



KULTUSMINISTER KONFERENZ

RAHMENLEHRPLAN

für den Ausbildungsberuf

Anlagenmechaniker für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik und

Anlagenmechanikerin für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik

(Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 29.01.2016)

Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland

Taubenstraße 10 · 10117 Berlin
Postfach 11 03 42 · 10833 Berlin
Tel.: 030 25418-499

Graurheindorfer Straße 157 · 53117 Bonn
Postfach 22 40 · 53012 Bonn
Tel.: 0228 501-0

Teil I Vorbemerkungen

Dieser Rahmenlehrplan für den berufsbezogenen Unterricht der Berufsschule ist durch die Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder beschlossen worden und mit der entsprechenden Ausbildungsordnung des Bundes (erlassen vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie oder dem sonst zuständigen Fachministerium im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Bildung und Forschung) abgestimmt.

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

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

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

Teil II Bildungsauftrag der Berufsschule

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

Die Berufsschule ist dabei ein eigenständiger Lernort, der auf der Grundlage der Rahmenvereinbarung über die Berufsschule (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 12.03.2015) agiert. Sie arbeitet als gleichberechtigter Partner mit den anderen an der Berufsausbildung Beteiligten zusammen und hat die Aufgabe, den Schülern und Schülerinnen berufsbezogene und berufsübergreifende Handlungskompetenz zu vermitteln. Damit werden die Schüler und Schülerinnen zur Erfüllung der spezifischen Aufgaben im Beruf sowie zur Mitgestaltung der Arbeitswelt und der Gesellschaft in sozialer, ökonomischer und ökologischer Verantwortung, insbesondere vor dem Hintergrund sich wandelnder Anforderungen, befähigt. Das schließt die Förderung der Kompetenzen der jungen Menschen

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

ein.

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

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

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

Zentrales Ziel von Berufsschule ist es, die Entwicklung umfassender Handlungskompetenz zu fördern. Handlungskompetenz wird verstanden als die Bereitschaft und Befähigung des Einzelnen, sich in beruflichen, gesellschaftlichen und privaten Situationen sachgerecht durchdacht sowie individuell und sozial verantwortlich zu verhalten.

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

Fachkompetenz

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

Selbstkompetenz¹

Bereitschaft und Fähigkeit, als individuelle Persönlichkeit die Entwicklungschancen, Anforderungen und Einschränkungen in Familie, Beruf und öffentlichem Leben zu klären, zu durchdenken und zu beurteilen, eigene Begabungen zu entfalten sowie Lebenspläne zu fassen und fortzuentwickeln. Sie umfasst Eigenschaften wie Selbstständigkeit, Kritikfähigkeit, Selbstvertrauen, Zuverlässigkeit, Verantwortungs- und Pflichtbewusstsein. Zu ihr gehören insbesondere auch die Entwicklung durchdachter Wertvorstellungen und die selbstbestimmte Bindung an Werte.

Sozialkompetenz

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

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

Methodenkompetenz

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

Kommunikative Kompetenz

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

Lernkompetenz

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

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

Teil III Didaktische Grundsätze

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

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

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

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

Teil IV Berufsbezogene Vorbemerkungen

Der vorliegende Rahmenlehrplan für die Berufsausbildung zum Anlagenmechaniker für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik und zur Anlagenmechanikerin für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik ist mit der Verordnung über die Berufsausbildung zum Anlagenmechaniker für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik und zur Anlagenmechanikerin für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik vom 28. April 2016 (BGBl. I S.1025) abgestimmt.

Der Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Anlagenmechaniker für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik/Anlagenmechanikerin für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16.05.2003) wird durch den vorliegenden Rahmenlehrplan aufgehoben.

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

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

Anlagenmechaniker für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik und Anlagenmechanikerinnen für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik tragen besondere Verantwortung für die Sicherung der menschlichen Lebensgrundlagen im Zusammenhang mit einer auf Nachhaltigkeit orientierten Energie- und Ressourcennutzung und besitzen Beratungskompetenz im Hinblick auf die Techniken zur Energie- und Ressourceneinsparung, zur effizienten Energienutzung und zur Nutzung erneuerbarer Energien. Dabei betrachten sie das Gebäude als energetisches Gesamtsystem und berücksichtigen gewerkübergreifende Zusammenhänge. Sie sind Dienstleister am Kunden und orientieren ihr Handeln und Auftreten an den Erwartungen und Wünschen der Kunden. Im Rahmen der Möglichkeiten ist von der Orientierung an Kundenaufträgen und -wünschen auszugehen, auch dort, wo es in der Darstellung von Zielformulierungen und Inhalten nicht explizit erwähnt wird.

Anlagenmechaniker für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik und Anlagenmechanikerinnen für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik führen Arbeiten in bewohnten Gebäuden in sensiblen Bereichen der Privatsphäre durch. Besonderes Augenmerk gilt hier der Auftragsabwicklung. Dies beginnt mit der Einhaltung von Terminen, dem Erscheinungsbild in Form von Arbeitskleidung und Firmenfahrzeug, der Zuverlässigkeit sowie Sauberkeit während und nach Abschluss der Auftragsarbeit, endet mit einer ordnungsgemäßen Übergabe des erstellten Werkes an den Betreiber und schließt die Verschwiegenheit über die persönliche Lebenssituation des Nutzers mit ein.

Grundsätzlich ist bei der Umsetzung des Rahmenlehrplans in Lernsituationen von berufstypischen Tätigkeiten, die bei der Erstellung von ver- und entsorgungstechnischen Anlagen und Systemen in Ein- und Zweifamilienhäusern anfallen, auszugehen. Entsprechend den betrieblichen Handlungsfeldern ist die inhaltliche Ausgestaltung der Lernsituationen auch über berufstypische Tätigkeiten im Ein- und Zweifamilienhaus hinaus anzupassen.

Installieren im Sinne der berufstypischen Tätigkeiten kann neben der Neuinstallation auch die Erweiterung oder Sanierung von versorgungstechnischen Anlagen und Systemen sowie Instandhaltungsmaßnahmen umfassen.

Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz sind in einigen Lernfeldern explizit aufgeführt. Darüberhinaus sind unterrichtsbegleitend an geeigneten Stellen die einschlägigen Maßnahmen zum Arbeits- und Gesundheitsschutz zu vermitteln.

Die allgemein anerkannten Regeln der Technik sind bei der unterrichtlichen Umsetzung zugrunde zu legen.

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

Die Schule entscheidet im Rahmen ihrer Möglichkeiten in Kooperation mit den Ausbildungsbetrieben eigenständig über die inhaltliche Ausgestaltung der Lernsituationen. Die einzelnen Schulen erhalten somit mehr Gestaltungsaufgaben und eine erweiterte didaktische Verantwortung. Es besteht ein enger sachlicher Zusammenhang zwischen dem Rahmenlehrplan und dem Ausbildungsrahmenplan für die betriebliche Ausbildung. Es wird empfohlen, für die Gestaltung von exemplarischen Lernsituationen in den einzelnen Lernfeldern beide Pläne zugrunde zu legen.

Die Ziele der Lernfelder 1 bis 6 sind mit den geforderten Qualifikationen der Verordnung über die Berufsausbildung zum Anlagenmechaniker für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik und zur Anlagenmechanikerin für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik für Teil 1 der Abschlussprüfung abgestimmt.

Die in die Berufsausbildung integrierte Ausbildung zur Elektrofachkraft für festgelegte Tätigkeit erfordert die Vermittlung von fachtheoretischen und fachpraktischen Kompetenzen. Die fachtheoretischen Inhalte sind im Umfang von insgesamt 120 Stunden in den Lernfeldern integriert und bilden die Grundlage für die Vermittlung der erforderlichen fachpraktischen Inhalte in der betrieblichen Ausbildung.

Die berufshomogene Zusammensetzung von Fachklassen ist bereits in der Grundstufe anzustreben, um die Umsetzung des Rahmenlehrplans in berufsspezifisch ausgeformten Lernsituationen durchgängig zu ermöglichen. Die Lernfelder 1 bis 4 des Rahmenlehrplans entsprechen den Lernfeldern 1 bis 4 der Rahmenlehrpläne für die handwerklichen und industriellen Metallberufe. Eine gemeinsame Beschulung ist deshalb im ersten Ausbildungsjahr möglich. Findet eine gemeinsame Beschulung mit anderen Berufen des Berufsfelds Metalltechnik statt, sind die berufsspezifischen Belange des Anlagenmechanikers für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik und der Anlagenmechanikerin für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik bei der Auswahl von Lernsituationen angemessen zu berücksichtigen.

