

Verordnung
über die
Berufsausbildung

Anlagenmechaniker/
Anlagenmechanikerin
für Sanitär-, Heizungs-
und Klimatechnik

vom 28. April 2016

nebst Rahmenlehrplan

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 vom 2. Mai 2016) nebst Rahmenlehrplan (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 29. Januar 2016)

Inhalt

	Seite
Abschnitt 1 Gegenstand, Dauer und Gliederung der Berufsausbildung	
§ 1 Staatliche Anerkennung des Ausbildungsberufes	4
§ 2 Dauer der Berufsausbildung	4
§ 3 Gegenstand der Berufsausbildung und Ausbildungsrahmenplan	4
§ 4 Struktur der Berufsausbildung, Ausbildungsberufsbild	5
§ 5 Ausbildungsplan	6
§ 6 Schriftlicher Ausbildungsnachweis	6
Abschnitt 2 Abschluss- und Gesellenprüfung	
§ 7 Ziel, Aufteilung in zwei Teile und Zeitpunkte	6
§ 8 Inhalt von Teil 1	7
§ 9 Prüfungsbereich Versorgungstechnik	7
§ 10 Inhalt von Teil 2	7
§ 11 Prüfungsbereiche von Teil 2	8
§ 12 Prüfungsbereich Kundenauftrag	8
§ 13 Prüfungsbereich Arbeitsplanung	9
§ 14 Prüfungsbereich Systemanalyse und Instandhaltung	9
§ 15 Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde	10
§ 16 Gewichtung der Prüfungsbereiche und Anforderungen für das Bestehen der Abschluss- oder Gesellenprüfung	10
Abschnitt 3 Schlussvorschriften	
§ 17 Bestehende Berufsausbildungsverhältnisse	11
§ 18 Inkrafttreten, Außerkrafttreten	11

**Ausbildungsrahmenplan für die Berufsausbildung
zum Anlagenmechaniker für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik
und zur Anlagenmechanikerin für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik**

Anlage (zu § 3 Absatz 1)	12
Rahmenlehrplan	24



wbv Media GmbH & Co. KG

Postfach 10 06 33 · 33506 Bielefeld

Tel.: 05 21 / 9 11 01-15 · Fax: 05 21 / 9 11 01-19

E-Mail: service@wbv.de

wbv.de/berufe.net

**Verordnung
über die Berufsausbildung
zum Anlagenmechaniker
für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik
und zur Anlagenmechanikerin
für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik
(Sanitär-, Heizungs- und Klimatechikanlagenmechaniker-
ausbildungsverordnung – SHKAMAusbV)**

Vom 28. April 2016

(abgedruckt im Bundesgesetzblatt Teil I S. 1025 vom 2. Mai 2016)

Aufgrund des § 4 Absatz 1 des Berufsbildungsgesetzes, der zuletzt durch Artikel 436 Nummer 1 der Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl. I S. 1474) geändert worden ist, und aufgrund des § 25 Absatz 1 Satz 1 der Handwerksordnung, der zuletzt durch Artikel 283 der Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl. I S. 1474) geändert worden ist, verordnet das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Bildung und Forschung:

Abschnitt 1

Gegenstand, Dauer und Gliederung der Berufsausbildung

§ 1

Staatliche Anerkennung des Ausbildungsberufes

Der Ausbildungsberuf des Anlagenmechanikers für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik und der Anlagenmechanikerin für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik wird staatlich anerkannt nach

1. § 4 Absatz 1 des Berufsbildungsgesetzes und
2. § 25 der Handwerksordnung zur Ausbildung für das Gewerbe nach Anlage A Nummer 24 Installateur und Heizungsbauer der Handwerksordnung.

§ 2

Dauer der Berufsausbildung

Die Berufsausbildung dauert dreieinhalb Jahre.

§ 3

Gegenstand der Berufsausbildung und Ausbildungsrahmenplan

(1) Gegenstand der Berufsausbildung sind mindestens die im Ausbildungsrahmenplan (Anlage) genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten. Von der Organisation der Berufsausbildung, wie sie im Ausbildungsrahmenplan vorgegeben ist, darf abgewichen

werden, wenn und soweit betriebspraktische Besonderheiten oder Gründe, die in der Person des oder der Auszubildenden liegen, die Abweichung erfordern.

(2) Die im Ausbildungsrahmenplan genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sollen so vermittelt werden, dass die Auszubildenden die berufliche Handlungsfähigkeit nach § 1 Absatz 3 des Berufsbildungsgesetzes erlangen. Die berufliche Handlungsfähigkeit schließt insbesondere selbstständiges Planen, Durchführen und Kontrollieren ein.

§ 4

Struktur der Berufsausbildung, Ausbildungsberufsbild

(1) Die Berufsausbildung gliedert sich in

1. berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten und
2. integrativ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten.

Die Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten werden in Berufsbildpositionen als Teil des Ausbildungsberufsbildes gebündelt.

(2) Die Berufsbildpositionen der berufsprofilgebenden Fertigkeiten, Fähigkeiten und Kenntnisse sind:

1. Prüfen und Messen von Anlagen und Anlagenteilen,
2. Fügen,
3. manuelles Trennen, Spanen und Umformen,
4. maschinelles Bearbeiten,
5. Instandhalten von Betriebsmitteln,
6. Instandhalten von versorgungstechnischen Anlagen und Systemen,
7. Installieren von elektrischen Baugruppen und Komponenten in versorgungstechnischen Anlagen und Systemen,
8. Montieren und Demontieren von Rohrleitungen und Kanälen,
9. Montieren, Demontieren und Transportieren von versorgungstechnischen Anlagen und Systemen,
10. Durchführen von Dämm-, Dichtungs- und Schutzmaßnahmen,
11. Anwenden von Anlagen- und Systemtechnik sowie Inbetriebnahme von ver- und entsorgungstechnischen Anlagen und Systemen,
12. Funktionskontrolle und Instandhaltung von ver- und entsorgungstechnischen Anlagen und Systemen,
13. Unterscheiden und Berücksichtigen von nachhaltigen Systemen und deren Nutzungsmöglichkeiten,
14. Durchführen von Hygienemaßnahmen,
15. kundenorientierte Auftragsbearbeitung,
16. Berücksichtigen von bauphysikalischen, bauökologischen und ökonomischen Rahmenbedingungen und
17. Gebäudemanagementsysteme.

