



**Teilqualifikationen für den Beruf
Anlagenmechaniker/in für Sanitär-,
Heizungs- und Klimatechnik**

Oktober 2025

Inhalt

Vorwort und Einordnung	3
Überblick über die Teilqualifikationen (TQ).....	4
Teilqualifikation 1: Be- und Verarbeiten versorgungstechnischer Bauteile und Baugruppen sowie Grundlagen der Elektrotechnik	8
Teilqualifikation 2: Montieren und Demontieren von Rohrleitungen und Kanälen	25
Teilqualifikation 3: Sanitäre Anlagen und Systeme errichten, in Betrieb nehmen und instand halten ...	39
Teilqualifikation 4: Heizungsanlagen und -systeme errichten, in Betrieb nehmen und instand halten	58
Teilqualifikation 5: Raumluftechnische Anlagen und Systeme errichten, in Betrieb nehmen und instand halten	83
Teilqualifikation 6: Ressourcenschonende Anlagen und Systeme errichten, in Betrieb nehmen und instand halten	106
Teilqualifikation 7: Versorgungstechnische Anlagen und Systeme einstellen, optimieren und instand halten sowie Vertiefung der Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik.....	134

Vorwort und Einordnung

Der Fachkräftebedarf beschäftigt viele Unternehmen und Handwerksbetriebe in Deutschland. Insbesondere geringqualifizierte Mitarbeitende in den Betrieben haben das Potenzial, durch Qualifizierung zu dringend benötigten Fachkräften zu werden. Gleiches gilt für Menschen, für die eine klassische duale Berufsausbildung nicht mehr infrage kommt, die aber dennoch beruflich weiterkommen und eine qualifizierte Tätigkeit im Handwerk aufnehmen möchten.

In diesem Zusammenhang können Teilqualifizierungen als Qualifizierungsinstrument der abschlussorientierten beruflichen Weiterbildung einen wichtigen Beitrag leisten. Sie richten sich an Personen, die älter als 25 Jahre sind und für die eine klassische Ausbildung oder Umschulung aus unterschiedlichen Gründen keine Option darstellt, z. B.

- an- und ungelernete Personen mit mehrjähriger Berufserfahrung,
- Personen mit abgebrochener Berufsausbildung oder mit abgebrochenem Studium,
- Personen, die eine ursprünglich erlernte Berufstätigkeit nicht mehr ausüben können oder wollen.

Teilqualifizierungen werden auf Basis von Teilqualifikationen (TQ) umgesetzt, die seitens der Handwerksorganisation wie folgt definiert werden:

Teilqualifikationen

- sind im Rahmen der Ordnungsstruktur an der Ausbildungsordnung und am Ausbildungsrahmenplan eines Berufs ausgerichtet,
- sind in logische, dem Ausbildungsberuf entsprechende Kompetenzbündel gegliedert,
- bilden 100 Prozent der Ausbildungsinhalte in zusammengehörenden Kompetenzbündeln ab,
- bilden jeweils in sich abgeschlossene betriebliche Tätigkeitsfelder ab, die zu einer Beschäftigungsfähigkeit führen,
- führen nur mit einer Gesellenprüfung zu einem Berufsabschluss.

Entlang der beschriebenen Eckwerte wurde das vorliegende TQ-Berufsset, d. h. das Curriculum aller Teilqualifikationen, zum Ausbildungsberuf Anlagenmechaniker/in für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik erarbeitet. Das TQ-Berufsset soll als bundeseinheitliche curriculare Grundlage für die Entwicklung und Zertifizierung trägerspezifischer Teilqualifizierungen zu diesem Ausbildungsberuf dienen.

Dieses TQ-Berufsset für den Beruf Anlagenmechaniker/in für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik gemäß der Ausbildungsordnung vom 28.04.2016 sowie dem Rahmenlehrplan vom 29.01.2016 wurde zu einem Konformitätsabgleich beim Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB) gemäß der Empfehlung 185 des BIBB-Hauptausschusses vom 10. Dezember 2025 zur qualitätsgesicherten Gestaltung und Umsetzung von Teilqualifikationen eingereicht und in der vorliegenden Form im Juni 2026 durch die TQ-Koordinierungsgruppe bestätigt.

Die Veröffentlichung von maximal einem TQ-Set pro Beruf in der BIBB-Datenbank hat eine Orientierungsfunktion für Träger und zuständige Stellen zur Gestaltung und Bewertung von Teilqualifizierungen. Bei dem TQ-Berufsset handelt es sich um fachlich abgestimmte Informationen im Rahmen des Verwaltungshandelns des BIBB auf ministerielle Weisung. Es ist auf der Internetseite www.bibb.de/tq abrufbar.

Überblick über die Teilqualifikationen (TQ)

Ausbildungsberuf und Grundlagen für die TQ-Ableitung

Ausbildungsberuf: Anlagenmechaniker/in für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik

Zugrunde liegende Ausbildungsordnung	<u>Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnikanlagenmechanikerausbildungsverordnung – SHKAMAusbV</u> vom 28.04.2016
Zugrunde liegender Rahmenlehrplan	<u>Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Anlagenmechaniker für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik und Anlagenmechanikerin für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik</u> vom 29.01.2016
BIBB-Umsetzungshilfe zur Ausbildungsordnung von 2016 (als Hilfestellung für eine beispielhafte Erläuterung der im Ausbildungsrahmenplan adressierten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten)	<u>Umsetzungshilfe für die Ausbildungspraxis Anlagenmechaniker/-in für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik</u> vom November 2017

Teilqualifikationen (Titel)	Dauer*	Schwerpunktmäßig korrespondierende ÜLU-Kurse
TQ 1: Be- und Verarbeiten versorgungstechnischer Bauteile und Baugruppen sowie Grundlagen der Elektrotechnik Kurztitel: Versorgungstechnische Bauteile, Baugruppen; Grundlagen Elektrotechnik	17–26 Wochen**	G-IH1/22 G-IH2/22 G-IH3/22 IH8/22 IH9/22
TQ 2: Montieren und Demontieren von Rohrleitungen und Kanälen Kurztitel: Rohrleitungen und Kanäle	17–26 Wochen**	G-IH1/22 G-IH2/22 IH1/22 IH2/22
TQ 3: Sanitäre Anlagen und Systeme errichten, in Betrieb nehmen und instand halten Kurztitel: Sanitäre Anlagen und Systeme	17–26 Wochen	IH1/22 IH2/22
TQ 4: Heizungsanlagen und -systeme errichten, in Betrieb nehmen und instand halten Kurztitel: Heizungsanlagen und -systeme	17–26 Wochen	IH1/22 IH6/22 IH3/22 IH4/22
TQ 5: Raumluftechnische Anlagen und Systeme errichten, in Betrieb nehmen und instand halten Kurztitel: Raumluftechnische Anlagen und Systeme	17–26 Wochen	IH1/22 IH6/22 IH3/22
TQ 6: Ressourcenschonende Anlagen und Systeme errichten, in Betrieb nehmen und instand halten Kurztitel: Ressourcenschonende Anlagen und Systeme	17–26 Wochen	IH1/22 IH7/22 IH3/22
TQ 7: Versorgungstechnische Anlagen und Systeme einstellen, optimieren und instand halten sowie Vertiefung der Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik Kurztitel: Versorgungstechnische Anlagen und Systeme sowie Vertiefung MSR	17–26 Wochen	IH3/22 IH5/22
Gesamtdauer: 119–182 Wochen		

* Die festgelegte Dauer gilt bei einer Teilnahme in Vollzeit.

** Der Expert*innenkreis aus der Entwicklung der Teilqualifikationen empfiehlt für TQ 1 und TQ 2 einen Umfang von 24 Wochen.

Ergänzende Hinweise

Struktur der Teilqualifikationen

TQ 3, TQ 4, TQ 5 und TQ 6 setzen das Absolvieren von TQ 1 und TQ 2 voraus, es sei denn, eine vergleichbare Berufserfahrung wird nachgewiesen.

TQ 7 setzt das Absolvieren von TQ 1 bis TQ 6 voraus, es sei denn, eine vergleichbare Berufserfahrung wird nachgewiesen.

Sachkundenachweise

Sachkundenachweise sind nicht Bestandteil der Teilqualifikationen.

Dies gilt insbesondere auch in Bezug auf die Bescheinigung elektrotechnischer Kompetenzen.

Anlagenmechaniker/in für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik ist ein Ausbildungsberuf mit Befähigung im festgelegten elektrotechnischen Einsatzgebiet Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik. Gemäß der nachgewiesenen Befähigung können Anlagenmechaniker/innen für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik nach bestandener Gesellenprüfung durch den Unternehmer als Elektrofachkraft für festgelegte Tätigkeiten bestellt werden.

Korrespondierende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten des Ausbildungsrahmenplans

Die im Ausbildungsrahmenplan beschriebenen Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sind kompetenzorientiert und in der Regel weitestgehend technologieoffen formuliert. Dies ermöglicht es, die Berufsausbildung in einem breiten Spektrum versorgungstechnischer Anlagen und Systeme durchzuführen. In der Folge wird es als sinnvoll erachtet, viele der zu vermittelnden Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten des Ausbildungsrahmenplans den Tätigkeitsfeldern mehrerer Teilqualifikationen zuzuordnen. In der didaktischen Umsetzung soll eine Konkretisierung anhand der jeweiligen Arbeitskontexte erfolgen. Eine erneute Vermittlung identischer Lerninhalte ist in diesem Zusammenhang nicht vorgesehen.

Korrespondierende Lernfelder des Rahmenlehrplans

Die Zuordnung der Teilqualifikationen zu den Lernfeldern des Rahmenlehrplans erfolgt schwerpunktmäßig und nicht abschließend. Ziel ist es, auf relevante Kompetenzbereiche zu verweisen. Es wird kein Anspruch auf Adressierung aller im zugeordneten Lernfeld beschriebenen Zielformulierungen und Inhalte erhoben. Ebenso ist es möglich, dass Kompetenzen aus nicht zugeordneten Lernfeldern im Rahmen der einzelnen Teilqualifikationen betrachtet werden.

Korrespondierende Unterweisungspläne der überbetrieblichen Lehrlingsunterweisung

Die Zuordnung der Teilqualifikationen zu den Unterweisungsplänen der überbetrieblichen Lehrlingsunterweisung erfolgt – analog zu der Zuordnung der Lernfelder – schwerpunktmäßig und nicht abschließend.

Integrative Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sowie Wirtschafts- und Sozialkunde

Die Berufsbildpositionen aus Abschnitt B des Ausbildungsrahmenplans und die Kenntnisse des Prüfungsbereichs Wirtschafts- und Sozialkunde sind in den jeweiligen Teilqualifikationen integrativ zu vermitteln. Zur besseren Übersicht sind die integrativ zu vermittelnden Berufsbildpositionen Nr. 5 bis 7 gemäß § 4 Abs. 3 der SHKAMAusbV mitsamt entsprechenden Fertigkeiten, Kenntnissen und Fähigkeiten in den nachfolgenden Detailtabellen explizit aufgeführt.

Notwendige Rahmenbedingungen zur Umsetzung der Teilqualifikationen

Ausstattung beim Bildungsträger

Für die praktische Unterweisung müssen geeignete Räume, Arbeits- und Hilfsmittel, Schutzausrüstung, Werkzeuge, Geräte sowie Anlagen und Systeme auf dem aktuellen Stand der Technik für alle Teilnehmenden zur Verfügung stehen.

Für die fachtheoretische Unterweisung sind geeignete und ausreichend große Räume mit adäquater Bestuhlung zur Verfügung zu stellen. Präsentationsmittel wie Beamer, Flipchart, Tafel, Whiteboard müssen vorhanden sein. Darüber hinaus sollte der Zugang zum Internet ermöglicht werden.

Anforderungen an Dozierende des Bildungsträgers

Dozierende müssen über ausreichende Fachkompetenz verfügen, beispielsweise über eine abgeschlossene Fortbildung zum Meister im Installateur- und Heizungsbauer-Handwerk. Neben einschlägigen fachlichen Kompetenzen müssen die Dozierenden auch pädagogisch-didaktische Kompetenzen aufweisen, u. a. um Teilnehmende an selbstorganisiertes Lernen heranzuführen.

Anforderungen an Betriebe für die betriebliche Praxisphase

Während der betrieblichen Praxisphase einer Teilqualifizierung sollen Betriebe für die Teilnehmenden eine eindeutige Ansprechperson bereitstellen, die sie während der Zeit im Betrieb betreut. Die Teilnehmenden sollen Arbeiten begleiten oder ausführen, die für die jeweilige Teilqualifizierung relevant sind und zur beruflichen Handlungsfähigkeit beitragen.

Anforderungen an Teilnehmende

Teilqualifikationen richten sich an Personen, die älter als 25 Jahre sind und für die eine klassische Ausbildung oder Umschulung keine Option darstellt.

Teilqualifikation 1: Be- und Verarbeiten versorgungstechnischer Bauteile und Baugruppen sowie Grundlagen der Elektrotechnik

Eckwerte der Teilqualifikation

Titel	Be- und Verarbeiten versorgungstechnischer Bauteile und Baugruppen sowie Grundlagen der Elektrotechnik
Kurztitel	Versorgungstechnische Bauteile, Baugruppen; Grundlagen der Elektrotechnik
Voraussetzungen	Mindestens Sprachniveau B2 (GER), grundlegende schriftliche und mathematische Kenntnisse, hohe Lernmotivation und Konzentrationsfähigkeit. Die Eignung wird in einem persönlichen Gespräch eingeschätzt.
Dauer	17–26 Wochen, davon mindestens ein Drittel der Zeit im Betrieb
Betriebliche Einsatzfelder	Insbesondere Be- und Verarbeitung versorgungstechnischer Bauteile und Baugruppen
Lernziele	Die Teilnehmenden können insbesondere <ul style="list-style-type: none"> • eigene Arbeitsabläufe und Aufgaben planen, • geeignete Mess- und Prüfmittel auswählen sowie Messungen und Prüfungen durchführen, • form-, kraft- und stoffschlüssige Verbindungen versorgungstechnischer Bauteile und Baugruppen aus gleichen und unterschiedlichen Werkstoffen herstellen, • geeignete Werkzeuge auswählen und Werkstücke unterschiedlicher Materialien manuell und maschinell bearbeiten, • Betriebsmittel instand halten, • durchgeführte Arbeiten und Arbeitsergebnisse kontrollieren und bewerten sowie Verbesserungen umsetzen.

Bezug zum Rahmenlehrplan

Im Rahmen dieser Teilqualifikation sind die Inhalte der folgenden Lernfelder gemäß Rahmenlehrplan vom 29.01.2016 schwerpunktmäßig zu vermitteln:

- LF 1: Bauelemente mit handgeführten Werkzeugen fertigen
- LF 2: Bauelemente mit Maschinen fertigen
- LF 3: Baugruppen herstellen und montieren
- LF 4: Technische Systeme instand halten

Hinweise zur Lernstands-/Lernerfolgskontrolle

Art der Lernstands-/Lernerfolgskontrolle	Methodik	Zeitlicher Umfang	Gewichtung
Praktisch	Praktischer Arbeitsauftrag mit einem darauf aufbauenden situativen Fachgespräch	Arbeitsauftrag: mind. 240 Minuten Fachgespräch: max. 20 Minuten	75 %
Schriftlich	Gebundene und ungebundene Aufgaben	mind. 60 Minuten	25 %

Der praktische Teil der Lernstands-/Lernerfolgskontrolle basiert auf einer möglichst praxisnahen betrieblichen Situation und soll in Form eines Kundenauftrags gestaltet werden, der sich auf die Lernziele der Teilqualifikation bezieht. Die Kontrolle dient didaktischen Zwecken und zielt darauf ab, die aktive Teilnahme der Person an der Qualifizierungsmaßnahme zu bescheinigen. Für das erfolgreiche Bestehen müssen sowohl im praktischen als auch im schriftlichen Teil mindestens 50 Prozent der maximal erreichbaren Punkte erreicht werden.

Im Falle des Nichtbestehens wird die Möglichkeit zur Wiederholung gegeben.

Es wird eine Teilnahmebescheinigung ausgestellt, die das Ergebnis der Lernstands-/Lernerfolgskontrolle in Prozent ausweist.

Teilqualifikation 1: Be- und Verarbeiten versorgungstechnischer Bauteile und Baugruppen sowie Grundlagen der Elektrotechnik

Inhalte der Teilqualifikation

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 1 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe¹</u>
A1	Prüfen und Messen von Anlagen und Anlagenteilen (§ 4 Absatz 2 Nummer 1)	
	a) Form- und Maßhaltigkeit von Werkstücken, insbesondere von Gewinden, prüfen	<ul style="list-style-type: none"> ● Prüfung der Istmaße eines Werkstücks <ul style="list-style-type: none"> ○ nach vereinbarten Nennmaßen ○ dabei Berücksichtigung möglicher Toleranzen ● Beständigkeit des Werkstückes (Werkstoffes) <ul style="list-style-type: none"> ○ Ursachen von Maßveränderungen eines Werkstoffes, z. B. hervorgerufen durch Temperatur, Druck- oder Zugkräfte, Alterung und äußere Einflüsse wie Feuchtigkeit ● Formgenauigkeit von Werkstücken ● Längen insbesondere mit Strichmaßstäben und Messschiebern messen ● Werkstücke mit Winkeln prüfen
	b) Oberflächen auf Qualität, Verschleiß und Beschädigungen prüfen	<ul style="list-style-type: none"> ● Ebenheit und Rautiefen von Werkstücken, z. B. optisch oder mit Hilfsmitteln ● Verschmutzung ● Abtrag ● Korrosion ● Riefen/Kratzer ● Fügeflächen von Flanschverbindungen ● Konusverbindungen von Verschraubungen ● Oberflächenbeschaffenheit von PE-Rohren/Nahtvorbereitungen
	c) Messungen mit unterschiedlichen Messzeugen unter Berücksichtigung von systematischen und zufälligen Messfehlern durchführen	<ul style="list-style-type: none"> ● Prüfmittel/Messzeuge (z. B. Maßstäbe, Messschieber, Waagen, Messkolben, Thermometer) ● Systematische Fehler, z. B. <ul style="list-style-type: none"> ○ Messgeräte (z. B. Eichfehler) ○ Mängel im Messverfahren

¹ Hinweis: Die Erläuterungen wurden bei Bedarf an die Inhalte der Teilqualifikation angepasst.

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 1 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u> ¹
		<ul style="list-style-type: none"> ○ Umwelteinflüsse (z. B. Änderung der Temperatur während der Messung) ○ durch Beobachter (z. B. systematisch falsches Ablesen einer Messskala) ● Zufällige Messfehler <ul style="list-style-type: none"> ○ Umwelteinflüsse (z. B. Gebäudeerschütterung) ○ unsystematische Einflüsse des Beobachters selbst (z. B. ungenaue Ablese einer Messskala)
	d) Bezugslinien, Bohrungsmitten und Umriss unter Berücksichtigung von Werkstoffeigenschaften und nachfolgender Bearbeitung kennzeichnen	<ul style="list-style-type: none"> ● Werkzeugauswahl und benötigte Maße ● Werkstück vorbereiten <ul style="list-style-type: none"> ○ Maßbezugsebenen ○ Kenntnisse im Lesen von technischen Zeichnungen nötig ● Werkstück anreißen <ul style="list-style-type: none"> ○ Anreißnadel ● Bohrungsmitten verkörnen <ul style="list-style-type: none"> ○ Körner ● Körnungen kontrollieren und ggf. korrigieren ● Körnung ausführen ● Maßkontrolle
	e) Lage von Bauteilen und Baugruppen prüfen, Lageabweichungen feststellen	<ul style="list-style-type: none"> ● Montage- und Aufstellhinweise von Herstellern ● Fließrichtung ● Drehrichtung, Saug- und Druckseite ● Gefälle ● Zugänglichkeit (z. B. Arbeitsräume für die Instandhaltung) ● Funktionsfähigkeit des Gesamtsystems
	f) chemische und physikalische Größen messen	<ul style="list-style-type: none"> ● Mess- und Prüfmittel (Kalibrierung) ● Beispiele <ul style="list-style-type: none"> ○ Länge, Gewicht ○ Druck ○ Temperatur ○ Konzentration (in Gasen oder in Lösungen) ○ Viskosität ○ Luftfeuchtigkeit

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 1 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe¹</u>
		<ul style="list-style-type: none"> ○ Strömungsgeschwindigkeit ○ Volumenstrom
	g) Spannung, Strom, Widerstand und Leistung in Gleich- und Wechselstromkreisen messen und ihre Abhängigkeit zueinander feststellen	Verfahren und Messgeräte auswählen (direkte und indirekte Messungen) <ul style="list-style-type: none"> ● Messfehler feststellen ● ohmsches Gesetz ● elektrische Kenngrößen
	h) Messwerte von Sensoren aufnehmen und auswerten	<ul style="list-style-type: none"> ● Messwerterfassungssysteme <ul style="list-style-type: none"> ○ Temperatursensoren ○ Drucksensoren ● Spannungssignal ● Messgröße ● Dokumentation der Messergebnisse ● Soll-Ist-Vergleich ● Kennlinien und Diagramme (z. B. Hersteller, Normen, Richtlinien etc.)
	j) elektrische Kenndaten und Kennlinien von Baugruppen und Komponenten auswerten	<ul style="list-style-type: none"> ● Vergleich von Soll- und Ist-Einheiten ● Kennlinien und Diagramme (z. B. Hersteller, Normen, Richtlinien etc.) als Soll-Vorgabe
	k) Verfahren und Messgeräte auswählen, Messeinrichtungen aufbauen, Messwerte ermitteln, Messfehler und deren Ursachen feststellen und Korrekturen veranlassen	<ul style="list-style-type: none"> ● Messung von <ul style="list-style-type: none"> ○ Stromstärke ○ Spannung ○ Widerstand ● Multimeter und zweiphasiger Spannungsprüfer
A2	Fügen (§ 4 Absatz 2 Nummer 2)	
	a) Bauteile auf Oberflächenbeschaffenheit der Fügeflächen und auf Formtoleranz prüfen sowie Bauteile in montagegerechter Lage fixieren	<ul style="list-style-type: none"> ● Beschädigung oder Verschleiß von Oberflächen ● Parallelität ● Toleranzen erfassen und dokumentieren ● Befestigen von Bauteilen nach Herstellerangaben oder Einbaurichtungen
	b) Schraubverbindungen unter Beachtung der Teilefolgen und der Anziehdrehmomente herstellen und mit Sicherungselementen sichern	<ul style="list-style-type: none"> ● Schraubverbindungen spannungsfrei vorbereiten ● Drehmomente aus Herstellerunterlagen ermitteln ● Drehmomentschlüssel einstellen ● Schraubverbindung überkreuz oder nach Herstellerangaben mit dem richtigen Drehmoment anziehen

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 1 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u> ¹
	c) Bauteile form- und kraftschlüssig unter Beachtung der Beschaffenheit der Fügeflächen verbinden	<ul style="list-style-type: none"> ● Verbinden von Bauteilen unter Berücksichtigung ihrer Eigenschaften <ul style="list-style-type: none"> ○ Nieten ○ Schrauben ○ Klemmen ○ Keilen ○ Pressen ○ Stecken
	d) Werkstücke und Bauteile aus gleichen und unterschiedlichen Werkstoffen fügen	<ul style="list-style-type: none"> ● Fügeflächen der Werkstoffe und Bauteile nach geometrischer Form anpassen ● Vorbereitung der Fügeflächen entsprechend der Verbindungstechnik ● Korrosionsschutz ● Werkstoffeigenschaften (z. B. Längenausdehnung, Temperaturbeständigkeit)
	e) Werkzeuge, Lote und Flussmittel zum Weich- und Hartlöten auswählen, Bleche und Rohre löten	<ul style="list-style-type: none"> ● Beachtung des Anwendungsbereichs (z. B. Trinkwasserhygiene) ● Auswahl der Zusatzstoffe (Lot, Flussmittel) anhand der Inhaltsstoffe und des Verfahrens ● Auswahl der Lötwerkzeuge in Abhängigkeit des Verfahrens und des Mediums ● Reinigung der Lötstelle ● Löten von Rohren/Blechen und Kanälen ● Umgang mit Brenngasen ● Gefährdung durch Rauchgase ● PSA ● Normen, technische Regeln, Vorschriften
	f) Bauteile und Baugruppen heften sowie Bleche und Rohre aus Stahl durch Schmelzschweißen fügen oder Kunststoffschweißverfahren anwenden, insbesondere bei Rohren	<ul style="list-style-type: none"> ● Differenzierung verschiedener Schmelzschweißverfahren <ul style="list-style-type: none"> ○ Gasschmelzschweißen ○ Lichtbogenschweißen ● Herstellung von Rund- und Kehlnähten ● Werkstoffeigenschaften ● Auswahl der richtigen Schweißzusätze ● Auswahl der Schweißwerkzeuge in Abhängigkeit des Verfahrens ● Differenzierung verschiedener Kunststoffschweißverfahren <ul style="list-style-type: none"> ○ Hezelement-Stumpfschweißen ○ Heizwendelschweißen ○ Kleben (Kaltschweißen)

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 1 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe¹</u>
		<ul style="list-style-type: none"> ● Werkstoffeigenschaften ● Auswahl der Schweißwerkzeuge in Abhängigkeit des Verfahrens ● Arbeitsschutz
A3	Manuelles Trennen, Spanen und Umformen (§ 4 Absatz 2 Nummer 3)	
	a) Werkzeuge unter Berücksichtigung von Verfahren und von Werkstoffen auswählen	<ul style="list-style-type: none"> ● Auswahl der richtigen Werkzeuge und Betriebsmittel für das zu bearbeitende Material und der Anwendung (z. B. Pressen, Klemmen, Schweißen, Kleben, Löten, Biegen etc.) ● Arbeits- und Gesundheitsschutz
	b) Flächen und Formen eben, winklig, parallel und maßhaltig nach Allgemeintoleranzen feilen und entgraten	<ul style="list-style-type: none"> ● Konstruktionszeichnung ● Werkzeugauswahl nach Vorgaben aus Konstruktionszeichnung ● Ergonomie am Arbeitsplatz ● Arbeitsschutz
	c) Bleche, Rohre und Profile, insbesondere aus Stahl, Kupfer, Aluminium und Kunststoff, maßhaltig von Hand trennen	<ul style="list-style-type: none"> ● Auswahl der passenden Werkzeuge (z. B. Sägen, Rohrschneider, Zangen, Messer, Scheren etc.) ● Arbeitsschutz
	d) Bleche, Rohre und Profile, insbesondere aus Stahl, Kupfer, Aluminium und Kunststoff, umformen	<ul style="list-style-type: none"> ● Auswahl der passenden Werkzeuge (z. B. Biegezange, Kelchzange, Abkantbank, Sickenmaschine etc.) ● Arbeitsschutz
	e) Innen- und Außengewinde, insbesondere Rohrgewinde, herstellen	<ul style="list-style-type: none"> ● zylindrische/konische Gewinde ● Auswahl der passenden Werkzeuge und Maschinen (z. B. Windeisen, Gewindebohrer, Gewindekluppe etc.) ● Arbeitsschutz
	f) gestreckte Längen und Anwärmelängen beim Biegeumformen ermitteln	<ul style="list-style-type: none"> ● Berechnung der Länge eines Biegeschenkels ● Kennlinien und Diagramme (z. B. Hersteller, Normen, Richtlinien etc.)
	g) Rohre und Bleche mit und ohne Vorrichtung kalt und warm biegen	<ul style="list-style-type: none"> ● Beachtung des Arbeitsschutzes ● Biegetemperatur ● Sandbiegen ● Biegezange, Biegefeder ● Biegelehre ● Streckgrenze