Teil V Lernfelder

Übersicht über die Lernfelder für den Ausbildungsberuf Anlagenmechaniker für Sanitär- Heizungs- und Klimatechnik und Anlagenmechanikerin für Sanitär- Heizungs- und Klimatechnik					
Lernfelder		Zeitrictwerte in Unterrichtsstunden			
Nr.		1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr	4. Jahr
1	Bauelemente mit handgeführten Werkzeugen fertigen	80			
2	Bauelemente mit Maschinen fertigen	80			
3	Baugruppen herstellen und montieren	80			
4	Technische Systeme instand halten	80			
5	Trinkwasseranlagen installieren		80		
6	Entwässerungsanlagen installieren		60		
7	Wärmeverteilanlagen installieren		80		
8	Sanitärräume ausstatten		60		
9	Trinkwassererwärmungsanlagen installieren			80	
10	Wärmeerzeugungsanlagen für gasförmige Brennstoffe installieren			60	
11	Wärmeerzeugungsanlagen für flüssige und feste Brennstoffe installieren			40	
12	Ressourcenschonende Anlagen installieren			40	
13	Raumlufttechnische Anlagen installieren			60	
14	Versorgungstechnische Anlagen einstellen und energetisch optimieren				80
15	Versorgungstechnische Anlagen instand halten				60
Summen: insgesamt 1020 Stunden		320	280	280	140

Lernfeld 1: Bauelemente mit handgeführten Werkzeugen fertigen

**1. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Bauelemente nach konstruktiven, technologischen und qualitativen Vorgaben mit handgeführten Werkzeugen herzustellen.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Lernfeld 3: Baugruppen herstellen und montieren**1. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Bauelemente zu Baugruppen zu montieren und dabei funktionale und qualitative Anforderungen zu berücksichtigen.

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

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

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

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

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

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

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

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

Lernfeld 4: Technische Systeme instand halten**1. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Maschinen und Technische Systeme im Rahmen der Instandhaltung zu warten, zu inspizieren, instand zu setzen und deren Betriebsbereitschaft sicherzustellen und dabei die Sicherheitsvorschriften für elektrische Betriebsmittel zu beachten.

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

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

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

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

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

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

Lernfeld 5: Trinkwasseranlagen installieren**2. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Anlagen zur häuslichen Trinkwasserversorgung nach Kundenaufträgen zu planen, zu erstellen und zu installieren.

Die Schülerinnen und Schüler **analysieren** Kundenaufträge, verschaffen sich einen Überblick über die baulichen und örtlichen Gegebenheiten (*Bauzeichnungen*) und nutzen diese als Grundlage für die Planung einer Trinkwasseranlage (*Wasserarten, Kennfarben, Abkürzungen*).

Sie **informieren** sich über Mindestanforderungen an die Qualität des Trinkwassers (*Trinkwasserverordnung*). Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten den Leitungsaufbau der Trinkwasseranlage eines Wohngebäudes (*Hausanschlussraum, Wasserzähleranlage, Druckminderer, Filter, Leitungsbezeichnungen, Potentialausgleich*). Sie wählen unter Beachtung der Wasserzusammensetzung und des Verlegeortes geeignete Rohrwerkstoffe, Armaturen und Fügeverfahren aus (*Korrosion, Wasserhärte*). Dabei berücksichtigen sie ökonomische und ökologische Gesichtspunkte. Sie wählen in Abhängigkeit der gegebenen Voraussetzungen die Installationstechniken aus und führen entsprechende Berechnungen durch (*Druck, Druckverlust, Strömungsgeschwindigkeit, Volumenstrom*).

Die Schülerinnen und Schüler **planen** die Herstellung und Montage einer Trinkwasseranlage. Hierbei berücksichtigen sie Maßnahmen zum Erhalt der Trinkwasserqualität (*Sicherungsarmaturen, Schutz vor Tauwasser und Erwärmung*) und zum Schallschutz. Sie fertigen Rohrleitungsschemata, Arbeitspläne und Materialauszüge an.

Die Schülerinnen und Schüler **installieren** Trinkwasseranlagen. Sie beachten hierbei die Vorschriften zum Arbeits- und Gesundheitsschutz. Bei Transport, Lagerung und Verarbeitung der Systemkomponenten achten sie besonders auf Maßnahmen zur Erhaltung der Trinkwasserqualität.

Sie **kontrollieren** mit geeigneten Messgeräten die erstellte Trinkwasseranlage auf Funktion und Dichtheit (*Dichtheitsprüfung, Belastungsprüfung, Spülung*). Sie **dokumentieren** ihre Prüfergebnisse im Abnahmeprotokoll, bewerten diese und ergreifen Maßnahmen, um eventuelle Qualitätsmängel zu beseitigen. Sie nehmen die Anlage in Betrieb und weisen den Kunden auf die Betreiberpflichten hin.

Lernfeld 6: Entwässerungsanlagen installieren**2. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 60 Stunden**

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Entwässerungsanlagen in Wohngebäuden nach Kundenaufträgen zu planen und zu installieren.

Die Schülerinnen und Schüler **analysieren** Kundenaufträge, indem sie sich mit Hilfe Technischer Zeichnungen (*Bauzeichnungen, Installationspläne*) und der zu beachtenden Vorschriften über die Einleitungsbestimmungen und die Installation einschließlich der einzusetzenden Werkstoffe, Rohr- und Montagesysteme **informieren**.

Sie **planen** die Installation der Hausentwässerung, wobei sie Kanalnetze (*Trenn- und Mischsystem, Regenwassernutzung*) und Abwasserarten unterscheiden, das gültige Entwässerungssystem (*System I*) berücksichtigen und grundlegende Gesetzmäßigkeiten der Hydraulik in Entwässerungsanlagen (*Gefälle, Fließgeschwindigkeit, Füllungsgrad*) beachten. Sie dimensionieren die Leitungen (*Anschlusswerte, Schmutzwasserabfluss, Nennweiten*) unter Berücksichtigung gültiger Anwendungsgrenzen (*Belüftung*) und schallschutztechnischer Bestimmungen.

Sie **wählen** gemäß der jeweiligen Funktion und unter Berücksichtigung kundenspezifischer Anforderungen die passenden Rohrwerkstoffe und Montagesysteme **aus**. Sie bestimmen Arbeitsabläufe, erstellen Installationspläne, schematische Darstellungen und Materialauszüge. Sie erarbeiten im Falle von Anwendungsgrenzen Lösungen (*Belüftungsventil*).

Die Schülerinnen und Schüler **installieren** mit Hilfe von Herstellerunterlagen (*Leitungsgefälle, Befestigungen*) die Entwässerungsanlagen vom Entwässerungsgegenstand (*Einzelanschlussleitungen, Sammelanschlussleitungen, Falleleitungen, Reinigungsöffnungen, Lüftungsleitungen, Sammelleitungen, Grundleitungen, erdverlegte Leitungen, Schächte*) bis zum Anschlusskanal unter Berücksichtigung der Örtlichkeit (*Rückstau ebene*) und der technischen Notwendigkeit (*Schutz gegen Rückstau, Kleinhebeanlage*).

Die Schülerinnen und Schüler **führen** Dichtheitsprüfungen **durch**.

Sie **stellen** ihre Arbeitsergebnisse **vor**, **begründen** und **bewerten** diese auf Grundlage des Kundenauftrages.

Lernfeld 7: Wärmeverteilanlagen installieren**2. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden****Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Anlagen zur Wärmeverteilung auszuwählen, zu planen und zu installieren.**

Sie **analysieren** Gebäude hinsichtlich der Nutzungsbedürfnisse, der energetischen Eigenschaften und der Beschaffenheit (*Bauzeichnungen, vorgegebene Auslegungsheizlast, spezifische Normheizlast*). Sie **informieren** sich über verschiedene Wärmeübertragungssysteme (*Systemtemperaturen, Wärmeübertragung, Wärmemenge, Wärmeleistung, Heizkörper, Flächenheizung*), Aufstellorte, Montagearten, Anschlussarten und Wärmeverteilungssysteme.

Sie **planen** auf der Grundlage vorgegebener Planungsdaten die notwendigen Systembestandteile (*Baugrößen von Heizkörpern, Verlegeabstände von Flächenheizungen*). Dabei nutzen sie Herstellerdaten. Sie planen die Installation des Rohrnetzes (*Wärmedämmung, Schallschutz*), der Heizungspumpe (*Pumpenarten, Energieeffizienz von Umwälzpumpen*), der Regelorgane (*Absperrarmaturen, Regelarmaturen, Füll- und Entlüftungsarmaturen*) und Erfassungssysteme zur Verbrauchsabrechnung. Dabei **wählen** sie Komponenten **aus**, die einen energieeffizienten Betrieb der Wärmeverteilungsanlage ermöglichen und eine bedarfsgerechte Wärmeversorgung bereitstellen. Sie berücksichtigen Maßnahmen zum Korrosionsschutz.

Die Schülerinnen und Schüler **führen** die Installation der Wärmeverteilungsanlagen durch. Sie setzen zur Montage der verschiedenen Komponenten die gewählten Arbeitstechniken, Werkzeuge und Maschinen ein. Die Schülerinnen und Schüler nehmen die Wärmeverteilungsanlagen in Betrieb. Hierzu spülen sie das Wärmeverteilungssystem, führen eine Druckprobe (*Prüfprotokoll*) durch und befüllen die Anlage. Sie entlüften die Wärmeverteilungsanlage und führen einen hydraulischen Abgleich nach Vorgaben durch.