(3) Die Berufsbildpositionen der integrativ zu vermittelnden Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sind:

1. Berufsbildung, Arbeits- und Tarifrecht,
2. Aufbau und Organisation des Ausbildungsbetriebes,
3. Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit,
4. Umweltschutz,
5. betriebliche, technische und kundenorientierte Kommunikation,
6. Planen und Steuern von Arbeitsabläufen sowie Kontrollieren und Beurteilen der Arbeitsergebnisse und
7. Durchführen von qualitätssichernden Maßnahmen.

(4) Die Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten nach den Absätzen 2 und 3 sind in mindestens einem der folgenden Einsatzgebiete zu vermitteln:

1. Sanitärtechnik,
2. Heizungstechnik,
3. Lüftungs- und Klimatechnik sowie
4. erneuerbare Energien und Umwelttechnik.

Das Einsatzgebiet wird vom Ausbildungsbetrieb festgelegt. Andere als die in Satz 1 genannten Einsatzgebiete sind zulässig, wenn in ihnen die Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten nach den Absätzen 2 und 3 vermittelt werden können.

§ 5

Ausbildungsplan

Die Ausbildenden haben spätestens zu Beginn der Ausbildung auf der Grundlage des Ausbildungsrahmenplans für jeden Auszubildenden und für jede Auszubildende einen Ausbildungsplan zu erstellen.

§ 6

Schriftlicher Ausbildungsnachweis

(1) Die Auszubildenden haben einen schriftlichen Ausbildungsnachweis zu führen. Dazu ist ihnen während der Ausbildungszeit Gelegenheit zu geben.

(2) Die Ausbildenden haben den Ausbildungsnachweis regelmäßig durchzusehen.

Abschnitt 2

Abschluss- und Gesellenprüfung

§ 7

Ziel, Aufteilung in zwei Teile und Zeitpunkte

(1) Durch die Abschluss- oder Gesellenprüfung ist festzustellen, ob der Prüfling die berufliche Handlungsfähigkeit erworben hat.

(2) Die Abschluss- oder Gesellenprüfung besteht aus den Teilen 1 und 2.

(3) Teil 1 soll vor dem Ende des zweiten Ausbildungsjahres durchgeführt werden, Teil 2 am Ende der Berufsausbildung.

§ 8

Inhalt von Teil 1

Teil 1 der Abschluss- oder Gesellenprüfung erstreckt sich auf

1. die im Ausbildungsrahmenplan für die ersten drei Ausbildungshalbjahre genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sowie
2. den im Berufsschulunterricht zu vermittelnden Lehrstoff, soweit er den im Ausbildungsrahmenplan genannten Fertigkeiten, Kenntnissen und Fähigkeiten entspricht.

§ 9

Prüfungsbereich Versorgungstechnik

(1) Teil 1 der Abschluss- oder Gesellenprüfung findet im Prüfungsbereich Versorgungstechnik statt.

(2) Im Prüfungsbereich Versorgungstechnik soll der Prüfling nachweisen, dass er in der Lage ist,

1. technische Unterlagen zu nutzen, Arbeitsschritte zu planen und Arbeitsmittel festzulegen,
2. Material manuell und maschinell unter Berücksichtigung von Qualität, Kundenanforderungen, Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz zu bearbeiten,
3. Bauteile zu fügen und zu montieren,
4. Messungen durchzuführen und Prüf- und Messprotokolle auszufüllen sowie
5. den Zusammenhang von Technik, Arbeitsorganisation, Umweltschutz und Wirtschaftlichkeit zu berücksichtigen.

(3) Für den Nachweis nach Absatz 2 sind das Anfertigen und das Prüfen eines versorgungstechnischen Bauteils oder einer Baugruppe nach Unterlagen zugrunde zu legen.

(4) Der Prüfling soll eine Arbeitsaufgabe durchführen. Während der Arbeitsaufgabe soll mit ihm ein situatives Fachgespräch geführt werden. Weiterhin soll der Prüfling Aufgaben, die sich auf die Arbeitsaufgabe beziehen, schriftlich bearbeiten.

(5) Die Prüfungszeit beträgt insgesamt sieben Stunden. Das situative Fachgespräch dauert höchstens 10 Minuten. Auf die schriftliche Bearbeitung der Aufgaben entfallen 60 Minuten.

§ 10

Inhalt von Teil 2

(1) Teil 2 der Abschluss- oder Gesellenprüfung erstreckt sich auf

1. die im Ausbildungsrahmenplan genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sowie

2. den im Berufsschulunterricht zu vermittelnden Lehrstoff, soweit er den im Ausbildungsrahmenplan aufgeführten Fertigkeiten, Kenntnissen und Fähigkeiten entspricht.

(2) In Teil 2 der Abschluss- oder Gesellenprüfung sollen Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten, die bereits Gegenstand von Teil 1 der Abschluss- oder Gesellenprüfung waren, nur insoweit einbezogen werden, als es für die Feststellung der beruflichen Handlungsfähigkeit erforderlich ist.

§ 11

Prüfungsbereiche von Teil 2

Teil 2 der Abschluss- oder Gesellenprüfung findet in folgenden Prüfungsbereichen statt:

1. Kundenauftrag,
2. Arbeitsplanung,
3. Systemanalyse und Instandhaltung sowie
4. Wirtschafts- und Sozialkunde.

§ 12

Prüfungsbereich Kundenauftrag

(1) Im Prüfungsbereich Kundenauftrag soll der Prüfling nachweisen, dass er in der Lage ist,

1. Arbeitsabläufe und Aufgaben unter Beachtung wirtschaftlicher, technischer, organisatorischer und zeitlicher Vorgaben zu planen und umzusetzen und Material zu disponieren,
2. Verdrahtungs- und Anschlusstechniken anzuwenden und elektrische Baugruppen einzustellen und abzugleichen,
3. Fehler und Störungen an hydraulischen oder elektrischen Anlagen und Geräten systematisch festzustellen, einzugrenzen und zu beheben und Prüfprotokolle zu erstellen,
4. gerätespezifische Software anzuwenden,
5. Bauteile zu montieren und
6. Steuerungs- oder Regelungsparameter einzustellen.

