

RAHMENLEHRPLAN

für den berufsfeldbezogenen Lernbereich im Berufsgrundbildungsjahr

Berufsfeld Metalltechnik

(Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 25.03.2004)

Teil I: Allgemeine Vorbemerkungen

Die Rahmenlehrpläne für den berufsfeldbezogenen Lernbereich des Berufsgrundbildungsjahres in vollzeitschulischer Form werden für alle Berufsfelder im Hinblick auf die Anforderungen der anschließenden Fachbildung auf der Grundlage der Rahmenvereinbarung über das Berufsgrundbildungsjahr (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 19. Mai 1978) von den Rahmenlehrplanausschüssen der Kultusministerkonferenz erarbeitet. Dabei werden die Aussagen des "Bildungsgesamtplanes" zu Schwerpunkten der beruflichen Bildung und die Vorgaben des "Gemeinsamen Ergebnisprotokolls betreffend das Verfahren bei der Abstimmung von Ausbildungsordnungen und Rahmenlehrplänen im Bereich der beruflichen Bildung zwischen der Bundesregierung und den Kultusministern (-senatoren) der Länder" vom 30. Mai 1972 zugrunde gelegt. Die Erarbeitung erfolgte unter Berücksichtigung der Berufsgrundbildungsjahr-Anrechnungs-Verordnungen gemäß § 29 Abs. 1 des Berufsbildungsgesetzes.

Entsprechend der "Bund-Länder Absprache über die Struktur des kooperativen Berufsgrundbildungsjahres vom 5. November 1976" gelten die vorliegenden Rahmenlehrpläne auch für den berufsfeldbezogenen fachtheoretischen Bereich des kooperativen Berufsgrundbildungsjahres.

Die Rahmenlehrpläne bauen grundsätzlich auf dem Hauptschulabschluss auf und beschreiben Mindestanforderungen.

Dieser Lehrplan für den berufsfeldbezogenen Unterricht des Berufsgrundbildungsjahres in vollzeitschulischer Form ist durch die Ständige Konferenz der Kultusminister und -senatoren der Länder (KMK) beschlossen worden.

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 Gesamtkonzeptes ist. Dabei kann grundsätzlich jedes methodische Vorgehen zum Erreichen des Zieles beitragen; Methoden, welche 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.

Teil II: Bildungsauftrag der Berufsschule

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, 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 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, 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.

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 das Entwickeln 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 das Entwickeln 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).

Teil 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 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 berufsfeldbezogen 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, ggf. korrigiert und schließlich bewertet werden,
- Handlungen sollten ein ganzheitliches Erfassen der beruflichen Wirklichkeit fördern, z.B. 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, 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 in der Berufsschule richtet sich an Jugendliche und Erwachsene, die sich nach Vorbildung, kulturellem Hintergrund und Erfahrungen 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.

Teil IV: Berufsfeldbezogene Vorbemerkungen

Der vorliegende Rahmenlehrplan für den berufsfeldbezogenen Lernbereich im Berufsgrundbildungsjahr, Berufsfeld Metalltechnik, enthält Lernfelder auf Berufsfeldbreite. Die berufsfeldbreite Ausbildung umfasst die Elemente beruflicher Grundbildung der dem Berufsfeld zugeordneten handwerklichen und industriellen Ausbildungsberufe.

Der Rahmenlehrplan besteht aus den Teilplänen für Berufstheorie und Berufspraxis, die aufeinander abgestimmt sind.

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 einzelnen Schulen erhalten somit mehr Gestaltungsaufgaben und eine erweiterte didaktische Verantwortung.

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

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

Der Rahmenlehrplan für den berufsfeldbezogenen Lernbereich im Berufsgrundbildungsjahr, Berufsfeld Metalltechnik (Beschluss der KMK vom 19.05.1978), der Rahmenlehrplan für die industriellen Metallberufe im schulischen Berufsgrundbildungsjahr (Beschluss der KMK vom 03.11.1987) sowie der Rahmenlehrplan für das schulische Berufsgrundbildungsjahr in den handwerklichen Metallberufen (Beschluss der KMK vom 03.03.1989) werden durch den vorliegenden Rahmenlehrplan aufgehoben