Nach Fertigstellung der Wärmeverteilungsanlage **kontrollieren** die Schülerinnen und Schüler die montierten Komponenten auf ihre Funktion. Sie erstellen ein Aufmaß und dokumentieren die durchgeführten Arbeiten.

Die Schülerinnen und Schüler dokumentieren die Planungsergebnisse. Sie weisen den Betreiber in die Bedienung der Anlage ein sowie auf Kontrollarbeiten (*Anlagendruck*) und Regelparameter hin.

Lernfeld 8: Sanitärräume ausstatten**2. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 60 Stunden**

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Sanitärräume in Wohngebäuden kundenspezifisch auszustatten.

Sie **analysieren** bauliche Gegebenheiten anhand von Bauzeichnungen und **informieren** sich über die Einrichtung von Sanitärräumen unter besonderer Berücksichtigung der Kundenwünsche.

Sie **planen** die Ausstattung von Sanitärräumen mit den erforderlichen Anschlussleitungen und beachten dabei Bestimmungen und Vorschriften, insbesondere der Elektrotechnik (*elektrischer Anschluss von Einrichtungsgegenständen, elektrische Schutzbereiche, elektrische Schutzeinrichtungen*).

Die Schülerinnen und Schüler vergleichen unterschiedliche Ausstattungsmöglichkeiten (*Sanitärobjekte, Armaturen, Accessoires*) auch unter ästhetischen, ergonomischen und hygienischen Gesichtspunkten (*fliesengerechte Installation, Abstandsmaße, Bewegungsflächen, Barrierereduktion*). Sie beurteilen Armaturen und Apparate hinsichtlich ihrer Funktion und Wirkungsweise. Sie wählen in Absprache mit dem Kunden eine geeignete Ausstattung aus. Sie dokumentieren ihre Planungen, erstellen Materiallisten und ergänzen Baupläne. Dabei berücksichtigen sie *Schallschutzmaßnahmen* und Anforderungen an die Standfestigkeit der Wände (*zulässige Schlitztiefen, Vorwandinstallation*). Hierfür nutzen sie technische Unterlagen auch in einer Fremdsprache und elektronische Medien.

Vor Beginn der Arbeiten prüfen sie die Vorleistungen der anderen Gewerke und ergreifen notwendige Maßnahmen. Sie identifizieren Schnittstellen zu anderen Gewerken, berücksichtigen erforderliche Abstimmungen und **installieren** die geplante Ausstattung.

Die Schülerinnen und Schüler **überprüfen** die Funktion der Armaturen unter Beachtung des *Anschlussdrucks* und des *Trinkwasserschutzes*, nehmen Einstellungen (*Wasserdurch- und Wasserausflussbegrenzung, Temperatureinstellung*) vor, protokollieren die Ergebnisse und **bewerten** diese. Sie präsentieren dem Kunden die fertige Ausstattung, erläutern die Bedienung und geben Pflegehinweise.

Lernfeld 9: Trinkwassererwärmungsanlagen installieren

**3. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Trinkwassererwärmer und Warmwassersysteme nach kundenspezifischen Vorgaben und energetischen Gesichtspunkten auszuwählen und zu installieren.

Die Schülerinnen und Schüler **informieren** sich über die unterschiedlichen Trinkwassererwärmungssysteme (*Durchlauf- und Speicherprinzip, direkt und indirekt beheizt, drucklos und druckfest*), deren Aufbau, Funktionsweise und Einsatzmöglichkeiten. Sie **analysieren** und vergleichen die Betriebsbedingungen der jeweiligen Erwärmungssysteme (*Volumenänderung, Sicherheitseinrichtungen und -maßnahmen, Aufheizzeiten, Zapfleistung, Kosten*). Dabei beachten sie die hygienischen und regionalen Rahmenbedingungen.

Sie **planen** die Installation von Trinkwassererwärmern und Trinkwarmwasserleitungen mit den erforderlichen Anschlüssen in Wohngebäuden. Dabei berücksichtigen sie die baulichen Gegebenheiten und entscheiden sich nach rechtlichen, ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten sowie nach Komfortaspekten für ein geeignetes Trinkwassererwärmungssystem (*elektrische, gasbetriebene und solarthermische Trinkwassererwärmung, Wärmedämmung, Zirkulation, Anlagenaufwandszahl*). Die Schülerinnen und Schüler präsentieren ihre Planungsergebnisse dem Kunden.

Die Schülerinnen und Schüler **führen** den Anschluss von ausgewählten elektrisch beheizten Trinkwassererwärmern **durch**. Dabei beachten sie neben den Regeln der Trinkwasserinstallation die Vorschriften für den elektrischen Anschluss (*elektrische Anschlussleistung, elektrische Absicherungen, Stromlauf- und Schaltpläne, Schutzklassen*).

Die Schülerinnen und Schüler **kontrollieren** die elektrischen und wasserseitigen Anschlüsse und überprüfen die Funktionsweise und Betriebssicherheit der Trinkwassererwärmer. Sie messen und **bewerten** die Zapfleistung.

Sie übergeben dem Kunden die Anlage und weisen ihn in die Bedienung sowie die Betreiberpflichten ein.

Lernfeld 10: Wärmeerzeugungsanlagen für gasförmige Brennstoffe installieren**3. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 60 Stunden**

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Wärmeerzeugungsanlagen für gasförmige Brennstoffe auszuwählen, zu planen und zu installieren.

Die Schülerinnen und Schüler **analysieren** Kundenaufträge, indem sie Technische Zeichnungen (*Bauzeichnungen, Installationspläne*) und Vorschriften der Netzbetreiber zur Installation von Gashausesanschlüssen auswerten.

Sie **informieren** sich über gasförmige Brennstoffe (*Gasfamilien*) sowie deren Kenndaten (*Wärmewerte, relative Dichte, Wobbeindex, Normzustand, Betriebszustand*) und die Grundlagen der Verbrennung (*Zündtemperatur, Zündgeschwindigkeit*).

Sie wählen einen geeigneten Wärmeerzeuger (*Gasgerätearten*) einschließlich der sicherheitstechnischen Ausrüstung aus. Die Schülerinnen und Schüler **planen** das Aufstellen und die Inbetriebnahme von Wärmeerzeugern und deren Anbindung an die Wärmeverteilungs-, Trinkwassererwärmungs-, Abgasanlage und an die Gasversorgung. Hierfür ergänzen sie Technische Zeichnungen, fertigen Montageskizzen an und führen Berechnungen zum Brennstoffverbrauch durch.

Die Schülerinnen und Schüler **führen** die Installation von Wärmeerzeugungsanlagen unter Nutzung von Herstellerunterlagen, auch in einer Fremdsprache, **durch**. Dabei beachten sie die Vorschriften zur Aufstellung von Gasfeuerstätten (*Schutzziele*) und die Verlegeregeln für Gasleitungen.

Die Schülerinnen und Schüler **kontrollieren** die Gasinstallation auf Dichtheit und protokollieren die Messergebnisse (*Belastungs- und Dichtheitsprüfung*). Sie nehmen die Gasanlage in Betrieb, überprüfen die Funktion aller Systemkomponenten und führen eine Leistungsanpassung des Wärmeerzeugers durch. Sie weisen den Kunden im Rahmen einer Übergabe auf die vorgeschriebenen, wiederkehrenden sowie vorsorglichen Überprüfungen (*Betreiberpflichten*) hin.

Die Schülerinnen und Schüler **bewerten** die Ergebnisse der Abgasmessung und dokumentieren die Messergebnisse in Protokollen. Sie beurteilen die Einhaltung der Grenzwerte (*Emission, Wirkungsgrad*). Dabei berücksichtigen sie die Erzeugeraufwandszahl und den Primärenergiefaktor.

Lernfeld 11: Wärmeezeugungsanlagen für flüssige und feste Brennstoffe installieren**3. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 40 Stunden**

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Wärmeezeugungsanlagen für flüssige und feste Brennstoffe auszuwählen und zu installieren.

Die Schülerinnen und Schüler **analysieren** Kundenaufträge, indem sie sich mit Hilfe Technischer Zeichnungen (*Bauzeichnungen, Installationspläne*) einen Überblick über die örtlichen Gegebenheiten in Bezug auf den Einsatz von flüssigen und festen Brennstoffen verschaffen.

Sie **informieren** sich über flüssige und feste Brennstoffe, deren Kenndaten (*Viskosität, Dichte, Wärmewert*) sowie deren Lagerung und Transport zum Wärmeezeuger. Sie **entscheiden** sich entsprechend regionaler Voraussetzungen für einen Brennstoff unter Beachtung ökologischer und wirtschaftlicher Aspekte.