(2) Für den Nachweis nach Absatz 1 sind das Einrichten, Ändern oder Instandhalten eines versorgungstechnischen Systems, einer Anlage oder einer Baugruppe einschließlich der Inbetriebnahme des Systems, der Anlage oder der Baugruppe zugrunde zu legen.

(3) Der Prüfling soll eine Arbeitsaufgabe durchführen und mit praxisbezogenen Unterlagen dokumentieren. Die Arbeitsaufgabe kann aus mehreren Aufgabenteilen bestehen. Bei der Aufgabenstellung ist das Einsatzgebiet nach § 4 Absatz 4 zu berücksichtigen, in dem der Prüfling überwiegend ausgebildet wurde. Während der Durchführung wird mit ihm ein situatives Fachgespräch über die Arbeitsaufgabe geführt.

(4) Die Prüfungszeit beträgt insgesamt 15 Stunden. Das situative Fachgespräch dauert höchstens 20 Minuten.

§ 13

Prüfungsbereich Arbeitsplanung

- (1) Im Prüfungsbereich Arbeitsplanung soll der Prüfling nachweisen, dass er in der Lage ist,
1. eine Aufgabenanalyse durchzuführen,
 2. die zur Montage und zur Inbetriebnahme von Anlagen notwendigen mechanischen und elektrischen Komponenten, Werkzeuge und Hilfsmittel unter Beachtung technischer Regeln auszuwählen,
 3. Montagepläne anzupassen und die Arbeitsschritte unter Berücksichtigung der Arbeitssicherheit und unter Berücksichtigung von qualitätssichernden Maßnahmen zu planen und
 4. Maßnahmen zur Inbetriebnahme unter Berücksichtigung betrieblicher Abläufe zu planen.
- (2) Für den Nachweis nach Absatz 1 ist das Anfertigen eines Arbeitsplanes zur Montage und zur Inbetriebnahme zugrunde zu legen.
- (3) Der Prüfling soll Aufgaben schriftlich bearbeiten. Bei der Aufgabenstellung ist das Einsatzgebiet nach § 4 Absatz 4 zu berücksichtigen, in dem der Prüfling überwiegend ausgebildet wurde.
- (4) Die Prüfungszeit beträgt 150 Minuten.

§ 14

Prüfungsbereich Systemanalyse und Instandhaltung

- (1) Im Prüfungsbereich Systemanalyse und Instandhaltung soll der Prüfling nachweisen, dass er in der Lage ist,
1. elektrische und hydraulische Schaltungsunterlagen sowie Steuerungs- und Regelungsprogramme auszuwerten, Einstellwerte zu ändern und funktionelle Zusammenhänge zu erkennen,
 2. mechanische und elektrische Größen zu ermitteln und Anlageverhalten zu begründen sowie
 3. Prüfverfahren auszuwählen und einzusetzen, Fehlerursachen festzustellen, Lösungsvorschläge zu erarbeiten und Schutzeinrichtungen zu prüfen.
- (2) Für den Nachweis nach Absatz 1 sind das Beschreiben der Vorgehensweise zur systematischen Eingrenzung und Behebung von Fehlern sowie von Maßnahmen der Instandhaltung eines versorgungstechnischen Systems oder einer versorgungstechnischen Anlage oder einer Baugruppe zugrunde zu legen.
- (3) Der Prüfling soll Aufgaben schriftlich bearbeiten. Bei der Aufgabenstellung ist das Einsatzgebiet nach § 4 Absatz 4 zu berücksichtigen, in dem der Prüfling überwiegend ausgebildet wurde.
- (4) Die Prüfungszeit beträgt 90 Minuten.

§ 15

Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde

- (1) Im Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde soll der Prüfling nachweisen, dass er in der Lage ist, allgemeine wirtschaftliche und gesellschaftliche Zusammenhänge der Berufs- und Arbeitswelt darzustellen und zu beurteilen.
- (2) Die Prüfungsaufgaben müssen praxisbezogen sein. Der Prüfling soll die Aufgaben schriftlich bearbeiten.
- (3) Die Prüfungszeit beträgt 60 Minuten.

§ 16

Gewichtung der Prüfungsbereiche und Anforderungen für das Bestehen der Abschluss- oder Gesellenprüfung

- (1) Die Bewertungen der einzelnen Prüfungsbereiche sind wie folgt zu gewichten:

1. Versorgungstechnik mit	30 Prozent,
2. Kundenauftrag mit	35 Prozent,
3. Arbeitsplanung mit	15 Prozent,
4. Systemanalyse und Instandhaltung mit	10 Prozent,
5. Wirtschafts- und Sozialkunde mit	10 Prozent.
- (2) Die Abschluss- oder Gesellenprüfung ist bestanden, wenn die Prüfungsleistungen wie folgt bewertet worden sind:
 1. im Gesamtergebnis von Teil 1 und Teil 2 mit mindestens „ausreichend“,
 2. im Ergebnis von Teil 2 mit mindestens „ausreichend“,
 3. im Prüfungsbereich Kundenauftrag mit mindestens „ausreichend“,
 4. in mindestens zwei der übrigen Prüfungsbereiche von Teil 2 mit mindestens „ausreichend“ und
 5. in keinem Prüfungsbereich von Teil 2 mit „ungenügend“.
- (3) Auf Antrag des Prüflings ist die Prüfung in einem der Prüfungsbereiche Arbeitsplanung, Systemanalyse und Instandhaltung oder Wirtschafts- und Sozialkunde durch eine mündliche Prüfung von 15 Minuten zu ergänzen, wenn
 1. der Prüfungsbereich schlechter als „ausreichend“ bewertet worden ist und
 2. die mündliche Ergänzungsprüfung für das Bestehen der Prüfung den Ausschlag geben kann.

Bei der Ermittlung des Ergebnisses für diesen Prüfungsbereich sind das bisherige Ergebnis und das Ergebnis der mündlichen Ergänzungsprüfung im Verhältnis 2 : 1 zu gewichten.

Abschnitt 3

Schlussvorschriften

§ 17

Bestehende Berufsausbildungsverhältnisse

Berufsausbildungsverhältnisse, die bei Inkrafttreten dieser Verordnung bereits bestehen, können nach den Vorschriften dieser Verordnung unter Anrechnung der bisher absolvierten Ausbildungszeit fortgesetzt werden, wenn die Vertragsparteien dies vereinbaren und der oder die Auszubildende noch nicht die Zwischenprüfung absolviert hat.