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 1 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe¹</u>
	h) Rohre kalt und warm richten	<ul style="list-style-type: none"> ● Richtkräfte ● Ausdehnung und Schrumpfung ● Streckgrenze ● Kontrolle und Begradigen von Rohren nach dem Verformen
A4	Maschinelles Bearbeiten (§ 4 Absatz 2 Nummer 4)	
	a) Maschinenwerte von handgeführten und ortsfesten Maschinen bestimmen und einstellen, Kühl- und Schmiermittel auswählen und einsetzen	<ul style="list-style-type: none"> ● Sichtkontrolle ● Auswahl der Kühlmittel anhand des Werkstoffes ● Drehzahlbestimmung ● Auswahl der Bohr- und Schneidmittel anhand des Werkstoffes ● geeignete Spannmittel ● Arbeitsschutz
	b) Werkstücke und Bauteile unter Berücksichtigung von Form und Werkstoffeigenschaften ausrichten und spannen	<ul style="list-style-type: none"> ● geeignete Spannvorrichtung verwenden ● Verformung ● Festigkeit ● Werkstück gegen Verdrehen und Losreißen sichern ● Arbeitsschutz ● Sicherheitsunterweisung
	c) Werkzeuge unter Beachtung von Bearbeitungsverfahren und den zu bearbeitenden Werkstoffen auswählen, ausrichten und spannen	<ul style="list-style-type: none"> ● drehende Werkzeuge (z. B. Bohren) ● oszillierende Werkzeuge (z. B. Sägen) ● Presswerkzeuge ● Werkzeugaufnahme (z. B. Schnellspannfutter) ● Auswahl der geeigneten Sägeblätter, Bohrer, Trennscheiben ● Arbeitsschutz ● Sicherheitsunterweisung
	d) Werkstücke oder Bauteile mit ortsfesten und handgeführten Maschinen schleifen, bohren und senken	<ul style="list-style-type: none"> ● Auswahl der geeigneten Bohrer, Senker, Schleifscheiben abhängig von Werkstoff und Anforderung ● Kühlmittelbedarf ● Arbeitsschutz ● Sicherheitsunterweisung ● Hinweise der Hersteller

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 1 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe¹</u>
	e) Bleche, Rohre und Profile unter Beachtung des Werkstoffs, der Werkstoffoberfläche, der Werkstückform und der Anschlussmaße trennen und biegeumformen	<ul style="list-style-type: none"> ● Maschinen und Werkzeuge zum Trennen von Werkstoffen kennen und betriebsseitig vorhandene Ressourcen einsetzen ● Werkzeugauswahl anhand des Werkstoffes, der Materialstärke und der Anforderung <ul style="list-style-type: none"> ○ Bohren ○ Fräsen ○ Sägen ○ Schneiden und Stanzen ○ Schleifen ● Unfallverhütungsvorschriften der Berufsgenossenschaft
	f) Rohrgewinde schneiden	<ul style="list-style-type: none"> ● Nennweite ● Wandstärke ● Gewindegänge bzw. -länge ● Werkzeuge <ul style="list-style-type: none"> ○ Handkluppe ○ Gewindegewindeschneidmaschine ● Hilfsstoffe ● Arbeits- und Umweltschutz ● Hygiene (Trinkwasser)
	g) Bohrungen mit handgeführten Maschinen herstellen	<ul style="list-style-type: none"> ● Erstellen von Bohrungen nach Vorgaben ● Umgang mit verschiedenen Bohrwerkzeugen (z. B. normaler Spiralbohrer) ● Vorgaben der DGUV ● Hilfsstoffe ● Spannvorrichtungen auswählen ● Bohrer passend zum Werkstoff auswählen
A5	Instandhalten von Betriebsmitteln (§ 4 Absatz 2 Nummer 5)	
	a) Betriebsmittel reinigen, pflegen und vor Korrosion schützen	<ul style="list-style-type: none"> ● Maschinen (z. B. Pressmaschinen, Druckprüfungseinheiten, Abgasmessinstrumente, Bohrmaschinen etc.) nach Herstellervorgaben reinigen, warten und instand halten

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 1 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe¹</u>
	b) Betriebsstoffe, insbesondere Kühl- und Schmierstoffe, nach Betriebsvorschriften wechseln und auffüllen	<ul style="list-style-type: none"> ● Differenzierung einzelner Komponenten (z. B. Maschinenlager, Gelenkbolzen bei Pressbacken) vornehmen und nach Vorgaben wechseln, auffüllen ● Umweltschutzvorschriften ● Arbeitsschutz
	c) Wartungsarbeiten, insbesondere nach Plan, durchführen und dokumentieren	<ul style="list-style-type: none"> ● herstellerspezifische Unterlagen und Wartungspläne beachten und anwenden ● Vorgaben aus Normen und Richtlinien ● Wartungszyklen ● Wartungsprotokolle
	d) elektrische Verbindungen und Anschlussleitungen auf mechanische Beschädigungen sichtbar prüfen	<ul style="list-style-type: none"> ● Sichtkontrollen
	e) Sicherheitsmaßnahmen für elektrische Maschinen und Geräte anwenden, Sicherheitsvorschriften beachten	<ul style="list-style-type: none"> ● Normen und Vorschriften ● Vorgaben der DGUV ● Differenzierung zwischen Geräte- und Anlagenschutz ● IP-Maßnahmen ● Schutzklassen
	f) Bauteile und Baugruppen, insbesondere nach Anweisung und Unterlagen, aus- und einbauen	<ul style="list-style-type: none"> ● Wartungs- und Instandhaltungsanweisung von Herstellern beachten ● Vorgaben aus Normen und Richtlinien
	g) demontierte Bauteile kennzeichnen, systematisch ablegen und lagern	<ul style="list-style-type: none"> ● Bauteile nach hersteller- oder firmenspezifischen Vorgaben ● Vorschriften im Umgang mit Gefahrstoffen (z. B. Altöl, Asbest, PCB, FCKW etc.) ● Prüfung der systematischen Wiederverwertung ● Prüfung von Rückführungen in Recyclingprozesse
A7	Installieren von elektrischen Baugruppen und Komponenten in versorgungstechnischen Anlagen und Systemen (§ 4 Absatz 2 Nummer 7)	
	a) Arbeiten an elektrischen Anlagen unter Beachtung von anerkannten elektrotechnischen Regeln und Unfallverhütungsvorschriften durchführen	<ul style="list-style-type: none"> ● Besonderheiten bei der Installation von elektrischen Komponenten ● technische Regeln, Normen, Vorschriften etc. ● Unterscheidung von Nieder- und Kleinspannung sowie deren Besonderheiten bzgl. des direkten Berührungsschutzes (vgl. 11 g)
	b) Potentialausgleichsmaßnahmen durchführen	<ul style="list-style-type: none"> ● Vermeidung von Spannungsverschleppungen innerhalb einer Anlage (z. B. metallische Rohrleitungen) ● Vermeidung statischer Elektrizität bei nichtleitenden Medien ● Einbezug leitfähiger Bauteile in den Gesamtpotentialausgleich (Lüftungskanäle, Montagekanäle)

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 1 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u> ¹
		<ul style="list-style-type: none"> ● Beachten von Vorschriften und Normen ● herstellerspezifische Angaben beachten
	d) Leitungswege nach baulichen, örtlichen und sicherheitstechnischen Gegebenheiten festlegen	<p>Unterscheidung nach</p> <ul style="list-style-type: none"> ● trockenen, feuchten und nassen Räumen ● feuergefährdeten Betriebsstätten (Brandschutz) ● explosionsgefährdeten Betriebsstätten ● Installationssystemen <ul style="list-style-type: none"> ○ Isolierrohre (flexibel, starr) ○ Kanalsysteme ○ Kabelpraitschen ○ Kabeltragsysteme
	e) elektrische Leiter unter Berücksichtigung von mechanischer, elektrischer und thermischer Belastung und unter Berücksichtigung von Verlegungsarten und Verwendungszweck auswählen, zurichten und verlegen	<ul style="list-style-type: none"> ● Beachten von Vorschriften und Normen ● Hierbei sind insbesondere <ul style="list-style-type: none"> ○ Leitungskreuzungen ○ Umgebungstemperaturen ○ gehäufte Leitungsverlegung ○ mechanische Belastungen ○ Sicherheitsabstände <p>zu berücksichtigen und entsprechende Maßnahmen einzuleiten bzw. einzuhalten.</p>
	f) Anschlusssteile, insbesondere Kabelschuhe, Aderendhülsen und Verbinder, an elektrischen Leitern anbringen	<ul style="list-style-type: none"> ● Herstellerangaben erkennen und geeignete Produkte gemäß den Anforderungen der Montagesituation auswählen und formschlüssige oder kraftschlüssige Verbindungen herstellen
	g) elektrische Leiter und Komponenten durch Klemm- und Steckverbindungen anschließen, Verbindungen kontrollieren	<ul style="list-style-type: none"> ● Differenzierung herstellerspezifischer Produkte beachten <ul style="list-style-type: none"> ○ Aderendhülsen ○ Crimp-Kontakte ○ vorkonfektionierte Steckverbindungen ○ Montageanweisung der elektrischen Verbindung und der mechanischen Beanspruchung (Zugentlastung)
	h) Dreh- und Wechselstromanschlüsse unterscheiden	<ul style="list-style-type: none"> ● Leiter- und Strangspannung unterscheiden ● Kennzeichnung der Außenleiter ● Prüfen der PE- und N-Leiter-Verbindung ● Drehfeld prüfen

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 1 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe¹</u>
	j) Funktionen prüfen, Fehler korrigieren und Änderungen dokumentieren	<ul style="list-style-type: none"> ● Prüfen der Ein-/Ausschaltung mit Pumpe
B5	Betriebliche, technische und kundenorientierte Kommunikation (§ 4 Absatz 3 Nummer 5)	
	a) Informationen beschaffen und bewerten	<ul style="list-style-type: none"> ● Betriebs- und Arbeitsanweisungen lesen ● Informationen aus den betrieblichen Datenbanken abrufen und bewerten ● Informationen aus Kundendatenbanken entnehmen ● Informationen aus dem Internet beschaffen und auswerten ● externe Datenbanken nutzen (z. B. DiBt, PTBA oder von Herstellern) ● Daten bearbeiten und im betrieblichen Netzwerk ablegen ● technische Zeichnungen, Strangschemata, Bauzeichnungen, Konstruktionspläne und Herstelleranweisungen lesen und auswerten
	b) Gespräche mit Vorgesetzten, Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern und im Team situationsgerecht führen, Sachverhalte darstellen	<p>Im Rahmen von Arbeitsprozessen oder innerbetrieblichen personalstrategischen Entwicklungen</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Teambesprechungen ● Mitarbeitergespräche ● Präsentationen (Ergebnisse, Ziele, Innovationen, Auftragsstände, technische Sachverhalte) ● Auftragsabwicklungen (Planung, Errichtung, Inbetriebnahme, Wartung und Instandhaltung)
	c) anerkannte Regeln der Technik und Normen anwenden	<p>Im Rahmen von Auftragsplanung und Auftragsabwicklung</p> <ul style="list-style-type: none"> ● technische Regeln zur Verfügung stellen ● TR einsehen und auftragsbezogen auswerten und anwenden ● Beispiele für die Errichtung und Instandhaltung von <ul style="list-style-type: none"> ○ Trinkwasserinstallationen DIN EN 806 und DIN 1988 ○ Grundstückentwässerungsanlagen (einschl. Gebäudetechnik) DIN EN 12056 und DIN 1986 ○ Wohnungslüftungsanlagen DIN 1946 ○ Pumpenwarmwasserheizungsanlagen DIN EN 12828
	d) technische Dokumentationen, insbesondere Instandsetzungs- und Betriebsanleitungen, Kataloge, Stücklisten, Tabellen und Diagramme, lesen und anwenden	<p>Konkret auf den technischen Sachverhalt bezogene Unterlagen lesen und auswerten</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Betriebs- und Sicherheitsanweisungen ● Instandhaltungs- und Wartungsanweisungen ● Hersteller-, Ersatzteil- oder Produktkataloge ● relevante anlagentechnische Einstellwerte, Parameter oder Codes aus Tabellen, Diagrammen oder anderen technischen Unterlagen entnehmen,

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 1 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe¹</u>
		<p>verstehen und deren Relevanz bewerten, danach anwenden</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Maschinendaten, Kräfte, Anziehungsmomente, Installations- und Herstellungsanweisungen lesen und anwenden
	e) betriebliche Informationsflüsse nutzen und bei betrieblichen Entscheidungen mitarbeiten	<ul style="list-style-type: none"> ● Mitgestaltung von betrieblichen Entscheidungen im Rahmen von Mitarbeiter- und Teambesprechungen und bei Umsetzung von Arbeits- und Produktionsprozessen ● betriebsspezifische Informationsflüsse wie Intranet, Datenbanken, Laufzettel, Kalender nutzen und anwenden
	f) Montagezeichnungen, Detail- und Gesamtzeichnungen, Rohrleitungspläne sowie Bauzeichnungen lesen und anwenden	<ul style="list-style-type: none"> ● Vermittlung erfolgt prozess- und auftragsbezogen und ergibt sich anhand des betrieblichen Auftrags.
	g) Skizzen und Stücklisten von ver- und entsorgungstechnischen Systemen anfertigen	<ul style="list-style-type: none"> ● Vermittlung erfolgt prozess- und auftragsbezogen und ergibt sich anhand des betrieblichen Auftrags.
	h) deutsche und englische Fachausdrücke auch in der Kommunikation anwenden	<ul style="list-style-type: none"> ● Englischsprachige Fachausdrücke sollen in Zeichnungen, Schemata, technischen Berechnungen und Bedienungsanleitungen von den Auszubildenden verstanden und beherrscht werden.
	i) technische Zeichnungen lesen und anwenden, insbesondere Explosionszeichnungen, Stromlaufpläne, Kanalpläne sowie schematische Strangzeichnungen	<ul style="list-style-type: none"> ● Vermittlung erfolgt prozess- und auftragsbezogen und ergibt sich anhand des betrieblichen Auftrags.
	j) branchenübliche Software sowie betriebsspezifische Kommunikations- und Informationssysteme nutzen, Regeln zum Datenschutz und zur Datensicherheit anwenden	<ul style="list-style-type: none"> ● Die Auszubildenden wenden Programme an, die ver- und entsorgungstechnische Anlagen auswerten sowie Eingriffe in die Regelung und/oder die Ableseung von Parametern ermöglichen. ● Die betriebsspezifischen Informations- und Kommunikationssysteme sind beispielsweise Office- und Verwaltungssoftware, die Informationen mit verknüpften Kundendatenbanken und anderen externen Datenbanken, wie z. B. die der Großhändler, austauschen. Die Dokumentablage wie Rechnungserstellung, Abfrage von Bestellmengen oder Berichtsabfassung und Protokollierung erfolgt spezifisch und datenbankintern. ● Beim Umgang mit digitalen informationstechnischen Tools sind Regeln zum Datenschutz hinsichtlich der Anwendung dieser Systeme als auch im Umgang mit den Informationen anzuwenden. ● Beachtung betriebsspezifischer Regelungen zum Datenschutz

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 1 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u> ¹
	k) Gespräche mit Kunden führen, technische Sachverhalte, insbesondere erforderliche Wartungsintervalle und Instandhaltungsarbeiten, kunden- und betriebsgerecht erläutern	<ul style="list-style-type: none"> ● Die Auszubildenden führen Übergaben von ver- und entsorgungstechnischen Anlagen, Bauleistungen und/oder darauf bezogenen Dienstleistungen durch und schließen diese qualifiziert ab. ● Die Auszubildenden erläutern dabei alle zu beachtenden technischen Sachverhalte, die für den ordnungsgemäßen Betrieb, die Bedienung der Anlage und die Instandhaltung von Bedeutung sind.
B6	Planen und Steuern von Arbeitsabläufen sowie Kontrollieren und Beurteilen der Arbeitsergebnisse (§ 4 Absatz 3 Nummer 6)	
	a) Auftragsziele festlegen und Teilaufgaben definieren	<ul style="list-style-type: none"> ● Die Auszubildenden können Aufträge systematisch strukturieren. ● Sie kennen Auftragsziele und können diese in Abhängigkeit vom Auftrag festlegen und identifizieren. ● Die Auszubildenden wissen, welche Teilaufgaben zur Verwirklichung des Auftrags notwendig sind, sie können sie voneinander unterscheiden und festlegen.
	b) Arbeitsschritte und -abläufe nach funktionalen, organisatorischen, fertigungs- und montagetechnischen Kriterien festlegen und dokumentieren	<ul style="list-style-type: none"> ● Auftragsannahme ● Auftragsprüfung anhand technischer Zeichnung und/oder Kundenakte ● Arbeits- und Personalbedarf feststellen ● auftragsbezogene Material- und Maschinenbedarfsplanung erstellen ● montagebezogene Hilfsmittel wie Arbeitsbühnen, Gerüste, Leitern erfassen und zusammenstellen ● Auftragsdurchführung dokumentieren
	c) Auftragsdurchführung mit anderen Beteiligten, insbesondere mit anderen Gewerken, abstimmen	<ul style="list-style-type: none"> ● Absprache mit Unternehmen, die auf die Bauleistungen weiter aufbauen, insbesondere Elektriker/in, Fliesenleger/in und Estrichleger/in ● technische Anforderungen absprechen und umsetzen (Positionierung von Energieanschlüssen, Dehnungsfugen, besondere Abstände oder Maßhaltigkeiten, Sonderbefestigungen, Ausführungen zum Brand- und Schallschutz etc.) ● Absprachen mit bauleitenden oder bauüberwachenden Personen oder Auftraggebern (Kunden)
	d) Material, Werkzeuge und Hilfsmittel auftragsbezogen anfordern und bereitstellen	<ul style="list-style-type: none"> ● Die Auszubildenden können Hilfsmittel, Materialien und Werkzeuge anhand von Aufträgen ermitteln, Lagerbestände prüfen und abgleichen und anhand dessen Bedarfe melden oder bereitstellen. ● Werkzeug- und Hilfsmittelbedarf feststellen, Verfügbarkeit prüfen, Einsatz termingerecht veranlassen
	e) Arbeitsplatz unter Berücksichtigung des Arbeitsauftrages vorbereiten	<ul style="list-style-type: none"> ● Die Vorbereitung des Arbeitsplatzes erfolgt in Abhängigkeit zum Arbeitsauftrag.

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 1 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe¹</u>
		<ul style="list-style-type: none"> ● Bereitstellung der <ul style="list-style-type: none"> ○ Dokumentationen ○ Maschinen ○ Werkzeuge ○ sicherheitstechnischen Ausrüstungen
	f) Aufgaben im Team planen und kundenorientiert umsetzen, dabei Werkzeug und Material effektiv einsetzen	<ul style="list-style-type: none"> ● Arbeitsteilung ● Absprache und Rückmeldung zum Arbeitsergebnis oder über die Durchführung der Arbeiten ● vorhandene Werkzeuge, Maschinen und Materialdispositionen sinnvoll aufteilen und auf die Arbeitsteilung abstimmen
	g) Soll- und Istwerte von Anlagen erfassen und bewerten	<ul style="list-style-type: none"> ● Die Auszubildenden sind in der Lage, technische Anlagen nach unterschiedlichen Gesichtspunkten mit unmittelbarem Einfluss auf Planung und Steuerung von Arbeitsprozessen zu erfassen und zu bewerten. ● Fertigstellungsgrade ● Abweichung zwischen Soll- und Istwert hinsichtlich des Bauzeitenplans ● Funktionsmessungen, Funktionsüberprüfung ● technische Bewertung einer ver- und entsorgungstechnischen Anlage ● Erreichen, Einhalten anlagenspezifischer Eigenschaften wie Volumenströme, Temperaturen, Wärmezuführungs- und Wärmeabfuhrleistungen, Energieübertragungsleistungen, Geräuschpegel und Schadstoffemissionen sowie das Regelungsverhalten und die Stromaufnahmen ● Durchführung von Dichtheitsprüfungen oder anderen betrieblichen Mess- und Kontrollüberwachungen
	h) Zeitaufwand und personelle Unterstützung zur Durchführung von Arbeitsaufträgen abschätzen	<ul style="list-style-type: none"> ● die Auszubildenden können auftragsspezifische Planungen und Steuerungen hinsichtlich der benötigten Zeit und des personellen Bedarfs abschätzen ● Einsatz digitaler Medien ● Bearbeitung erfolgt digital ● Bearbeitung und Ergebnisse werden in den Ausbildungsnachweis überführt.
	i) Arbeitsschritte und -abläufe nach ökonomischen und ökologischen Kriterien festlegen und dokumentieren	<ul style="list-style-type: none"> ● effiziente Abfolge von Arbeitsschritten und Arbeitsabläufen zur Erreichung eines realistischen Preises unter Berücksichtigung umweltschonender Vorgehensweisen
	j) Materialeinsatz und geleistete Arbeit einschließlich Zeitaufwand dokumentieren	<ul style="list-style-type: none"> ● Vermittlung erfolgt prozess- und auftragsbezogen und ergibt sich anhand des betrieblichen Auftrags.

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 1 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe¹</u>
	k) Arbeitsergebnisse kontrollieren, beurteilen, protokollieren und abstimmen	<ul style="list-style-type: none"> ● Arbeitsergebnis feststellen, aufnehmen, kontrollieren ● Arbeitsergebnis nach Kriterien beurteilen <ul style="list-style-type: none"> ○ termingerecht ○ Anforderungen erfüllt ○ Qualität ○ Vollständigkeit ● Arbeitsergebnis protokollieren, dokumentieren ● Arbeitsergebnis mit Team, Vorgesetzten oder Kunden besprechen, weiteres Vorgehen ableiten und festlegen
	l) Problemlösungsstrategien anwenden	<ul style="list-style-type: none"> ● Problemidentifikation ● Ziel- und Situationsanalyse, Analyse der Ursachen ● Entwicklung von Lösungsansätzen und Bewertung ● Entscheidung, Festlegung, Umsetzen von Lösungen ● Evaluation, Prüfung des Ergebnisses
B7	Durchführen von qualitätssichernden Maßnahmen (§ 4 Absatz 3 Nummer 7)	
	a) betriebliche Qualitätssicherungssysteme im eigenen Arbeitsbereich anwenden	<ul style="list-style-type: none"> ● Auszubildende kennen das Unternehmensleitbild und das Qualitätsmanagement. ● Auszubildende wenden die für ihren Arbeitsbereich relevanten Qualitätssicherungssysteme an. ● Einhaltung kundenorientierter Qualitätskriterien ● Qualitätssicherungssysteme <ul style="list-style-type: none"> ○ Arbeitsvorgaben ○ Checklisten ○ Protokolle ○ Prüfprotokolle ○ Prüfkriterien ○ Absprachen und Regelungen ○ Strukturierung ○ Systematisierung ○ Sauberkeit ○ Standardisierung ○ Selbstdisziplin ● Ziel: Erreichen einer vom Unternehmen definierten (Arbeits-)Qualität ● Anwendung im eigenen Arbeitsbereich impliziert Übernahme von Verantwortung

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 1 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u> ¹
	b) Prüfverfahren und Prüfmittel anforderungsbezogen anwenden	<ul style="list-style-type: none"> ● Wissen, welche Prüfverfahren und Prüfmittel für welchen Arbeitsprozess möglich und anwendbar sind
	c) Ursachen von Fehlern und Qualitätsmängeln systematisch suchen, zur Beseitigung beitragen und Maßnahmen dokumentieren	<ul style="list-style-type: none"> ● Methoden zur Fehleranalyse kennen und anwenden können ● Fehler erkennen, beheben und Lösungen finden
	d) Normen und Richtlinien zur Sicherung der Qualität beachten	<ul style="list-style-type: none"> ● Qualitätsnormen ● technische Regeln ● Normen ● betriebliche Richtlinien ● betriebliche Vorschriften der Qualitätssicherung
	e) Prüfmittel auswählen, deren Einsatzfähigkeit feststellen, betriebliche Prüfvorschriften anwenden	<ul style="list-style-type: none"> ● Zulässigkeit von Prüfverfahren und Einsatzfähigkeit von Prüfmitteln feststellen ● Prüfverfahren nach technischer Regel oder betrieblicher Vorschrift anwenden ● Prüfmittel auf Freigabe überprüfen
	f) zur kontinuierlichen Verbesserung von Arbeitsprozessen im eigenen Arbeitsbereich beitragen	<ul style="list-style-type: none"> ● Fehler ansprechen und dokumentieren ● Fehler- und Ursachenanalyse ● Fortschreibung qualitätssichernder Systeme ● Erfolgskontrollen durchführen und erweitern ● Fortschreiben der Prüfkriterien, Checklisten ● Mitarbeiter- und Teamgespräche ● Teilnahme an Audits
	g) Ablauf der Kundenaufträge, durchgeführte Qualitätskontrollen und technische Prüfungen dokumentieren	<ul style="list-style-type: none"> ● Vermittlung erfolgt prozess- und auftragsbezogen und ergibt sich anhand des betrieblichen Auftrags.
	h) Vorgesetzte und Kunden über Abweichungen im geplanten Auftragsablauf informieren sowie Lösungsalternativen aufzeigen	<ul style="list-style-type: none"> ● Herausforderungen benennen, erklären und begründend darstellen ● Lösungswege anbieten und erörtern ● fachsprachlich verständliche und eindeutige Artikulation

Teilqualifikation 2: Montieren und Demontieren von Rohrleitungen und Kanälen

Eckwerte der Teilqualifikation

Titel	Montieren und Demontieren von Rohrleitungen und Kanälen
Kurztitel	Rohrleitungen und Kanäle
Voraussetzungen	Erfolgreiches Absolvieren der TQ 1, mindestens Sprachniveau B2, hohe Lernmotivation und Konzentrationsfähigkeit. Die Eignung wird in einem persönlichen Beratungsgespräch eingeschätzt.
Dauer	17–26 Wochen, davon mindestens ein Drittel der Zeit im Betrieb
Betriebliche Einsatzfelder	Insbesondere Montage und Demontage von Rohrleitungen und Kanälen
Lernziele	Die Teilnehmenden können insbesondere <ul style="list-style-type: none"> ● eigene Arbeitsabläufe und Aufgaben für die Montage und Demontage von Rohrleitungen und Kanälen planen, ● Rohrleitungen und Kanäle montieren und demontieren, ● Maßnahmen zum Wärme-, Korrosions- und Schall- und Brandschutz durchführen, ● durchgeführte Arbeiten und Arbeitsergebnisse kontrollieren und bewerten sowie Verbesserungen umsetzen.