Sie wählen einen geeigneten Wärmeezeuger einschließlich der sicherheitstechnischen Ausrüstung aus. Die Schülerinnen und Schüler planen das Aufstellen und die Inbetriebnahme von Wärmeezeugern und deren Anbindung an die Wärmeverteilungs-, Trinkwassererwärmungs-, Abgasanlage und an die Brennstoffversorgung. Hierbei beachten sie die Anforderungen der Brennstofflagerung und -zufuhr zum Wärmeezeuger. Sie ergänzen Technische Zeichnungen, fertigen Montageskizzen an und führen Berechnungen zum Brennstoffverbrauch durch.

Sie **führen** die Installation der Wärmeezeugungsanlage unter Nutzung von Herstellerunterlagen, auch in einer Fremdsprache, **durch**. Dabei beachten sie die Vorschriften zur Aufstellung von Wärmeezeugern und die Verlegeregeln für Brennstoffversorgungsleitungen (*Einstrangsystem, sicherheitstechnische Ausrüstung*).

Die Schülerinnen und Schüler nehmen die Wärmeezeugungsanlage in Betrieb, führen eine Leistungsanpassung des Wärmeezeugers durch und **kontrollieren** die Funktion aller Systemkomponenten. Sie weisen den Kunden im Rahmen einer Übergabe in die Bedienung der Anlage ein und auf die Notwendigkeit der Wartung hin.

Die Schülerinnen und Schüler **bewerten** die Ergebnisse der Abgasmessung, beurteilen die Einhaltung der Grenzwerte (*Emission, Wirkungsgrad*) und dokumentieren die Messergebnisse in Protokollen.

Lernfeld 12: Ressourcenschonende Wärmeerzeugungsanlagen installieren

**3. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 40 Stunden**

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, ressourcenschonende Anlagen für die Wärmeerzeugung zu installieren.

Die Schülerinnen und Schüler **analysieren** kundenspezifische Wünsche, Nutzerverhalten und bauliche Gegebenheiten. Darauf basierend **informieren** sie sich über alternative Energiequellen und die Funktion entsprechender Wärmeerzeuger (*Wärmepumpen, Mikro-Kraft-Wärme-Kopplung*).

Sie **planen** das Aufstellen und die Inbetriebnahme der Wärmeerzeugungsanlagen, deren Versorgung mit Energie sowie die Anbindung an die vorhandene Wärmeversorgung und -speicherung (*Pufferspeicher*). In Bezug auf die Kundenanforderungen sowie unter Berücksichtigung von Versorgungssicherheit, Energieeffizienz und Umweltschutz entwickeln sie Planungsvorschläge, dokumentieren und präsentieren diese. Dabei beachten sie die Vorschriften zur Aufstellung von Wärmeerzeugern und ergänzen Technische Zeichnungen.

Die Schülerinnen und Schüler **installieren** die geplante Wärmeerzeugungsanlage. Dabei berücksichtigen sie das Zusammenwirken der Anlagenbestandteile.

Sie **beurteilen** und **bewerten** die Energieausnutzung der Wärmeerzeugungsanlage (*Leistungszahl, Jahresarbeitszahl*) anhand von Messwerten und weisen den Betreiber in die Bedienung der Anlage ein.

Lernfeld 13: Raumluftechnische Anlagen installieren**3. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 60 Stunden**

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, raumluftechnische Anlagen zur Kontrollierten Wohnraumlüftung auszuwählen, zu planen und zu installieren.

Die Schülerinnen und Schüler **analysieren** Wohngebäude hinsichtlich Nutzung und Beschaffenheit (*Bauzeichnungen, schematische Darstellungen, Raumnutzflächen, Raumvolumina*).

Sie **informieren** sich über verschiedene Lüftungsmöglichkeiten (*freie Lüftung, Einzelraumlüftung, Feuchteschutz-, Nenn- und Intensivlüftung, zentrale und dezentrale Lüftungssysteme*) und Wechselwirkungen mit anderen technischen Systemen wie Dunstabzugshauben und raumlufabhängigen Wärmeerzeugern. Hierbei berücksichtigen sie lüftungstechnische Montagesysteme, die Bauteile einer Anlage zur Kontrollierten Wohnraumlüftung (*Lufterhitzer, Luftfilter, Wärmerückgewinnung, Ventilator, Lüftungskanäle*) und die regelmäßigen Wartungsmaßnahmen. Darüber hinaus informieren sie sich über geeignete Heizsysteme und Systeme zur Lufttemperierung und bewerten diese bei vorgegebenem Energiebedarf des Gebäudes bezüglich der Wirksamkeit.

Sie **planen** auf Grundlage vorgegebener Daten die notwendigen Systembestandteile (*Lüftungsventile, Überström-Luftdurchlässe, Außenluft- und Fortluftöffnungen*) und ergänzen Technische Zeichnungen. Hierfür ermitteln sie den Mindestaußenluftvolumenstrom und Luftwechselraten für verschiedene Anforderungen. Sie treffen Maßnahmen gegen Schallübertragung.

Die Schülerinnen und Schüler **installieren** raumluftechnische Anlagen einschließlich elektrischer Anschlüsse und nehmen diese in Betrieb.

Sie **prüfen** die raumluftechnische Anlage auf ihre Funktion (*Frostschutzsicherung, Differenzdrucküberwachung*), dokumentieren die Messergebnisse (*Lufttemperaturen, Strömungsgeschwindigkeiten*) und **bewerten** diese. Sie weisen den Kunden im Rahmen einer Übergabe in die Bedienung der Anlage ein und auf die Notwendigkeit der Wartung hin.

Die Schülerinnen und Schüler führen Wartungsarbeiten nach vorgegebenen Wartungsplänen durch.

Lernfeld 14: Versorgungstechnische Anlagen einstellen und energetisch optimieren**4. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden****Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, versorgungstechnische Anlagen einzustellen und die Betriebsweise energetisch zu optimieren.**

Die Schülerinnen und Schüler **informieren** sich über den Aufbau und die Funktion der installierten versorgungstechnischen Anlagen (*Regelung von Heizungs- und solarthermischen Anlagen*). Hierzu **analysieren** sie die unterschiedlichen hydraulischen, elektrischen und regelungstechnischen Komponenten auf ihre Wirkungsweise im Einzelfall und im Zusammenspiel aller angeschlossenen Systemkomponenten (*bivalente Anlagen*).

Sie **planen** auf der Grundlage vorgegebener Daten die Montage und den Anschluss von Einrichtungen der Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik und der sicherheitstechnischen Einrichtungen versorgungstechnischer Anlagen. In ihre Planung schließen sie auch erforderliche Speichersysteme mit ein. Die Schülerinnen und Schüler berücksichtigen die Möglichkeiten der Regelungs- oder Gebäudeleitsysteme sowie Systeme zum Datenaustausch. Dabei beziehen sie den Einsatz geeigneter Fernüberwachungssysteme mit ein. Sie ermitteln die Daten für den hydraulischen Abgleich.

Sie ermitteln für die einzustellenden und zu optimierenden Systemkomponenten (*Regler, Fühler, hydraulische Aktoren*) die erforderlichen Betriebsparameter (*Betriebstemperaturen, Heizkurven*) und Systemeinstellungen (*Vorrangschaltung*). Hierbei beachten sie eine effiziente Betriebsweise des Gesamtsystems, erkennen dabei gewerkeübergreifende Schnittstellen und berücksichtigen diese.

Sie **führen** auf der Grundlage vorgegebener Daten die Montage und den Anschluss elektro- und regelungstechnischer Einrichtungen an versorgungstechnischen Anlagen **aus**. Sie wenden Verfahren zur Überprüfung von elektrotechnischen und regelungstechnischen Bauteilen sowie deren Anschlüsse (*Funktions- und Fehlersuche*) an. Sie führen für das Gesamtsystem den hydraulischen Abgleich durch.

Sie **kontrollieren** hydraulische, elektrische und regelungstechnische Anschlüsse sowie die eingestellten Betriebsparameter und dokumentieren diese. Sie berücksichtigen system- und kundenspezifische Vorgaben (*minimale- und maximale Systemtemperaturen*) und beziehen Hersteller- und Bedienungssoftware unterstützend in den Kontrollprozess ein.

Sie **bewerten** Planung, Montage und ausgewählte Betriebsparameter mit Hilfe fortlaufender Dokumentationen (*Kundendatei*). Sie weisen die Kunden in die Anlage ein und erklären ihnen die Systemkomponenten und deren Zusammenwirken.

Lernfeld 15: Versorgungstechnische Anlagen instandhalten**4. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 60 Stunden****Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Instandhaltungsmaßnahmen an versorgungstechnischen Anlagen durchzuführen.**

Die Schülerinnen und Schüler **informieren** sich anhand von Kundenaufträgen über den Umfang der Instandhaltungsmaßnahmen. Sie analysieren die versorgungstechnische Anlage hinsichtlich der erforderlichen Inspektions-, Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten (*Kundenkartei, Checkliste, technische Unterlagen*).