Teil V: Lernfelder

Übersicht über die Lernfelder für den berufsfeldbezogenen Lernbereich im Berufsgrundbildungsjahr, Berufsfeld Metalltechnik		
Lernfelder Nr.		Zeitrichtwerte
Berufliche Grundbildung (alle Berufe) Fachtheorie		
1	Fertigen von Bauelementen mit handgeführten Werkzeugen	80
2	Fertigen von Bauelementen mit Maschinen *)	80
3	Herstellen von einfachen Baugruppen	80
4	Warten technischer Systeme	80
	Summe	320
Berufliche Grundbildung (alle Berufe) Fachpraxis		
1	Fertigen von Bauelementen mit handgeführten Werkzeugen	200
2	Fertigen von Bauelementen mit Maschinen **)	280
3	Herstellen von einfachen Baugruppen	280
4	Warten technischer Systeme	120
	Summe	880
	Summe (insgesamt 1200 Std.)	

*) Anlagenmechaniker für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik/Anlagenmechanikerin für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik: 2a: Bearbeiten von Anlagenteilen mit Maschinen (40 Std.) ; 2b: Bearbeiten von Kundenaufträgen in SHK-Betrieben (40 Std.)

**) Anlagenmechaniker für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik/Anlagenmechanikerin für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik: 2a: Bearbeiten von Anlagenteilen mit Maschinen (100 Std.) ; 2b: Bearbeiten von Kundenaufträgen in SHK-Betrieben (180 Std.)

Lernfeld 1: Fertigen von Bauelementen mit handgeführten Werkzeugen

**Fachtheorie
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler bereiten das Fertigen von berufstypischen Bauelementen mit handgeführten Werkzeugen vor. Dazu werten sie Anordnungspläne und einfache technische Zeichnungen aus.

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.

Auf der Basis der theoretischen Grundlagen der anzuwendenden Technologien planen sie die Arbeitsschritte mit den erforderlichen Werkzeugen, Werkstoffen, Halbzeugen und Hilfsmitteln. Sie bestimmen die notwendigen technologischen Daten und führen die erforderlichen Berechnungen durch.

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

In Versuchen werden ausgewählte Arbeitsschritte erprobt, die Arbeitsergebnisse bewertet und die Fertigungskosten überschlägig ermittelt.

Die Schülerinnen und Schüler dokumentieren und präsentieren die Arbeitsergebnisse. Sie beachten die Bestimmungen des Arbeits- und des Umweltschutzes.

Inhalte:

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

Lernfeld 2: Fertigen von Bauelementen mit Maschinen

**Fachtheorie
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Zielformulierung:

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.

Sie wählen Werkstoffe unter Berücksichtigung ihrer spezifischen Eigenschaften aus und ordnen sie produktbezogen zu.

Sie planen die Fertigungsabläufe, ermitteln die technologischen Daten und führen die notwendigen Berechnungen durch.

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.

Die Schülerinnen und Schüler entwickeln Beurteilungskriterien, wählen Prüfmittel aus und wenden sie an, erstellen und interpretieren Prüfprotokolle.

Sie präsentieren die Arbeitsergebnisse, optimieren die Arbeitsabläufe und entwickeln Alternativen. Dabei nutzen sie die modernen Medien und Präsentationsformen.

In Versuchen erproben sie ausgewählte Arbeitsschritte und auch alternative Möglichkeiten und bewerten die Arbeitsergebnisse.

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.

Sie beachten die Bestimmungen des Arbeits- und des Umweltschutzes.

Inhalte:

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

**Lernfeld 2a^{*)}: Bearbeiten von Anlagenteilen mit
mit Maschinen**

**Fachtheorie
Zeitrichtwert: 40 Stunden**

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler planen das Bearbeiten von Rohren, Blechen und versorgungstechnischen Einbauteilen zur Vorbereitung der Montage nach Montagezeichnungen sowie eigenen Maßskizzen und legen die Arbeitsfolge fest.

Hierzu wählen sie ortsfeste und handgeführte Maschinen nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten aus, nutzen Technologien zum sachgemäßen Trennen und Biegen von Blechen und Rohren, beachten die Eigenschaften der Werkstoffe, bestimmen Rohr- und Gewindelängen und prüfen diese.

