitsräumen

Lernfeld 7: Materialfluss sichern und optimieren	2. Ausbildungsjahr
	Zeitrichtwert: 40 Stunden
Zielformulierung: Die Schülerinnen und Schüler kennen Art und Einsatzbedingungen betrieblicher Transport- und Lagereinrichtungen, zugehörige Hilfsmittel und Organisationsformen der betrieblichen Transport- und Lagerprozesse. Die Sicherheits- und Umweltaanforderungen sind einzuhalten. Sie überwachen, sichern und optimieren den Materialfluss im Arbeitsbereich.	
Inhalte: Eigenschaften von Transport- und Lagergütern Anforderungen an Transport- und Lagersysteme Technische Komponenten von Lagersystemen Organisationsformen von Lagersystemen Technische Komponenten von Transportsystemen Organisationsformen von Transportsystemen Materialdisposition (z. B. Just-In-Time) Entsorgung von Fertigungsabfällen, Rest- und Hilfsstoffen nach Umweltschutzvorschriften Sicherheit im Transport- und Lagerprozess	

Lernfeld 8: In verschiedenen Arbeitsorganisationsformen arbeiten und prozessoptimierend mitwirken	2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 40 Stunden
--	---

Zielformulierung:

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.

Sie 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 EDVgestützter Systeme mit. Dabei werden die Vorschriften des betrieblichen Datenschutzes berücksichtigt.

Inhalte:

Aufbauorganisation

Ablauforganisation (Planung und Steuerung)

Integrierende Organisationsformen

Optimierung von Produktionsprozessen

Datenschutz

Taylorismus

Job-enlargement, Job-enrichment, Job-rotation

Teilautonome Arbeitsgruppen

Gruppenarbeit

Mitgestaltung

Arbeitsplatzbewertung

Gruppenbewertung

Grundsätze und Formen der Entlohnung

Kosten und Leistungen

Gruppenarbeit und Gruppentraining

Gruppengespräch und Moderation

Präsentation von Arbeitsergebnissen

Fortbildung und Personalbedarf

Teilefamilie fertigungstechnisch ähnlicher Teile

Fertigungsmittel für die Komplettbearbeitung

Arbeitsgruppen gleichartiger Arbeiten

Tätigkeiten in der Fertigungsinsel

Lernfeld 9: Fertigungsbezogene Werkzeuge des Qualitätsmanagements anwenden	2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 60 Stunden
<p>Zielformulierung:</p> <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.</p> <p>Als vorbeugendes Werkzeug zur Verminderung 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 und fehlerfreie Beschaffenheit als auch die Funktion von Baugruppen oder kompletten Produkten nach dem Fertigungsprozess prüfen.</p> <p>Außerdem wenden sie 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>	
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none">Ziele des QualitätsmanagementsKundenorientierungProzessoptimierungQualitätQualitätsmerkmaleFehlerPrüfprinzipienPrüfplanPrüfauftragPrüfgrößenerfassungUmformen, Verstärken und Verarbeiten von PrüfwertenAnzeigen und Ausgabe von PrüfwertenVerdichten und Auswerten von PrüfdatenStrichlisteStab- und BalkendiagrammeVerteilungsformen (z. B. Normalverteilung)FehlersammelkarteFehlermöglichkeits- und Einflussanalyse	

Lernfeld 10: Pläne zur Instandhaltung deuten und Instandhaltungsmaßnahmen durchführen bzw. veranlassen	2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 40 Stunden
Zielformulierung: 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.	
Inhalte: Wartung Schmierarbeiten Schmierstoffe Reinigen Nachstellen Inspektion Prüfen Diagnostizieren Instandsetzung Fehlereingrenzung Austausch Reparatur Vorschriften, Pläne Entsorgung nach Umweltschutzvorschriften	

Lernfeld 11: Montagearbeiten durchführen**3. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden****Zielformulierung:**

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.

Inhalte:

Organisationsformen in der Montage

Automatisierung der Montage

Montageanleitungen und -pläne

Einrichtungen zum Spannen

Berechnungen (z. B. Hebelgesetz, Auflagerkräfte und Flächenpressung)

Montagetätigkeiten an elektrischen und elektronischen Bauteilen

Montagetätigkeiten an mechanischen Bauteilen und Baugruppen

Handhabungstechniken

Prüftätigkeiten während und nach dem Montageprozess

Bestimmte und unbestimmte Justage

Justieren durch Einformen, Umformen, Trennen, Nachbehandeln und Einstellen

Lernfeld 12: Prozessabläufe sichern und optimieren**3. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden****Zielformulierung:**

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.

Inhalte:

Einflussgrößen und Auswirkungen auf Prozessabläufe

Kenngrößen in Prozessabläufen

Visualisierung von Prozessabläufen

Sicherungsmaßnahmen bei Prozessabläufen

Arbeitssicherheit

Optimierung der Prozessqualität

Optimierung der Wirtschaftlichkeit

Optimierungstechniken (z. B. Paretoanalyse)

Fallbeispiele

Lernfeld 13: Nach grundlegenden Normen des Qualitätsmanagements handeln	3. Ausbildungsjahr Zeitrictwert: 60 Stunden
--	--

Zielformulierung:

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.

Inhalte:

Aktuelle Normen

Prüfungen

Prüfmittelfähigkeit

Prüfmittelverwaltung und -überwachung

Statistische Methoden in der Prozesslenkung

Korrekturmaßnahmen bei Prozessabweichungen

Lenkung fehlerhafter Produkte

Qualitätsaudits

Vorschlagswesen

Qualitätsaufzeichnungen

Qualitätsmanagementhandbuch

Produkthaftung

Ständige Verbesserungsprozesse

Lernfeld 14: Automatisierte Anlagen bedienen, ihre Betriebsbereitschaft sicherstellen und bei Prozessoptimierung mitwirken	3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 60 Stunden
Zielformulierung: 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.	
Inhalte: Analyse sozio-technischer Handlungssysteme Analyse rechnergestützter Systeme Einzel- und Gesamtfunktionen von automatisierten Anlagen Stoff-Energie-Informationsfluss in automatisierten Anlagen Informationsstruktur Funktionselemente, Funktionseinheiten Schnittstellen Betriebsdatenerfassung Sicherstellung des Materialflusses Sicherheitsbestimmungen Vorbeugende Wartung automatisierter Anlagen Einfache Instandsetzung automatisierter Anlagen Verbesserung und Optimierung von automatisierten Prozessen	