Sie ermitteln Betriebsparameter, **planen** die Durchführung der erforderlichen Instandhaltungsarbeiten unter Berücksichtigung wirtschaftlicher Aspekte und bestimmen die dafür notwendigen Werkzeuge, Prüfmittel, Hilfsstoffe und Verschleißteile (*Wartungspläne*).

Sie **inspizieren** Anlagenteile, erkennen Verschleißerscheinungen und Fehler (*Fehlersuchstrategien, Diagnosesysteme*) und **entscheiden** sich für einen Weg der Instandsetzung.

Sie **führen** die Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten **durch** und wählen notwendige Ersatzteile aus Herstellerunterlagen aus.

Die Schülerinnen und Schüler **kontrollieren** die durchgeführten Arbeiten mittels Funktionsproben und Messungen, dokumentieren (*Prüf-, Wartungsprotokolle*) und bewerten diese.

Die Schülerinnen und Schüler **erläutern** den Kunden die durchgeführten Instandhaltungsarbeiten, **beraten** sie in Bezug auf einen störungsfreien Betrieb der Anlage und **weisen** auf die Notwendigkeit regelmäßiger Wartungen **hin**.

Sie **aktualisieren** die Kundenkartei mit den durchgeführten Arbeiten.

Teil VI Lesehinweise

fortlaufende Nummer	Kernkompetenz der übergeordneten beruflichen Handlung ist niveaugemessen beschrieben	Angabe des Ausbildungsjahres; 40, 60 oder 80 Stunden
Lernfeld 8: Sanitärräume ausstatten		2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 60 Stunden
<p>Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Sanitärräume in Wohngebäuden kundenspezifisch auszustatten.</p> <p>Sie analysieren bauliche Gegebenheiten anhand von Bauzeichnungen und informieren sich über die Einrichtung von Sanitärräumen unter besonderer Berücksichtigung der Kundenwünsche.</p> <p>Sie planen die Ausstattung von Sanitärräumen mit den erforderlichen Anschlussleitungen und beachten dabei Bestimmungen und Vorschriften, insbesondere der Elektrotechnik (<i>elektrischer Anschluss von Einrichtungsgegenständen, elektrische Schutzbereiche, elektrische Schutzeinrichtungen</i>).</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler vergleichen unterschiedliche Ausstattungsmöglichkeiten (<i>Sanitärobjekte, Armaturen, Accessoires</i>) auch unter ästhetischen, ergonomischen und hygienischen Gesichtspunkten (<i>fliesengerechte Installation, Abstandsmaße, Bewegungsflächen, Barrierereduktion</i>). Sie beurteilen Armaturen und Apparate hinsichtlich ihrer Funktion und Wirkungsweise. Sie wählen in Absprache mit dem Kunden eine geeignete Ausstattung aus. Sie dokumentieren ihre Planungen, erstellen Materiallisten und ergänzen Baupläne. Dabei berücksichtigen sie <i>Schallschutzmaßnahmen</i> und Anforderungen an die Standfestigkeit der Wände (<i>zulässige Schlitztiefen, Vorwandinstallation</i>). Hierfür nutzen sie technische Unterlagen auch in einer Fremdsprache und elektronische Medien.</p> <p>Vor Beginn der Arbeiten prüfen sie die Vorleistungen der anderen Gewerke und ergreifen notwendige Maßnahmen. Sie identifizieren Schnittstellen zu anderen Gewerken, berücksichtigen erforderliche Abstimmungen und installieren die geplante Ausstattung.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler überprüfen die Funktion der Armaturen unter Beachtung des <i>Anschlussdrucks</i> und des <i>Trinkwasserschutzes</i>, nehmen Einstellungen (<i>Wasserdurch- und Wasserausflussbegrenzung, Temperatureinstellung</i>) vor, protokollieren die Ergebnisse und bewerten diese. Sie präsentieren dem Kunden die fertige Ausstattung, erläutern die Bedienung und geben Pflegehinweise.</p>		<p>1. Satz enthält generalisierte Beschreibung der Kernkompetenz (siehe Bezeichnung des Lernfeldes) am Ende des Lernprozesses des Lernfeldes</p> <p>verbindliche Mindestinhalte sind kursiv markiert</p> <p>offene Formulierungen ermöglichen unterschiedliche methodische Vorgehensweisen unter Berücksichtigung der Sachausstattung der Schulen</p> <p>Komplexität und Wechselwirkungen von Handlungen sind berücksichtigt</p> <p>Fremdsprache ist berücksichtigt</p> <p>Gesamtext gibt Hinweise zur Gestaltung ganzheitlicher Lernsituationen über die Handlungsphasen hinweg</p>
<u>Fach-, Selbst-, Sozialkompetenz; Methoden-, Lern- und kommunikative Kompetenz sind berücksichtigt</u>		offene Formulierungen ermöglichen den Einbezug organisatorischer und technologischer Veränderungen

Liste der Entsprechungen
zwischen
dem Rahmenlehrplan für die Berufsschule
und dem Ausbildungsrahmenplan für den Betrieb
im Ausbildungsberuf Anlagenmechaniker für Sanitär-, Heizungs- und
Klimatechnik und Anlagenmechanikerin für Sanitär-, Heizungs- und Kli-
matechnik

Die Liste der Entsprechungen dokumentiert die Abstimmung der Lerninhalte zwischen den Lernorten Berufsschule und Ausbildungsbetrieb.

Charakteristisch für die duale Berufsausbildung ist, dass die Auszubildenden ihre Kompetenzen an den beiden Lernorten Berufsschule und Ausbildungsbetrieb erwerben. Hierfür existieren unterschiedliche rechtliche Vorschriften:

- Der Lehrplan in der Berufsschule richtet sich nach dem Rahmenlehrplan der Kultusministerkonferenz.
- Die Vermittlung im Betrieb geschieht auf der Grundlage des Ausbildungsrahmenplans, der Bestandteil der Ausbildungsordnung ist.

Beide Pläne wurden in einem zwischen der Bundesregierung und der Kultusministerkonferenz gemeinsam entwickelten Verfahren zur Abstimmung von Ausbildungsordnungen und Rahmenlehrplänen im Bereich der beruflichen Bildung ("Gemeinsames Ergebnisprotokoll") von sachkundigen Lehrerinnen und Lehrern sowie Ausbilderinnen und Ausbildern in ständiger Abstimmung zueinander erstellt.

In der folgenden Liste der Entsprechungen sind die Lernfelder des Rahmenlehrplans den Positionen des Ausbildungsrahmenplans so zugeordnet, dass die zeitliche und sachliche Abstimmung deutlich wird. Sie kann somit ein Hilfsmittel sein, um die Kooperation der Lernorte vor Ort zu verbessern und zu intensivieren.

Ausbildungsrahmenplanentwurf Stand : 01.12.2015				Rahmenlehrplanentwurf Stand: 17.09.2015					
Ausbildungsberufsbildposition			Ausbildungsabschnitt im Monat		Schuljahr				Lernfeld(er)
			1 – 18	19 – 42	1	2	3	4	
		wählen, Messeinrichtungenaufbauen, Messwerte ermitteln, Messfehler und deren Ursachen feststellen und Korrekturen veranlassen		X			X	X	LF 10 bis15
2.	Fügen (§4 Absatz 2, Nummer 2)	a) Bauteile auf Oberflächenbeschaffenheit der Fügeflächen und Formtoleranz prüfen sowie in montagegerechter Lage fixieren b) Schraubverbindungen unter Beachtung der Teilefolgen und der Anziehdrehmomente herstellen und mit Sicherungselementen sichern c) Bauteile form- und kraftschlüssig unter Beachtung der Beschaffenheit der Fügeflächen verbinden d) Werkstücke und Bauteile aus gleichen und unterschiedlichen Werkstoffen fügen e) Werkzeuge, Lote und Flussmittel zum Weich- und Hartlöten auswählen, Bleche und Rohre löten f) Bauteile und Baugruppen heften sowie Bleche und Rohre aus Stahl durch Schmelzschweißen fügen oder Kunststoffschweißverfahren, insbesondere bei Rohren anwenden	X		X				LF 1, 2, 3
			X		X				LF 3
			X		X				LF 3
			X		X				LF 3
			X		X				LF 3
			X		X				LF 3
3.	Manuelles Trennen, Spannen und Umformen (§4 Absatz 2, Nummer 3)	a) Werkzeuge unter Berücksichtigung von Verfahren und von Werkstoffen auswählen b) Flächen und Formen eben, winklig, parallel und maßhaltig nach Allgmeintoleranzen feilen und entgraten c) Bleche, Rohre und Profile, insbesondere aus Stahl, Kupfer, Aluminium und Kunststoff, maßhaltig von Hand trennen d) Bleche, Rohre und Profile, insbesondere aus Stahl, Kupfer, Aluminium und Kunststoff, umformen e) Innen- und Außengewinde, insbesondere Rohrgewinde, herstellen f) gestreckte Längen und Anwärmelängen beim Biegeumformen ermitteln g) Rohre und Bleche mit und ohne Vorrichtung kalt und warm biegen h) Rohre kalt und warm richten	X		X	X	X	X	alle LF
			X		X				LF 1, 3
			X		X				LF 1
			X		X				LF 1
			X		X				LF 3
			X		X				LF 1
			X		X				LF 1