§ 18

Inkrafttreten, Außerkrafttreten

Diese Verordnung tritt am 1. August 2016 in Kraft. Gleichzeitig tritt die Verordnung über die Berufsausbildung zum Anlagenmechaniker für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik/ zur Anlagenmechanikerin für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik vom 24. Juni 2003 (BGBl. I S. 1012, 1439), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 29. Juli 2003 (BGBl. I S. 1543) geändert worden ist, außer Kraft.

Berlin, den 28. April 2016

**Der Bundesminister
für Wirtschaft und Energie**

In Vertretung

Machnig

Anlage

(zu § 3 Absatz 1)

Ausbildungsrahmenplan
für die Berufsausbildung zum Anlagenmechaniker für Sanitär-, Heizungs- und
Klimatechnik und zur Anlagenmechanikerin für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik

Abschnitt A: berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
1	Prüfen und Messen von Anlagen und Anlagenteilen (§ 4 Absatz 2 Nummer 1)	a) Form- und Maßhaltigkeit von Werkstücken, insbesondere von Gewinden, prüfen b) Oberflächen auf Qualität, Verschleiß und Beschädigungen prüfen c) Messungen mit unterschiedlichen Messzeugen unter Berücksichtigung von systematischen und zufälligen Messfehlern durchführen d) Bezugslinien, Bohrungsmitten und Umrissse unter Berücksichtigung von Werkstoffeigenschaften und nachfolgender Bearbeitung kennzeichnen e) Lage von Bauteilen und Baugruppen prüfen, Lageabweichungen feststellen f) chemische und physikalische Größen messen	5	
		g) Spannung, Strom, Widerstand und Leistung in Gleich- und Wechselstromkreisen messen und ihre Abhängigkeit zueinander feststellen h) Messwerte von Sensoren aufnehmen und auswerten i) analoge und digitale Signale, insbesondere Signalzeitverhalten, messen und prüfen j) elektrische Kenndaten und Kennlinien von Baugruppen und Komponenten auswerten k) Verfahren und Messgeräte auswählen, Messeinrichtungen aufbauen, Messwerte ermitteln, Messfehler und deren Ursachen feststellen und Korrekturen veranlassen		5
2	Fügen (§ 4 Absatz 2 Nummer 2)	a) Bauteile auf Oberflächenbeschaffenheit der Fügeflächen und auf Formtoleranz prüfen sowie Bauteile 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	14	

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
		f) Bauteile und Baugruppen heften sowie Bleche und Rohre aus Stahl durch Schmelzschweißen fügen oder Kunststoffschweißverfahren anwenden, insbesondere bei Rohren		
3	Manuelles Trennen, Spanen und Umformen (§ 4 Absatz 2 Nummer 3)	<ul style="list-style-type: none"> a) Werkzeuge unter Berücksichtigung von Verfahren und von Werkstoffen auswählen b) Flächen und Formen eben, winklig, parallel und maßhaltig nach Allgemeintoleranzen 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 Anwärmlängen beim Biegeumformen ermitteln g) Rohre und Bleche mit und ohne Vorrichtung kalt und warm biegen h) Rohre kalt und warm richten 	6	
4	Maschinelles Bearbeiten (§ 4 Absatz 2 Nummer 4)	<ul style="list-style-type: none"> a) Maschinenwerte von handgeführten und ortsfesten Maschinen bestimmen und einstellen, Kühl- und Schmiermittel auswählen und einsetzen b) Werkstücke und Bauteile unter Berücksichtigung von Form und Werkstoffeigenschaften ausrichten und spannen c) Werkzeuge unter Beachtung von Bearbeitungsverfahren und den zu bearbeitenden Werkstoffen auswählen, ausrichten und spannen d) Werkstücke oder Bauteile mit ortsfesten und handgeführten Maschinen schleifen, bohren und senken e) Bleche, Rohre und Profile unter Beachtung des Werkstoffs, der Werkstoffoberfläche, der Werkstückform und der Anschlussmaße trennen und biegeumformen f) Rohrgewinde schneiden g) Bohrungen mit handgeführten Maschinen herstellen 	8	
5	Instandhalten von Betriebsmitteln (§ 4 Absatz 2 Nummer 5)	<ul style="list-style-type: none"> a) Betriebsmittel reinigen, pflegen und vor Korrosion schützen b) Betriebsstoffe, insbesondere Kühl- und Schmierstoffe, nach Betriebsvorschriften wechseln und auffüllen 		

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
		<ul style="list-style-type: none"> c) Wartungsarbeiten, insbesondere nach Plan, durchführen und dokumentieren d) elektrische Verbindungen und Anschlussleitungen auf mechanische Beschädigungen sichtprüfen e) Sicherheitsmaßnahmen für elektrische Maschinen und Geräte anwenden, Sicherheitsvorschriften beachten f) Bauteile und Baugruppen, insbesondere nach Anweisung und Unterlagen, aus- und einbauen g) demontierte Bauteile kennzeichnen, systematisch ablegen und lagern 	4	
6	Instandhalten von versorgungstechnischen Anlagen und Systemen (§ 4 Absatz 2 Nummer 6)	<ul style="list-style-type: none"> a) versorgungstechnische Anlagen und Systeme inspizieren und auf Funktion prüfen, insbesondere <ul style="list-style-type: none"> aa) Verbindungen auf Sicherheit und Dichtigkeit prüfen ab) Bauteile auf mechanische Beschädigungen und Verschleiß prüfen ac) Bewegungsfunktionen von Bauteilen prüfen ad) elektrische Anschlüsse auf mechanische Beschädigungen sichtprüfen ae) elektrische Leiter auf Isolationsbeschädigungen prüfen af) Fehler und Störungen feststellen und protokollieren, die Möglichkeiten ihrer Beseitigung beurteilen sowie die Instandsetzung einleiten ag) Einstellwerte von Mess-, Steuerungs- und Regelungsgeräten überprüfen ah) Armaturen, Mess-, Steuerungs-, Regelungs- und Sicherheitseinrichtungen sowie Förder- und Versorgungseinrichtungen im Betriebs- und Ruhezustand prüfen und Ergebnisse dokumentieren b) Anlagen und Systeme nach Wartungsplänen warten, Wartungsprotokolle erstellen, Anlagenteile und Rohrleitungen umweltgerecht reinigen c) Anlagen und Systeme instand setzen, insbesondere <ul style="list-style-type: none"> ca) unter Beachtung sicherheitstechnischer Regeln außer Betrieb setzen cb) Bauteile und Baugruppen demontieren, kennzeichnen und systematisch ablegen cc) Betriebsbereitschaft durch Austauschen und Instandsetzen nicht funktionsfähiger Teile herstellen cd) Maßnahmen im Rahmen der vorbeugenden Instandhaltung einleiten 		14