Bezug zum Rahmenlehrplan

Im Rahmen dieser Teilqualifikation sind die Inhalte der folgenden Lernfelder gemäß Rahmenlehrplan vom 29.01.2016 schwerpunktmäßig zu vermitteln:

LF 3: Baugruppen herstellen und montieren
 LF 5: Trinkwasseranlagen installieren
 LF 6: Entwässerungsanlagen installieren
 LF 7: Wärmeverteilanlagen installieren

Hinweise zur Lernstands-/Lernerfolgskontrolle

Art der Lernstands-/Lernerfolgskontrolle	Methodik	Zeitlicher Umfang	Gewichtung
Praktisch	Praktischer Arbeitsauftrag mit einem darauf aufbauenden situativen Fachgespräch	Arbeitsauftrag: mind. 240 Minuten Fachgespräch: max. 20 Minuten	75 %
Schriftlich	Gebundene und ungebundene Aufgaben	mind. 60 Minuten	25 %

Der praktische Teil der Lernstands-/Lernerfolgskontrolle basiert auf einer möglichst praxisnahen betrieblichen Situation und soll in Form eines Kundenauftrags gestaltet werden, der sich auf die Lernziele der Teilqualifikation bezieht. Die Kontrolle dient didaktischen Zwecken und zielt darauf ab, die aktive Teilnahme der Person an der Qualifizierungsmaßnahme zu bescheinigen. Für das erfolgreiche Bestehen müssen sowohl im praktischen als auch im schriftlichen Teil mindestens 50 Prozent der maximal erreichbaren Punkte erreicht werden.

Im Falle des Nichtbestehens wird die Möglichkeit zur Wiederholung gegeben.

Es wird eine Teilnahmebescheinigung ausgestellt, die das Ergebnis der Lernstands-/Lernerfolgskontrolle in Prozent ausweist.

Teilqualifikation 2: Montieren und Demontieren von Rohrleitungen und Kanälen

Inhalte der Teilqualifikation

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 2 entnommen aus der Ausbildungsordnung vom 28.04.2016	Beispielhafte Erläuterung gemäß BIBB-Umsetzungshilfe ¹
A8	Montieren und Demontieren von Rohrleitungen und Kanälen (§ 4 Absatz 2 Nummer 8)	
	a) Lage von Gebäudeanschlüssen für Ver- und Entsorgung prüfen	<ul style="list-style-type: none"> ● Arten der Gebäudeanschlüsse (Gas, Wasser, Strom, Fernwärme, Schmutz- und Regenwasser etc.) ● Vorgaben für Hausanschlusseinrichtungen (Übergabestellen) ● Mindestanforderungen an den Wärme- und Schallschutz ● Vorgaben für Hausanschlussräume ● Einhaltung von Abständen ● Anbindung an öffentliche Kanäle ● Schutzeinrichtungen wie Rückstauklappen, Hausdruckregelgerät ● Unfallverhütungsvorschriften
	b) Eignung des Untergrundes für die Befestigung prüfen	<ul style="list-style-type: none"> ● Befestigungsarten (z. B. Dübel, Montageschienen, Konsolen, Winkel, Schellen) ● Art des Untergrundes bestimmen (z. B. Beton, Leichtbeton, Porenbeton, Mauerwerk, Vollstein, Lochstein, Gipskartonplatten, Holz) ● Voraussetzungen für den Untergrund (z. B. eben, trocken, rissfrei und tragfähig) ● Beachtung der bauaufsichtlichen Zulassung
	c) Rohre und Rohrformstücke aus unterschiedlichen Werkstoffen sowie Armaturen und sonstige Einbauteile nach ihrem Verwendungszweck auswählen und lagern	<ul style="list-style-type: none"> ● gesetzliche und normative Vorgaben, z. B. TrinkwV (Grenzwerte) ● Art des Verwendungszwecks (z. B. Sanitärtechnik, Heizungstechnik, Klimatechnik, Flüssigkeiten, Gase, Brennstoffe) ● Materialien (z. B. Stahl, Kupfer, Edelstahl, Gusseisen, Aluminium, Kunststoff, Beton und Stahlbeton, Keramik, Steinzeug, Glas) ● Nenndurchmesser ● vorgegebene Wandstärke ● Hygienevorschriften ● Sicherheitsbestimmungen ● Unfallverhütungsvorschriften

¹ Hinweis: Die Erläuterungen wurden bei Bedarf an die Inhalte der Teilqualifikation angepasst.

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 2 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u> ¹
		<ul style="list-style-type: none"> ● Korrosionsschutz ● Rohre und Formstücke, die nicht mehr in den Original-Bunden verpackt sind, sollten auf Holzpaletten gelagert werden. ● Material- bzw. Werkstofftrennung ● Lagerungsbedingungen (z. B. keine Lagerung von Rohren und Formstücken auf Schotter, Steinen oder Schutt)
	d) Halterungen und Befestigungen montieren und demontieren	<ul style="list-style-type: none"> ● Verbundart zwischen Befestigung und Untergrund (Reibschluss, Formschluss, Stoffschluss) ● Montagekriterien für die Befestigung (z. B. Randabstände, Achsabstände, Bauteildicke, Bohrlochtiefe, Schraubenlänge)
	e) Dichtungsmaterialien nach den zu fördernden Medien und den Förderbedingungen auswählen und anwenden	<ul style="list-style-type: none"> ● Nenndruck für ein Rohrleitungssystem (PN) ● Nennweite (DN) ● Viskosität ● KTW-Empfehlungen des Bundesgesundheitsamtes ● berührende und berührungslose Dichtungen ● Temperaturen ● Drücke ● chemische Beanspruchung
	f) Rohre und Kanäle unter Berücksichtigung der baulichen Gegebenheiten sowie der zu fördernden Medien durch Trennen und Umformen vorbereiten und verlegen	<ul style="list-style-type: none"> ● Vorgaben zur Rohrstatik (Längenausdehnung) ● Berechnung der thermischen Ausdehnung einer warmgehenden Leitung (Dehnungsschenkel) ● Berechnung der Länge eines Biegeschenkels ● Längenausdehnungskoeffizient ● Vorgaben zur Hygiene ● Ablängen von Rohren und Kanälen (muss rechtwinklig zur Rohrachse erfolgen) ● Entgraten von Rohrenden innen und außen ● Vorbereiten von Lötflächen (Rohrenden und Fittings sind metallisch blank zu machen.) ● Kaltbiegen von Kupferrohren ● gestreckte Längen und Anwärmelängen beim Biegeumformen ermitteln ● Rohre, Bleche und Profile mit und ohne Vorrichtung biegen

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 2 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u> ¹
		<ul style="list-style-type: none"> ● Bleche, Rohre und Profile aus Eisen, Nichteisen und Kunststoff nach Anriss von Hand trennen ● Halterungen und Befestigungen montieren ● Hygiene, Umweltschutz sowie Arbeitssicherheit bei der Installation berücksichtigen
	g) Rohre und Kanäle aus unterschiedlichen Werkstoffen einbauen, Verbindungstechniken entsprechend den Anforderungen und unter Bezug auf Anlagekomponenten und Systeme anwenden	Bei Mischinstallationen <ul style="list-style-type: none"> ● insbesondere Berücksichtigung des Brandschutzes sowie der elektrochemischen Spannungsreihe der Werkstoffe (Korrosionsrisiko) ● Verarbeitungs- und Verbindungstechniken ● Werkstücke aus gleichen und unterschiedlichen Werkstoffen unter Beachtung der Verarbeitungsrichtlinien verbinden
	h) Rohrleitungen und Kanäle unter Berücksichtigung von Gefälle, Abständen für Wärme- und Schalldämmung, Brandschutz sowie Wärmeausdehnung befestigen	<ul style="list-style-type: none"> ● Rohrmaterial, Betriebsmedium und Betriebstemperatur (minimal und maximal) ● Durchmesser und Wandstärken der Rohrleitungen und Kanäle ● erforderliches Mindestgefälle ● erforderliche Mindestbefestigungsabstände ● vorgeschriebene Dämmschichtdicke ● Abstände von Rohrunterstützungen (Rohrschellen) ● Verwendung von Schellen mit Schalldämmeinlage ● Anforderung an nichtbrennbare Befestigungen ● brandschutztechnischer Nachweis ● Gleitpunkte (Gleitrohrschellen oder -führungen) ● Festpunkte ● Vorschriften, Normen, technische Regeln ● körperschallgedämmte Stützbefestigungen
	i) Bauteile und Baugruppen für Rohrleitungen und Kanäle, insbesondere Armaturen, für die Montage auswählen, prüfen, vorbereiten und unter Beachtung der Einbauvorschriften montieren	<ul style="list-style-type: none"> ● Herstellerzeichen oder -namen ● Qualitätssiegel einer anerkannten Zertifizierungsstelle ● Werkstoffe der Bauteile und Apparate passend zu den Werkstoffen der Rohrleitungen und Kanäle auswählen ● Vorgaben zur Dämmung von Bauteilen und Apparaten berücksichtigen ● Dimensionen, Temperaturbereiche und Druckstufen müssen den Vorgaben der Planung entsprechen

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 2 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe¹</u>
	j) Hilfskonstruktionen, Arbeits- und Schutzgerüste unter Beachtung der Unfallverhütungsvorschriften aufbauen, sichern und abbauen	<ul style="list-style-type: none"> ● Gefährdungen ermitteln (Gefährdungsbeurteilung) ● Gefährdungen beurteilen, Risiken bewerten ● geeignete Schutzmaßnahmen auswählen und festsetzen ● festgelegte Schutzmaßnahmen durch- und umsetzen ● Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen überprüfen, ggf. anpassen ● Festlegen und Abgrenzen der Arbeitsbereiche und Tätigkeiten ● elektrische Gefährdung ● physikalische Gefährdungen (Lärm, Strahlung) ● Gefährdungen durch Gefahrstoffe ● Gefährdungen durch Witterungsverhältnisse ● Unfallverhütung
A9	Montieren, Demontieren und Transportieren von versorgungstechnischen Anlagen und Systemen (§ 4 Absatz 2 Nummer 9)	
	a) Befestigungsarten nach den Erfordernissen und Beanspruchungen auswählen	<ul style="list-style-type: none"> ● statische Beanspruchungen ● thermische Längenausdehnung ● Art des Untergrundes ● Schall- und Brandschutz
	b) Bauteile für den Einbau auf Sauberkeit und Zustand sichtprüfen	<ul style="list-style-type: none"> ● Hygienevorgaben in Trinkwasser- und Lüftungsleitungen ● Sicherstellen der Funktion und Sicherheit
	d) Geräte, Anlagen und Einrichtungsgegenstände auf Funktion und Dichtigkeit prüfen	<ul style="list-style-type: none"> ● Druckprüfung (Dichtheits- und Belastungsprüfung) ● Sichtprüfung ● bestimmungsgemäßer Betrieb ● Ist-/Sollwertvergleich ● Instandhaltungsplan ● Vorgaben der DGUV
	e) Arbeits- und Sicherheitsregeln beim Transport und Heben von Hand und mit Hebezeugen anwenden	<ul style="list-style-type: none"> ● Unfallrisiko ● Schutz von Personen ● Unfallverhütungsvorschriften ● Vorgaben der DGUV ● Ladungskennzeichnung ● Einweisung „richtiges Heben von Bauteilen und Leitungen“ ● ergonomisches Heben

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 2 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u> ¹
		<ul style="list-style-type: none"> ● Anschlagen von Lasten ● Gesundheitsschutz
	g) Geräte, Anlagen und Einrichtungsgegenstände unter Beachtung der geltenden Normen und technischen Regeln sowie unter Beachtung funktionaler Gesichtspunkte montieren und anschließen	<ul style="list-style-type: none"> ● Verordnungen, Normen und Richtlinien ● Hygiene ● Energieeffizienz ● anwenderbezogene Anforderungen (Betreiber und Nutzer) ● Arbeitsschutz ● Umweltschutz ● Zugänglichkeit für Instandhaltungsmaßnahmen
	j) Demontage, Abtransport und umweltgerechte Entsorgung von Ver- und Entsorgungsanlagen durchführen und veranlassen	<ul style="list-style-type: none"> ● bei Gefahrstoffen rechtzeitige Anzeige an die Behörde ● Zulassung des eigenen Unternehmens bei Gefahrstoffen ● zerstörungsfreier Ausbau von Rohrleitungen im Zusammenhang mit Gefahrstoffen ● Umgang mit wassergefährdenden Stoffen ● Verwendungsverbote ● Gefahrstoffverordnung ● Leitung und Beaufsichtigung, personelle Anforderungen ● Gefährdungsbeurteilung ● Betriebsanweisung und Unterweisung ● Arbeitsschutz (Verwendung persönlicher Schutzausrüstungen) ● Hygienemaßnahmen ● Umweltschutz
	k) Transportgüter zum Transport anschlagen und sichern	<ul style="list-style-type: none"> ● Unfallrisiko ● Schutz von Personen ● Unfallverhütungsvorschriften ● Ladungssicherung ● Hebebänder oder Rundschlingen ● Spanngurte ● Lastaufnahmeeinrichtungen (z. B. Seile, Ketten und Anschlagmittel) ● Vorgaben der DGUV ● Ladungskennzeichnung ● Anzahl von Auflagern ● Verformungen während des Transports

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 2 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u> ¹
A10	Durchführen von Dämm-, Dichtungs- und Schutzmaßnahmen (§ 4 Absatz 2 Nummer 10)	
	a) Dämmmaßnahmen an gebäudetechnischen Anlagen, Systemen und Baugruppen zur Energieeffizienzsteigerung durchführen	<ul style="list-style-type: none"> ● Beachtung gesetzlicher und normativer Vorgaben ● Anforderungen an die Wärmeabgabe, Wärmeaufnahme ● Produktauswahl hinsichtlich des Anwendungsbereichs ● Schutz vor Feuchtigkeit (Wasser kann Dämmwirkung reduzieren und zu Korrosionsschäden an den gedämmten Rohrwerkstoffen und Bauteilen führen.) ● Mindestabstände zwischen den Dämmungen ● Dämmschichtdicken und ihre Abhängigkeit zur Wärmeleitfähigkeit ● Herstellervorgaben und Verwendungseinschränkungen von Dämmwerkstoffen ● allgemein bauaufsichtliche Zulassung (ABZ)
	b) Maßnahmen zur Schalldämmung und Schalldämpfung bei Rohr- und Aggregatbefestigungen durchführen	<ul style="list-style-type: none"> ● Normen, technische Regeln, Vorschriften zum Schallschutz ● Schalldruckpegel in fremden und schutzbedürftigen Räumen ● Luftschalldämmung ● Auswahl geeigneter Bauteile ● Kompensatoren, Schalldämpfer ● Körperschallentkopplung (körperschalldämmende Auflagerung bzw. Anbindung) ● Körperschallbrücken ● Schalldämmmaterial ● normgerechte Bemessung der Nennweiten ● Verwendung geräuscharmer Armaturen ● Verwendung von schalldämmenden Materialien (Schalldämmeinlagen in Schellen) ● elastischer Anschluss von Rohren und Bauteilen
	c) Maßnahmen zum aktiven und passiven Korrosionsschutz durchführen	<ul style="list-style-type: none"> ● elektrochemische Spannungsreihe (Beachtung der Fließregel) ● Werkstoffauswahl bzw. -kombinationen ● kathodischer Korrosionsschutz (z. B. Opferanode) ● chemische oder elektrochemische Oberflächenbehandlung ● galvanische Behandlung ● Entgasung, Enthärtung, Druckhaltung

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 2 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u> ¹
	d) bauliche Maßnahmen des vorbeugenden Brandschutzes, insbesondere Brandabschottungen, beachten und durchführen	<ul style="list-style-type: none"> ● bauliche, anlagentechnische und organisatorische Maßnahmen ● Brandabschnitte ● Auswahl der Bauprodukte bzw. -arten ● Anforderungen an die Feuerwiderstandsdauer ● Löschwasserversorgung ● Systeme der äußeren und inneren Brandabschottung ● Anordnung und Verlauf trennender Bauteile (Brandschutzklappen) ● Anforderungen an Installationsschächte ● Maßnahmen zum Blitzschutz (Erdung) ● Explosionsschutz ● Betriebsräume
	e) Abdichtungsmaßnahmen bei Ver- und Entsorgungsanlagen sowie bei Einrichtungsgegenständen vorbereiten und durchführen	<ul style="list-style-type: none"> ● Schadensbilder durch Feuchtigkeit ● bituminöse Abdichtung ● Dichtmanschetten ● Gewebematten ● Fugenabdichtung ● Abdichtung mit spritzbaren Dichtstoffen ● fachgerechte Verbindung zwischen Abläufen und Verbundabdichtung <ul style="list-style-type: none"> ○ Produktauswahl ○ bauliche Ausführung ● Ausführung von Boden- und Wandfugen ● Auswahl der Dichtstoffe ● Haftflächen müssen sauber, trocken und fettfrei sowie fest und tragfähig sein. ● Oberflächenbehandlungen, z. B. Anstriche, Versiegelungen, Imprägnierungen ● Einbringen des Fugendichtstoffes
B5	Betriebliche, technische und kundenorientierte Kommunikation (§ 4 Absatz 3 Nummer 5)	
	a) Informationen beschaffen und bewerten	<ul style="list-style-type: none"> ● Betriebs- und Arbeitsanweisungen lesen ● Informationen aus den betrieblichen Datenbanken abrufen und bewerten ● Informationen aus Kundendatenbanken entnehmen ● Informationen aus dem Internet beschaffen und auswerten ● externe Datenbanken nutzen (z. B. DiBt, PTBA oder von Herstellern) ● Daten bearbeiten und im betrieblichen Netzwerk ablegen

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 2 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u> ¹
		<ul style="list-style-type: none"> ● technische Zeichnungen, Strangschemata, Bauzeichnungen, Konstruktionspläne und Herstelleranweisungen lesen und auswerten
	b) Gespräche mit Vorgesetzten, Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern und im Team situationsgerecht führen, Sachverhalte darstellen	<p>Im Rahmen von Arbeitsprozessen oder innerbetrieblichen personalstrategischen Entwicklungen</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Teambesprechungen ● Mitarbeitergespräche ● Präsentationen (Ergebnisse, Ziele, Innovationen, Auftragsstände, technische Sachverhalte) ● Auftragsabwicklungen (Planung, Errichtung, Inbetriebnahme, Wartung und Instandhaltung)
	c) anerkannte Regeln der Technik und Normen anwenden	<p>Im Rahmen von Auftragsplanung und Auftragsabwicklung</p> <ul style="list-style-type: none"> ● technische Regeln zur Verfügung stellen ● TR einsehen und auftragsbezogen auswerten und anwenden ● Beispiele für die Errichtung und Instandhaltung von <ul style="list-style-type: none"> ○ Trinkwasserinstallationen DIN EN 806 und DIN 1988 ○ Grundstückentwässerungsanlagen (einschl. Gebäudetechnik) DIN EN 12056 und DIN 1986 ○ Wohnungslüftungsanlagen DIN 1946 ○ Pumpenwarmwasserheizungsanlagen DIN EN 12828
	d) technische Dokumentationen, insbesondere Instandsetzungs- und Betriebsanleitungen, Kataloge, Stücklisten, Tabellen und Diagramme, lesen und anwenden	<p>Konkret auf den technischen Sachverhalt bezogene Unterlagen lesen und auswerten</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Betriebs- und Sicherheitsanweisungen ● Instandhaltungs- und Wartungsanweisungen ● Hersteller-, Ersatzteil- oder Produktkataloge ● relevante anlagentechnische Einstellwerte, Parameter oder Codes aus Tabellen, Diagrammen oder anderen technischen Unterlagen entnehmen, verstehen und deren Relevanz bewerten, danach anwenden ● Maschinendaten, Kräfte, Anziehungsmomente, Installations- und Herstellungsanweisungen lesen und anwenden
	e) betriebliche Informationsflüsse nutzen und bei betrieblichen Entscheidungen mitarbeiten	<ul style="list-style-type: none"> ● Mitgestaltung von betrieblichen Entscheidungen im Rahmen von Mitarbeiter- und Teambesprechungen und bei Umsetzung von Arbeits- und Produktionsprozessen ● betriebsspezifische Informationsflüsse wie Intranet, Datenbanken, Laufzettel, Kalender nutzen und anwenden

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 2 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u> ¹
	f) Montagezeichnungen, Detail- und Gesamtzeichnungen, Rohrleitungspläne sowie Bauzeichnungen lesen und anwenden	<ul style="list-style-type: none"> • Vermittlung erfolgt prozess- und auftragsbezogen und ergibt sich anhand des betrieblichen Auftrags.
	g) Skizzen und Stücklisten von ver- und entsorgungstechnischen Systemen anfertigen	<ul style="list-style-type: none"> • Vermittlung erfolgt prozess- und auftragsbezogen und ergibt sich anhand des betrieblichen Auftrags.
	h) deutsche und englische Fachausdrücke auch in der Kommunikation anwenden	<ul style="list-style-type: none"> • Englischsprachige Fachausdrücke sollen in Zeichnungen, Schemata, technischen Berechnungen und Bedienungsanleitungen von den Auszubildenden verstanden und beherrscht werden.
	i) technische Zeichnungen lesen und anwenden, insbesondere Explosionszeichnungen, Stromlaufpläne, Kanalpläne sowie schematische Strangzeichnungen	<ul style="list-style-type: none"> • Vermittlung erfolgt prozess- und auftragsbezogen und ergibt sich anhand des betrieblichen Auftrags.
	j) branchenübliche Software sowie betriebsspezifische Kommunikations- und Informationssysteme nutzen, Regeln zum Datenschutz und zur Datensicherheit anwenden	<ul style="list-style-type: none"> • Die Auszubildenden wenden Programme an, die ver- und entsorgungstechnische Anlagen auswerten sowie Eingriffe in die Regelung und/oder die Ableitung von Parametern ermöglichen. • Die betriebsspezifischen Informations- und Kommunikationssysteme sind beispielsweise Office- und Verwaltungssoftware, die Informationen mit verknüpften Kundendatenbanken und anderen externen Datenbanken, wie z. B. die der Großhändler, austauschen. Die Dokumentablage wie Rechnungserstellung, Abfrage von Bestellmengen oder Berichtsabfassung und Protokollierung erfolgt spezifisch und datenbankintern. • Beim Umgang mit digitalen informationstechnischen Tools sind Regeln zum Datenschutz hinsichtlich der Anwendung dieser Systeme als auch im Umgang mit den Informationen anzuwenden. • Beachtung betriebsspezifischer Regelungen zum Datenschutz
	k) Gespräche mit Kunden führen, technische Sachverhalte, insbesondere erforderliche Wartungsintervalle und Instandhaltungsarbeiten, kunden- und betriebsgerecht erläutern	<ul style="list-style-type: none"> • Die Auszubildenden führen Übergaben von ver- und entsorgungstechnischen Anlagen, Bauleistungen und/oder darauf bezogenen Dienstleistungen durch und schließen diese qualifiziert ab. • Die Auszubildenden erläutern dabei alle zu beachtenden technischen Sachverhalte, die für den ordnungsgemäßen Betrieb, die Bedienung der Anlage und die Instandhaltung von Bedeutung sind.
B6	Planen und Steuern von Arbeitsabläufen sowie Kontrollieren und Beurteilen der Arbeitsergebnisse (§ 4 Absatz 3 Nummer 6)	
	a) Auftragsziele festlegen und Teilaufgaben definieren	<ul style="list-style-type: none"> • Die Auszubildenden können Aufträge systematisch strukturieren. • Sie kennen Auftragsziele und können diese in Abhängigkeit vom Auftrag

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 2 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u> ¹
		festlegen und identifizieren. <ul style="list-style-type: none"> ● Die Auszubildenden wissen, welche Teilaufgaben zur Verwirklichung des Auftrags notwendig sind, sie können sie voneinander unterscheiden und festlegen.
	b) Arbeitsschritte und -abläufe nach funktionalen, organisatorischen, fertigungs- und montagetechnischen Kriterien festlegen und dokumentieren	<ul style="list-style-type: none"> ● Auftragsannahme ● Auftragsprüfung anhand technischer Zeichnung und/oder Kundenakte ● Arbeits- und Personalbedarf feststellen ● auftragsbezogene Material- und Maschinenbedarfsplanung erstellen ● montagebezogene Hilfsmittel wie Arbeitsbühnen, Gerüste, Leitern erfassen und zusammenstellen ● Auftragsdurchführung dokumentieren
	c) Auftragsdurchführung mit anderen Beteiligten, insbesondere mit anderen Gewerken, abstimmen	<ul style="list-style-type: none"> ● Absprache mit Unternehmen, die auf die Bauleistungen weiter aufbauen, insbesondere Elektriker/in, Fliesenleger/in und Estrichleger/in ● technische Anforderungen absprechen und umsetzen (Positionierung von Energieanschlüssen, Dehnungsfugen, besondere Abstände oder Maßhaltigkeiten, Sonderbefestigungen, Ausführungen zum Brand- und Schallschutz etc.) ● Absprachen mit bauleitenden oder bauüberwachenden Personen oder Auftraggebern (Kunden)
	d) Material, Werkzeuge und Hilfsmittel auftragsbezogen anfordern und bereitstellen	<ul style="list-style-type: none"> ● Die Auszubildenden können Hilfsmittel, Materialien und Werkzeuge anhand von Aufträgen ermitteln, Lagerbestände prüfen und abgleichen und anhand dessen Bedarfe melden oder bereitstellen. ● Werkzeug- und Hilfsmittelbedarf feststellen, Verfügbarkeit prüfen, Einsatz termingerecht veranlassen
	e) Arbeitsplatz unter Berücksichtigung des Arbeitsauftrags vorbereiten	<ul style="list-style-type: none"> ● Die Vorbereitung des Arbeitsplatzes erfolgt in Abhängigkeit zum Arbeitsauftrag. ● Bereitstellung der <ul style="list-style-type: none"> ○ Dokumentationen ○ Maschinen ○ Werkzeuge ○ sicherheitstechnischen Ausrüstungen
	f) Aufgaben im Team planen und kundenorientiert umsetzen, dabei Werkzeug und Material effektiv einsetzen	<ul style="list-style-type: none"> ● Arbeitsteilung ● Absprache und Rückmeldung zum Arbeitsergebnis oder über die Durchführung der Arbeiten ● vorhandene Werkzeuge, Maschinen und Materialdispositionen sinnvoll aufteilen und auf die Arbeitsteilung abstimmen