Ausbildungsrahmenplanentwurf Stand : 01.12.2015					Rahmenlehrplanentwurf Stand: 17.09.2015				
Ausbildungsberufsbildposition			Ausbildungsabschnitt im Monat		Schuljahr				Lernfeld(er)
			1 – 18	19 – 42	1	2	3	4	
			X		X				LF 1
4.	Maschinelles Bearbeiten (§4 Absatz 2, Nummer 4)	a) Maschinenwerte von handgeführten und ortsfesten Maschinen bestimmen und einstellen, Kühl- und Schmiermittel auswählen und einsetzen	X		X				LF 2
		b) Werkstücke und Bauteile unter Berücksichtigung von Form und Werkstoffeigenschaften ausrichten und spannen	X		X				LF 2
		c) Werkzeuge unter Beachtung von Bearbeitungsverfahren und den zu bearbeitenden Werkstoffen auswählen, ausrichten und spannen	X		X				LF 2
		d) Werkstücke oder Bauteile mit ortsfesten und handgeführten Maschinen schleifen, bohren und senken	X		X				LF 2
		e) Bleche, Rohre und Profile unter Beachtung des Werkstoffs, der Werkstoffoberfläche, der Werkstückform und der Anschlussmaße trennen und biegeumformen	X		X				LF 2
		f) Rohrgewinde schneiden	X		X				LF 2
		g) Bohrungen mit handgeführten Maschinen herstellen	X		X				LF 2
5.	Instandhalten von Betriebsmitteln (§4 Absatz 2, Nummer 5)	a) Betriebsmittel reinigen, pflegen und vor Korrosion schützen	X		X	X	X	X	alle LF
		b) Betriebsstoffe, insbesondere Kühl- und Schmierstoffe, nach Betriebsvorschriften wechseln und auffüllen	X		X				LF 2, 4
		c) Wartungsarbeiten, insbesondere nach Plan, durchführen und dokumentieren	X		X				LF 4
		d) elektrische Verbindungen und Anschlussleitungen auf mechanische Beschädigungen sichtbar prüfen	X		X	X	X	X	alle, besonders LF 4
		e) Sicherheitsmaßnahmen für elektrische Maschinen und Geräte anwenden, Sicherheitsvorschriften beachten	X		X	X	X	X	alle, besonders LF 4
		f) Bauteile und Baugruppen, insbesondere nach Anweisung und Unterlagen, aus- und einbauen	X		X				LF 3, 4
		g) demontierte Bauteile kennzeichnen, systematisch ablegen und lagern	X		X				LF 3, 4
6.	Instandhalten von versorgungstechnischen Anlagen	a) versorgungstechnische Anlagen und Systeme inspizieren und auf		X	X	X	X	X	LF 4 bis 15

Ausbildungsrahmenplanentwurf Stand : 01.12.2015					Rahmenlehrplanentwurf Stand: 17.09.2015				
Ausbildungsberufsbildposition			Ausbildungsabschnitt im Monat		Schuljahr				Lernfeld(er)
			1 – 18	19 – 42	1	2	3	4	
und Systemen (§4 Absatz 2, Nummer 6)	Funktion prüfen, insbesondere								
	aa) Verbindungen auf Sicherheit und Dichtigkeit prüfen			X	X	X	X	X	LF 4 bis 15
	ab) Bauteile auf mechanische Beschädigungen und Verschleiß prüfen			X	X	X	X	X	LF 4 bis 15
	ac) Bewegungsfunktionen von Bauteilen prüfen			X	X	X	X	X	LF 4 bis 15
	ad) elektrische Anschlüsse auf mechanische Beschädigungen sichtprüfen			X	X	X	X	X	LF 4 bis 15
	ae) elektrische Leiter auf Isolationsbeschädigungen prüfen			X			X	X	LF 9, 14,15
	af) Fehler und Störungen feststellen und protokollieren, die Möglichkeiten ihrer Beseitigung beurteilen sowie die Instandsetzung einleiten			X				X	LF 15
	ag) Einstellwerte von Mess-, Steuerungs- und Regelungsgeräten überprüfen			X				X	LF 14
	ah) Armaturen, Mess-, Steuerungs-, Regelungs- und Sicherheitseinrichtungen sowie Förder- und Versorgungseinrichtungen im Betriebs- und Ruhezustand prüfen und Ergebnisse dokumentieren			X	X	X	X	X	LF 4 bis 15
	b) Anlagen und Systeme nach Wartungsplänen warten, Wartungsprotokolle erstellen, Anlagenteile und Rohrleitungen umweltgerecht reinigen			X	X			X	LF 4, 15
	c) Anlagen und Systeme instandsetzen, insbesondere			X	X			X	LF 4, 15
	ca) unter Beachtung sicherheitstechnischer Regeln außer Betrieb setzen			X	X			X	LF 4, 15
	cb) Bauteile und Baugruppen demontieren, kennzeichnen und systematisch ablegen			X	X			X	LF 4, 15
	cc) Betriebsbereitschaft durch Austauschen und Instandsetzen nicht funktionsfähiger Teile herstellen			X	X			X	LF 4, 15
	cd) Maßnahmen im Rahmen der vorbeugenden Instandhaltung einleiten			X	X			X	LF 4, 15
7.	Installieren von elektrischen Baugruppen und Komponenten in versorgungstechnischen Anlagen und Systemen	a) Arbeiten an elektrischen Anlagen unter Beachtung von anerkannten elektrotechnischen Regeln und Unfallverhütungsvorschriften durchführen	X		X	X	X		LF 4, 8, 9, 13

Ausbildungsrahmenplanentwurf Stand : 01.12.2015			Rahmenlehrplanentwurf Stand: 17.09.2015						
Ausbildungsberufsbildposition		Ausbildungsabschnitt im Monat		Schuljahr				Lernfeld(er)	
		1 – 18	19 – 42	1	2	3	4		
(§4 Absatz 2, Nummer 7)	b) Potentialausgleichsmaßnahmen durchführen	X			X			LF 5	
	c) Komponenten für elektrische Hilfs- und Schalteinrichtungen einbauen und kennzeichnen	X		X			X	LF 4, 14	
	d) Leitungswege nach baulichen, örtlichen und sicherheitstechnischen Gegebenheiten festlegen	X			X	X		LF 8, 9, 13	
	e) elektrische Leiter unter Berücksichtigung von mechanischer, elektrischer und thermischer Belastung, Verlegungsarten und Verwendungszweck auswählen, zurichten und verlegen	X			X	X		LF 8, 9, 13	
	f) Anschlussteile, insbesondere Kabelschuhe, Aderendhülsen und Verbinder an elektrischen Leitern anbringen	X			X	X		LF 8, 9, 13	
	g) elektrische Leiter und Komponenten durch Klemm- und Steckverbindungen anschließen, Verbindungen kontrollieren	X			X			LF 4	
	h) Dreh- und Wechselstromanschlüssen unterscheiden		X				X	LF 9	
	i) Komponenten zum Steuern, Regeln, Messen und Überwachen von Anlagen und Systemen einbauen und kennzeichnen		X					X	LF 14
	j) Funktion prüfen, Fehler korrigieren und Änderungen dokumentieren		X					X	LF 14
	k) Baugruppen und Geräte nach Unterlagen verdrahten		X				X	X	LF 9, 13, 14
	8.	Montieren und Demontieren von Rohrleitungen und Kanälen (§4 Absatz 2, Nummer 8)	a) Lage von Gebäudeanschlüssen für Ver- und Entsorgung prüfen	X			X	X	
		b) Eignung des Untergrundes für die Befestigung prüfen	X		X	X	X		LF 5 bis 13
		c) Rohre und Rohrformstücke aus unterschiedlichen Werkstoffen sowie Armaturen und sonstige Einbauteile nach ihrem Verwendungszweck auswählen und lagern	X		X	X			LF 3, 5
		d) Halterungen und Befestigungen montieren und demontieren	X			X	X	X	LF 5 bis 13
		e) Dichtungsmaterialien nach den zu fördernden Medien und den Förderbedingungen auswählen und anwenden	X		X				LF 3
		f) Rohre und Kanäle unter Berücksichtigung der baulichen Gegebenheiten sowie der zu fördernden Medien durch Trennen und Umformen vorbereiten und verle-	X		X				LF 1