Sie wählen geeignete Maschinen, Werkzeuge und Montagehilfsmittel zum Befestigen der versorgungstechnischen Anlagenteile unter Beachtung der Befestigungsuntergründe aus und planen die notwendigen Arbeitsschritte. Qualität, Arbeitsaufwand und Materialeinsatz verschiedener Befestigungsmöglichkeiten werden verglichen.

Die Bestimmungen des Arbeits- und Umweltschutzes werden beachtet.

Inhalte:

Bohren, Senken, Entgraten, Sägen, Schleifen

Rohrgewinde

Biegen, Versteifen

Einstellung der Maschinen, Kühl- und Schmierstoffe

Bedienungsanleitungen, auch in englischer Sprache

Unfallverhütungsvorschriften beim Umgang mit elektrischen Betriebsmitteln

Wand- und Deckenbefestigung

Dübel- und Verankerungssysteme

Baustoffe, Metalle, Kunststoffe

Wirtschaftlichkeit der Handlungen

Materialverbrauch

Vorfertigung in der Werkstatt

^{*)} Nur bei Ausbildung im Ausbildungsberuf Anlagenmechaniker für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik/Anlagenmechanikerin für Sanitär-, Heizungs-, und Klimatechnik

**Lernfeld 2b^{*)}: Bearbeiten von Kundenaufträgen
in SHK-Betrieben**

**Fachtheorie
Zeitrichtwert: 40 Stunden**

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler bearbeiten im Sinne einer vollständigen Handlung ausgewählte Kleinaufträge aus den beruflichen Handlungsfeldern Wärme-, Luft-, Umwelt- und Wassertechnik; dabei informieren sie sich über die Leistungsangebote von Fachbetrieben. Sie verschaffen sich einen Überblick über die gesamte Auftragsbearbeitung innerhalb der Fachbetriebe und visualisieren deren Strukturen. Sie ermitteln die Erwartungen zur Auftragsabwicklung und stellen daraus Regeln für den Umgang mit den Kunden auf und beachten dabei die besondere Bedeutung der Kundenpflege in der Branche und den Nutzen einer Kundenkartei. Der Kundenauftrag wird in allen Phasen der Auftragsabwicklung bearbeitet. Sie planen die technischen und organisatorischen Handlungen, dokumentieren diese und erstellen Listen der benötigten Materialien und bereiten die Bestellung vor. Sie erstellen Tätigkeitsnachweise von einfachen Installationsaufträgen, erklären diese kundengerecht und ermitteln überschlägig den erforderlichen Rechnungsbetrag unter Beachtung der verschiedenen Kostenarten. In der Reflexion ermitteln sie die Schnittstellen der Arbeitsteilung in Betrieben. Dabei erfassen sie die Bedeutung der innerbetrieblichen Kommunikation, prüfen kostenbewusst ihre Handlungen und entwickeln Vorschläge zur Verbesserung der Auftragsabwicklung.

Inhalte:

Kleinaufträge aus den Bereichen Reparatur und Wartung
berufsbezogener Einsatz elektronischer Informations- und Kommunikationsmedien
Auftragsarten
Auftragsbeschaffung
Auftragsanalyse
Auftragsplanung
Materialbeschaffung
Auftragsdurchführung und Übergabe
Auftragsdokumentation in der Kundenkartei
Zusammensetzung des Stundenverrechnungssatzes
Grundlagen der Angebots- und Rechnungserstellung
Regeln der Zusammenarbeit mit Mitarbeitern und Partnern des Betriebs
Kundenorientierte Gesprächsführung, Rollenspiel
Wirtschaftlichkeit der Handlungen

^{*)} Nur bei Ausbildung im Ausbildungsberuf Anlagenmechaniker für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik/Anlagenmechanikerin für Sanitär-, Heizungs-, und Klimatechnik

Lernfeld 3: Herstellen von einfachen Baugruppen

**Fachtheorie
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 Montearbeiten 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

**Fachtheorie
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 1: Fertigen von Bauelementen mit handgeführten Werkzeugen

**Fachpraxis
Zeitrichtwert: 200 Stunden**

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler fertigen Bauelemente mit handgeführten Werkzeugen. Dabei erkennen sie Form und Funktion der zu fertigenden Werkstücke aus der Gruppen- oder Montagezeichnung. Auf Grundlage der Teilzeichnungen planen sie den Arbeitsablauf. Sie legen die notwendigen Arbeitsschritte fest und wählen Werkzeuge, Werkstoffe, Halbzeuge und Hilfsstoffe unter Berücksichtigung der zeichnerischen Vorgaben aus und richten den Arbeitsplatz ein.