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 2 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u> ¹
	g) Soll- und Istwerte von Anlagen erfassen und bewerten	<ul style="list-style-type: none"> ● Die Auszubildenden sind in der Lage, technische Anlagen nach unterschiedlichen Gesichtspunkten mit unmittelbarem Einfluss auf Planung und Steuerung von Arbeitsprozessen zu erfassen und zu bewerten. ● Fertigstellungsgrade ● Abweichung zwischen Soll- und Istwert hinsichtlich des Bauzeitenplans ● Funktionsmessungen, Funktionsüberprüfung ● technische Bewertung einer ver- und entsorgungstechnischen Anlage ● Erreichen, Einhalten anlagenspezifischer Eigenschaften wie Volumenströme, Temperaturen, Wärmezuführungs- und Wärmeabfuhrleistungen, Energieübertragungsleistungen, Geräuschpegel und Schadstoffemissionen sowie das Regelungsverhalten und die Stromaufnahmen ● Durchführung von Dichtheitsprüfungen oder anderen betrieblichen Mess- und Kontrollüberwachungen
	h) Zeitaufwand und personelle Unterstützung zur Durchführung von Arbeitsaufträgen abschätzen	<ul style="list-style-type: none"> ● Die Auszubildenden können auftragspezifische Planungen und Steuerungen hinsichtlich der benötigten Zeit und des personellen Bedarfs abschätzen. ● Einsatz digitaler Medien ● Bearbeitung erfolgt digital ● Bearbeitung und Ergebnisse werden in den Ausbildungsnachweis überführt
	i) Arbeitsschritte und -abläufe nach ökonomischen und ökologischen Kriterien festlegen und dokumentieren	<ul style="list-style-type: none"> ● effiziente Abfolge von Arbeitsschritten und Arbeitsabläufen zur Erreichung eines realistischen Preises unter Berücksichtigung umweltschonender Vorgehensweisen
	j) Materialeinsatz und geleistete Arbeit einschließlich Zeitaufwand dokumentieren	<ul style="list-style-type: none"> ● Vermittlung erfolgt prozess- und auftragsbezogen und ergibt sich anhand des betrieblichen Auftrags.
	k) Arbeitsergebnisse kontrollieren, beurteilen, protokollieren und abstimmen	<ul style="list-style-type: none"> ● Arbeitsergebnis feststellen, aufnehmen, kontrollieren ● Arbeitsergebnis nach Kriterien beurteilen <ul style="list-style-type: none"> ○ termingerecht ○ Anforderungen erfüllt ○ Qualität ○ Vollständigkeit ● Arbeitsergebnis protokollieren, dokumentieren ● Arbeitsergebnis mit Team, Vorgesetzten oder Kunden besprechen, weiteres Vorgehen ableiten und festlegen
	l) Problemlösungsstrategien anwenden	<ul style="list-style-type: none"> ● Problemidentifikation ● Ziel- und Situationsanalyse, Analyse der Ursachen

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 2 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u> ¹
		<ul style="list-style-type: none"> ● Entwicklung von Lösungsansätzen und Bewertung ● Entscheidung, Festlegung, Umsetzen von Lösungen ● Evaluation, Prüfung des Ergebnisses
B7	Durchführen von qualitätssichernden Maßnahmen (§ 4 Absatz 3 Nummer 7)	
	a) Betriebliche Qualitätssicherungssysteme im eigenen Arbeitsbereich anwenden	<ul style="list-style-type: none"> ● Auszubildende kennen das Unternehmensleitbild und das Qualitätsmanagement ● Auszubildende wenden die für ihren Arbeitsbereich relevanten Qualitätssicherungssysteme an ● Einhaltung kundenorientierter Qualitätskriterien ● Qualitätssicherungssysteme <ul style="list-style-type: none"> ○ Arbeitsvorgaben ○ Checklisten ○ Protokolle ○ Prüfprotokolle ○ Prüfkriterien ○ Absprachen und Regelungen ○ Strukturierung ○ Systematisierung ○ Sauberkeit ○ Standardisierung ○ Selbstdisziplin ● Ziel: Erreichen einer vom Unternehmen definierten (Arbeits-)Qualität ● Anwendung im eigenen Arbeitsbereich impliziert Übernahme von Verantwortung
	b) Prüfverfahren und Prüfmittel anforderungsbezogen anwenden	<ul style="list-style-type: none"> ● Wissen, welche Prüfverfahren und Prüfmittel für welchen Arbeitsprozess möglich und anwendbar sind
	c) Ursachen von Fehlern und Qualitätsmängeln systematisch suchen, zur Beseitigung beitragen und Maßnahmen dokumentieren	<ul style="list-style-type: none"> ● Methoden zur Fehleranalyse kennen und anwenden können ● Fehler erkennen, beheben und Lösungen finden
	d) Normen und Richtlinien zur Sicherung der Qualität beachten	<ul style="list-style-type: none"> ● Qualitätsnormen ● technische Regeln ● Normen ● betriebliche Richtlinien ● betriebliche Vorschriften der Qualitätssicherung

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 2 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u> ¹
	e) Prüfmittel auswählen, deren Einsatzfähigkeit feststellen, betriebliche Prüfvorschriften anwenden	<ul style="list-style-type: none"> ● Zulässigkeit von Prüfverfahren und Einsatzfähigkeit von Prüfmitteln feststellen ● Prüfverfahren nach technischer Regel oder betrieblicher Vorschrift anwenden ● Prüfmittel auf Freigabe überprüfen
	f) zur kontinuierlichen Verbesserung von Arbeitsprozessen im eigenen Arbeitsbereich beitragen	<ul style="list-style-type: none"> ● Fehler ansprechen und dokumentieren ● Fehler- und Ursachenanalyse ● Fortschreibung qualitätssichernder Systeme ● Erfolgskontrollen durchführen und erweitern ● Fortschreiben der Prüfkriterien, Checklisten ● Mitarbeiter- und Teamgespräche ● Teilnahme an Audits
	g) Ablauf der Kundenaufträge, durchgeführte Qualitätskontrollen und technische Prüfungen dokumentieren	<ul style="list-style-type: none"> ● Vermittlung erfolgt prozess- und auftragsbezogen und ergibt sich anhand des betrieblichen Auftrags.
	h) Vorgesetzte und Kunden über Abweichungen im geplanten Auftragsablauf informieren sowie Lösungsalternativen aufzeigen	<ul style="list-style-type: none"> ● Herausforderungen benennen, erklären und begründend darstellen ● Lösungswege anbieten und erörtern ● fachsprachlich verständliche und eindeutige Artikulation

Teilqualifikation 3: Sanitäre Anlagen und Systeme errichten, in Betrieb nehmen und instand halten

Eckwerte der Teilqualifikation

Titel	Sanitäre Anlagen und Systeme errichten, in Betrieb nehmen und instand halten
Kurztitel	Sanitäre Anlagen und Systeme
Voraussetzungen	Erfolgreiches Absolvieren von TQ 1 und TQ 2, mindestens Sprachniveau B2, hohe Lernmotivation und Konzentrationsfähigkeit. Die Eignung wird in einem persönlichen Beratungsgespräch eingeschätzt.
Dauer	17–26 Wochen, davon mindestens ein Drittel der Zeit im Betrieb
Betriebliche Einsatzfelder	Insbesondere Unterstützung bei der Installation und Inbetriebnahme von sanitären Anlagen und Systemen
Lernziele	Die Teilnehmenden können insbesondere <ul style="list-style-type: none"> ● eigene Arbeitsabläufe und Aufgaben für die Installation von sanitären Anlagen und Systemen planen, ● sanitäre Einrichtungen und Trinkwassererwärmungsanlagen montieren und in Betrieb nehmen, ● sanitäre Anlagen und Systeme warten und instand setzen, ● Hygienerisiken erkennen und Maßnahmen der Trinkwasserhygiene anwenden, ● durchgeführte Arbeiten und Arbeitsergebnisse kontrollieren und bewerten sowie Verbesserungen umsetzen.

Bezug zum Rahmenlehrplan

Im Rahmen dieser Teilqualifikation sind die Inhalte der folgenden Lernfelder gemäß Rahmenlehrplan vom 29.01.2016 schwerpunktmäßig zu vermitteln:

LF 5: Trinkwasseranlagen installieren
 LF 6: Entwässerungsanlagen installieren
 LF 8: Sanitärräume ausstatten
 LF 9: Trinkwassererwärmungsanlagen installieren
 LF 15: Versorgungstechnische Anlagen instand halten

Hinweise zur Lernstands-/Lernerfolgskontrolle

Art der Lernstands-/Lernerfolgskontrolle	Methodik	Zeitlicher Umfang	Gewichtung
Praktisch	Praktischer Arbeitsauftrag mit einem darauf aufbauenden situativen Fachgespräch	Arbeitsauftrag: mind. 240 Minuten Fachgespräch: max. 20 Minuten	75 %
Schriftlich	Gebundene und ungebundene Aufgaben	mind. 60 Minuten	25 %

Der praktische Teil der Lernstands-/Lernerfolgskontrolle basiert auf einer möglichst praxisnahen betrieblichen Situation und soll in Form eines Kundenauftrags gestaltet werden, der sich auf die Lernziele der Teilqualifikation bezieht. Die Kontrolle dient didaktischen Zwecken und zielt darauf ab, die aktive Teilnahme der Person an der Qualifizierungsmaßnahme zu bescheinigen. Für das erfolgreiche Bestehen müssen sowohl im praktischen als auch im schriftlichen Teil mindestens 50 Prozent der maximal erreichbaren Punkte erreicht werden.

Im Falle des Nichtbestehens wird die Möglichkeit zur Wiederholung gegeben.

Es wird eine Teilnahmebescheinigung ausgestellt, die das Ergebnis der Lernstands-/Lernerfolgskontrolle in Prozent ausweist.

Teilqualifikation 3: Sanitäre Anlagen und Systeme errichten, in Betrieb nehmen und instand halten

Inhalte der Teilqualifikation

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 3 entnommen aus der Ausbildungsordnung vom 28.04.2016	Beispielhafte Erläuterung gemäß BIBB-Umsetzungshilfe¹
A1	Prüfen und Messen von Anlagen und Anlagenteilen (§ 4 Absatz 2 Nummer 1)	
	f) chemische und physikalische Größen messen	<ul style="list-style-type: none"> ● Beispiele <ul style="list-style-type: none"> ○ Länge, Gewicht ○ Druck ○ Temperatur ○ Konzentration (in Gasen oder in Lösungen) ○ Viskosität ○ Luftfeuchtigkeit ○ Strömungsgeschwindigkeit ○ Volumenstrom
	k) Verfahren und Messgeräte auswählen, Messeinrichtungen aufbauen, Messwerte ermitteln, Messfehler und deren Ursachen feststellen und Korrekturen veranlassen	<ul style="list-style-type: none"> ● Druckprüfung ● hydraulischer Abgleich (z. B. bei Zirkulation)
A6	Instandhalten von versorgungstechnischen Anlagen und Systemen (§ 4 Absatz 2 Nummer 6)	
	a) versorgungstechnische Anlagen und Systeme inspizieren und auf Funktion prüfen, insbesondere	<ul style="list-style-type: none"> ● Kontrolle von Anlagen oder Bauteilen, Aufnahme von Ist-Zuständen ● betätigen oder auslösen ● Instandhaltungsplan, Betriebsbuch ● Vorgaben aus Normen und Richtlinien ● Einhaltung des bestimmungsgemäßen Betriebes
	aa) Verbindungen auf Sicherheit und Dichtigkeit prüfen	<ul style="list-style-type: none"> ● Beeinträchtigungen (z. B. Korrosion, Materialabtrag/Verschleiß) ● Sichtkontrolle ● fachgerechtes Abdrücken des Bauteils ● Gebrauchsfähigkeitsprüfung
	ab) Bauteile auf mechanische Beschädigungen und Verschleiß prüfen	<ul style="list-style-type: none"> ● Sichtkontrollen ● Funktionskontrolle

¹ Hinweis: Die Erläuterungen wurden bei Bedarf an die Inhalte der Teilqualifikation angepasst.

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 3 entnommen aus der Ausbildungsordnung vom 28.04.2016	Beispielhafte Erläuterung gemäß BIBB-Umsetzungshilfe¹
	ac) Bewegungsfunktionen von Bauteilen prüfen	<ul style="list-style-type: none"> ● bewegliche Baugruppen im laufenden Betrieb kontrollieren ● Sichtprüfung
	af) Fehler und Störungen feststellen und protokollieren, die Möglichkeiten ihrer Beseitigung beurteilen sowie die Instandsetzung einleiten	<ul style="list-style-type: none"> ● Fehler und Störung erkennen oder aus dem System auslesen ● Fehlerursache/Meldung beurteilen ● wenn Sofortmaßnahmen zu tätigen sind, diese einleiten ● kundenorientierte Instandsetzungsarbeiten festlegen ● Dokumentation
	ah) Armaturen, Mess-, Steuerungs-, Regelungs- und Sicherheitseinrichtungen sowie Förder- und Versorgungseinrichtungen im Betriebs- und Ruhezustand prüfen und Ergebnisse dokumentieren	<ul style="list-style-type: none"> ● Funktionskontrolle durch Auslösen oder Betätigen der Einrichtung (unter Anwendung der anerkannten Regeln der Technik) ● Ist-/Sollwertvergleich ● Dokumentation
	b) Anlagen und Systeme nach Wartungsplänen warten, Wartungsprotokolle erstellen, Anlagenteile und Rohrleitungen umweltgerecht reinigen	<ul style="list-style-type: none"> ● Wartung nach Herstellerangaben durchführen ● Vorgaben aus Normen und Richtlinien ● Hilfsmittel/Reinigungsmittel auswählen ● Entsorgungsvorgaben
	c) Anlagen und Systeme instand setzen, insbesondere	<ul style="list-style-type: none"> ● Austausch von Bauteilen und Baugruppen ● Maßnahmen an einer Betrachtungseinheit zur Sicherstellung des bestimmungsgemäßen Zustands
	ca) unter Beachtung sicherheitstechnischer Regeln außer Betrieb setzen	<ul style="list-style-type: none"> ● allgemein anerkannte Regeln der Technik beachten <p>Stillstand</p> <ul style="list-style-type: none"> ● beabsichtigte Unterbrechung der Funktionsfähigkeit ● Trennung der Stromzufuhr ● Instandsetzungsarbeiten ● Hygiene und Korrosionsschutzgründe ● ggf. Anlagenkonservierung <p>Maßnahmen bei Stilllegung</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Abführung der noch im System vorhandenen Energie (z. B. Wärme) ● Entleeren der Anlage (alle im System befindlichen Medien) ● Neutralisieren von Leitungen ● Aufnahme von gefährlichen Stoffen ● ggf. Information der Behörden ● Stilllegungsprüfung und Dokumentation

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 3 entnommen aus der Ausbildungsordnung vom 28.04.2016	Beispielhafte Erläuterung gemäß BIBB-Umsetzungshilfe¹
	cb) Bauteile und Baugruppen demontieren, kennzeichnen und systematisch ablegen	<ul style="list-style-type: none"> ● Ausbau der fehlerhaften Bauteile ● Einbauort dokumentieren (Nachverfolgung gewährleisten) ● Bauteile ordnungsgemäß lagern
	cc) Betriebsbereitschaft durch Austauschen und Instandsetzen nicht funktionsfähiger Teile herstellen	<ul style="list-style-type: none"> ● Reparatur fehlerhafter Bauteile durch Austausch (z. B. Dichtungen) ● Einbau von Ersatzbauteilen ermitteln (Größe, Länge, Bauart, Leistung) ● Bauteil auswählen ● Einbau und Wiederherstellen der Betriebsbereitschaft
A8	Montieren und Demontieren von Rohrleitungen und Kanälen (§ 4 Absatz 2 Nummer 8)	
	h) Rohrleitungen und Kanäle unter Berücksichtigung von Gefälle, Abständen für Wärme- und Schalldämmung, Brandschutz sowie Wärmeausdehnung befestigen	<ul style="list-style-type: none"> ● Rohrmaterial, Betriebsmedium und Betriebstemperatur (minimal und maximal) ● Durchmesser und Wandstärken der Rohrleitungen und Kanäle ● erforderliches Mindestgefälle ● erforderliche Mindestbefestigungsabstände ● vorgeschriebene Dämmschichtdicke ● Abstände von Rohrunterstützungen (Rohrschellen) ● Verwendung von Schellen mit Schalldämmeinlage ● Anforderung an nichtbrennbare Befestigungen ● brandschutztechnischer Nachweis ● Gleitpunkte (Gleitrohrschellen oder -führungen) ● Festpunkte ● technische Regeln und Normen ● körperschallgedämmte Stützbefestigungen
	j) Hilfskonstruktionen, Arbeits- und Schutzgerüste unter Beachtung der Unfallverhütungsvorschriften aufbauen, sichern und abbauen	<ul style="list-style-type: none"> ● Gefährdungen ermitteln (Gefährdungsbeurteilung) ● Gefährdungen beurteilen, Risiken bewerten ● geeignete Schutzmaßnahmen auswählen und festsetzen ● festgelegte Schutzmaßnahmen durch- und umsetzen ● Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen überprüfen, ggf. anpassen ● Festlegen und Abgrenzen der Arbeitsbereiche und Tätigkeiten ● elektrische Gefährdung ● physikalische Gefährdungen (Lärm, Strahlung) ● Gefährdungen durch Gefahrstoffe

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 3 entnommen aus der Ausbildungsordnung vom 28.04.2016	Beispielhafte Erläuterung gemäß BIBB-Umsetzungshilfe¹
		<ul style="list-style-type: none"> ● Gefährdungen durch Witterungsverhältnisse ● Vorgaben der DGUV
A9	Montieren, Demontieren und Transportieren von versorgungstechnischen Anlagen und Systemen (§ 4 Absatz 2 Nummer 9)	
	a) Befestigungsarten nach den Erfordernissen und Beanspruchungen auswählen	<ul style="list-style-type: none"> ● statische Beanspruchungen ● thermische Längenausdehnung ● Art des Untergrundes ● Schall- und Brandschutz
	b) Bauteile für den Einbau auf Sauberkeit und Zustand sichtprüfen	<ul style="list-style-type: none"> ● Hygienevorgaben in Trinkwasser- und Lüftungsleitungen ● Sicherstellen der Funktion und Sicherheit
	c) Sicherheitseinrichtungen unterscheiden, auswählen, einbauen, anschließen und prüfen	<ul style="list-style-type: none"> ● Anlagen- und Personensicherheit <ul style="list-style-type: none"> ○ Entlüftungseinrichtung ○ Messgeräte ○ Ausdehnungsgefäße ○ Sicherheitsventile/Überdruckventil ○ Rückstauverschluss ○ Strömungswächter ● Hygiene <ul style="list-style-type: none"> ○ Rückflussverhinderer ○ Filter ○ freier Auslauf ○ Systemtrenner <p>Vorgaben aus Normen und Richtlinien bzw. der Hersteller</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Flüssigkeitskategorien, die mit Trinkwasser in Berührung kommen ● Eignung und Zertifizierung ● Fließrichtung ● Inbetriebnahme (Druckprüfung, Spülen und Befüllen der Anlage) ● Funktionsprüfung
	d) Geräte, Anlagen und Einrichtungsgegenstände auf Funktion und Dichtheit prüfen	<ul style="list-style-type: none"> ● Druckprüfung (Dichtheits- und Belastungsprüfung) ● Sichtprüfung ● bestimmungsgemäßer Betrieb ● Ist-/Sollwertvergleich

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 3 entnommen aus der Ausbildungsordnung vom 28.04.2016	Beispielhafte Erläuterung gemäß BIBB-Umsetzungshilfe¹
		<ul style="list-style-type: none"> ● Instandhaltungsplan ● Vorgaben der DGUV
	e) Arbeits- und Sicherheitsregeln beim Transport und Heben von Hand und mit Hebezeugen anwenden	<ul style="list-style-type: none"> ● Unfallrisiko ● Schutz von Personen ● Unfallverhütungsvorschriften ● Vorgaben der DGUV ● Ladungskennzeichnung ● ergonomisches Heben ● Anschlagen von Lasten ● Gesundheitsschutz
	g) Geräte, Anlagen und Einrichtungsgegenstände unter Beachtung der geltenden Normen und technischen Regeln sowie unter Beachtung funktionaler Gesichtspunkte montieren und anschließen	<ul style="list-style-type: none"> ● Verordnungen, Normen und Richtlinien ● Hygiene ● Energieeffizienz ● anwenderbezogene Anforderungen (Betreiber und Nutzer) ● Arbeitsschutz ● Umweltschutz ● Zugänglichkeit für Instandhaltungsmaßnahmen
	j) Demontage, Abtransport und umweltgerechte Entsorgung von Ver- und Entsorgungsanlagen durchführen und veranlassen	<ul style="list-style-type: none"> ● bei Gefahrstoffen rechtzeitige Anzeige an die Behörde ● Zulassung des eigenen Unternehmens bei Gefahrstoffen ● zerstörungsfreier Ausbau von Rohrleitungen im Zusammenhang mit Gefahrstoffen ● Umgang mit wassergefährdenden Stoffen ● Verwendungsverbote ● Gefahrstoffverordnung ● Leitung und Beaufsichtigung, personelle Anforderungen ● Gefährdungsbeurteilung ● Betriebsanweisung und Unterweisung ● Arbeitsschutz (Verwendung persönlicher Schutzausrüstungen) ● Hygienemaßnahmen ● Umweltschutz

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 3 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe¹</u>
	k) Transportgüter zum Transport anschlagen und sichern	<ul style="list-style-type: none"> ● Unfallrisiko ● Schutz von Personen ● Unfallverhütungsvorschriften ● Ladungssicherung ● Hebebänder oder Rundschnellen ● Spanngurte ● Lastaufnahmeeinrichtungen (z. B. Seile, Ketten und Anschlagmittel) ● Vorgaben der DGUV ● Ladungskennzeichnung ● Anzahl von Auflagern ● Verformungen während des Transports
	l) Hebezeuge und Transportmittel handhaben	<ul style="list-style-type: none"> ● Prüfung von Hebezeugen und Transportmitteln ● Hebezeuge auswählen – Verwendung nach Geltungsbereich ● Vorgaben der DGUV
	m) Transport durchführen	<ul style="list-style-type: none"> ● Schutz der Transportgüter vor Durchbiegung, Verformung, Verunreinigung, Beschädigung ● Materialmenge ● Verschmutzungen der Außen- oder Innenoberflächen verhindern ● Verschluss von Rohrleitungen und Kanälen ● Vorgaben der DGUV ● Überstand von Transportgütern über die Ladefläche
	n) Transportgut absetzen und sichern	<ul style="list-style-type: none"> ● Abladen und Lagern von Transportgütern ● Sicherung des Transportgutes am Abladeort (z. B. Verkehrsraum/Fluchtweg) ● Angaben der Hersteller ● Materialeigenschaften ● Hygiene ● Vorgaben der DGUV ● Arbeiten unter schwebenden Lasten
A11	Anwenden von Anlagen und Systemtechnik sowie Inbetriebnahme von ver- und entsorgungstechnischen Anlagen und Systemen (§ 4 Absatz 2 Nummer 11)	
	b) Verbindungstechniken unter Beachtung von spezifischen Systemanforderungen und Anlagekomponenten anwenden	<ul style="list-style-type: none"> ● Materialverträglichkeit erkennen ● geeignete Materialien auftragsbezogen, ggf. auch unter hygienischen

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 3 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u> ¹
		<p>Anforderungen, auswählen und formschlüssige, kraftschlüssige und stoffschlüssige Verbindungen herstellen</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Werkzeuge, Lote und Flussmittel zum Weich- und Hartlöten auswählen sowie Lötverbindungen herstellen ● Kleber auswählen sowie Klebeverbindungen zwischen gleichen und verschiedenen Werkstoffen herstellen ● Schweißbarkeit von metallischen Werkstoffen bzw. Kunststoffbauteilen beurteilen sowie Schweißverbindungen herstellen
	c) Bauteile und Baugruppen von ver- und entsorgungstechnischen Anlagen nach ihrer Funktion zuordnen	<ul style="list-style-type: none"> ● Produktkomponenten und Teilprozesse nach ihrer ganzheitlichen Systembeurteilung und Behandlung von Komplexität beurteilen und etwa in Bezug auf unterschiedliche Produktlebensdauer bzw. Ausfallwahrscheinlichkeit als Module würdigen ● Kundenvorgaben einhalten
	d) gebäudetechnische Systeme in Aufbau und Funktion analysieren, prüfen und einstellen	<ul style="list-style-type: none"> ● auftragsbezogene sowie normative Vorgaben und Zusammenhänge und systemische Anforderungen erfassen und hinterfragen ● Aufzeigen von Vor- und Nachteilen verschiedener Lösungswege bezüglich des Ressourcenbedarfs ● vorhandene Lösungswege hinterfragen und neue Lösungswege nach wirtschaftlichen und fachlichen Gesichtspunkten bewerten ● Lebenszykluskosten optimieren ● Energie- und Ressourcenmanagement ● Soll-Ist-Vergleich
	f) Anlagen und Anlagenteile, insbesondere Armaturen sowie Förder- und Versorgungseinrichtungen, auf Funktion prüfen und einstellen	<ul style="list-style-type: none"> ● Nachweis der vertragsgemäßen Funktionsfähigkeit der Anlage ● technisch richtiger Einbau des Systems ● Prüfung der systemischen Wirksamkeit der einzelnen Bauelemente der Anlage ● Soll-Ist-Vergleich
A14	Durchführen von Hygienemaßnahmen (§ 4 Absatz 2 Nummer 14)	
	a) Hygienevorschriften anwenden, insbesondere bei Trink- und Brauchwassersystemen sowie bei Lüftungssystemen	<ul style="list-style-type: none"> ● Kundensicherheit und Gesundheitsschutz ● Trinkwasserhygiene <ul style="list-style-type: none"> ○ Trinkwasserverordnung (TrinkwV) ○ AVBWasserV (Eintragung von Installationsunternehmen) ○ Vorgaben aus Normen und Richtlinien

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 3 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u> ¹
		<ul style="list-style-type: none"> ○ Abstimmung mit dem Bauherrn hinsichtlich der Nutzung der Trinkwasser-Installation (bestimmungsgemäßer Betrieb, Raumbuch) ○ sauberer Umgang mit Material und Werkzeug (Transport und Lagerung, Montage) ○ Schutz des Trinkwassers ○ Werkstoff-, Hilfsstoff- und Produktauswahl ○ Hygiene-Erstinspektion ○ Instandhaltungsplan ○ Bestandsschutz ○ Temperatur, Durchfluss und Druck ○ Vermeidung von Totleitungen und Stagnationen
	b) Hygienerisiken erkennen, Maßnahmen zu deren Vermeidung unterscheiden und ergreifen	<ul style="list-style-type: none"> ● Hygiene-Erstinspektion ● Instandhaltungsplan (Inspektions- und Wartungsintervalle von Komponenten und Bauteilen beachten) ● systemorientierte Gefährdungsanalyse ● Maßnahmen <ul style="list-style-type: none"> ○ betriebstechnisch (z. B. Einstellung der Temperaturen) ○ verfahrenstechnisch (z. B. thermische und chemische Desinfektion) ○ bautechnisch (Arbeiten an Leitungen, Kanälen usw.) ○ organisatorisch (Meldung an Nutzer)
	c) Lagerungs-, Transport- und Verarbeitungsvorgaben beachten	<ul style="list-style-type: none"> ● sachgemäßer Schutz von Rohrleitungen und Kanälen gegen Verschmutzungen (z. B. Erde, Tiere, Schlamm, Schmutzwasser) durch Kappen oder Verpackungsmaterialien ● Sauberkeit auf Baustellen und Umgang mit dem Material ● Verschluss von bereits montierten Anlagenteilen und Apparaten an den offenen Anschlussstellen ● Transport- und Lageranleitungen der Hersteller ● Druckprüfung von Trinkwasser-Installationen nur mit Luft oder Inertgasen ● Spülen von Trinkwasser-Installationen
	d) Bauteile und Baugruppen, insbesondere Armaturen, zur Sicherstellung der Hygiene unterscheiden	<ul style="list-style-type: none"> ● Sicherungseinrichtungen in Abhängigkeit der zugeordneten Flüssigkeitskategorien ● Sicherungseinrichtungen in Abhängigkeit des Verwendungszwecks (z. B. für den