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
7	Installieren von elektrischen Baugruppen und Komponenten in versorgungstechnischen Anlagen und Systemen (§ 4 Absatz 2 Nummer 7)	<ul style="list-style-type: none"> a) Arbeiten an elektrischen Anlagen unter Beachtung von anerkannten elektrotechnischen Regeln und Unfallverhütungsvorschriften durchführen b) Potenzialausgleichsmaßnahmen durchführen c) Komponenten für elektrische Hilfs- und Schalteinrichtungen einbauen und kennzeichnen d) Leitungswege nach baulichen, örtlichen und sicherheitstechnischen Gegebenheiten festlegen e) elektrische Leiter unter Berücksichtigung von mechanischer, elektrischer und thermischer Belastung und unter Berücksichtigung von Verlegungsarten und Verwendungszweck auswählen, zurichten und verlegen f) Anschlusssteile, insbesondere Kabelschuhe, Aderendhülsen und Verbinder, an elektrischen Leitern anbringen g) elektrische Leiter und Komponenten durch Klemm- und Steckverbindungen anschließen, Verbindungen kontrollieren 	7	
		<ul style="list-style-type: none"> h) Dreh- und Wechselstromanschlüsse unterscheiden i) Komponenten zum Steuern, Regeln, Messen und Überwachen von Anlagen und Systemen einbauen und kennzeichnen j) Funktionen prüfen, Fehler korrigieren und Änderungen dokumentieren k) Baugruppen und Geräte nach Unterlagen verdrahten 		
8	Montieren und Demontieren von Rohrleitungen und Kanälen (§ 4 Absatz 2 Nummer 8)	<ul style="list-style-type: none"> a) Lage von Gebäudeanschlüssen für Ver- und Entsorgung prüfen b) Eignung des Untergrundes für die Befestigung prüfen c) Rohre und Rohrformstücke aus unterschiedlichen Werkstoffen sowie Armaturen und sonstige Einbauteile nach ihrem Verwendungszweck auswählen und lagern d) Halterungen und Befestigungen montieren und demontieren e) Dichtungsmaterialien nach den zu fördernden Medien und den Förderbedingungen auswählen und anwenden f) Rohre und Kanäle unter Berücksichtigung der baulichen Gegebenheiten sowie der zu fördernden Medien durch Trennen und Umformen vorbereiten und verlegen 	8	

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
		<p>g) Rohre und Kanäle aus unterschiedlichen Werkstoffen einbauen, Verbindungstechniken entsprechend den Anforderungen und unter Bezug auf Anlagekomponenten und Systeme anwenden</p> <p>h) Rohrleitungen und Kanäle unter Berücksichtigung von Gefälle, Abständen für Wärme- und Schalldämmung, Brandschutz sowie Wärmeausdehnung befestigen</p> <p>i) Bauteile und Baugruppen für Rohrleitungen und Kanäle, insbesondere Armaturen, für die Montage auswählen, prüfen, vorbereiten und unter Beachtung der Einbauvorschriften montieren</p> <p>j) Hilfskonstruktionen, Arbeits- und Schutzgerüste unter Beachtung der Unfallverhütungsvorschriften aufbauen, sichern und abbauen</p> <p>k) Abgassysteme sowie Brennstoffleitungen, insbesondere für Gas und Öl, unter Berücksichtigung von Vorschriften und Regeln bezüglich der zu fördernden Medien montieren und demontieren</p>		8
9	Montieren, Demontieren und Transportieren von versorgungstechnischen Anlagen und Systemen (§ 4 Absatz 2 Nummer 9)	<p>a) Befestigungsarten nach den Erfordernissen und Beanspruchungen auswählen</p> <p>b) Bauteile für den Einbau auf Sauberkeit und Zustand sichtbar prüfen</p> <p>c) Sicherheitseinrichtungen unterscheiden, auswählen, einbauen, anschließen und prüfen</p> <p>d) Geräte, Anlagen und Einrichtungsgegenstände auf Funktion und Dichtheit prüfen</p> <p>e) Arbeits- und Sicherheitsregeln beim Transport und Heben von Hand und mit Hebezeugen anwenden</p> <p>f) Eignung des Standortes von Feuerstätten prüfen, insbesondere unter Berücksichtigung der Verbrennungsluftversorgung</p> <p>g) Geräte, Anlagen und Einrichtungsgegenstände unter Beachtung der geltenden Normen und technischen Regeln sowie unter Beachtung funktionaler Gesichtspunkte montieren und anschließen</p> <p>h) Mess-, Steuerungs- und Regelungseinrichtungen unterscheiden, einbauen und anschließen</p> <p>i) Versorgungs- und Lagerungseinrichtungen für Brennstoffe unter Beachtung der geltenden Vorschriften errichten und anschließen</p> <p>j) Demontage, Abtransport und umweltgerechte Entsorgung von Ver- und Entsorgungsanlagen durchführen und veranlassen</p> <p>k) Transportgüter zum Transport anschlagen und sichern</p>	4	10