Ausbildungsrahmenplanentwurf Stand : 01.12.2015				Rahmenlehrplanentwurf Stand: 17.09.2015					
Ausbildungsberufsbildposition			Ausbildungsabschnitt im Monat		Schuljahr				Lernfeld(er)
			1 – 18	19 – 42	1	2	3	4	
		gen g) Rohre und Kanäle aus unterschiedlichen Werkstoffen einbauen, Verbindungstechniken entsprechend den Anforderungen und unter Bezug auf Anlagekomponenten und Systeme anwenden h) Rohrleitungen und Kanäle unter Berücksichtigung von Gefälle, Abständen für Wärme- und Schalldämmung, Brandschutz sowie Wärmeausdehnung befestigen i) Bauteile und Baugruppen für Rohrleitungen und Kanäle, insbesondere Armaturen, für die Montage auswählen, prüfen, vorbereiten und unter Beachtung der Einbauvorschriften montieren j) Hilfskonstruktionen, Arbeits- und Schutzgerüste unter Beachtung der Unfallverhütungsvorschriften aufbauen, sichern und abbauen k) Brennstoffleitungen, insbesondere für Gas und Öl sowie Abgassysteme, unter Berücksichtigung von Vorschriften und Regeln der zu fördernden Medien montieren und demontieren	X		X	X	X		LF 3, 5, 6, 13
				X		X			LF 6, 7 (ohne Brandschutz)
				X	X	X	X		LF 3, 5, 6, 8, 13
				X					-
				X			X		LF 10, 11
9.	Montieren, Demontieren und Transportieren von versorgungstechnischen Anlagen und Systemen (§4 Absatz 2, Nummer 9)	a) Befestigungsarten nach den Erfordernissen und Beanspruchungen auswählen b) Bauteile für den Einbau auf Sauberkeit und Zustand sichtprüfen c) Sicherheitseinrichtungen unterscheiden, auswählen, einbauen, anschließen und prüfen d) Geräte, Anlagen und Einrichtungsgegenstände auf Funktion und Dichtheit prüfen e) Arbeits- und Sicherheitsregeln beim Transport und Heben von Hand und mit Hebezeugen anwenden f) Eignung des Standortes von Feuerstätten, insbesondere unter Berücksichtigung der Verbrennungsluftversorgung, prüfen g) Geräte, Anlagen und Einrichtungsgegenstände unter Beachtung der geltenden Normen und technischen Regeln sowie funktionaler Gesichtspunkte montieren und anschließen h) Mess-, Steuerungs- und Regelungseinrichtungen unterscheiden,	X		X	X			LF 3, 5, 6
			X		X	X			LF 4, 5, 6
			X		X	X			LF 1, 3, 4, 5, 6
			X			X			LF 5, 6
			X		X				LF 1, 2, 3
				X			X		LF 10, 11, 12
				X		X	X		LF 7, 8, 9 bis 13
				X				X	LF 14

Ausbildungsrahmenplanentwurf Stand : 01.12.2015					Rahmenlehrplanentwurf Stand: 17.09.2015				
Ausbildungsberufsbildposition			Ausbildungsabschnitt im Monat		Schuljahr				Lernfeld(er)
			1 – 18	19 – 42	1	2	3	4	
		einbauen und anschließen i) Versorgungs- und Lagerungseinrichtungen für Brennstoffe errichten und anschließen, Vorschriften beachten j) Demontage, Abtransport und umweltgerechte Entsorgung von Ver- und Entsorgungsanlagen durchführen und veranlassen k) Transportgüter zum Transport anschlagen und sichern l) Hebezeuge und Transportmittel handhaben m) Transport durchführen n) Transportgut absetzen und sichern							
				X				X	LF 10, 11, 12
				X	X				LF 4
				X		X	X		LF 5, 11
				X		X	X		LF 5, 11LF 5, 11
				X		X	X		11LF 5, 11
				X		X	X		
10.	Durchführen von Dämm-, Dichtungs- und Schutzmaßnahmen (§4 Absatz 2, Nummer 10)	a) Dämmmaßnahmen an gebäudetechnischen Anlagen, Systemen und Baugruppen zur Energieeffizienzsteigerung durchführen b) Maßnahmen zur Schalldämmung und Schalldämpfung bei Rohr- und Aggregatbefestigungen durchführen c) Maßnahmen zum aktiven und passiven Korrosionsschutz durchführen d) bauliche Maßnahmen des vorbeugenden Brandschutzes, insbesondere Brandabschottungen, beachten und durchführen e) Abdichtungsmaßnahmen bei Ver- und Entsorgungsanlagen sowie Einrichtungsgegenständen vorbereiten und durchführen		X		X			LF 7
				X	X	X	X		LF 5, 6, 7, 8, 12, 13
				X	X	X			LF 4, 5, 7
				X					-
				X		X			LF 8
11.	Anwenden von Anlagen- und Systemtechnik und Inbetriebnahme von ver- und entsorgungstechnischen Anlagen und Systemen (§4 Absatz 2, Nummer 11)	a) technologische, ökologische und ökonomische Eigenschaften von Energie- und Brennstoffarten sowie von Materialien, Werk- und Hilfsstoffen bei Planung, Bau, Betrieb und Entsorgung berücksichtigen b) Verbindungstechniken unter Beachtung von spezifischen Systemanforderungen und Anlagekomponenten anwenden c) Bauteile und Baugruppen von ver- und entsorgungstechnischen Anlagen nach ihrer Funktion zuordnen d) gebäudetechnische Systeme in Aufbau und Funktion analysieren, prüfen und einstellen		X	X		X		LF 3, 10, 11, 12
				X		X			LF 5
				X		X	X		LF 5, 6, 7, 10 bis 13
				X			X	X	LF10 bis 15

Ausbildungsrahmenplanentwurf Stand : 01.12.2015				Rahmenlehrplanentwurf Stand: 17.09.2015					
Ausbildungsberufsbildposition			Ausbildungsabschnitt im Monat		Schuljahr				Lernfeld(er)
			1 – 18	19 – 42	1	2	3	4	
		e) Anlagen und Systeme vor Inbetriebnahme durch Sichtkontrolle prüfen und unter Beachtung technischer Unterlagen in Betrieb nehmen		X		X	X		LF 5 bis 13
		f) Anlagen und Anlagenteile, insbesondere Armaturen sowie Förder- und Versorgungseinrichtungen, auf Funktion prüfen und einstellen		X		X	X		LF 6, 7, 8, 13
		g) Schutz gegen direktes Berühren von spannungsführenden Teilen prüfen		X			X		LF 9
		h) mechanische und elektrische Sicherheitseinrichtungen sowie Meldesysteme auf ihre Funktion prüfen		X		X	X	X	LF 8, 9, 15
		i) Hilfs- und Steuerstromkreise für Mess-, Steuerungs- und Regelungseinrichtungen, insbesondere Überwachungseinrichtungen, prüfen und in Betrieb nehmen		X					-
		j) Stromkreise und Drehfeld prüfen und Anlagen schrittweise in Betrieb nehmen, Betriebswerte messen, Sollwerte einstellen und dokumentieren		X		X	X		LF 6, 7, 8, 13
		k) Mess-, Steuerungs-, Regelungs-, Sicherheits- und Überwachungseinrichtungen, insbesondere elektrisch betätigte Einrichtungen, entsprechend kunden- und systemspezifischer Anforderungen überprüfen, einstellen und in Betrieb nehmen		X		X	X	X	LF 8 bis 14
		l) Funktionsfähigkeit elektrischer Bauteile, insbesondere von Überstromschutzeinrichtungen, Fehlerstromschutzeinrichtungen und Steckvorrichtungen prüfen		X			X		LF 9
		m) Sicherheitsregeln zur Vermeidung von Gefahren durch elektrischen Strom anwenden		X		X			LF 8
12.	Funktionskontrolle und Instandhaltung von ver- und entsorgungstechnischen Anlagen und Systemen (§4 Absatz 2, Nummer 12)	a) elektrische und hydraulische Schaltungsunterlagen auswerten		X		X	X	X	LF 5 bis 15
		b) Prüfverfahren und Diagnosesysteme auswählen und einsetzen, elektrische Größen und Signale an Schnittstellen prüfen		X	X		X	X	LF 4, 9, 15
		c) Steuerungs-, Regelungs- und Überwachungsprogramme prüfen, Regelungsparameter nach Vorgaben einstellen, betreiberspezifische Anforderungen berücksichtigen		X			X	X	LF 10 bis 15