Die Schülerinnen und Schüler fertigen ebene, winklige und parallele Flächen und Radien an verschiedenen Werkstücken nach Allgemeintoleranzen und prüfen Maße und Formen. Sie trennen Bleche, Rohre und Profile aus Eisen-, Nichteisenmetallen und Kunststoffen nach Anriss. Es werden auch mit Tisch- oder Säulenbohrmaschinen Bohrungen angefertigt. Die Schülerinnen und Schüler schneiden Innen- und Außengewinde.

Sie schärfen Werkzeuge entsprechend ihrer Verwendung.

Aus verschiedenen Werkstoffen werden Bleche, Rohre und Profile umgeformt.

Die Schülerinnen und Schüler kontrollieren, beurteilen und protokollieren ihre Arbeitsergebnisse.

Sie beachten die Bestimmungen des Arbeits- und Umweltschutzes.

Inhalte:

Teilzeichnungen

Gruppen- oder Montagezeichnungen

technische Informationsquellen

Arbeitsplan

Maße, Allgemeintoleranzen, Lehren

Anzeichnen, Anreißen und Körnen

Feilen

Sägen

Schleifen

Zerteilen

Biegen

Halbzeuge

Spannmittel

Werkstoffe und Hilfsstoffe

Prüfen, Prüfprotokolle

Arbeitsplatzgestaltung, Ergonomie

Lernfeld 2: Fertigen von Bauelementen mit Maschinen

**Fachpraxis
Zeitrichtwert: 280 Stunden**

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler fertigen Bauelemente mit Maschinen. Dazu lesen und erfassen sie den Inhalt technischer Zeichnungen und Dokumentationen, planen die Arbeitsabläufe und besprechen die Sachverhalte im Team und mit den Auftraggebern.

Die Schülerinnen und Schüler wählen das Material auftragsgemäß aus und bereiten es vor. Sie legen die Maschinen und Werkzeuge entsprechend des Fertigungsverfahrens und der zu bearbeitenden Werkstoffe fest. Sie rüsten die Maschine, stellen die Maschinenwerte ein und wählen die erforderlichen Kühl- und Schmierstoffe aus. Die Schülerinnen und Schüler richten die Werkstücke aus, spannen sie und fertigen die Werkstücke entsprechend den Qualitätsanforderungen. Die Arbeitsergebnisse werden geprüft, dokumentiert und bewertet.

Die Schülerinnen und Schüler wenden die Regeln des Arbeits- und Umweltschutzes an.

Inhalte:

Teil- und Gruppenzeichnungen
technische Informationsquellen
Fertigungspläne
ISO – Toleranzen
Oberflächengüte
Werkzeugarten und Schneidstoffe
Kühl- und Schmierstoffe
Spannmittel
Bohren, Senken
Reiben bis IT 7
Drehen und Fräsen bis IT 11
Schneiden und Biegen
Dokumentation

**Lernfeld 2a^{*)}: Bearbeiten von Anlagenteilen mit
Maschinen**

**Fachpraxis
Zeitrichtwert: 100 Stunden**

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler formen Rohre, Bleche und Profile mit ortsfesten sowie handgeführten, branchenüblichen Maschinen zu versorgungstechnischen Anlagenteilen und bereiten Befestigungsuntergründe zur Montage vor. Sie entnehmen Form, Maße, Funktion und Lage der sanitär-, heizungs-, oder lüftungstechnischen Bauteile aus Montageplänen. Das Arbeitsmaterial, die geeigneten Maschinen, Werkzeuge und Hilfsmittel werden hierzu zusammengestellt.

Anhand von selbsterstellten Arbeitsplänen und Maßskizzen und unter Beachtung des Arbeitsschutzes, der Werkstoffeigenschaften sowie der zu beachtenden Vorschriften stellen sie die Bauteile, Verbindungen und Befestigungen her.