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
		<ul style="list-style-type: none"> l) Hebezeuge und Transportmittel handhaben m) Transport durchführen n) Transportgut absetzen und sichern 		
10	Durchführen von Dämm-, Dichtungs- und Schutzmaßnahmen (§ 4 Absatz 2 Nummer 10)	<ul style="list-style-type: none"> 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 Brand-schutzes, insbesondere Brandabschottungen, beachten und durchführen e) Abdichtungsmaßnahmen bei Ver- und Entsorgungsanlagen sowie bei Einrichtungsgegenständen vorbereiten und durchführen 		5
11	Anwenden von Anlagen- und Systemtechnik sowie Inbetriebnahme von ver- und entsorgungstechnischen Anlagen und Systemen (§ 4 Absatz 2 Nummer 11)	<ul style="list-style-type: none"> 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 e) Anlagen und Systeme vor Inbetriebnahme durch Sichtkontrolle prüfen und unter Beachtung technischer Unterlagen in Betrieb nehmen f) Anlagen und Anlagenteile, insbesondere Armaturen sowie Förder- und Versorgungseinrichtungen, auf Funktion prüfen und einstellen g) Schutz gegen direktes Berühren von spannungsführenden Teilen prüfen h) mechanische und elektrische Sicherheitseinrichtungen sowie Meldesysteme auf ihre Funktion prüfen i) Hilfs- und Steuerstromkreise für Mess-, Steuerungs- und Regelungseinrichtungen, insbesondere Überwachungseinrichtungen, prüfen und in Betrieb nehmen 		12

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
		<ul style="list-style-type: none"> j) Hauptstromkreise und Drehfeld prüfen und Anlagen schrittweise in Betrieb nehmen, Betriebswerte messen, Sollwerte einstellen und dokumentieren k) Mess-, Steuerungs-, Regelungs-, Sicherheits- und Überwachungseinrichtungen, insbesondere elektrisch betätigte Einrichtungen, entsprechend kunden- und systemspezifischen Anforderungen überprüfen, einstellen und in Betrieb nehmen l) Funktionsfähigkeit elektrischer Bauteile, insbesondere von Überstromschutzeinrichtungen, Fehlerstromschutzeinrichtungen und Steckvorrichtungen, prüfen m) Sicherheitsregeln zur Vermeidung von Gefahren durch elektrischen Strom anwenden 		
12	Funktionskontrolle und Instandhaltung von ver- und entsorgungstechnischen Anlagen und Systemen (§ 4 Absatz 2 Nummer 12)	<ul style="list-style-type: none"> a) elektrische und hydraulische Schaltungsunterlagen auswerten b) Prüfverfahren und Diagnosesysteme auswählen und einsetzen, elektrische Größen und Signale an Schnittstellen prüfen c) Steuerungs-, Regelungs- und Überwachungsprogramme prüfen, Regelungsparameter nach Vorgaben einstellen, betreiberspezifische Anforderungen berücksichtigen 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 unter Beachtung hydraulischer und elektrischer Baugruppen, durch Sichtkontrolle eingrenzen sowie mithilfe von Prüfsystemen und Testprogrammen systematisch feststellen, auf Ursachen untersuchen, die Möglichkeiten ihrer Beseitigung beurteilen, die Instandsetzung von ver- und entsorgungstechnischen Anlagen und Systemen durchführen und Prüfprotokolle erstellen h) Schutz- und Sicherheitseinrichtungen auf Funktion prüfen und bewerten, Maßnahmen zur Instandsetzung ergreifen 		8

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
13	Unterscheiden und Berücksichtigen von nachhaltigen Systemen und deren Nutzungsmöglichkeiten (§ 4 Absatz 2 Nummer 13)	<ul style="list-style-type: none"> a) Nutzungsmöglichkeiten von Nichttrinkwasser, 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 		8
14	Durchführen von Hygienemaßnahmen (§ 4 Absatz 2 Nummer 14)	<ul style="list-style-type: none"> a) Hygienevorschriften anwenden, insbesondere bei Trink- und Brauchwassersystemen sowie bei Lüftungssystemen b) Hygienrisiken erkennen, Maßnahmen zu deren Vermeidung unterscheiden und ergreifen c) Lagerungs-, Transport- und Verarbeitungsvorgaben beachten 	4	
		<ul style="list-style-type: none"> d) Bauteile und Baugruppen, insbesondere Armaturen, zur Sicherstellung der Hygiene unterscheiden e) Kunden über Hygienrisiken informieren f) Prüfpflichten und Wartungsintervalle beachten 		4
15	Kundenorientierte Auftragsbearbeitung (§ 4 Absatz 2 Nummer 15)	<ul style="list-style-type: none"> 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 		4

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
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	2	2
17	Gebäudemanagementsysteme (§ 4 Absatz 2 Nummer 17)	a) gewerkeübergreifende Schnittstellen erkennen und berücksichtigen b) Regelungs- oder Gebäudeleitsysteme sowie Systeme zum Datenaustausch nach Verwendungszweck unterscheiden, einbauen und anschließen c) Fernüberwachungssysteme unterscheiden		2

Abschnitt B: integrative Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
1	Berufsbildung, Arbeits- und Tarifrecht (§ 4 Absatz 3 Nummer 1)	a) Bedeutung des Ausbildungsvertrages, insbesondere Abschluss, Dauer und Beendigung, erklären b) gegenseitige Rechte und Pflichten aus dem Ausbildungsvertrag nennen c) Möglichkeiten der beruflichen Fortbildung nennen d) wesentliche Teile des Arbeitsvertrages nennen e) wesentliche Bestimmungen der für den ausbildenden Betrieb geltenden Tarifverträge nennen		
2	Aufbau und Organisation des Ausbildungsbetriebes (§ 4 Absatz 3 Nummer 2)	a) Aufbau und Aufgaben des Ausbildungsbetriebs erläutern b) Grundfunktionen des Ausbildungsbetriebs wie Beschaffung, Fertigung, Absatz und Verwaltung erklären c) Beziehungen des Ausbildungsbetriebs und seiner Belegschaft zu Wirtschaftsorganisationen, Berufsvertretungen und Gewerkschaften nennen		

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
		d) Grundlagen, Aufgaben und Arbeitsweise der betriebsverfassungs- oder personalvertretungsrechtlichen Organe des Ausbildungsbetriebs beschreiben	während der gesamten Ausbildung	
3	Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit (§ 4 Absatz 3 Nummer 3)	<ul style="list-style-type: none"> a) Gefährdung von Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz feststellen und Maßnahmen zur Vermeidung von Gefährdungen ergreifen b) berufsbezogene Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften anwenden c) Verhaltensweisen bei Unfällen beschreiben sowie erste Maßnahmen einleiten d) Vorschriften des vorbeugenden Brandschutzes anwenden; Verhaltensweisen bei Bränden beschreiben und Maßnahmen zur Brandbekämpfung ergreifen 		
4	Umweltschutz (§ 4 Absatz 3 Nummer 4)	<p>Zur Vermeidung betriebsbedingter Umweltbelastungen im beruflichen Einwirkungsbereich beitragen, insbesondere</p> <ul style="list-style-type: none"> 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)	<ul style="list-style-type: none"> a) Informationen beschaffen und bewerten b) Gespräche mit Vorgesetzten, Mitarbeiterinnen und 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 	8	