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 3 entnommen aus der Ausbildungsordnung vom 28.04.2016	Beispielhafte Erläuterung gemäß BIBB-Umsetzungshilfe¹
		<p>häuslichen bzw. nicht häuslichen Gebrauch)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ freier Auslauf ○ kontrollierte Trennung (z. B. Rohrtrenner BA) ○ nicht kontrollierbare Trennung (z. B. Rohrtrenner mit unterschiedlichen, nicht kontrollierbaren Druckzonen) ○ atmosphärische Belüftung (Rohrunterbrecher Typ A1) ○ Rückflussverhinderer ○ Rohrtrenner ○ Belüftungsarmatur für Schlauchanschlüsse ○ druckbeaufschlagte Belüfter <ul style="list-style-type: none"> ● Eignung durch Zertifizierungszeichen ● Feinfilter ● Befeuchtereinrichtung mit Wasseraufbereitung
	e) Kunden über Hygienerisiken informieren	<ul style="list-style-type: none"> ● Erstellung von Einweisungsprotokollen ● regelmäßiger und vollständiger Wasseraustausch ● bestimmungsgemäßer Betrieb (Maßnahmen bei Nichteinhaltung) ● bauliche oder betriebstechnische Änderungen, die einen Einfluss auf die Trinkwasser- oder Luftqualität haben können ● Sicherung der Trinkwasserbeschaffenheit ● chemische und mikrobiologische Verunreinigung (z. B. Legionellen oder Blei im Trinkwasser) ● verordnungsrechtliche Vorgaben, z. B. TrinkwV (Beprobungspflicht, Maßnahmen bei Überschreitung des technischen Maßnahmenwertes, Konsequenzen)
	f) Prüfpflichten und Wartungsintervalle beachten	<ul style="list-style-type: none"> ● Inspektions- und Wartungsumfang gemäß Herstellerempfehlung bzw. normativen und gesetzlichen Vorgaben ● Abschluss eines Instandhaltungsvertrags

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 3 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u> ¹
A15	Kundenorientierte Auftragsbearbeitung (§ 4 Absatz 2 Nummer 15)	
	a) Aufträge entgegennehmen und unter Beachtung ökonomischer, ökologischer und terminlicher Vorgaben kundengerecht ausführen	<ul style="list-style-type: none"> ● standardisierte Entscheidungsprofile für die Annahme von Aufträgen durch Mitarbeiter ● Beratung des Kunden ● Kundenwünsche und -erwartungen (Zielvorstellung/Umsetzbarkeit) ● Auftragsanalyse ● Auftragsplanung ● Angebotserstellung ● Auftragsauswertung
	b) gewerkeübergreifende Leistungen abstimmen und ausführen	<ul style="list-style-type: none"> ● intensive Kommunikation aller am Bau Beteiligten ● Verantwortung für den Arbeitsschutz auf Baustellen (Verantwortungsbereiche) ● betriebliche und überbetriebliche Erfahrungsaustauschprozesse ● elektronische Arbeitsunterstützungshilfen und Dokumentationsinstrumente ● Baustellenabläufe gewerkeübergreifend optimieren
	c) Anlagenbetreiber unter Berücksichtigung von Hygiene, Sicherheit, Energieeinsparung und Umweltschutz in die Bedienung der Anlage einweisen	<ul style="list-style-type: none"> ● Erläuterung der Funktion und Bedienung der Gesamtanlage, z. B. mündlich <ul style="list-style-type: none"> ○ Einstellung zur Gewährleistung der Hygiene (z. B. Zirkulationspumpe, Temperaturen) ○ Einstellung zur Gewährleistung der Anlagensicherheit ○ Einstellung zur Gewährleistung der Energieeffizienz (z. B. hydraulischer Abgleich) ● Erläuterung der relevanten Betriebszustände ● Hinweis auf bestimmungsgemäßen Betrieb ● Übergabe der Bedienungs- und Wartungsunterlagen ● Einweisungs-, Inbetriebnahme- und Abnahmeprotokoll
	d) Anlage an Kunden übergeben, Übergabe protokollieren	<ul style="list-style-type: none"> ● Einweisungs-, Inbetriebnahme- und Abnahmeprotokoll ● Übergabe der Bedienungs- und Wartungsunterlagen <ul style="list-style-type: none"> ○ Pläne ○ Dokumente ○ Fotos ○ Messergebnisse ○ Instandhaltungsdokumente

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 3 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe¹</u>
	e) Zusatzbedarf des Kunden erkennen, Kunden über Nutzen und Aufwand informieren, Kundenwünsche aufnehmen und weiterleiten	<ul style="list-style-type: none"> ● Führen von Beratungsgesprächen ● überzeugendes Auftreten beim Kunden ● Erkennen von Kundenbedürfnissen und Erhöhung der Kundenzufriedenheit ● Stellen gezielter Fragen ● Zusatznutzen durch eine kompetente Beratung über Verbrauchsmaterialien
A16	Berücksichtigen von bauphysikalischen, bauökonomischen und ökonomischen Rahmenbedingungen (§ 4 Absatz 2 Nummer 16)	
	a) Baustellen, insbesondere nach ökonomischen, ergonomischen und ökologischen Erfordernissen, einrichten, unterhalten und räumen	<ul style="list-style-type: none"> ● Baustellenmanagement/Bauaufsicht ● Controlling und Projektsteuerung ● planerisches Durchdenken der Arbeitsabläufe ● Einsatzplanung von Werkzeugen, Maschinen, Geräten und Baustoffen ● Baustellenüberschneidungen und Zeitplanverschiebungen ● Kenntnisse über Baustoffe und Arbeitsabläufe ● Einhaltung der Arbeitsschutzvorschriften ● Kenntnisse zur Vermeidung von Schäden durch Umwelteinflüsse ● Wissen über Aufbau und Organisation des eigenen Betriebs ● Zusammenwirken aller am Bau beteiligten Gewerke ● baurechtliche/bautechnische Regeln ● Unfallverhütungsvorschriften ● Umweltschutzvorschriften ● Baustelleneinrichtung und Absicherung ● Verkehrssicherung der Baustelle
	c) betriebswirtschaftliche Grundsätze hinsichtlich Personalkosten und Montagezeiten sowie Material- und Werkzeugeinsatz berücksichtigen	<ul style="list-style-type: none"> ● Kosten nach Plan kennen und berücksichtigen ● Lösungsvarianten im Hinblick auf Wirtschaftlichkeit bewerten ● betriebswirtschaftlich relevante Daten im Materialfluss <ul style="list-style-type: none"> ○ Materialfluss während des Montage- oder Demontageprozesses überwachen und sichern ● Planung und Durchführung von Arbeitsabläufen unter betriebswirtschaftlichen Aspekten ● Beurteilung der Arbeitsergebnisse unter betriebswirtschaftlichen Aspekten ● Stundenzettel/Zeiterfassung ● Aufmaß

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 3 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u> ¹
B5	Betriebliche, technische und kundenorientierte Kommunikation (§ 4 Absatz 3 Nummer 5)	
	a) Informationen beschaffen und bewerten	<ul style="list-style-type: none"> ● Betriebs- und Arbeitsanweisungen lesen ● Informationen aus den betrieblichen Datenbanken abrufen und bewerten ● Informationen aus Kundendatenbanken entnehmen ● Informationen aus dem Internet beschaffen und auswerten ● externe Datenbanken nutzen (z. B. DiBt, PTBA oder von Herstellern) ● Daten bearbeiten und im betrieblichen Netzwerk ablegen ● technische Zeichnungen, Strangschemata, Bauzeichnungen, Konstruktionspläne und Herstelleranweisungen lesen und auswerten
	b) Gespräche mit Vorgesetzten, Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern und im Team situationsgerecht führen, Sachverhalte darstellen	<p>Im Rahmen von Arbeitsprozessen oder innerbetrieblichen personalstrategischen Entwicklungen</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Teambesprechungen ● Mitarbeitergespräche ● Präsentationen (Ergebnisse, Ziele, Innovationen, Auftragsstände, technische Sachverhalte) ● Auftragsabwicklungen (Planung, Errichtung, Inbetriebnahme, Wartung und Instandhaltung)
	c) anerkannte Regeln der Technik und Normen anwenden	<p>Im Rahmen von Auftragsplanung und Auftragsabwicklung</p> <ul style="list-style-type: none"> ● technische Regeln zur Verfügung stellen ● TR einsehen und auftragsbezogen auswerten und anwenden ● Beispiele für die Errichtung und Instandhaltung von <ul style="list-style-type: none"> ○ Trinkwasserinstallationen DIN EN 806 und DIN 1988 ○ Grundstückentwässerungsanlagen (einschl. Gebäudetechnik) DIN EN 12056 und DIN 1986 ○ Wohnungslüftungsanlagen DIN 1946 ○ Pumpenwarmwasserheizungsanlagen DIN EN 12828
	d) technische Dokumentationen, insbesondere Instandsetzungs- und Betriebsanleitungen, Kataloge, Stücklisten, Tabellen und Diagramme, lesen und anwenden	<p>Konkret auf den technischen Sachverhalt bezogene Unterlagen lesen und auswerten</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Betriebs- und Sicherheitsanweisungen ● Instandhaltungs- und Wartungsanweisungen ● Hersteller-, Ersatzteil- oder Produktkataloge ● relevante anlagentechnische Einstellwerte, Parameter oder Codes aus Tabellen, Diagrammen oder anderen technischen Unterlagen entnehmen, verstehen und deren Relevanz bewerten, danach anwenden

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 3 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u> ¹
		<ul style="list-style-type: none"> Maschinendaten, Kräfte, Anziehungsmomente, Installations- und Herstellungsanweisungen lesen und anwenden
	e) betriebliche Informationsflüsse nutzen und bei betrieblichen Entscheidungen mitarbeiten	<ul style="list-style-type: none"> Mitgestaltung von betrieblichen Entscheidungen im Rahmen von Mitarbeiter- und Teambesprechungen und bei Umsetzung von Arbeits- und Produktionsprozessen betriebsspezifische Informationsflüsse wie Intranet, Datenbanken, Laufzettel, Kalender nutzen und anwenden
	f) Montagezeichnungen, Detail- und Gesamtzeichnungen, Rohrleitungspläne sowie Bauzeichnungen lesen und anwenden	<ul style="list-style-type: none"> Vermittlung erfolgt prozess- und auftragsbezogen und ergibt sich anhand des betrieblichen Auftrags.
	g) Skizzen und Stücklisten von ver- und entsorgungstechnischen Systemen anfertigen	<ul style="list-style-type: none"> Vermittlung erfolgt prozess- und auftragsbezogen und ergibt sich anhand des betrieblichen Auftrags.
	h) deutsche und englische Fachausdrücke auch in der Kommunikation anwenden	<ul style="list-style-type: none"> Englischsprachige Fachausdrücke sollen in Zeichnungen, Schemata, technischen Berechnungen und Bedienungsanleitungen von den Auszubildenden verstanden und beherrscht werden.
	i) technische Zeichnungen lesen und anwenden, insbesondere Explosionszeichnungen, Stromlaufpläne, Kanalpläne sowie schematische Strangzeichnungen	<ul style="list-style-type: none"> Vermittlung erfolgt prozess- und auftragsbezogen und ergibt sich anhand des betrieblichen Auftrags.
	j) branchenübliche Software sowie betriebsspezifische Kommunikations- und Informationssysteme nutzen, Regeln zum Datenschutz und zur Datensicherheit anwenden	<ul style="list-style-type: none"> Die Auszubildenden wenden Programme an, die ver- und entsorgungstechnische Anlagen auswerten sowie Eingriffe in die Regelung und/oder die Ableitung von Parametern ermöglichen. Die betriebsspezifischen Informations- und Kommunikationssysteme sind beispielsweise Office- und Verwaltungssoftware, die Informationen mit verknüpften Kundendatenbanken und anderen externen Datenbanken, wie z. B. die der Großhändler, austauschen. Die Dokumentablage wie Rechnungserstellung, Abfrage von Bestellmengen oder Berichtsabfassung und Protokollierung erfolgt spezifisch und datenbankintern. Beim Umgang mit digitalen informationstechnischen Tools sind Regeln zum Datenschutz hinsichtlich der Anwendung dieser Systeme sowie im Umgang mit den Informationen anzuwenden. Beachtung betriebsspezifischer Regelungen zum Datenschutz

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 3 entnommen aus der Ausbildungsordnung vom 28.04.2016	Beispielhafte Erläuterung gemäß BIBB-Umsetzungshilfe¹
	k) Gespräche mit Kunden führen, technische Sachverhalte, insbesondere erforderliche Wartungsintervalle und Instandhaltungsarbeiten, kunden- und betriebsgerecht erläutern	<ul style="list-style-type: none"> ● Die Auszubildenden führen Übergaben von ver- und entsorgungstechnischen Anlagen, Bauleistungen und/oder darauf bezogenen Dienstleistungen durch und schließen diese qualifiziert ab. ● Die Auszubildenden erläutern dabei alle zu beachtenden technischen Sachverhalte, die für den ordnungsgemäßen Betrieb, die Bedienung der Anlage und die Instandhaltung von Bedeutung sind.
B6	Planen und Steuern von Arbeitsabläufen sowie Kontrollieren und Beurteilen der Arbeitsergebnisse (§ 4 Absatz 3 Nummer 6)	
	a) Auftragsziele festlegen und Teilaufgaben definieren	<ul style="list-style-type: none"> ● Die Auszubildenden können Aufträge systematisch strukturieren. ● Sie kennen Auftragsziele und können diese in Abhängigkeit vom Auftrag festlegen und identifizieren. ● Die Auszubildenden wissen, welche Teilaufgaben zur Verwirklichung des Auftrags notwendig sind, sie können sie voneinander unterscheiden und festlegen.
	b) Arbeitsschritte und -abläufe nach funktionalen, organisatorischen, fertigungs- und montage-technischen Kriterien festlegen und dokumentieren	<ul style="list-style-type: none"> ● Auftragsannahme ● Auftragsprüfung anhand technischer Zeichnung und/oder Kundenakte ● Arbeits- und Personalbedarf feststellen ● auftragsbezogene Material- und Maschinenbedarfsplanung erstellen ● montagebezogene Hilfsmittel wie Arbeitsbühnen, Gerüste, Leitern erfassen und zusammenstellen ● Auftragsdurchführung dokumentieren
	c) Auftragsdurchführung mit anderen Beteiligten, insbesondere mit anderen Gewerken, abstimmen	<ul style="list-style-type: none"> ● Absprache mit Unternehmen, die auf die Bauleistungen weiter aufbauen, insbesondere Elektriker/in, Fliesenleger/in und Estrichleger/in ● technische Anforderungen absprechen und umsetzen (Positionierung von Energieanschlüssen, Dehnungsfugen, besondere Abstände oder Maßhaltigkeiten, Sonderbefestigungen, Ausführungen zum Brand- und Schallschutz etc.) ● Absprachen mit bauleitenden oder bauüberwachenden Personen oder Auftraggebern (Kunden)
	d) Material, Werkzeuge und Hilfsmittel auftragsbezogen anfordern und bereitstellen	<ul style="list-style-type: none"> ● Die Auszubildenden können Hilfsmittel, Materialien und Werkzeuge anhand von Aufträgen ermitteln, Lagerbestände prüfen und abgleichen und anhand dessen Bedarfe melden oder bereitstellen. ● Werkzeug- und Hilfsmittelbedarf feststellen, Verfügbarkeit prüfen, Einsatz termingerecht veranlassen

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 3 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u> ¹
	e) Arbeitsplatz unter Berücksichtigung des Arbeitsauftrags vorbereiten	<ul style="list-style-type: none"> ● Die Vorbereitung des Arbeitsplatzes erfolgt in Abhängigkeit zum Arbeitsauftrag. ● Bereitstellung der <ul style="list-style-type: none"> ○ Dokumentationen ○ Maschinen ○ Werkzeuge ○ sicherheitstechnischen Ausrüstungen
	f) Aufgaben im Team planen und kundenorientiert umsetzen, dabei Werkzeug und Material effektiv einsetzen	<ul style="list-style-type: none"> ● Arbeitsteilung ● Absprache und Rückmeldung zum Arbeitsergebnis oder über die Durchführung der Arbeiten ● vorhandene Werkzeuge, Maschinen und Materialdispositionen sinnvoll aufteilen und auf die Arbeitsteilung abstimmen
	g) Soll- und Istwerte von Anlagen erfassen und bewerten	<ul style="list-style-type: none"> ● Die Auszubildenden sind in der Lage, technische Anlagen nach unterschiedlichen Gesichtspunkten mit unmittelbarem Einfluss auf Planung und Steuerung von Arbeitsprozessen zu erfassen und zu bewerten. ● Fertigstellungsgrade ● Abweichung zwischen Soll- und Istwert hinsichtlich des Bauzeitenplans ● Funktionsmessungen, Funktionsüberprüfung ● technische Bewertung einer ver- und entsorgungstechnischen Anlage ● Erreichen, Einhalten anlagenspezifischer Eigenschaften wie Volumenströme, Temperaturen, Wärmezuführungs- und Wärmeabfuhrleistungen, Energieübertragungsleistungen, Geräuschpegel und Schadstoffemissionen sowie das Regelungsverhalten und die Stromaufnahmen ● Durchführung von Dichtheitsprüfungen oder anderen betrieblichen Mess- und Kontrollüberwachungen
	h) Zeitaufwand und personelle Unterstützung zur Durchführung von Arbeitsaufträgen abschätzen	<ul style="list-style-type: none"> ● Die Auszubildenden können auftragsspezifische Planungen und Steuerungen hinsichtlich der benötigten Zeit und des personellen Bedarfs abschätzen. ● Einsatz digitaler Medien ● Bearbeitung erfolgt digital ● Bearbeitung und Ergebnisse werden in den Ausbildungsnachweis überführt
	i) Arbeitsschritte und -abläufe nach ökonomischen und ökologischen Kriterien festlegen und dokumentieren	<ul style="list-style-type: none"> ● effiziente Abfolge von Arbeitsschritten und Arbeitsabläufen zur Erreichung eines realistischen Preises unter Berücksichtigung umweltschonender Vorgehensweisen

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 3 entnommen aus der Ausbildungsordnung vom 28.04.2016	Beispielhafte Erläuterung gemäß BIBB-Umsetzungshilfe¹
	j) Materialeinsatz und geleistete Arbeit einschließlich Zeitaufwand dokumentieren	<ul style="list-style-type: none"> ● Vermittlung erfolgt prozess- und auftragsbezogen und ergibt sich anhand des betrieblichen Auftrags.
	k) Arbeitsergebnisse kontrollieren, beurteilen, protokollieren und abstimmen	<ul style="list-style-type: none"> ● Arbeitsergebnis feststellen, aufnehmen, kontrollieren ● Arbeitsergebnis nach Kriterien beurteilen <ul style="list-style-type: none"> ○ termingerecht ○ Anforderungen erfüllt ○ Qualität ○ Vollständigkeit ● Arbeitsergebnis protokollieren, dokumentieren ● Arbeitsergebnis mit Team, Vorgesetzten oder Kunden besprechen, weiteres Vorgehen ableiten und festlegen
	l) Problemlösungsstrategien anwenden	<ul style="list-style-type: none"> ● Problemidentifikation ● Ziel- und Situationsanalyse, Analyse der Ursachen ● Entwicklung von Lösungsansätzen und Bewertung ● Entscheidung, Festlegung, Umsetzen von Lösungen ● Evaluation, Prüfung des Ergebnisses
B7	Durchführen von qualitätssichernden Maßnahmen (§ 4 Absatz 3 Nummer 7)	
	a) betriebliche Qualitätssicherungssysteme im eigenen Arbeitsbereich anwenden	<ul style="list-style-type: none"> ● Auszubildende kennen das Unternehmensleitbild und das Qualitätsmanagement. ● Auszubildende wenden die für ihren Arbeitsbereich relevanten Qualitätssicherungssysteme an. ● Einhaltung kundenorientierter Qualitätskriterien ● Qualitätssicherungssysteme <ul style="list-style-type: none"> ○ Arbeitsvorgaben ○ Checklisten ○ Protokolle ○ Prüfprotokolle ○ Prüfkriterien ○ Absprachen und Regelungen ○ Strukturierung ○ Systematisierung ○ Sauberkeit ○ Standardisierung

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 3 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe¹</u>
		<ul style="list-style-type: none"> ○ Selbstdisziplin ● Ziel: Erreichen einer vom Unternehmen definierten (Arbeits-)Qualität ● Anwendung im eigenen Arbeitsbereich impliziert Übernahme von Verantwortung
	b) Prüfverfahren und Prüfmittel anforderungsbezogen anwenden	<ul style="list-style-type: none"> ● Wissen, welche Prüfverfahren und Prüfmittel für welchen Arbeitsprozess möglich und anwendbar sind
	c) Ursachen von Fehlern und Qualitätsmängeln systematisch suchen, zur Beseitigung beitragen und Maßnahmen dokumentieren	<ul style="list-style-type: none"> ● Methoden zur Fehleranalyse kennen und anwenden können ● Fehler erkennen, beheben und Lösungen finden
	d) Normen und Richtlinien zur Sicherung der Qualität beachten	<ul style="list-style-type: none"> ● Qualitätsnormen ● technische Regeln ● Normen ● betriebliche Richtlinien ● betriebliche Vorschriften der Qualitätssicherung
	e) Prüfmittel auswählen, deren Einsatzfähigkeit feststellen, betriebliche Prüfvorschriften anwenden	<ul style="list-style-type: none"> ● Zulässigkeit von Prüfverfahren und Einsatzfähigkeit von Prüfmitteln feststellen ● Prüfverfahren nach technischer Regel oder betrieblicher Vorschrift anwenden ● Prüfmittel auf Freigabe überprüfen
	f) zur kontinuierlichen Verbesserung von Arbeitsprozessen im eigenen Arbeitsbereich beitragen	<ul style="list-style-type: none"> ● Fehler ansprechen und dokumentieren ● Fehler- und Ursachenanalyse ● Fortschreibung qualitätssichernder Systeme ● Erfolgskontrollen durchführen und erweitern ● Fortschreiben der Prüfkriterien, Checklisten ● Mitarbeiter- und Teamgespräche ● Teilnahme an Audits
	g) Ablauf der Kundenaufträge, durchgeführte Qualitätskontrollen und technische Prüfungen dokumentieren	<ul style="list-style-type: none"> ● Vermittlung erfolgt prozess- und auftragsbezogen und ergibt sich anhand des betrieblichen Auftrags.
	h) Vorgesetzte und Kunden über Abweichungen im geplanten Auftragsablauf informieren sowie Lösungsalternativen aufzeigen	<ul style="list-style-type: none"> ● Herausforderungen benennen, erklären und begründend darstellen ● Lösungswege anbieten und erörtern ● fachsprachlich verständliche und eindeutige Artikulation

Teilqualifikation 4: Heizungsanlagen und -systeme errichten, in Betrieb nehmen und instand halten

Eckwerte der Teilqualifikation

Titel	Heizungsanlagen und -systeme errichten, in Betrieb nehmen und instand halten
Kurztitel	Heizungsanlagen und -systeme
Voraussetzungen	Erfolgreiches Absolvieren der TQ 1 und TQ 2, mindestens Sprachniveau B2, hohe Lernmotivation und Konzentrationsfähigkeit. Die Eignung wird in einem persönlichen Beratungsgespräch eingeschätzt.
Dauer	17–26 Wochen, davon mindestens ein Drittel der Zeit im Betrieb
Betriebliche Einsatzfelder	Insbesondere Unterstützung bei der Installation und Inbetriebnahme von Heizungsanlagen und -systemen
Lernziele	Die Teilnehmenden können insbesondere <ul style="list-style-type: none"> ● eigene Arbeitsabläufe und Aufgaben für die Installation von Heizungsanlagen und -systemen planen, ● Anlagen zur Wärmeerzeugung und -verteilung sowie Brennstofflager und deren Versorgungseinrichtungen montieren und in Betrieb nehmen, ● dazugehörige Baugruppen und Komponenten sowie Mess-, Steuerungs-, Regelungs- und Sicherheitseinrichtungen installieren, ● Heizungssysteme und -anlagen warten und instand setzen, ● durchgeführte Arbeiten und Arbeitsergebnisse kontrollieren und bewerten sowie Verbesserungen umsetzen.

Bezug zum Rahmenlehrplan

Im Rahmen dieser Teilqualifikation sind die Inhalte der folgenden Lernfelder gemäß Rahmenlehrplan vom 29.01.2016 schwerpunktmäßig zu vermitteln:

LF 7: Wärmeverteilanlagen installieren
 LF 10: Wärmeerzeugungsanlagen für gasförmige Brennstoffe installieren
 LF 11: Wärmeerzeugungsanlagen für flüssige und feste Brennstoffe installieren
 LF 15: Versorgungstechnische Anlagen instand halten

Hinweise zur Lernstands-/Lernerfolgskontrolle

Art der Lernstands-/Lernerfolgskontrolle	Methodik	Zeitlicher Umfang	Gewichtung
Praktisch	Praktischer Arbeitsauftrag mit einem darauf aufbauenden situativen Fachgespräch	Arbeitsauftrag: mind. 240 Minuten Fachgespräch: max. 20 Minuten	75 %
Schriftlich	Gebundene und ungebundene Aufgaben	mind. 60 Minuten	25 %

Der praktische Teil der Lernstands-/Lernerfolgskontrolle basiert auf einer möglichst praxisnahen betrieblichen Situation und soll in Form eines Kundenauftrags gestaltet werden, der sich auf die Lernziele der Teilqualifikation bezieht. Die Kontrolle dient didaktischen Zwecken und zielt darauf ab, die aktive Teilnahme der Person an der Qualifizierungsmaßnahme zu bescheinigen. Für das erfolgreiche Bestehen müssen sowohl im praktischen als auch im schriftlichen Teil mindestens 50 Prozent der maximal erreichbaren Punkte erreicht werden.

Im Falle des Nichtbestehens wird die Möglichkeit zur Wiederholung gegeben.

Es wird eine Teilnahmebescheinigung ausgestellt, die das Ergebnis der Lernstands-/Lernerfolgskontrolle in Prozent ausweist.