Entsprechend des Einsatzes in versorgungstechnischen Anlagen werden die Arbeitsprodukte nach ausgewählten Kriterien geprüft. Daraus leiten die Schülerinnen und Schüler erforderliche Korrekturen des Werkstücks, des Arbeitsplans, der Maschineneinstellwerte, des Werkzeug- oder des Materialeinsatzes ab und führen diese durch.

Sie ermitteln überschlägig den Zeitbedarf und vergleichen ihn mit den alternativen Herstellmöglichkeiten, um die Wirtschaftlichkeit des Maschineneinsatzes zu prüfen und die an Kunden verrechneten Maschinenkosten zu begründen.

Demontierte Anlagenteile werden unter Beachtung des Umwelt- und des Arbeitsschutzes getrennt, Restmaterialien der Wiederverwertung oder der umweltgerechten Entsorgung zugeführt.

Inhalte:

Bohren, Senken, Entgraten, Sägen, Schleifen

Rohrgewinde

Biegen, Versteifen

Befestigungen, Dübel- und Verankerungssysteme

Demontage

Baustoffe, Metalle, Kunststoffe

Arbeitsvorbereitung, Arbeitsfolgen

Auswahl und Einstellung von Maschinen, Kühl- und Schmiermittelzufuhr, Bedienungsregeln

Montagezeichnungen, Handskizzen, Material- und Werkzeuglisten

Prüfen, Prüfprotokolle, Prüf- und Genauigkeitskriterien

Wirtschaftlichkeit der Handlungen

^{*)} Nur bei Ausbildung im Ausbildungsberuf Anlagenmechaniker für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik/Anlagenmechanikerin für Sanitär-, Heizungs-, und Klimatechnik

**Lernfeld 2b^{*)}: Bearbeiten von Kundenaufträgen in
SHK- Betrieben**

**Fachpraxis
Zeitrichtwert: 180 Stunden**

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler führen typische Klein- und Teilaufträge der Branche im Team durch. Anhand der Kundenwünsche und der selbsterstellten Montagevorschläge entwickeln sie den Arbeitsplan, prüfen die Verhältnisse vor Ort und entscheiden über Vorfertigungsarbeiten in der Werkstatt. Sie entnehmen Halbzeuge, Fittings und Armaturen aus den Lagern, kontrollieren und ergänzen die Lagerbestände. Die für den Auftrag gelieferten Materialien werden geprüft.

Die erforderlichen Werkzeuge und Maschinen werden für den Auftrag vorbereitet und deren gemeinsame Nutzung mit Mitarbeitern abgesprochen. Die eigene Werkzeugausstattung wird geprüft und ergänzt.

Die Schülerinnen und Schüler führen die Montage in selbst organisierter Arbeitsteilung durch, integrieren vormontierte Bauteile, entwickeln Lösungsvorschläge zu Ausführungsproblemen bei Planungsfehlern oder Planungsungenauigkeiten und dokumentieren diese. Alle Montagearbeiten werden hinsichtlich der spezifisch anzuwendenden Kontrollkriterien überprüft und die Ergebnisse hierzu dokumentiert. Der erstellte Arbeitsplan wird reflektiert und verbessert.

Die Schülerinnen und Schüler präsentieren ihre Arbeit kundengerecht, führen Tätigkeitsnachweise, bewerten die Organisation der Arbeit im Team und entwickeln Verbesserungsvorschläge hierzu.

Inhalte:

Kleinaufträge mit Trinkwasseranschlüssen, Entwässerungsanschlüssen und Heizungsanbindungen aus branchenüblichen Werkstoffen

Montagepläne und Maßskizzen

Bestelllisten, Lieferscheine

Arbeitspläne

Material- und Werkzeugauswahl

selbst organisierte Arbeitsteilung, Regeln der Teamarbeit, Teamgröße

Kriterien zur Reflektion der Teamarbeit

Arbeitsplatzgestaltung

Montagesysteme zur Vorwandinstallation

branchenübliche Arbeitstechniken

Kriterien und Verfahren zur Produktprüfung

Lösungsmöglichkeiten bei Abweichungen von der Planung

Zeitmanagement, Präsentationstechniken

Nutzungsübersicht für Maschinen und Werkzeuge

^{*)} Nur bei Ausbildung im Ausbildungsberuf Anlagenmechaniker für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik/Anlagenmechanikerin für Sanitär-, Heizungs-, und Klimatechnik