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
		<ul style="list-style-type: none"> h) deutsche und englische Fachausdrücke auch in der Kommunikation anwenden i) technische Zeichnungen lesen und anwenden, insbesondere Explosionszeichnungen, Stromlaufpläne, Kanalpläne sowie schematische Strangzeichnungen j) branchenübliche Software sowie betriebsspezifische Kommunikations- und Informationssysteme nutzen, Regeln zum Datenschutz und zur Datensicherheit anwenden k) Gespräche mit Kunden führen, technische Sachverhalte, insbesondere erforderliche Wartungsintervalle und Instandhaltungsarbeiten, kunden- und betriebsgerecht erläutern 		6
6	Planen und Steuern von Arbeitsabläufen sowie Kontrollieren und Beurteilen der Arbeitsergebnisse (§ 4 Absatz 3 Nummer 6)	<ul style="list-style-type: none"> a) Auftragsziele festlegen und Teilaufgaben definieren b) Arbeitsschritte und -abläufe nach funktionalen, organisatorischen, fertigungs- und montageteknischen Kriterien festlegen und dokumentieren c) Auftragsdurchführung mit anderen Beteiligten, insbesondere mit anderen Gewerken, abstimmen d) Material, Werkzeuge und Hilfsmittel auftragsbezogen anfordern und bereitstellen e) Arbeitsplatz unter Berücksichtigung des Arbeitsauftrages vorbereiten f) Aufgaben im Team planen und kundenorientiert umsetzen, dabei Werkzeug und Material effektiv einsetzen g) Soll- und Istwerte von Anlagen erfassen und bewerten 	8	
		<ul style="list-style-type: none"> h) Zeitaufwand und personelle Unterstützung zur Durchführung von Arbeitsaufträgen abschätzen i) Arbeitsschritte und -abläufe nach ökonomischen und ökologischen Kriterien festlegen und dokumentieren j) Materialeinsatz und geleistete Arbeit einschließlich Zeitaufwand dokumentieren k) Arbeitsergebnisse kontrollieren, beurteilen, protokollieren und abstimmen l) Problemlösungsstrategien anwenden 		6
7	Durchführen von qualitätssichernden Maßnahmen (§ 4 Absatz 3 Nummer 7)	<ul style="list-style-type: none"> a) Betriebliche Qualitätssicherungssysteme im eigenen Arbeitsbereich anwenden b) Prüfverfahren und Prüfmittel anforderungsbezogen anwenden 		

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
		<ul style="list-style-type: none"> c) Ursachen von Fehlern und Qualitätsmängeln systematisch suchen, zur Beseitigung beitragen und Maßnahmen dokumentieren d) Normen und Richtlinien zur Sicherung der Qualität beachten e) Prüfmittel auswählen, deren Einsatzfähigkeit feststellen, betriebliche Prüfvorschriften anwenden f) zur kontinuierlichen Verbesserung von Arbeitsprozessen im eigenen Arbeitsbereich beitragen g) Ablauf der Kundenaufträge, durchgeführte Qualitätskontrollen und technische Prüfungen dokumentieren h) Vorgesetzte und Kunden über Abweichungen im geplanten Auftragsablauf informieren sowie Lösungsalternativen aufzeigen 		4

Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Anlagenmechaniker für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik und Anlagenmechanikerin für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 29. Januar 2016)

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. Hand-

lungskompetenz 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.

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.

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 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 Zuverlässig- 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. Darüber hinaus 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 die Lernfelder 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		Zeitrichtwerte 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	Raumluftechnische 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 mithilfe 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, Biege Winkel 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 mithilfe 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.

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 mithilfe technischer Unterlagen (*Tabelle, 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 Betriebs-sicherheit.

Mithilfe 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, Potenzialausgleich*). 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 mithilfe 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** mithilfe von Herstellerunterlagen (*Leitungsgefälle, Befestigungen*) die Entwässerungsanlagen vom Entwässerungsgegenstand (*Einzelanschlussleitungen, Sammelanschlussleitungen, Fallleitungen, Reinigungsöffnungen, Lüftungsleitungen, Sammelleitungen, Grundleitungen, erdverlegte Leitungen, Schächte*) bis zum Anschlusskanal unter Berücksichtigung der Örtlichkeit (*Rückstauenebene*) 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.

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.

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: Wärmerezeugungsanlagen für gasförmige Brennstoffe installieren	3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 60 Stunden
<p>Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Wärmerezeugungsanlagen für gasförmige Brennstoffe auszuwählen, zu planen und zu installieren.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler analysieren Kundenaufträge, indem sie technische Zeichnungen (<i>Bauzeichnungen, Installationspläne</i>) und Vorschriften der Netzbetreiber zur Installation von Gashausanschlüssen auswerten.</p> <p>Sie informieren sich über gasförmige Brennstoffe (<i>Gasfamilien</i>) sowie deren Kenndaten (<i>Wärmewerte, relative Dichte, Wobbeindex, Normzustand, Betriebszustand</i>) und die Grundlagen der Verbrennung (<i>Zündtemperatur, Zündgeschwindigkeit</i>).</p> <p>Sie wählen einen geeigneten Wärmerezeuger (<i>Gasgerätearten</i>) einschließlich der sicherheitstechnischen Ausrüstung aus. Die Schülerinnen und Schüler planen das Aufstellen und die Inbetriebnahme von Wärmerezeugern 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.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler führen die Installation von Wärmerezeugungsanlagen unter Nutzung von Herstellerunterlagen, auch in einer Fremdsprache, durch. Dabei beachten sie die Vorschriften zur Aufstellung von Gasfeuerstätten (<i>Schutzziele</i>) und die Verlegeregeln für Gasleitungen.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler kontrollieren die Gasinstallation auf Dichtheit und protokollieren die Messergebnisse (<i>Belastungs- und Dichtheitsprüfung</i>). Sie nehmen die Gasanlage in Betrieb, überprüfen die Funktion aller Systemkomponenten und führen eine Leistungsanpassung des Wärmerezeugers durch. Sie weisen den Kunden im Rahmen einer Übergabe auf die vorgeschriebenen, wiederkehrenden sowie vorsorglichen Überprüfungen (<i>Betriebspflichten</i>) hin.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler bewerten die Ergebnisse der Abgasmessung und dokumentieren die Messergebnisse in Protokollen. Sie beurteilen die Einhaltung der Grenzwerte (<i>Emission, Wirkungsgrad</i>). Dabei berücksichtigen sie die Erzeugeraufwandszahl und den Primärenergiefaktor.</p>	