Teilqualifikation 4: Heizungsanlagen und -systeme errichten, in Betrieb nehmen und instand halten

Inhalte der Teilqualifikation

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 4 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u> ¹
A1	Prüfen und Messen von Anlagen und Anlagenteilen (§ 4 Absatz 2 Nummer 1)	
	f) chemische und physikalische Größen messen	<ul style="list-style-type: none"> ● Beispiele <ul style="list-style-type: none"> ○ Länge, Gewicht ○ Druck ○ Temperatur ○ Konzentration (in Gasen oder in Lösungen) ○ Viskosität ○ Luftfeuchtigkeit ○ Strömungsgeschwindigkeit ○ Volumenstrom
	j) analoge und digitale Signale, insbesondere Signalzeitverhalten, messen und prüfen	<ul style="list-style-type: none"> ● Temperatur, Druck, Volumenstrom ● Hysterese (z. B. bei Einstellung Zwei-Punkt-Regler) ● Ansprechzeiten ● Skalierung ● Mittelwertbildung ● Kennlinien und Diagramme (z. B. Hersteller, Normen, Richtlinien etc.)
	k) Verfahren und Messgeräte auswählen, Messeinrichtungen aufbauen, Messwerte ermitteln, Messfehler und deren Ursachen feststellen und Korrekturen veranlassen	<ul style="list-style-type: none"> ● Druckprüfung ● Abgasmessung ● hydraulischer Abgleich
A6	Instandhalten von versorgungstechnischen Anlagen und Systemen (§ 4 Absatz 2 Nummer 6)	
	a) versorgungstechnische Anlagen und Systeme inspizieren und auf Funktion prüfen, insbesondere	<ul style="list-style-type: none"> ● Kontrolle von Anlagen oder Bauteilen, Aufnahme von Ist-Zuständen ● betätigen oder auslösen ● Instandhaltungsplan, Betriebsbuch ● Vorgaben aus Normen und Richtlinien ● Einhaltung des bestimmungsgemäßen Betriebs

¹ Hinweis: Die Erläuterungen wurden bei Bedarf an die Inhalte der Teilqualifikation angepasst.

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 4 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u> ¹
	aa) Verbindungen auf Sicherheit und Dichtigkeit prüfen	<ul style="list-style-type: none"> ● Beeinträchtigungen <ul style="list-style-type: none"> ○ Korrosion ○ Materialabtrag/Verschleiß ● Sichtkontrolle ● Abdrücken des Bauteils (z. B. TRGI, DVGW-Regelwerk, BTGA-Regeln, ZVSHK-Merkblätter) ● Gebrauchsfähigkeitsprüfung
	ab) Bauteile auf mechanische Beschädigungen und Verschleiß prüfen	<ul style="list-style-type: none"> ● Sichtkontrollen ● Funktionskontrolle
	ac) Bewegungsfunktionen von Bauteilen prüfen	<ul style="list-style-type: none"> ● bewegliche Baugruppen im laufenden Betrieb kontrollieren ● Sichtprüfung
	ad) elektrische Anschlüsse auf mechanische Beschädigungen sichtbar prüfen	<ul style="list-style-type: none"> ● Sichtkontrolle der Kabel und Leitungen ● Leitungseinführungen ● Zugentlastung ● Isolationsbeschädigung ● Quetschungen
	ae) elektrische Leiter auf Isolationsbeschädigungen prüfen	<ul style="list-style-type: none"> ● Sichtkontrollen ● Messung
	af) Fehler und Störungen feststellen und protokollieren, die Möglichkeiten ihrer Beseitigung beurteilen sowie die Instandsetzung einleiten	<ul style="list-style-type: none"> ● Fehler und Störung erkennen oder aus dem System auslesen ● Fehlerursache/Meldung beurteilen ● wenn Sofortmaßnahmen zu tätigen sind, diese einleiten ● kundenorientierte Instandsetzungsarbeiten festlegen ● dokumentieren
	ag) Einstellwerte von Mess-, Steuerungs- und Regelungsgeräten überprüfen	<ul style="list-style-type: none"> ● Ablesen von Anzeigen <ul style="list-style-type: none"> ○ Manometer ○ Display ○ Gebäudeleittechnik ● Ist-/Sollwertvergleich ● Dokumentation der Messung

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 4 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe¹</u>
	ah) Armaturen, Mess-, Steuerungs-, Regelungs- und Sicherheitseinrichtungen sowie Förder- und Versorgungseinrichtungen im Betriebs- und Ruhezustand prüfen und Ergebnisse dokumentieren	<ul style="list-style-type: none"> ● Funktionskontrolle durch Auslösen oder Betätigen der Einrichtung unter Anwendung der anerkannten Regeln der Technik ● Ist-/Sollwertvergleich ● Dokumentation
	b) Anlagen und Systeme nach Wartungsplänen warten, Wartungsprotokolle erstellen, Anlagenteile und Rohrleitungen umweltgerecht reinigen	<ul style="list-style-type: none"> ● Wartung nach Herstellerangaben durchführen ● Vorgaben aus Normen und Richtlinien ● Hilfsmittel/Reinigungsmittel auswählen ● Entsorgungsvorgaben
	c) Anlagen und Systeme instand setzen, insbesondere	<ul style="list-style-type: none"> ● Austausch von Bauteilen und Baugruppen ● Maßnahmen an einer Betrachtungseinheit zur Sicherstellung des bestimmungsgemäßen Zustands
	ca) unter Beachtung sicherheitstechnischer Regeln außer Betrieb setzen	<ul style="list-style-type: none"> ● allgemein anerkannte Regeln der Technik beachten <p>Stillstand</p> <ul style="list-style-type: none"> ● beabsichtigte Unterbrechung der Funktionsfähigkeit ● Trennung der Stromzufuhr ● Instandsetzungsarbeiten ● Hygiene und Korrosionsschutzgründe ● ggf. Anlagenkonservierung <p>Maßnahmen bei Stilllegung</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Abführung der noch im System vorhandenen Energie (z. B. Wärme) ● Entleeren der Anlage (alle im System befindlichen Medien) ● Neutralisieren von Leitungen ● Aufnahme von gefährlichen (z. B. brennbaren oder toxischen) Stoffen ● ggf. Information der Behörden ● Stilllegungsprüfung und Dokumentation
	cb) Bauteile und Baugruppen demontieren, kennzeichnen und systematisch ablegen	<ul style="list-style-type: none"> ● Ausbau der fehlerhaften Bauteile ● Einbauort dokumentieren (Nachverfolgung gewährleisten) ● Bauteile ordnungsgemäß lagern
	cc) Betriebsbereitschaft durch Austauschen und Instandsetzen nicht funktionsfähiger Teile herstellen	<ul style="list-style-type: none"> ● Reparatur fehlerhafter Bauteile durch Austausch (z. B. Dichtungen) ● Einbau von Ersatzbauteilen ermitteln (Größe, Länge, Bauart, Leistung) ● Bauteil auswählen ● Einbau und Wiederherstellen der Betriebsbereitschaft

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 4 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u> ¹
A7	Installieren von elektrischen Baugruppen und Komponenten in versorgungstechnischen Anlagen und Systemen (§ 4 Absatz 2 Nummer 7)	
	a) Arbeiten an elektrischen Anlagen unter Beachtung von anerkannten elektrotechnischen Regeln und Unfallverhütungsvorschriften durchführen	<ul style="list-style-type: none"> ● Besonderheiten bei der Installation von elektrischen Komponenten ● Unterscheidung von Nieder- und Kleinspannung sowie deren Besonderheiten bzgl. des direkten Berührungsschutzes (vgl. 11 g) z. B. <ul style="list-style-type: none"> ○ Anschluss von Aktoren (Pumpen, Heizkreis-Stellantriebe, Lüfter etc.) ○ Anschluss von NOTAUS-Einrichtungen ○ Anschluss von Sensoren (Druck-, Temperatur- oder Feuchtigkeitsfühler)
	b) Potentialausgleichsmaßnahmen durchführen	<ul style="list-style-type: none"> ● Vermeiden von Spannungsverschleppungen innerhalb einer Anlage (z. B. metallische Rohrleitungen) ● Vermeidung statischer Elektrizität bei nichtleitenden Medien (Ölleitung) ● Einbezug leitfähiger Bauteile in den Gesamtpotentialausgleich (Lüftungskanäle, Montagekanäle) ● Beachten von Vorgaben aus DIN VDE ● herstellerspezifische Angaben beachten
	c) Komponenten für elektrische Hilfs- und Schalteinrichtungen einbauen und kennzeichnen	<ul style="list-style-type: none"> ● Unterschiede zwischen Last- und Steuerstromkreis ● entsprechende Bauteile auswählen (z. B. Hilfsschütze für Pumpensteuerungen montieren) und kennzeichnen ● Schnittstellen zwischen Geräten unterschiedlicher Hersteller
	d) Leitungswege nach baulichen, örtlichen und sicherheitstechnischen Gegebenheiten festlegen	<p>Unterscheidung nach</p> <ul style="list-style-type: none"> ● trockenen, feuchten und nassen Räumen ● feuergefährdeten Betriebsstätten (Brandschutz) ● explosionsgefährdeten Betriebsstätten ● Installationssystemen <ul style="list-style-type: none"> ○ Isolierrohre (flexibel, starr) ○ Kanalsysteme ○ Kabelpritschen ○ Kabeltragsysteme
	e) elektrische Leiter unter Berücksichtigung von mechanischer, elektrischer und thermischer Belastung und unter Berücksichtigung von Verlegungsarten und Verwendungszweck auswählen, zurichten und verlegen	<ul style="list-style-type: none"> ● Vorgaben aus DIN VDE ● Hierbei sind insbesondere <ul style="list-style-type: none"> ○ Leitungskreuzungen ○ Umgebungstemperaturen ○ gehäufte Leitungsverlegung

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 4 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u> ¹
		<ul style="list-style-type: none"> ○ mechanische Belastungen ○ Sicherheitsabstände <p>zu berücksichtigen und entsprechende Maßnahmen einzuleiten bzw. einzuhalten.</p>
	f) Anschlusssteile, insbesondere Kabelschuhe, Aderendhülsen und Verbinder, an elektrischen Leitern anbringen	<ul style="list-style-type: none"> ● Herstellerangaben erkennen und geeignete Produkte gemäß den Anforderungen der Montagesituation auswählen und formschlüssige oder kraftschlüssige Verbindungen herstellen
	g) elektrische Leiter und Komponenten durch Klemm- und Steckverbindungen anschließen, Verbindungen kontrollieren	<ul style="list-style-type: none"> ● Differenzierung herstellerspezifischer Produkte <ul style="list-style-type: none"> ○ Aderendhülsen ○ Crimp-Kontakte ○ vorkonfektionierte Steckverbindungen ○ Montageanweisung der elektrischen Verbindung und der mechanischen Beanspruchung (Zugentlastung) beachten
	h) Dreh- und Wechselstromanschlüsse unterscheiden	<ul style="list-style-type: none"> ● Leiter- und Strangspannung unterscheiden ● Kennzeichnung der Außenleiter ● Prüfen der PE- und N-Leiter-Verbindung ● Drehfeld prüfen
	i) Komponenten zum Steuern, Regeln, Messen und Überwachen von Anlagen und Systemen einbauen und kennzeichnen	<ul style="list-style-type: none"> ● Unterschied zwischen Steuern und Regeln ● Sensorik <ul style="list-style-type: none"> ○ Temperatur ○ Druck ○ Feuchtigkeit ○ Helligkeit ● Aktorik <ul style="list-style-type: none"> ○ Mischer ○ Pumpen ○ Antriebe
	j) Funktionen prüfen, Fehler korrigieren und Änderungen dokumentieren	<ul style="list-style-type: none"> ● Inbetriebnahme nach Herstellervorgaben und allgemeingültigen Regeln durchführen ● Fehlerprotokolle und -meldungen auslesen und dokumentieren ● Reparaturprotokolle ausfüllen und archivieren

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 4 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u> ¹
A8	Montieren und Demontieren von Rohrleitungen und Kanälen (§ 4 Absatz 2 Nummer 8)	
	j) Hilfskonstruktionen, Arbeits- und Schutzgerüste unter Beachtung der Unfallverhütungsvorschriften aufbauen, sichern und abbauen	<ul style="list-style-type: none"> ● Gefährdungen ermitteln (Gefährdungsbeurteilung) ● Gefährdungen beurteilen, Risiken bewerten ● geeignete Schutzmaßnahmen auswählen und festsetzen ● festgelegte Schutzmaßnahmen durch- und umsetzen ● Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen überprüfen, ggf. anpassen ● Festlegen und Abgrenzen der Arbeitsbereiche und Tätigkeiten ● elektrische Gefährdung ● physikalische Gefährdungen (Lärm, Strahlung) ● Gefährdungen durch Gefahrstoffe ● Gefährdungen durch Witterungsverhältnisse ● Vorgaben der DGUV
	k) Abgassysteme sowie Brennstoffleitungen, insbesondere für Gas und Öl, unter Berücksichtigung von Vorschriften und Regeln bezüglich der zu fördernden Medien montieren und demontieren	<ul style="list-style-type: none"> ● Unterscheidung zwischen raumluftabhängigen und raumluftunabhängigen Abgassystemen (z. B. Rohr-in-Rohr-Ausführung) ● Auswahl des richtigen Abgassystems (Abgastemperatur) ● Abgase von Feuerstätten für feste Brennstoffe/Abgase von Feuerstätten für flüssige oder gasförmige Brennstoffe ● Abgasleitungen aus nichtbrennbaren Baustoffen ● Höhe der Mündungen von Abgasleitungen über Dach ● Einhaltung von Bauordnungen, Feuerungsverordnungen sowiekehr- und Überprüfungsverordnungen der Länder ● Technische Regel für Gasinstallationen (TRGI) ● Berücksichtigung von Absperreinrichtungen und Sicherheitseinrichtungen ● frostsichere Verlegung von Brennstoffleitungen ● Materialauswahl ● Umgang mit wassergefährdenden Stoffen ● Umwelt- und Arbeitsschutz ● Arbeiten an in Betrieb befindlichen Leitungen
A9	Montieren, Demontieren und Transportieren von versorgungstechnischen Anlagen und Systemen (§ 4 Absatz 2 Nummer 9)	
	a) Befestigungsarten nach den Erfordernissen und Beanspruchungen auswählen	<ul style="list-style-type: none"> ● statische Beanspruchungen ● thermische Längenausdehnung

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 4 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u> ¹
		<ul style="list-style-type: none"> ● Art des Untergrundes ● Schall- und Brandschutz
	b) Bauteile für den Einbau auf Sauberkeit und Zustand sichtbar prüfen	<ul style="list-style-type: none"> ● Sicherstellen der Funktion und Sicherheit
	c) Sicherheitseinrichtungen unterscheiden, auswählen, einbauen, anschließen und prüfen	<ul style="list-style-type: none"> ● Anlagen- und Personensicherheit <ul style="list-style-type: none"> ○ Entlüftungseinrichtung ○ Heizungsregelung ○ Messgeräte ○ Ausdehnungsgefäße ○ Sicherheitsventile/Überdruckventil ○ Rückstauverschluss ○ Rückschlagklappe ○ Strömungswächter ○ Sicherheitstemperaturbegrenzer ● Hygiene <ul style="list-style-type: none"> ○ Rückflussverhinderer ○ Filter ○ freier Auslauf ○ Systemtrenner <p>Vorgaben aus Normen und Richtlinien bzw. der Hersteller</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Flüssigkeitskategorien, die mit Trinkwasser in Berührung kommen ● Eignung, z. B. durch ein DIN-, DVGW- oder ein DVGW-Zertifizierungszeichen ● Fließrichtung ● Inbetriebnahme (Druckprüfung, Spülen und Befüllen der Anlage) ● Funktionsprüfung
	d) Geräte, Anlagen und Einrichtungsgegenstände auf Funktion und Dichtheit prüfen	<ul style="list-style-type: none"> ● Druckprüfung (Dichtheits- und Belastungsprüfung) ● Sichtprüfung ● bestimmungsgemäßer Betrieb ● Ist-/Sollwertvergleich ● Instandhaltungsplan ● Vorgaben der DGUV

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 4 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u> ¹
	e) Arbeits- und Sicherheitsregeln beim Transport und Heben von Hand und mit Hebezeugen anwenden	<ul style="list-style-type: none"> ● Unfallrisiko ● Schutz von Personen ● Unfallverhütungsvorschriften ● Vorgaben der DGUV ● Ladungskennzeichnung ● Einweisung „richtiges Heben von Bauteilen und Leitungen“ ● ergonomisches Heben ● Anschlagen von Lasten ● Gesundheitsschutz
	f) Eignung des Standortes von Feuerstätten prüfen, insbesondere unter Berücksichtigung der Verbrennungsluftversorgung	<ul style="list-style-type: none"> ● Beschaffenheit und Rauminhalt des Aufstellraums ● Luft- und Abgasführung ● Brennstoffversorgung bzw. -lagerung ● Aufstellbedingungen ● Technische Regeln für Gasinstallationen (TRGI) ● Verbrennungsluftverbund ● Verbrennungsluftöffnungen ● Außenluft-Durchlass-Elemente ● Feuerungsverordnung (FeuVO)
	g) Geräte, Anlagen und Einrichtungsgegenstände unter Beachtung der geltenden Normen und technischen Regeln sowie unter Beachtung funktionaler Gesichtspunkte montieren und anschließen	<ul style="list-style-type: none"> ● Verordnungen, Normen und Richtlinien ● monovalenter, bivalenter und multivalenter Anlagenbetrieb (Anforderungen verschiedener Anlagen) ● Hygiene ● Energieeffizienz ● anwenderbezogene Anforderungen (Betreiber und Nutzer) ● Arbeitsschutz ● Umweltschutz ● Zugänglichkeit für Instandhaltungsmaßnahmen
	h) Mess-, Steuerungs- und Regelungseinrichtungen unterscheiden, einbauen und anschließen	<ul style="list-style-type: none"> ● Messtechnik Geräte und Methoden zur Messung physikalischer Größen (z. B. Druck, elektrischer Strom, Temperatur oder Zeit) ● Steuerungstechnik Geräte und Methoden zur Ansteuerung von Stellgliedern, sogenannten

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 4 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u> ¹
		<p>Aktuatoren (Beeinflussung von physikalischen Größen) mithilfe einer Informationsverarbeitung der aufgenommenen Messwerte</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Regelungstechnik <p>Geräte oder Methoden zur Herstellung oder Erhaltung eines gewünschten Zustands (Ist-/Sollwertvergleich)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Einbauvorschriften der Hersteller ● Anwendungsgebiete ● saubere Verkabelung ● R&I-Schema ● Isometrie ● Dokumentationen ● MSR-Stellen-Liste ● elektrischer Anschluss ● Sichtkontrolle ● Funktionsprüfung ● Arbeitsschutz
	<p>i) Versorgungs- und Lagerungseinrichtungen für Brennstoffe unter Beachtung der geltenden Vorschriften errichten und anschließen</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (WHG) ● Feuerungsverordnungen der Bundesländer für Lagerraum und Tankaufstellung, FeuVO ● Brandschutz ● Explosionsschutz ● Feuchteschutz ● Vorgaben für Haus-Anschlusseinrichtungen (TAB)
	<p>k) Transportgüter zum Transport anslagen und sichern</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Unfallrisiko ● Schutz von Personen ● Unfallverhütungsvorschriften ● Ladungssicherung ● Hebebänder oder Rundschlingen ● Spanngurte ● Lastaufnahmeeinrichtungen (z. B. Seile, Ketten und Anschlagmittel) ● Vorgaben der DGUV ● Ladungskennzeichnung

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 4 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u> ¹
		<ul style="list-style-type: none"> ● Anzahl von Auflagern ● Verformungen während des Transports
	l) Hebezeuge und Transportmittel handhaben	<ul style="list-style-type: none"> ● Prüfung von Hebezeugen und Transportmitteln ● Hebezeuge auswählen – Verwendung nach Geltungsbereich ● Vorgaben der DGUV
	m) Transport durchführen	<ul style="list-style-type: none"> ● Schutz der Transportgüter vor Durchbiegung, Verformung, Verunreinigung, Beschädigung ● Materialmenge ● Verschmutzungen der Außen- oder Innenoberflächen verhindern ● Verschluss von Rohrleitungen und Kanälen ● Vorgaben der DGUV ● StVO beachten ● Überstand von Transportgütern über die Ladefläche
	n) Transportgut absetzen und sichern	<ul style="list-style-type: none"> ● Abladen und Lagern von Transportgütern ● Sicherung des Transportgutes am Abladeort (z. B. Verkehrsraum/Fluchtweg) ● Angaben der Hersteller ● Materialeigenschaften ● Hygiene ● Vorgaben der DGUV ● Arbeiten unter schwebenden Lasten
A10	Durchführen von Dämm-, Dichtungs- und Schutzmaßnahmen (§ 4 Absatz 2 Nummer 10)	
	a) Dämmmaßnahmen an gebäudetechnischen Anlagen, Systemen und Baugruppen zur Energieeffizienzsteigerung durchführen	<ul style="list-style-type: none"> ● Beachtung gesetzlicher und normativer Vorgaben ● Anforderungen an die Wärmeabgabe, Wärmeaufnahme ● Produktauswahl hinsichtlich des Anwendungsbereichs ● Schutz vor Feuchtigkeit (Wasser kann Dämmwirkung reduzieren und zu Korrosionsschäden an den gedämmten Rohrwerkstoffen und Bauteilen führen) ● Mindestabstände zwischen den Dämmungen ● Dämmschichtdicken und ihre Abhängigkeit zur Wärmeleitfähigkeit ● Herstellervorgaben und Verwendungseinschränkungen von Dämmwerkstoffen ● allgemein bauaufsichtliche Zulassung (ABZ)

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 4 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u> ¹
	b) Maßnahmen zur Schalldämmung und Schalldämpfung bei Rohr- und Aggregatbefestigungen durchführen	<ul style="list-style-type: none"> ● Normen, Vorschriften, technische Regeln ● Schalldruckpegel in fremden und schutzbedürftigen Räumen ● Luftschalldämmung ● Auswahl geeigneter Bauteile ● Kompensatoren, Schalldämpfer ● Körperschallentkopplung (körperschalldämmende Auflagerung bzw. Anbindung) ● Körperschallbrücken ● Schalldämmmaterial ● normgerechte Bemessung der Nennweiten ● Verwendung geräuscharmer Armaturen ● Verwendung von schalldämmenden Materialien (Schalldämmeinlagen in Schellen) ● elastischer Anschluss von Rohren und Bauteilen
	c) Maßnahmen zum aktiven und passiven Korrosionsschutz durchführen	<ul style="list-style-type: none"> ● elektrochemische Spannungsreihe (Beachtung der Fließregel) ● Werkstoffauswahl bzw. -kombinationen ● kathodischer Korrosionsschutz (z. B. Opferanode) ● chemische oder elektrochemische Oberflächenbehandlung ● galvanische Behandlung ● Entgasung, Enthärtung, Druckhaltung
	d) bauliche Maßnahmen des vorbeugenden Brandschutzes, insbesondere Brandabschottungen, beachten und durchführen	<ul style="list-style-type: none"> ● bauliche, anlagentechnische und organisatorische Maßnahmen ● Brandabschnitte ● Auswahl der Bauprodukte bzw. -arten ● Anforderungen an die Feuerwiderstandsdauer ● Löschwasserversorgung ● Systeme der äußeren und inneren Brandabschottung ● Anordnung und Verlauf trennender Bauteile (Brandschutzklappen) ● Anforderungen an Installationsschächte ● Maßnahmen zum Blitzschutz (Erdung) ● Explosionsschutz ● Betriebsräume
	e) Abdichtungsmaßnahmen bei Ver- und Entsorgungsanlagen sowie bei Einrichtungsgegenständen vorbereiten und durchführen	<ul style="list-style-type: none"> ● Schadensbilder durch Feuchtigkeit ● Dichtmanschetten

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 4 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u> ¹
		<ul style="list-style-type: none"> ● Gewebematten ● Fugenabdichtung ● Abdichtung mit spritzbaren Dichtstoffen ● fachgerechte Verbindung zwischen Abläufen und Verbundabdichtung
A11	Anwenden von Anlagen und Systemtechnik sowie 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	<ul style="list-style-type: none"> ● Primärenergie ● Sekundärenergie/Nutzenergie ● Exergieanteil der Energieträger, Versauerungspotenzial der Brennstoffe ● Heiz- und Brennwert ● Zusammensetzung der Werkstoffe ● Rohstoffverbrauch, Emissionen, Toxizität, Recyclingfähigkeit ● Sicherheitsdatenblätter und Gefahrstoffverordnung beachten
	b) Verbindungstechniken unter Beachtung von spezifischen Systemanforderungen und Anlagekomponenten anwenden	<ul style="list-style-type: none"> ● Materialverträglichkeiten erkennen ● geeignete Materialien auftragsbezogen, ggf. auch unter hygienischen Anforderungen, auswählen und formschlüssige, kraftschlüssige und stoffschlüssige Verbindungen herstellen ● Werkzeuge, Lote und Flussmittel zum Weich- und Hartlöten auswählen sowie Lötverbindungen herstellen ● Kleber auswählen sowie Klebeverbindungen zwischen gleichen und verschiedenen Werkstoffen herstellen ● Schweißbarkeit von metallischen Werkstoffen bzw. Kunststoffbauteilen beurteilen sowie Schweißverbindungen herstellen
	c) Bauteile und Baugruppen von ver- und entsorgungstechnischen Anlagen nach ihrer Funktion zuordnen	<ul style="list-style-type: none"> ● Produktkomponenten und Teilprozesse nach ihrer ganzheitlichen Systembeachtung und Behandlung von Komplexität beurteilen und etwa in Bezug auf unterschiedliche Produktlebensdauer bzw. Ausfallwahrscheinlichkeit als Module würdigen ● Kundenvorgaben einhalten
	d) gebäudetechnische Systeme in Aufbau und Funktion analysieren, prüfen und einstellen	<ul style="list-style-type: none"> ● auftragsbezogene sowie normative Vorgaben und Zusammenhänge und systemische Anforderungen erfassen und hinterfragen ● Aufzeigen von Vor- und Nachteilen verschiedener Lösungswege bezüglich des Ressourcenbedarfs