Lernfeld 3: Herstellen von einfachen Baugruppen

**Fachpraxis
Zeitrichtwert: 280 Stunden**

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler stellen einfache Baugruppen her. Dazu lesen sie Gesamt- und Gruppenzeichnungen sowie Anordnungspläne. Sie wenden die gewonnenen Informationen auch zur Herstellung von Skizzen an. Anhand der Stücklisten beschaffen sie Norm- und Einzelteile. Sie prüfen die vorgefertigten Einzelteile auf Beschaffenheit und Maßhaltigkeit mit den geeigneten Prüfmitteln. Entsprechend der herzustellenden Baugruppe wird der Arbeitsplatz eingerichtet, Werkzeuge und Vorrichtungen bereitgestellt. Die Schülerinnen und Schüler stellen die Einzelteile unter Beachtung des Montageplanes systematisch bereit und nehmen gegebenenfalls Kennzeichnungen vor.

Unter Beachtung mathematisch ermittelter Werte fügen sie die Einzelteile in der entsprechenden Reihenfolge. Sie montieren Baugruppen unter Anwendung von Montageanleitungen und protokollieren den Arbeitsablauf.

Die Schülerinnen und Schüler prüfen während der Montage die Lage von Bauteilen und Baugruppen und korrigieren die Lageabweichungen. Sie nehmen Kundenwünsche auf, leiten sie weiter und besprechen ihre Durchführbarkeit. Sie führen Funktionsprüfungen durch und dokumentieren die Ergebnisse. Der gesamte Herstellungsprozess der Baugruppe wird im Team beurteilt und es werden Optimierungen vorgenommen. Sie vermindern betriebliche Umweltbelastungen und wenden Möglichkeiten der wirtschaftlichen und umweltschonenden Energie- und Materialverwendung an.

Die Schülerinnen und Schüler beachten die Bestimmungen des Arbeitsschutzes.

Inhalte:

Teil-, Gruppen- und Gesamtzeichnungen
Anordnungspläne
Stücklisten
technische Informationsquellen
Montagepläne
Montageanleitungen
Werkzeuge, Vorrichtungen
Werk-, Hilfs- und Zusatzstoffe
Grundlagen des kraft-, form- und stoffschlüssigen Fügens
Normteile
Grundlagen des Qualitätsmanagements
Funktionsprüfung
Prüfen von Maßen sowie Form- und Lageabweichung
Arbeitsorganisation

Lernfeld 4: Warten technischer Systeme

**Fachpraxis
Zeitrichtwert: 120 Stunden**

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler warten technische Systeme, insbesondere Betriebsmittel. Dazu erstellen sie Übersichten und ermitteln Einflüsse auf die Betriebsbereitschaft. Sie beschaffen und lesen Wartungspläne.

Die Schülerinnen und Schüler planen Wartungsarbeiten und beschaffen die dafür notwendigen Werkzeuge und Hilfsstoffe. Sie überlegen, ob und welche Unterstützung von anderen Fachabteilungen oder Gewerken notwendig ist. Die Schülerinnen und Schüler führen Wartungsarbeiten wie Reinigen, Konservieren, Schmieren und Einstellen durch.

Sie überprüfen technische Systeme durch Feststellen von Betriebsmittelständen, Abnutzungserscheinungen, Beschädigungen und Korrosionserscheinungen. Bei der Durchführung dieser Maßnahmen und der anschließenden Funktionsprüfung beachten sie die Bestimmungen des Arbeits- und Umweltschutzes. Dabei berücksichtigen sie besonders die Sicherheitsvorschriften für elektrische Betriebsmittel.

Die Schülerinnen und Schüler beurteilen und dokumentieren Wartungsarbeiten und deren Ergebnisse.

Inhalte:

Anordnungspläne

Wartungs- und Inspektionspläne

Betriebsanleitungen

Verschleißursachen, Störungsursachen

Schmier- und Kühlschmierstoffe, Entsorgung

Korrosionsschutz bei Maschinen

Funktionsprüfung

Schadensanalyse

Messen elektrischer Größen

Gefahren des elektrischen Stroms, elektrische Sicherheit

Normen