Ausbildungsrahmenplanentwurf Stand : 01.12.2015				Rahmenlehrplanentwurf Stand: 17.09.2015					
Ausbildungsberufsbildposition			Ausbildungsabschnitt im Monat		Schuljahr				Lernfeld(er)
			1 – 18	19 – 42	1	2	3	4	
		d) Mess- und Regeleinrichtungen zum Erfassen von Bewegungsabläufen, Druck, Temperatur und Volumenströmen prüfen e) Einrichtungen zum Erfassen von Grenzwerten, insbesondere Schalter und Sensoren, prüfen und justieren f) Istwerte auswerten und Sollwerte von prozessrelevanten Größen einstellen, Werte dokumentieren g) Fehler und Störungen unter Beachtung der Schnittstellen, insbesondere hydraulischer und elektrischer Baugruppen, durch Sichtkontrolle eingrenzen sowie mit Hilfe von Prüfsystemen und Testprogrammen systematisch feststellen, auf Ursachen untersuchen, die Möglichkeiten ihrer Beseitigung beurteilen, die Instandsetzung durchführen, Prüfprotokolle erstellen h) Schutz- und Sicherheitseinrichtungen auf Funktion prüfen und bewerten, Maßnahmen zur Instandsetzung ergreifen		X				X	LF 14, 15
				X				X	LF 15
				X				X	LF 14, 15
				X			X	X	LF 10, 11, 14, 15
				X				X	LF 15
13.	Unterscheiden und Berücksichtigen von nachhaltigen Systemen und deren Nutzungsmöglichkeiten (§4 Absatz 2, Nummer 13)	a) Nutzungsmöglichkeiten von Nicht-Trinkwasser, insbesondere Niederschlagswasser, unterscheiden und berücksichtigen b) Nutzungsmöglichkeiten von regenerativen Energien unterscheiden und berücksichtigen c) Nutzungsmöglichkeiten von Energiespeichersystemen unterscheiden und berücksichtigen d) Nachhaltigkeit von Energie- und Wasserversorgungssystemen unterscheiden und berücksichtigen e) ressourcenschonende Techniken zur Energie- und Wassernutzung unterscheiden und berücksichtigen f) Geräte mit Kältekreislauf zur Nutzung von regenerativen Energiequellen für die Wärme- und Kälteversorgung unterscheiden		X		X			LF 6
				X			X		LF 12
				X			X		LF 9, 12
				X		X			LF 5, 7
				X			X		LF 12
				X			X		LF 12
14.	Durchführen von Hygienemaßnahmen (§4 Absatz 2, Nummer 14)	a) Hygienevorschriften, insbesondere bei Trink- und Brauchwassersystemen sowie Lüftungssystemen anwenden b) Hygienerisiken erkennen, Maßnahmen zu deren Vermeidung un-	X			X	X		LF 5, 13
			X			X	X		LF 5, 13

Ausbildungsrahmenplanentwurf Stand : 01.12.2015					Rahmenlehrplanentwurf Stand: 17.09.2015				
Ausbildungsberufsbildposition			Ausbildungsabschnitt im Monat		Schuljahr				Lernfeld(er)
			1 – 18	19 – 42	1	2	3	4	
		unterscheiden und ergreifen c) Lagerungs-, Transport- und Verarbeitungsvorgaben beachten d) Bauteile und Baugruppen, insbesondere Armaturen, zur Sicherstellung der Hygiene unterscheiden e) Kunden über Hygienerisiken informieren f) Prüfpflichten und Wartungsintervalle beachten	X			X	X		LF 5, 8, 13
				X		X			LF 5, 8
				X		X	X	X	LF 5, 9, 15
				X		X	X	X	LF 5, 9, 10, 11, 15
15.	Kundenorientierte Auftragsbearbeitung (§4 Absatz 2, Nummer 15)	a) Aufträge entgegennehmen und unter Beachtung ökonomischer, ökologischer und terminlicher Vorgaben kundengerecht ausführen b) gewerkeübergreifende Leistungen abstimmen und ausführen c) Anlagenbetreiber unter Berücksichtigung von Hygiene, Sicherheit, Energieeinsparung und Umweltschutz in die Bedienung der Anlage einweisen d) Anlage an Kunden übergeben, Übergabe protokollieren e) Zusatzbedarf des Kunden erkennen, Kunden über Nutzen und Aufwand informieren, Kundenwünsche aufnehmen und weiterleiten		X		X	X	X	LF 5 - 15
				X		X			LF 8
				X		X	X	X	LF 5 bis 15
				X		X	X	X	LF 5 bis 15
				X			X		LF 8
16.	Berücksichtigen von bauphysikalischen, bauökologischen und ökonomischen Rahmenbedingungen (§4 Absatz 2, Nummer 16)	a) Baustellen, insbesondere nach ökonomischen, ergonomischen und ökologischen Erfordernissen einrichten, unterhalten und räumen b) Anlagenbetreiber über Grundlagen von bauphysikalischen und bauökologischen Zusammenhängen bei Planung, Ausführung und Betrieb von versorgungstechnischen Anlagen und Systemen informieren c) betriebswirtschaftliche Grundsätze hinsichtlich Personalkosten und Montagezeiten sowie Material- und Werkzeugeinsatz berücksichtigen	X						-
				X		X	X		LF 7, 8, 13
				X		X			LF 2
17.	Gebäudemanagementsysteme (§4 Absatz 2, Nummer 17)	a) gewerkeübergreifende Schnittstellen erkennen und berücksichtigen b) Regelungs- und Gebäudeleitsysteme sowie Systeme zum Datenaustausch nach Verwendungs-		X				X	LF 14
				X				X	LF 14

Ausbildungsrahmenplanentwurf Stand : 01.12.2015					Rahmenlehrplanentwurf Stand: 17.09.2015				
Ausbildungsberufsbildposition			Ausbildungsabschnitt im Monat		Schuljahr				Lernfeld(er)
			1 – 18	19 – 42	1	2	3	4	
		zweck unterscheiden, einbauen und anschließen c) Fernüberwachungssysteme un- terscheiden		X				X	LF 14

Ausbildungsrahmenplanentwurf Stand: 01.12.2015				Rahmenlehrplanentwurf Stand: 17.09.2015					
Ausbildungsberufsbildposition			Ausbildungsabschnitt im Monat		Schuljahr				Lernfeld(er)
			1 – 18	19 – 42	1	2	3	4	
	(§ 4 Absatz 3, Nummer 4)	Umweltbelastungen im beruflichen Einwirkungsbereich beitragen, insbesondere a) mögliche Umweltbelastungen durch den Ausbildungsbetrieb und seinen Beitrag zum Umweltschutz an Beispielen erklären b) für den Ausbildungsbetrieb geltende Regelungen des Umweltschutzes anwenden c) Möglichkeiten der wirtschaftlichen und umweltschonenden Energie- und Materialverwendung nutzen d) Abfälle vermeiden; Stoffe und Materialien einer umweltschonenden Entsorgung zuführen							
5	Betriebliche, technische und kundenorientierte Kommunikation (§4 Absatz 3, Nummer 5)	a) Informationen beschaffen und bewerten b) Gespräche mit Vorgesetzten, Mitarbeitern und im Team situationsgerecht führen, Sachverhalte darstellen c) anerkannte Regeln der Technik und Normen anwenden d) technische Dokumentationen, insbesondere Instandsetzungs- und Betriebsanleitungen, Kataloge, Stücklisten, Tabellen und Diagramme lesen und anwenden e) betriebliche Informationsflüsse nutzen und bei betrieblichen Entscheidungen mitarbeiten f) Montagezeichnungen, Detail- und Gesamtzeichnungen, Rohrleitungspläne sowie Bauzeichnungen lesen und anwenden g) Skizzen und Stücklisten von ver- und entsorgungstechnischen Systemen anfertigen h) deutsche und englische Fachausdrücke auch in der Kommunikation anwenden i) technische Zeichnungen, insbesondere Explosionszeichnungen, Stromlaufpläne, Kanalpläne sowie schematische Strangzeichnungen lesen und anwenden j) branchenübliche Software sowie betriebsspezifische Kommunikations- und Informationssysteme nutzen, Re-	X		X	X			LF 1 bis 6
			X		X				LF 3
			X		X	X			LF 1 bis 6
			X		X	X			LF 1 bis 6
			X		X	X	X		LF 1 bis 15
			X		X	X			LF 1 bis 6
			X			X			LF 5, 6
				X		X	X		LF 8, 10
				X		X	X	X	LF 8 bis 15
				X		X	X	X	LF 8, 14, 15

Ausbildungsrahmenplanentwurf Stand: 01.12.2015				Rahmenlehrplanentwurf Stand: 17.09.2015					
Ausbildungsberufsbildposition			Ausbildungsabschnitt im Monat		Schuljahr				Lernfeld(er)
			1 – 18	19 – 42	1	2	3	4	
		den							
		c) Ursachen von Fehlern und Qualitätsmängeln systematisch suchen, zur Beseitigung beitragen und Maßnahmen dokumentieren		X				X	LF 15
		d) Normen und Richtlinien zur Sicherung der Qualität beachten		X	X	X	X	X	alle LF
		e) Prüfmittel auswählen, deren Einsatzfähigkeit feststellen, betriebliche Prüfvorschriften anwenden		X			X	X	LF 10 bis 15
		f) zur kontinuierlichen Verbesserung von Arbeitsprozessen im eigenen Arbeitsbereich beitragen		X	X	X	X	X	alle LF
		g) Ablauf der Kundenaufträge, durchgeführte Qualitätskontrollen und technische Prüfungen dokumentieren		X		X	X	X	LF 5 bis 15
		h) Vorgesetzte und Kunden über Abweichungen im geplanten Auftragsablauf informieren sowie Lösungsalternativen aufzeigen		X			X		LF 10 bis 12