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 4 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u> ¹
		<ul style="list-style-type: none"> ● vorhandene Lösungswege hinterfragen und neue Lösungswege nach wirtschaftlichen und fachlichen Gesichtspunkten bewerten (z. B. Behaglichkeit durch Low-Exergie-Konzepte realisieren unter Beachtung von Gesundheit und Hygiene) ● Lebenszykluskosten optimieren ● Energie- und Ressourcenmanagement ● Soll-Ist-Vergleich
	e) Anlagen und Systeme vor Inbetriebnahme durch Sichtkontrolle prüfen und unter Beachtung technischer Unterlagen in Betrieb nehmen	<ul style="list-style-type: none"> ● Probetrieb ● Vollständigkeitsprüfung ● Funktionsprüfung ● Funktionsmessung ● Kontrolle der Materialgüte, Ausführungsqualität und des störungsfreien Betriebs der Anlagenkomponenten ● Dokumentation wesentlicher Mängel ● Abnahme/Übernahme ● Betrieb während der Gewährleistungspflicht ● Schlussfeststellung ● Entlassung des Auftragnehmers aus der Gewährleistung
	f) Anlagen und Anlagenteile, insbesondere Armaturen sowie Förder- und Versorgungseinrichtungen, auf Funktion prüfen und einstellen	<ul style="list-style-type: none"> ● Nachweis der vertragsgemäßen Funktionsfähigkeit der Anlage, des technisch richtigen Einbaus, der systemischen Wirksamkeit der einzelnen Bauelemente der Anlage und ihre langfristige Wirtschaftlichkeit prüfen ● Soll-Ist-Vergleich
	h) mechanische und elektrische Sicherheitseinrichtungen sowie Meldesysteme auf ihre Funktion prüfen	<ul style="list-style-type: none"> ● Zustand der Bauteile und Einrichtungen, Vollständigkeit und Wirksamkeit der Befehls- und Sicherheitseinrichtungen ● Funktionsprüfung der Schutzeinrichtungen durch Betätigung der Prüfeinrichtung (Prüftaste) ● Instandhaltungsplan ● Vorgaben aus Normen und Richtlinien
	i) Hilfs- und Steuerstromkreise für Mess-, Steuerungs- und Regelungseinrichtungen, insbesondere Überwachungseinrichtungen, prüfen und in Betrieb nehmen	<ul style="list-style-type: none"> ● Zustand der Bauteile und Einrichtungen, Vollständigkeit und Wirksamkeit der Befehls- und Sicherheitseinrichtungen ● Funktionsprüfung der Schutz- und Überwachungseinrichtungen

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 4 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe¹</u>
	j) Hauptstromkreise und Drehfeld prüfen und Anlagen schrittweise in Betrieb nehmen, Betriebswerte messen, Sollwerte einstellen und dokumentieren	<ul style="list-style-type: none"> ● Überprüfung der Schaltungsdokumentation (Pläne, Betriebsspannungen, Beschreibungen, Verdrahtungsart etc.) ● die mangelfreie Anlage nach DIN VDE prüfen und durch ein Prüfprotokoll dokumentieren ● Vervollständigen der Dokumentation für diesen Kundenauftrag
	k) Mess-, Steuerungs-, Regelungs-, Sicherheits- und Überwachungseinrichtungen, insbesondere elektrisch betätigte Einrichtungen, entsprechend kunden- und systemspezifischen Anforderungen überprüfen, einstellen und in Betrieb nehmen	<ul style="list-style-type: none"> ● Überprüfung der Schaltungsdokumentation (Pläne, Betriebsspannungen, Beschreibungen, Verdrahtungsart etc.) ● die mangelfreie Anlage nach DIN VDE prüfen und durch ein Prüfprotokoll dokumentieren ● Vervollständigen der Dokumentation für diesen Kundenauftrag
	l) Funktionsfähigkeit elektrischer Bauteile, insbesondere von Überstromschutzeinrichtungen, Fehlerstromschutzeinrichtungen und Steckvorrichtungen, prüfen	<ul style="list-style-type: none"> ● Überprüfung der Schaltungsdokumentation (Pläne, Betriebsspannungen, Beschreibungen, Verdrahtungsart etc.) ● die mangelfreie Anlage nach DIN VDE prüfen und durch ein Prüfprotokoll dokumentieren ● Vervollständigen der Dokumentation für diesen Kundenauftrag
	m) Sicherheitsregeln zur Vermeidung von Gefahren durch elektrischen Strom anwenden	<ul style="list-style-type: none"> ● Bei Arbeiten in und an elektrischen Anlagen gelten zur Vermeidung von Stromunfällen folgende fünf Sicherheitsregeln: <ol style="list-style-type: none"> 1. freischalten 2. gegen Wiedereinschalten sichern 3. Spannungsfreiheit feststellen 4. erden und kurzschließen 5. benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken
A15	Kundenorientierte Auftragsbearbeitung (§ 4 Absatz 2 Nummer 15)	
	a) Aufträge entgegennehmen und unter Beachtung ökonomischer, ökologischer und terminlicher Vorgaben kundengerecht ausführen	<ul style="list-style-type: none"> ● standardisierte Entscheidungsprofile für die Annahme von Aufträgen durch Mitarbeiter ● Beratung des Kunden ● Kundenwünsche und -erwartungen (Zielvorstellung/Umsetzbarkeit) ● Auftragsanalyse ● Auftragsplanung ● Angebotserstellung ● Auftragsauswertung

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 4 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe¹</u>
	b) gewerkeübergreifende Leistungen abstimmen und ausführen	<ul style="list-style-type: none"> ● intensive Kommunikation aller am Bau Beteiligten ● Verantwortung für den Arbeitsschutz auf Baustellen (Verantwortungsbereiche) ● betriebliche und überbetriebliche Erfahrungsaustauschprozesse ● elektronische Arbeitsunterstützungshilfen und Dokumentationsinstrumente ● Baustellenabläufe gewerkeübergreifend optimieren
	c) Anlagenbetreiber unter Berücksichtigung von Hygiene, Sicherheit, Energieeinsparung und Umweltschutz in die Bedienung der Anlage einweisen	<ul style="list-style-type: none"> ● Erläuterung der Funktion und Bedienung der Gesamtanlage, z. B. mündlich <ul style="list-style-type: none"> ○ Einstellung zur Gewährleistung der Hygiene (z. B. Zirkulationspumpe, Temperaturen) ○ Einstellung zur Gewährleistung der Anlagensicherheit ○ Einstellung zur Gewährleistung der Energieeffizienz (z. B. hydraulischer Abgleich) ● Erläuterung der relevanten Betriebszustände ● Hinweis auf bestimmungsgemäßen Betrieb ● Übergabe der Bedienungs- und Wartungsunterlagen ● Einweisungs-, Inbetriebnahme- und Abnahmeprotokoll
	d) Anlage an Kunden übergeben, Übergabe protokollieren	<ul style="list-style-type: none"> ● Bei der Abnahme/Übergabe gebäudetechnischer Leistungen muss deren auftragskonformer Zustand gemeinsam mit dem Auftraggeber beurteilt werden. ● Gewerkespezifische Checklisten helfen, die Abnahme effizient durchzuführen. ● Grundsätzlich besteht die Abnahme aus folgenden vier Prozessschritten: <ul style="list-style-type: none"> ○ Vollständigkeitsprüfung ○ Funktionsprüfung ○ Funktionsmessung ○ Kontrolle ● Einweisungs-, Inbetriebnahme- und Abnahmeprotokoll ● Übergabe der Bedienungs- und Wartungsunterlagen <ul style="list-style-type: none"> ○ Pläne ○ Dokumente ○ Fotos ○ Messergebnisse ○ Instandhaltungsdokumente
	e) Zusatzbedarf des Kunden erkennen, Kunden über Nutzen und Aufwand informieren, Kundenwünsche aufnehmen und weiterleiten	<ul style="list-style-type: none"> ● Beratungsgespräche in der Rolle des Servicemitarbeiters führen <ul style="list-style-type: none"> ○ möglichen zusätzlichen Bedarf des Kunden ermitteln, z. B. die

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 4 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u> ¹
		<p>Optimierung oder Erweiterung seiner Anlage</p> <ul style="list-style-type: none"> ● kompetentes Auftreten und Gesprächsführung <ul style="list-style-type: none"> ○ gezielte Fragen, um Kundenprobleme zu beseitigen ○ kompetente Beratung über Verbrauchsmaterialien, Zusatzdienstleistungen und neue Produkte ● Kundenbindung, auch über verlässliche, schnelle und vor allem saubere Ausführung und faire Preisgestaltung
A16	Berücksichtigen von bauphysikalischen, bauökonomischen und ökonomischen Rahmenbedingungen (§ 4 Absatz 2 Nummer 16)	
	a) Baustellen, insbesondere nach ökonomischen, ergonomischen und ökologischen Erfordernissen, einrichten, unterhalten und räumen	<ul style="list-style-type: none"> ● Baustellenmanagement/Bauaufsicht ● Controlling und Projektsteuerung ● planerisches Durchdenken der Arbeitsabläufe ● Einsatzplanung von Werkzeugen, Maschinen, Geräten und Baustoffen ● Baustellenüberschneidungen und Zeitplanverschiebungen ● Kenntnisse über Baustoffe und Arbeitsabläufe ● Einhaltung der Arbeitsschutzvorschriften ● Kenntnisse zur Vermeidung von Schäden durch Umwelteinflüsse ● Wissen über Aufbau und Organisation des eigenen Betriebs ● Zusammenwirken aller am Bau beteiligten Gewerke ● baurechtliche/bautechnische Regeln ● Unfallverhütungsvorschriften ● Umweltschutzvorschriften ● Baustelleneinrichtung und Absicherung ● Verkehrssicherung der Baustelle
	c) betriebswirtschaftliche Grundsätze hinsichtlich Personalkosten und Montagezeiten sowie Material- und Werkzeugeinsatz berücksichtigen	<ul style="list-style-type: none"> ● Unterschied zwischen Kalkulation des Stundenverrechnungssatzes und der Kalkulation für einen Auftrag, der sich aus Material sowie Arbeitslohn zusammensetzt ● Personalkosten <ul style="list-style-type: none"> ○ Löhne (z. B. Zeitlohn, Akkordlohn) ○ Gehälter ○ gesetzliche, tarifliche und betriebliche Sozialkosten (Personalnebenkosten) ○ sonstige Personalkosten

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 4 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u> ¹
		<ul style="list-style-type: none"> ● Materialkosten <ul style="list-style-type: none"> ○ Rohstoffkosten ○ Hilfsstoffkosten ○ Betriebsstoffkosten ● Kosten nach Plan kennen und berücksichtigen ● Lösungsvarianten im Hinblick auf Wirtschaftlichkeit bewerten <ul style="list-style-type: none"> ○ Materialfluss während des Montage- oder Demontageprozesses überwachen und sichern ● Planung und Durchführung von Arbeitsabläufen unter betriebswirtschaftlichen Aspekten ● Stundenzettel/Zeiterfassung ● Aufmaß
A17	Gebäudemanagementsysteme (§ 4 Absatz 2 Nummer 17)	
	a) gewerkeübergreifende Schnittstellen erkennen und berücksichtigen	<ul style="list-style-type: none"> ● ganzheitliche Gebäudeautomation für die Funktion und Bedienung der systemtechnischen Anlagen für Heizung, Kühlung, Raumluft, Elektrizität, Wasser, Abwasser etc. ● Integration über unterschiedliche Schnittstellen und Protokolle ● Anforderung des Primärsystems
	b) Regelungs- oder Gebäudeleitsysteme sowie Systeme zum Datenaustausch nach Verwendungszweck unterscheiden, einbauen und anschließen	<ul style="list-style-type: none"> ● unterschiedliche Automatisierungssysteme (z. B. LON, Modbus, KNX, M-BUS und BACnet) ● Vor- und Nachteile der verschiedenen Systeme für unterschiedliche Aufgaben ● Anwendungsgrenzen der verschiedenen Systeme ● äußere Vorgaben unterschiedlicher Systeme ● Vorgaben der Komponenten- und Systemhersteller ● praktische Anwendung ● Verwendung geeigneter Installationssysteme
	c) Fernüberwachungssysteme unterscheiden	<ul style="list-style-type: none"> ● speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS) und entsprechende Bedienelemente vor Ort (Schalter, Taster, Touchpanel) ● sichere Übertragungswege via VPN-Tunnel (= virtuelles privates Netzwerk) ● Leitstand oder einzelne Bedienterminals beim Betreiber oder Wartungsdienst ● energieautarke Funksysteme

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 4 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe¹</u>
B5	Betriebliche, technische und kundenorientierte Kommunikation (§ 4 Absatz 3 Nummer 5)	
	a) Informationen beschaffen und bewerten	<ul style="list-style-type: none"> ● Betriebs- und Arbeitsanweisungen lesen ● Informationen aus den betrieblichen Datenbanken abrufen und bewerten ● Informationen aus Kundendatenbanken entnehmen ● Informationen aus dem Internet beschaffen und auswerten ● externe Datenbanken nutzen (z. B. DiBt, PTBA oder von Herstellern) ● Daten bearbeiten und im betrieblichen Netzwerk ablegen ● technische Zeichnungen, Strangschemata, Bauzeichnungen, Konstruktionspläne und Herstelleranweisungen lesen und auswerten
	b) Gespräche mit Vorgesetzten, Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern und im Team situationsgerecht führen, Sachverhalte darstellen	<p>Im Rahmen von Arbeitsprozessen oder innerbetrieblichen personalstrategischen Entwicklungen</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Teambesprechungen ● Mitarbeitergespräche ● Präsentationen (Ergebnisse, Ziele, Innovationen, Auftragsstände, technische Sachverhalte) ● Auftragsabwicklungen (Planung, Errichtung, Inbetriebnahme, Wartung und Instandhaltung)
	c) anerkannte Regeln der Technik und Normen anwenden	<p>Im Rahmen von Auftragsplanung und Auftragsabwicklung</p> <ul style="list-style-type: none"> ● technische Regeln zur Verfügung stellen ● TR einsehen und auftragsbezogen auswerten und anwenden ● Beispiele für die Errichtung und Instandhaltung von <ul style="list-style-type: none"> ○ Trinkwasserinstallationen DIN EN 806 und DIN 1988 ○ Grundstückentwässerungsanlagen (einschl. Gebäudetechnik) DIN EN 12056 und DIN 1986 ○ Wohnungslüftungsanlagen DIN 1946 ○ Pumpenwarmwasserheizungsanlagen DIN EN 12828
	d) technische Dokumentationen, insbesondere Instandsetzungs- und Betriebsanleitungen, Kataloge, Stücklisten, Tabellen und Diagramme, lesen und anwenden	<p>Konkret auf den technischen Sachverhalt bezogene Unterlagen lesen und auswerten</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Betriebs- und Sicherheitsanweisungen ● Instandhaltungs- und Wartungsanweisungen ● Hersteller-, Ersatzteil- oder Produktkataloge ● relevante anlagentechnische Einstellwerte, Parameter oder Codes aus Tabellen, Diagrammen oder anderen technischen Unterlagen entnehmen, verstehen und deren Relevanz bewerten, danach anwenden

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 4 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u> ¹
		<ul style="list-style-type: none"> Maschinendaten, Kräfte, Anziehungsmomente, Installations- und Herstellungsanweisungen lesen und anwenden
	e) betriebliche Informationsflüsse nutzen und bei betrieblichen Entscheidungen mitarbeiten	<ul style="list-style-type: none"> Mitgestaltung von betrieblichen Entscheidungen im Rahmen von Mitarbeiter- und Teambesprechungen und bei Umsetzung von Arbeits- und Produktionsprozessen betriebsspezifische Informationsflüsse wie Intranet, Datenbanken, Laufzettel, Kalender nutzen und anwenden
	f) Montagezeichnungen, Detail- und Gesamtzeichnungen, Rohrleitungspläne sowie Bauzeichnungen lesen und anwenden	<ul style="list-style-type: none"> Vermittlung erfolgt prozess- und auftragsbezogen und ergibt sich anhand des betrieblichen Auftrags.
	g) Skizzen und Stücklisten von ver- und entsorgungstechnischen Systemen anfertigen	<ul style="list-style-type: none"> Vermittlung erfolgt prozess- und auftragsbezogen und ergibt sich anhand des betrieblichen Auftrags.
	h) deutsche und englische Fachausdrücke auch in der Kommunikation anwenden	<ul style="list-style-type: none"> Englischsprachige Fachausdrücke sollen in Zeichnungen, Schemata, technischen Berechnungen und Bedienungsanleitungen von den Auszubildenden verstanden und beherrscht werden.
	i) technische Zeichnungen lesen und anwenden, insbesondere Explosionszeichnungen, Stromlaufpläne, Kanalpläne sowie schematische Strangzeichnungen	<ul style="list-style-type: none"> Vermittlung erfolgt prozess- und auftragsbezogen und ergibt sich anhand des betrieblichen Auftrags.
	j) branchenübliche Software sowie betriebsspezifische Kommunikations- und Informationssysteme nutzen, Regeln zum Datenschutz und zur Datensicherheit anwenden	<ul style="list-style-type: none"> Die Auszubildenden wenden Programme an, die ver- und entsorgungstechnische Anlagen auswerten sowie Eingriffe in die Regelung und/oder die Ableitung von Parametern ermöglichen. Die betriebsspezifischen Informations- und Kommunikationssysteme sind beispielsweise Office- und Verwaltungssoftware, die Informationen mit verknüpften Kundendatenbanken und anderen externen Datenbanken, wie z. B. die der Großhändler, austauschen. Die Dokumentablage wie Rechnungserstellung, Abfrage von Bestellmengen oder Berichtsabfassung und Protokollierung erfolgt spezifisch und datenbankintern. Beim Umgang mit digitalen informationstechnischen Tools sind Regeln zum Datenschutz hinsichtlich der Anwendung dieser Systeme sowie im Umgang mit den Informationen anzuwenden. Beachtung betriebsspezifischer Regelungen zum Datenschutz

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 4 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u> ¹
	k) Gespräche mit Kunden führen, technische Sachverhalte, insbesondere erforderliche Wartungsintervalle und Instandhaltungsarbeiten, kunden- und betriebsgerecht erläutern	<ul style="list-style-type: none"> ● Die Auszubildenden führen Übergaben von ver- und entsorgungstechnischen Anlagen, Bauleistungen und/oder darauf bezogenen Dienstleistungen durch und schließen diese qualifiziert ab. ● Die Auszubildenden erläutern dabei alle zu beachtenden technischen Sachverhalte, die für den ordnungsgemäßen Betrieb, die Bedienung der Anlage und die Instandhaltung von Bedeutung sind.
B6	Planen und Steuern von Arbeitsabläufen sowie Kontrollieren und Beurteilen der Arbeitsergebnisse (§ 4 Absatz 3 Nummer 6)	
	a) Auftragsziele festlegen und Teilaufgaben definieren	<ul style="list-style-type: none"> ● Die Auszubildenden können Aufträge systematisch strukturieren. ● Sie kennen Auftragsziele und können diese in Abhängigkeit vom Auftrag festlegen und identifizieren. ● Die Auszubildenden wissen, welche Teilaufgaben zur Verwirklichung des Auftrags notwendig sind, sie können sie voneinander unterscheiden und festlegen.
	b) Arbeitsschritte und -abläufe nach funktionalen, organisatorischen, fertigungs- und montagetechnischen Kriterien festlegen und dokumentieren	<ul style="list-style-type: none"> ● Auftragsannahme ● Auftragsprüfung anhand technischer Zeichnung und/oder Kundenakte ● Arbeits- und Personalbedarf feststellen ● auftragsbezogene Material- und Maschinenbedarfsplanung erstellen ● montagebezogene Hilfsmittel wie Arbeitsbühnen, Gerüste, Leitern erfassen und zusammenstellen ● Auftragsdurchführung dokumentieren
	c) Auftragsdurchführung mit anderen Beteiligten, insbesondere mit anderen Gewerken, abstimmen	<ul style="list-style-type: none"> ● Absprache mit Unternehmen, die auf die Bauleistungen weiter aufbauen, insbesondere Elektriker/in, Fliesenleger/in und Estrichleger/in ● technische Anforderungen absprechen und umsetzen (Positionierung von Energieanschlüssen, Dehnungsfugen, besondere Abstände oder Maßhaltigkeiten, Sonderbefestigungen, Ausführungen zum Brand- und Schallschutz etc.) ● Absprachen mit bauleitenden oder bauüberwachenden Personen oder Auftraggebern (Kunden)
	d) Material, Werkzeuge und Hilfsmittel auftragsbezogen anfordern und bereitstellen	<ul style="list-style-type: none"> ● Die Auszubildenden können Hilfsmittel, Materialien und Werkzeuge anhand von Aufträgen ermitteln, Lagerbestände prüfen und abgleichen und anhand dessen Bedarfe melden oder bereitstellen. ● Werkzeug- und Hilfsmittelbedarf feststellen, Verfügbarkeit prüfen, Einsatz termingerecht veranlassen
	e) Arbeitsplatz unter Berücksichtigung des Arbeitsauftrags vorbereiten	<ul style="list-style-type: none"> ● Die Vorbereitung des Arbeitsplatzes erfolgt in Abhängigkeit zum Arbeitsauftrag.

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 4 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u> ¹
		<ul style="list-style-type: none"> ● Bereitstellung der <ul style="list-style-type: none"> ○ Dokumentationen ○ Maschinen ○ Werkzeuge ○ sicherheitstechnischen Ausrüstungen
	f) Aufgaben im Team planen und kundenorientiert umsetzen, dabei Werkzeug und Material effektiv einsetzen	<ul style="list-style-type: none"> ● Arbeitsteilung ● Absprache und Rückmeldung zum Arbeitsergebnis oder über die Durchführung der Arbeiten ● vorhandene Werkzeuge, Maschinen und Materialdispositionen sinnvoll aufteilen und auf die Arbeitsteilung abstimmen
	g) Soll- und Istwerte von Anlagen erfassen und bewerten	<ul style="list-style-type: none"> ● Die Auszubildenden sind in der Lage, technische Anlagen nach unterschiedlichen Gesichtspunkten mit unmittelbarem Einfluss auf Planung und Steuerung von Arbeitsprozessen zu erfassen und zu bewerten. ● Fertigstellungsgrade ● Abweichung zwischen Soll- und Istwert hinsichtlich des Bauzeitenplans ● Funktionsmessungen, Funktionsüberprüfung ● technische Bewertung einer ver- und entsorgungstechnischen Anlage ● Erreichen, Einhalten anlagenspezifischer Eigenschaften wie Volumenströme, Temperaturen, Wärmezuführungs- und Wärmeabfuhrleistungen, Energieübertragungsleistungen, Geräuschpegel und Schadstoffemissionen sowie das Regelungsverhalten und die Stromaufnahmen ● Durchführung von Dichtheitsprüfungen oder anderen betrieblichen Mess- und Kontrollüberwachungen
	h) Zeitaufwand und personelle Unterstützung zur Durchführung von Arbeitsaufträgen abschätzen	<ul style="list-style-type: none"> ● Die Auszubildenden können auftragspezifische Planungen und Steuerungen hinsichtlich der benötigten Zeit und des personellen Bedarfs abschätzen. ● Einsatz digitaler Medien ● Bearbeitung erfolgt digital ● Bearbeitung und Ergebnisse werden in den Ausbildungsnachweis überführt
	i) Arbeitsschritte und -abläufe nach ökonomischen und ökologischen Kriterien festlegen und dokumentieren	<ul style="list-style-type: none"> ● effiziente Abfolge von Arbeitsschritten und Arbeitsabläufen zur Erreichung eines realistischen Preises unter Berücksichtigung umweltschonender Vorgehensweisen
	j) Materialeinsatz und geleistete Arbeit einschließlich Zeitaufwand dokumentieren	<ul style="list-style-type: none"> ● Vermittlung erfolgt prozess- und auftragsbezogen und ergibt sich anhand des betrieblichen Auftrags.

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 4 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u> ¹
	k) Arbeitsergebnisse kontrollieren, beurteilen, protokollieren und abstimmen	<ul style="list-style-type: none"> ● Arbeitsergebnis feststellen, aufnehmen, kontrollieren ● Arbeitsergebnis nach Kriterien beurteilen <ul style="list-style-type: none"> ○ termingerecht ○ Anforderungen erfüllt ○ Qualität ○ Vollständigkeit ● Arbeitsergebnis protokollieren, dokumentieren ● Arbeitsergebnis mit Team, Vorgesetzten oder Kunden besprechen, weiteres Vorgehen ableiten und festlegen
	l) Problemlösungsstrategien anwenden	<ul style="list-style-type: none"> ● Problemidentifikation ● Ziel- und Situationsanalyse, Analyse der Ursachen ● Entwicklung von Lösungsansätzen und Bewertung ● Entscheidung, Festlegung, Umsetzen von Lösungen ● Evaluation, Prüfung des Ergebnisses
B7 Durchführen von qualitätssichernden Maßnahmen (§ 4 Absatz 3 Nummer 7)		
	a) Betriebliche Qualitätssicherungssysteme im eigenen Arbeitsbereich anwenden	<ul style="list-style-type: none"> ● Auszubildende kennen das Unternehmensleitbild und das Qualitätsmanagement ● Auszubildende wenden die für ihren Arbeitsbereich relevanten Qualitätssicherungssysteme an ● Einhaltung kundenorientierter Qualitätskriterien ● Qualitätssicherungssysteme <ul style="list-style-type: none"> ○ Arbeitsvorgaben ○ Checklisten ○ Protokolle ○ Prüfprotokolle ○ Prüfkriterien ○ Absprachen und Regelungen ○ Strukturierung ○ Systematisierung ○ Sauberkeit ○ Standardisierung ○ Selbstdisziplin ● Ziel: Erreichen einer vom Unternehmen definierten (Arbeits-)Qualität ● Anwendung im eigenen Arbeitsbereich impliziert Übernahme von Verantwortung.

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 4 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe¹</u>
	b) Prüfverfahren und Prüfmittel anforderungsbezogen anwenden	<ul style="list-style-type: none"> ● Wissen, welche Prüfverfahren und Prüfmittel für welchen Arbeitsprozess möglich und anwendbar sind
	c) Ursachen von Fehlern und Qualitätsmängeln systematisch suchen, zur Beseitigung beitragen und Maßnahmen dokumentieren	<ul style="list-style-type: none"> ● Methoden zur Fehleranalyse kennen und anwenden können ● Fehler erkennen, beheben und Lösungen finden
	d) Normen und Richtlinien zur Sicherung der Qualität beachten	<ul style="list-style-type: none"> ● Qualitätsnormen ● technische Regeln ● Normen ● betriebliche Richtlinien ● betriebliche Vorschriften der Qualitätssicherung
	e) Prüfmittel auswählen, deren Einsatzfähigkeit feststellen, betriebliche Prüfvorschriften anwenden	<ul style="list-style-type: none"> ● Zulässigkeit von Prüfverfahren und Einsatzfähigkeit von Prüfmitteln feststellen ● Prüfverfahren nach technischer Regel oder betrieblicher Vorschrift anwenden ● Prüfmittel auf Freigabe überprüfen
	f) zur kontinuierlichen Verbesserung von Arbeitsprozessen im eigenen Arbeitsbereich beitragen	<ul style="list-style-type: none"> ● Fehler ansprechen und dokumentieren ● Fehler- und Ursachenanalyse ● Fortschreibung qualitätssichernder Systeme ● Erfolgskontrollen durchführen und erweitern ● Fortschreiben der Prüfkriterien, Checklisten ● Mitarbeiter- und Teamgespräche ● Teilnahme an Audits
	g) Ablauf der Kundenaufträge, durchgeführte Qualitätskontrollen und technische Prüfungen dokumentieren	<ul style="list-style-type: none"> ● Vermittlung erfolgt prozess- und auftragsbezogen und ergibt sich anhand des betrieblichen Auftrags.
	h) Vorgesetzte und Kunden über Abweichungen im geplanten Auftragsablauf informieren sowie Lösungsalternativen aufzeigen	<ul style="list-style-type: none"> ● Herausforderungen benennen, erklären und begründend darstellen ● Lösungswege anbieten und erörtern ● fachsprachlich verständliche und eindeutige Artikulation

Teilqualifikation 5: Raumluftechnische Anlagen und Systeme errichten, in Betrieb nehmen und instand halten

Eckwerte der Teilqualifikation

Titel	Raumluftechnische Anlagen und Systeme errichten, in Betrieb nehmen und instand halten
Kurztitel	Raumluftechnische Anlagen und Systeme
Voraussetzungen	Erfolgreiches Absolvieren der TQ 1 und TQ 2, mindestens Sprachniveau B2, hohe Lernmotivation und Konzentrationsfähigkeit. Die Eignung wird in einem persönlichen Beratungsgespräch eingeschätzt.
Dauer	17–26 Wochen, davon mindestens ein Drittel der Zeit im Betrieb
Betriebliche Einsatzfelder	Insbesondere Unterstützung bei der Installation und Inbetriebnahme von raumluftechnischen Anlagen und Systemen
Lernziele	Die Teilnehmenden können insbesondere <ul style="list-style-type: none"> ● eigene Arbeitsabläufe und Aufgaben für die Installation von raumluftechnischen Anlagen und Systemen planen, ● raumluftechnische Anlagen und Systeme montieren und in Betrieb nehmen, ● dazugehörige Baugruppen und Komponenten sowie Mess-, Steuerungs-, Regelungs- und Sicherheitseinrichtungen installieren, ● raumluftechnische Anlagen und Systeme warten und instand setzen, ● durchgeführte Arbeiten und Arbeitsergebnisse kontrollieren und bewerten sowie Verbesserungen umsetzen.