Lernfeld 11: Wärmerezeugungsanlagen für flüssige und feste Brennstoffe installieren	3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 40 Stunden
<p>Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Wärmerezeugungsanlagen für flüssige und feste Brennstoffe auszuwählen und zu installieren.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler analysieren Kundenaufträge, indem sie sich mithilfe technischer Zeichnungen (<i>Bauzeichnungen, Installationspläne</i>) einen Überblick über die örtlichen Gegebenheiten in Bezug auf den Einsatz von flüssigen und festen Brennstoffen verschaffen.</p> <p>Sie informieren sich über flüssige und feste Brennstoffe, deren Kenndaten (<i>Viskosität, Dichte, Wärmewert</i>) sowie deren Lagerung und Transport zum Wärmerezeuger. Sie entscheiden sich entsprechend regionalen Voraussetzungen für einen Brennstoff unter Beachtung ökologischer und wirtschaftlicher Aspekte.</p> <p>Sie wählen einen geeigneten Wärmerezeuger einschließlich der sicherheitstechnischen Ausrüstung aus. Die Schülerinnen und Schüler planen das Aufstellen und die Inbetriebnahme von Wärmerezeugern und deren Anbindung an die Wärmeverteilungs-, Trinkwassererwärmungs-, Abgasanlage und an die Brennstoffversorgung. Hierbei beachten sie die Anforderungen der Brennstofflagerung und -zufuhr zum Wärmerezeuger. Sie ergänzen technische Zeichnungen, fertigen Montageskizzen an und führen Berechnungen zum Brennstoffverbrauch durch.</p> <p>Sie führen die Installation der Wärmerezeugungsanlage unter Nutzung von Herstellerunterlagen, auch in einer Fremdsprache, durch. Dabei beachten sie die Vorschriften zur Aufstellung von Wärmerezeugern und die Verlegeregeln für Brennstoffversorgungsleitungen (<i>Einstrangsystem, sicherheitstechnische Ausrüstung</i>).</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler nehmen die Wärmerezeugungsanlage in Betrieb, führen eine Leistungsanpassung des Wärmerezeugers 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.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler bewerten die Ergebnisse der Abgasmessung, beurteilen die Einhaltung der Grenzwerte (<i>Emission, Wirkungsgrad</i>) und dokumentieren die Messergebnisse in Protokollen.</p>	

Lernfeld 12: Ressourcenschonende Anlagen 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 raumluftabhängigen Wärmeerzeugern. Hierbei berücksichtigen sie lüftungstechnische Montagesysteme, die Bauteile einer Anlage zur kontrollierten Wohnraumlüftung (*Luftheritzer, 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
<p>Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, versorgungstechnische Anlagen einzustellen und die Betriebsweise energetisch zu optimieren.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler informieren sich über den Aufbau und die Funktion der installierten versorgungstechnischen Anlagen (<i>Regelung von Heizungs- und solarthermischen Anlagen</i>). Hierzu analysieren sie die unterschiedlichen hydraulischen, elektrischen und regelungstechnischen Komponenten auf ihre Wirkungsweise im Einzelfall und im Zusammenspiel aller angeschlossenen Systemkomponenten (<i>bivalente Anlagen</i>).</p> <p>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.</p> <p>Sie ermitteln für die einzustellenden und zu optimierenden Systemkomponenten (<i>Regler, Fühler, hydraulische Aktoren</i>) die erforderlichen Betriebsparameter (<i>Betriebstemperaturen, Heizkurven</i>) und Systemeinstellungen (<i>Vorrangschaltung</i>). Hierbei beachten sie eine effiziente Betriebsweise des Gesamtsystems, erkennen dabei gewerkeübergreifende Schnittstellen und berücksichtigen diese.</p> <p>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 (<i>Funktions- und Fehlersuche</i>) an. Sie führen für das Gesamtsystem den hydraulischen Abgleich durch.</p> <p>Sie kontrollieren hydraulische, elektrische und regelungstechnische Anschlüsse sowie die eingestellten Betriebsparameter und dokumentieren diese. Sie berücksichtigen system- und kundenspezifische Vorgaben (<i>minimale und maximale Systemtemperaturen</i>) und beziehen Hersteller- und Bedienungssoftware unterstützend in den Kontrollprozess ein.</p> <p>Sie bewerten Planung, Montage und ausgewählte Betriebsparameter mithilfe fortlaufender Dokumentationen (<i>Kundendatei</i>). Sie weisen die Kunden in die Anlage ein und erklären ihnen die Systemkomponenten und deren Zusammenwirken.</p>	

Lernfeld 15: Versorgungstechnische Anlagen instand halten	4. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 60 Stunden
<p>Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Instandhaltungsmaßnahmen an versorgungstechnischen Anlagen durchzuführen.</p> <p>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 (<i>Kundenkartei, Checkliste, technische Unterlagen</i>).</p> <p>Sie ermitteln Betriebsparameter, planen die Durchführung der erforderlichen Instandhaltungsarbeiten unter Berücksichtigung wirtschaftlicher Aspekte und bestimmen die dafür notwendigen Werkzeuge, Prüfmittel, Hilfsstoffe und Verschleißteile (<i>Wartungspläne</i>).</p> <p>Sie inspizieren Anlagenteile, erkennen Verschleißerscheinungen und Fehler (<i>Fehlersuchstrategien, Diagnosesysteme</i>) und entscheiden sich für einen Weg der Instandsetzung.</p> <p>Sie führen die Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten durch und wählen notwendige Ersatzteile aus Herstellerunterlagen aus.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler kontrollieren die durchgeführten Arbeiten mittels Funktionsproben und Messungen, dokumentieren (<i>Prüf-, Wartungsprotokolle</i>) und bewerten diese.</p> <p>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.</p>	