Bezug zum Rahmenlehrplan

Im Rahmen dieser Teilqualifikation sind die Inhalte der folgenden Lernfelder gemäß Rahmenlehrplan vom 29.01.2016 schwerpunktmäßig zu vermitteln:

LF 13: Raumluftechnische Anlagen installieren
LF 15: Versorgungstechnische Anlagen instand halten

Hinweise zur Lernstands-/Lernerfolgskontrolle

Art der Lernstands-/Lernerfolgskontrolle	Methodik	Zeitlicher Umfang	Gewichtung
Praktisch	Praktischer Arbeitsauftrag mit einem darauf aufbauenden situativen Fachgespräch	Arbeitsauftrag: mind. 240 Minuten Fachgespräch: max. 20 Minuten	75 %
Schriftlich	Gebundene und ungebundene Aufgaben	mind. 60 Minuten	25 %

Der praktische Teil der Lernstands-/Lernerfolgskontrolle basiert auf einer möglichst praxisnahen betrieblichen Situation und soll in Form eines Kundenauftrags gestaltet werden, der sich auf die Lernziele der Teilqualifikation bezieht. Die Kontrolle dient didaktischen Zwecken und zielt darauf ab, die aktive Teilnahme der Person an der Qualifizierungsmaßnahme zu bescheinigen. Für das erfolgreiche Bestehen müssen sowohl im praktischen als auch im schriftlichen Teil mindestens 50 Prozent der maximal erreichbaren Punkte erreicht werden.

Im Falle des Nichtbestehens wird die Möglichkeit zur Wiederholung gegeben.

Es wird eine Teilnahmebescheinigung ausgestellt, die das Ergebnis der Lernstands-/Lernerfolgskontrolle in Prozent ausweist.

Teilqualifikation 5: Raumluftechnische Anlagen und Systeme errichten, in Betrieb nehmen und instand halten

Inhalte der Teilqualifikation

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 5 entnommen aus der Ausbildungsordnung vom 28.04.2016	Beispielhafte Erläuterung gemäß BIBB-Umsetzungshilfe ¹
A1	Prüfen und Messen von Anlagen und Anlagenteilen (§ 4 Absatz 2 Nummer 1)	
	f) chemische und physikalische Größen messen	<ul style="list-style-type: none"> ● Druck ● Temperatur ● Konzentration (in Gasen oder in Lösungen) ● Viskosität ● Luftfeuchtigkeit ● Strömungsgeschwindigkeit ● Außenluftvolumenstrom ● Lüftungsraten ● CO₂-Emission ● biophysikalische Daten des Menschen ● Wärmeerzeugung durch Personen bei unterschiedlichen Aktivitäten ● Zusammenhang zwischen Raumlufthtemperatur und Luftfeuchte (Mollier-Diagramm) ● Zustandsgrößen der Luft ● Luftmassenstrom ● Lufterwärmung
	k) Verfahren und Messgeräte auswählen, Messeinrichtungen aufbauen, Messwerte ermitteln, Messfehler und deren Ursachen feststellen und Korrekturen veranlassen	<ul style="list-style-type: none"> ● Druckprüfung ● Anemometer ● Hygrometer ● hydraulischer Abgleich
A6	Instandhalten von versorgungstechnischen Anlagen und Systemen (§ 4 Absatz 2 Nummer 6)	
	a) versorgungstechnische Anlagen und Systeme inspizieren und auf Funktion prüfen, insbesondere	<ul style="list-style-type: none"> ● Kontrolle von Anlagen oder Bauteilen, Aufnahmen von Ist-Zuständen ● betätigen oder auslösen ● Instandhaltungsplan, Betriebsbuch

¹ Hinweis: Die Erläuterungen wurden bei Bedarf an die Inhalte der Teilqualifikation angepasst.

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 5 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe¹</u>
		<ul style="list-style-type: none"> ● Vorgaben aus Normen und Richtlinien ● Einhaltung des bestimmungsgemäßen Betriebs
	aa) Verbindungen auf Sicherheit und Dichtigkeit prüfen	<ul style="list-style-type: none"> ● Beeinträchtigungen <ul style="list-style-type: none"> ○ Korrosion ○ Materialabtrag/Verschleiß ● Sichtkontrolle ● Gebrauchsfähigkeitsprüfung
	ab) Bauteile auf mechanische Beschädigungen und Verschleiß prüfen	<ul style="list-style-type: none"> ● Sichtkontrollen ● Funktionskontrolle
	ac) Bewegungsfunktionen von Bauteilen prüfen	<ul style="list-style-type: none"> ● bewegliche Baugruppen im laufenden Betrieb kontrollieren ● Sichtprüfung
	ad) elektrische Anschlüsse auf mechanische Beschädigungen sichtprüfen	<ul style="list-style-type: none"> ● Sichtkontrolle der Kabel und Leitungen ● Leitungseinführungen ● Zugentlastung ● Isolationsbeschädigung ● Quetschungen
	ae) elektrische Leiter auf Isolationsbeschädigungen prüfen	<ul style="list-style-type: none"> ● Sichtkontrollen ● Messung
	af) Fehler und Störungen feststellen und protokollieren, die Möglichkeiten ihrer Beseitigung beurteilen sowie die Instandsetzung einleiten	<ul style="list-style-type: none"> ● Fehler und Störung erkennen oder aus dem System auslesen ● Fehlerursache/Meldung beurteilen ● wenn Sofortmaßnahmen zu tätigen sind, diese einleiten ● kundenorientierte Instandsetzungsarbeiten festlegen ● dokumentieren
	ag) Einstellwerte von Mess-, Steuerungs- und Regelungsgeräten überprüfen	<ul style="list-style-type: none"> ● Ablesen von Anzeigen <ul style="list-style-type: none"> ○ Manometer ○ Display ○ Gebäudeleittechnik ● Ist-/Sollwertvergleich ● Dokumentation der Messung

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 5 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe¹</u>
	ah) Armaturen, Mess-, Steuerungs-, Regelungs- und Sicherheitseinrichtungen sowie Förder- und Versorgungseinrichtungen im Betriebs- und Ruhezustand prüfen und Ergebnisse dokumentieren	<ul style="list-style-type: none"> ● Funktionskontrolle durch Auslösen oder Betätigen der Einrichtung unter Anwendung der anerkannten Regeln der Technik ● Ist-/Sollwertvergleich ● Dokumentation
	b) Anlagen und Systeme nach Wartungsplänen warten, Wartungsprotokolle erstellen, Anlagenteile und Rohrleitungen umweltgerecht reinigen	<ul style="list-style-type: none"> ● Wartung nach Herstellerangaben durchführen ● Vorgaben aus Normen und Richtlinien ● Hilfsmittel/Reinigungsmittel auswählen ● Entsorgungsvorgaben
	c) Anlagen und Systeme instand setzen, insbesondere	<ul style="list-style-type: none"> ● Austausch von Bauteilen und Baugruppen ● Maßnahmen an einer Betrachtungseinheit zur Sicherstellung des bestimmungsgemäßen Zustands
	ca) unter Beachtung sicherheitstechnischer Regeln außer Betrieb setzen	<ul style="list-style-type: none"> ● allgemein anerkannte Regeln der Technik beachten <p>Stillstand</p> <ul style="list-style-type: none"> ● beabsichtigte Unterbrechung der Funktionsfähigkeit ● Trennung der Stromzufuhr ● Instandsetzungsarbeiten ● Hygiene und Korrosionsschutzgründe ● ggf. Anlagenkonservierung <p>Maßnahmen bei Stilllegung</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Abführung der noch im System vorhandenen Energie (z. B. Wärme) ● Entleeren der Anlage (alle im System befindlichen Medien) ● Neutralisieren von Leitungen ● Aufnahme von gefährlichen (z. B. brennbaren oder toxischen) Stoffen ● ggf. Information der Behörden ● Stilllegungsprüfung und Dokumentation
	cb) Bauteile und Baugruppen demontieren, kennzeichnen und systematisch ablegen	<ul style="list-style-type: none"> ● Ausbau der fehlerhaften Bauteile ● Einbauort dokumentieren (Nachverfolgung gewährleisten) ● Bauteile ordnungsgemäß lagern
	cc) Betriebsbereitschaft durch Austauschen und Instandsetzen nicht funktionsfähiger Teile herstellen	<ul style="list-style-type: none"> ● Reparatur fehlerhafter Bauteile durch Austausch (z. B. Dichtungen) ● Einbau von Ersatzbauteilen ermitteln (Größe, Länge, Bauart, Leistung) ● Bauteil auswählen ● Einbau und Wiederherstellen der Betriebsbereitschaft

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 5 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe¹</u>
A7	Installieren von elektrischen Baugruppen und Komponenten in versorgungstechnischen Anlagen und Systemen (§ 4 Absatz 2 Nummer 7)	
	a) Arbeiten an elektrischen Anlagen unter Beachtung von anerkannten elektrotechnischen Regeln und Unfallverhütungsvorschriften durchführen	<ul style="list-style-type: none"> ● Besonderheiten bei der Installation von elektrischen Komponenten ● Unterscheidung von Nieder- und Kleinspannung sowie deren Besonderheiten bzgl. des direkten Berührungsschutzes (vgl. 11 g) z. B. <ul style="list-style-type: none"> ○ Anschluss von Aktoren (Pumpen, Heizkreis-Stellantriebe, Lüfter etc.) ○ Anschluss von NOTAUS-Einrichtungen ○ Anschluss von Sensoren (Druck-, Temperatur- oder Feuchtigkeitsfühler)
	b) Potentialausgleichsmaßnahmen durchführen	<ul style="list-style-type: none"> ● Vermeiden von Spannungsverschleppungen innerhalb einer Anlage (z. B. metallische Rohrleitungen) ● Vermeidung statischer Elektrizität bei nichtleitenden Medien (Ölleitung) ● Einbezug leitfähiger Bauteile in den Gesamtpotentialausgleich (Lüftungskanäle, Montagekanäle) ● Vorgaben aus DIN VDE beachten ● herstellerspezifische Angaben beachten
	c) Komponenten für elektrische Hilfs- und Schalteinrichtungen einbauen und kennzeichnen	<ul style="list-style-type: none"> ● Unterschiede zwischen Last- und Steuereinrichtungen ● entsprechende Bauteile auswählen (z. B. Hilfsschütze für Ventilatoren montieren) und kennzeichnen ● Schnittstellen zwischen Geräten unterschiedlicher Hersteller
	d) Leitungswege nach baulichen, örtlichen und sicherheitstechnischen Gegebenheiten festlegen	<p>Unterscheidung nach</p> <ul style="list-style-type: none"> ● trockenen, feuchten und nassen Räumen ● feuergefährdeten Betriebsstätten (Brandschutz) ● explosionsgefährdeten Betriebsstätten ● Installationssystemen <ul style="list-style-type: none"> ○ Isolierrohre (flexibel, starr) ○ Kanalsysteme ○ Kabelpritschen ○ Kabeltragsysteme
	e) elektrische Leiter unter Berücksichtigung von mechanischer, elektrischer und thermischer Belastung und unter Berücksichtigung von Verlegungsarten und Verwendungszweck auswählen, zurichten und verlegen	<ul style="list-style-type: none"> ● Vorgaben aus DIN VDE ● Hierbei sind insbesondere <ul style="list-style-type: none"> ○ Leitungskreuzungen ○ Umgebungstemperaturen

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 5 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u> ¹
		<ul style="list-style-type: none"> ○ gehäufte Leitungsverlegung ○ mechanische Belastungen ○ Sicherheitsabstände <p>zu berücksichtigen und entsprechende Maßnahmen einzuleiten bzw. einzuhalten.</p>
	f) Anschlussteile, insbesondere Kabelschuhe, Aderendhülsen und Verbinder, an elektrischen Leitern anbringen	<ul style="list-style-type: none"> ● Herstellerangaben erkennen und geeignete Produkte gemäß den Anforderungen der Montagesituation auswählen und formschlüssige oder kraftschlüssige Verbindungen herstellen
	g) elektrische Leiter und Komponenten durch Klemm- und Steckverbindungen anschließen, Verbindungen kontrollieren	<ul style="list-style-type: none"> ● Differenzierung herstellerspezifischer Produkte <ul style="list-style-type: none"> ○ Aderendhülsen ○ Crimp-Kontakte ○ vorkonfektionierte Steckverbindungen ○ Montageanweisung der elektrischen Verbindung und der mechanischen Beanspruchung (Zugentlastung) beachten
	h) Dreh- und Wechselstromanschlüsse unterscheiden	<ul style="list-style-type: none"> ● Leiter- und Strangspannung unterscheiden ● Kennzeichnung der Außenleiter ● Prüfen der PE- und N-Leiter-Verbindung ● Drehfeld prüfen
	i) Komponenten zum Steuern, Regeln, Messen und Überwachen von Anlagen und Systemen einbauen und kennzeichnen	<ul style="list-style-type: none"> ● Unterschied zwischen Steuern und Regeln ● Sensorik <ul style="list-style-type: none"> ○ Temperatur ○ Druck ○ Feuchtigkeit ○ Helligkeit ● Aktorik
	j) Funktionen prüfen, Fehler korrigieren und Änderungen dokumentieren	<ul style="list-style-type: none"> ● Inbetriebnahme nach Herstellervorgaben oder allgemeingültigen Regeln durchführen ● Fehlerprotokolle und -meldungen auslesen und dokumentieren ● Reparaturprotokolle ausfüllen und archivieren
	k) Baugruppen und Geräte nach Unterlagen verdrahten	<ul style="list-style-type: none"> ● Unterschiede nach DIN EN zwischen <ul style="list-style-type: none"> ○ Blockschaltplan ○ Anschluss-Funktionsschaltplan

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 5 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe¹</u>
		<ul style="list-style-type: none"> ○ Geräteverdrahtungsplan ○ Anschlussplan ○ Verbindungsplan ○ Kabelplan ○ Anordnungsplan kennen und anwenden, Herstellervorgaben beachten
A8	Montieren und Demontieren von Rohrleitungen und Kanälen (§ 4 Absatz 2 Nummer 8)	
	a) Lage von Gebäudeanschlüssen für Ver- und Entsorgung prüfen	<ul style="list-style-type: none"> ● Arten der Gebäudeanschlüsse (Gas, Wasser, Strom) ● Mindestanforderungen an den Wärme- und Schallschutz ● Einhaltung von Abständen ● Schutzeinrichtungen wie Rückstauklappen, Hausdruckregelgerät ● Unfallverhütungsvorschriften beachten
	h) Rohrleitungen und Kanäle unter Berücksichtigung von Gefälle, Abständen für Wärme- und Schalldämmung, Brandschutz sowie Wärmeausdehnung befestigen	<ul style="list-style-type: none"> ● Rohrmaterial, Betriebsmedium und Betriebstemperatur (minimal und maximal) ● Durchmesser und Wandstärken der Rohrleitungen und Kanäle ● erforderliches Mindestgefälle ● erforderliche Mindestbefestigungsabstände ● vorgeschriebene Dämmschichtdicke ● Abstände von Rohrunterstützungen (Rohrschellen) ● Verwendung von Schellen mit Schalldämmeinlage ● Anforderung an nichtbrennbare Befestigungen ● brandschutztechnischer Nachweis ● Anforderungen DIN ● körperschallgedämmte Stützbefestigungen
	i) Bauteile und Baugruppen für Rohrleitungen und Kanäle, insbesondere Armaturen, für die Montage auswählen, prüfen, vorbereiten und unter Beachtung der Einbauvorschriften montieren	<ul style="list-style-type: none"> ● Luftleitungen ● Stoßverbindungen bei Blechkanälen ● Winkelfalzrohre ● Formstücke ● Ein- und Ausströmöffnungen ● Verbindungstechniken ● Ventilatoren ● Luftfilter ● Wärmerückgewinnung – Kreuzwärmetauscher

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 5 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u> ¹
		<ul style="list-style-type: none"> ● Bauteile und Stoffe müssen ein Qualitätssiegel einer anerkannten Zertifizierungsstelle tragen. ● Werkstoffe der Bauteile und Apparate müssen zu den Werkstoffen der Rohrleitungen und Kanäle passen. ● Vorgaben zur Dämmung von Bauteilen und Apparaten berücksichtigen ● Dimensionen, Temperaturbereiche und Druckstufen müssen den Vorgaben der Planung entsprechen.
	j) Hilfskonstruktionen, Arbeits- und Schutzgerüste unter Beachtung der Unfallverhütungsvorschriften aufbauen, sichern und abbauen	<ul style="list-style-type: none"> ● Gefährdungen ermitteln (Gefährdungsbeurteilung) ● Gefährdungen beurteilen, Risiken bewerten ● geeignete Schutzmaßnahmen auswählen und festsetzen ● festgelegte Schutzmaßnahmen durch- und umsetzen ● Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen überprüfen, ggf. anpassen ● Festlegen und Abgrenzen der Arbeitsbereiche und Tätigkeiten ● elektrische Gefährdung ● physikalische Gefährdungen (Lärm, Strahlung) ● Gefährdungen durch Gefahrstoffe ● Gefährdungen durch Witterungsverhältnisse ● Vorgaben der DGUV
A9	Montieren, Demontieren und Transportieren von versorgungstechnischen Anlagen und Systemen (§ 4 Absatz 2 Nummer 9)	
	a) Befestigungsarten nach den Erfordernissen und Beanspruchungen auswählen	<ul style="list-style-type: none"> ● statische Beanspruchungen ● thermische Längenausdehnung ● Art des Untergrundes ● Schall- und Brandschutz
	b) Bauteile für den Einbau auf Sauberkeit und Zustand sichtprüfen	<ul style="list-style-type: none"> ● Hygienevorgaben in Lüftungsleitungen ● Sicherstellen der Funktion und Sicherheit
	d) Geräte, Anlagen und Einrichtungsgegenstände auf Funktion und Dichtheit prüfen	<ul style="list-style-type: none"> ● Sichtprüfung ● bestimmungsgemäßer Betrieb ● Ist-/Sollwertvergleich ● Instandhaltungsplan ● Vorgaben der DGUV

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 5 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe¹</u>
	e) Arbeits- und Sicherheitsregeln beim Transport und Heben von Hand und mit Hebezeugen anwenden	<ul style="list-style-type: none"> ● Schutz von Personen ● Unfallverhütungsvorschriften ● Vorgaben der DGUV ● Ladungskennzeichnung ● Einweisung „richtiges Heben von Bauteilen und Leitungen“ ● ergonomisches Heben ● Anschlagen von Lasten ● Gesundheitsschutz
	h) Mess-, Steuerungs- und Regelungseinrichtungen unterscheiden, einbauen und anschließen	<ul style="list-style-type: none"> ● Messtechnik Geräte und Methoden zur Messung physikalischer Größen (z. B. Druck, elektrischer Strom, Temperatur oder Zeit) ● Steuerungstechnik Geräte und Methoden zur Ansteuerung von Stellgliedern, sogenannten Aktuatoren (Beeinflussung von physikalischen Größen), mithilfe einer Informationsverarbeitung der aufgenommenen Messwerte ● Regelungstechnik Geräte oder Methoden zur Herstellung oder Erhaltung eines gewünschten Zustands (Ist-/Sollwertvergleich) ● Einbauvorschriften der Hersteller ● Anwendungsgebiete ● saubere Verkabelung ● R&I-Schema ● Isometrie ● Dokumentationen ● MSR-Stellen-Liste ● elektrischer Anschluss ● Sichtkontrolle ● Funktionsprüfung ● Arbeitsschutz

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 5 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe¹</u>
	j) Demontage, Abtransport und umweltgerechte Entsorgung von Ver- und Entsorgungsanlagen durchführen und veranlassen	<ul style="list-style-type: none"> ● bei Gefahrstoffen rechtzeitige Anzeige an die Behörde ● zerstörungsfreier Ausbau von Rohrleitungen im Zusammenhang mit Gefahrstoffen ● stufenweise Zerlegung bei Großanlagen ● Verwendungsverbote ● Gefahrstoffverordnung ● Leitung und Beaufsichtigung, personelle Anforderungen ● Gefährdungsbeurteilung ● Betriebsanweisung und Unterweisung ● Arbeitsschutz (Verwendung persönlicher Schutzausrüstungen) ● Hygienemaßnahmen ● Umweltschutz
	k) Transportgüter zum Transport anslagen und sichern	<ul style="list-style-type: none"> ● Schutz von Personen ● Unfallverhütungsvorschriften ● Vorgaben der DGUV ● Ladungssicherung ● Spanngurte ● Ladungskennzeichnung ● Verformungen während des Transports
	l) Hebezeuge und Transportmittel handhaben	<ul style="list-style-type: none"> ● Prüfung von Hebezeugen und Transportmitteln ● Hebezeuge auswählen – Verwendung nach Geltungsbereich ● Vorgaben der DGUV ● Unfallverhütung
	m) Transport durchführen	<ul style="list-style-type: none"> ● Schutz der Transportgüter vor Durchbiegung, Verformung, Verunreinigung, Beschädigung ● Materialmenge ● Verschmutzungen der Außen- oder Innenoberflächen verhindern ● Verschluss von Rohrleitungen und Kanälen ● Vorgaben der DGUV ● StVO beachten ● Überstand von Transportgütern über die Ladefläche

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 5 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe¹</u>
	n) Transportgut absetzen und sichern	<ul style="list-style-type: none"> ● Abladen und Lagern von Transportgütern ● Sicherung des Transportgutes am Abladeort (z. B. Verkehrsraum/Fluchtweg) ● Angaben der Hersteller ● Materialeigenschaften ● Hygiene ● Vorgaben der DGUV
A10	Durchführen von Dämm-, Dichtungs- und Schutzmaßnahmen (§ 4 Absatz 2 Nummer 10)	
	a) Dämmmaßnahmen an gebäudetechnischen Anlagen, Systemen und Baugruppen zur Energieeffizienzsteigerung durchführen	<ul style="list-style-type: none"> ● Beachtung gesetzlicher und normativer Vorgaben ● Anforderungen an die Wärmeabgabe, Wärmeaufnahme ● Produktauswahl hinsichtlich des Anwendungsbereichs ● Schutz vor Feuchtigkeit (Wasser kann Dämmwirkung reduzieren und zu Korrosionsschäden an den gedämmten Rohrwerkstoffen und Bauteilen führen.) ● Mindestabstände zwischen den Dämmungen ● Dämmschichtdicken und ihre Abhängigkeit zur Wärmeleitfähigkeit ● Herstellervorgaben und Verwendungseinschränkungen von Dämmwerkstoffen ● allgemein bauaufsichtliche Zulassung (ABZ)
	b) Maßnahmen zur Schalldämmung und Schalldämpfung bei Rohr- und Aggregatbefestigungen durchführen	<ul style="list-style-type: none"> ● Vorgaben aus Normen ● Schalldruckpegel in fremden und schutzbedürftigen Räumen ● Luftschalldämmung ● Auswahl geeigneter Bauteile ● Kompensatoren, Schalldämpfer ● Körperschallentkopplung (körperschalldämmende Auflagerung bzw. Anbindung) ● Körperschallbrücken ● Schalldämmmaterial ● normgerechte Bemessung der Nennweiten ● Verwendung geräuscharmer Armaturen ● Verwendung von schalldämmenden Materialien (Schalldämmeinlagen in Schellen) ● elastischer Anschluss von Rohren und Bauteilen

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 5 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe¹</u>
	d) bauliche Maßnahmen des vorbeugenden Brandschutzes, insbesondere Brandabschottungen, beachten und durchführen	<ul style="list-style-type: none"> ● bauliche, anlagentechnische und organisatorische Maßnahmen ● Brandabschnitte ● Auswahl der Bauprodukte bzw. -arten ● Anforderungen an die Feuerwiderstandsdauer ● Systeme der äußeren und inneren Brandabschottung ● Anordnung und Verlauf trennender Bauteile (Brandschutzklappen)
	e) Abdichtungsmaßnahmen bei Ver- und Entsorgungsanlagen sowie bei Einrichtungsgegenständen vorbereiten und durchführen	<ul style="list-style-type: none"> ● Schadensbilder durch Feuchtigkeit ● bituminöse Abdichtung ● Dichtmanschetten ● Gewebematten ● Fugenabdichtung ● Abdichtung mit spritzbaren Dichtstoffen ● fachgerechte Verbindung zwischen Abläufen und Verbundabdichtung <ul style="list-style-type: none"> ○ Produktauswahl ○ bauliche Ausführung ● Ausführung von Boden- und Wandfugen ● Auswahl der Dichtstoffe ● Haftflächen müssen sauber, trocken und fettfrei sowie fest und tragfähig sein. ● Oberflächenbehandlungen, z. B. Anstriche, Versiegelungen, Imprägnierungen ● Einbringen des Fugendichtstoffes
A11	Anwenden von Anlagen und Systemtechnik sowie Inbetriebnahme von ver- und entsorgungstechnischen Anlagen und Systemen (§ 4 Absatz 2 Nummer 11)	
	b) Verbindungstechniken unter Beachtung von spezifischen Systemanforderungen und Anlagekomponenten anwenden	<ul style="list-style-type: none"> ● Materialverträglichkeiten erkennen ● geeignete Materialien auftragsbezogen, ggf. auch unter hygienischen Anforderungen, auswählen und formschlüssige, kraftschlüssige und stoffschlüssige Verbindungen herstellen ● Kleber auswählen sowie Klebeverbindungen zwischen gleichen und verschiedenen Werkstoffen herstellen

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 5 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe¹</u>
	c) Bauteile und Baugruppen von ver- und entsorgungstechnischen Anlagen nach ihrer Funktion zuordnen	<ul style="list-style-type: none"> ● Produktkomponenten und Teilprozesse nach ihrer ganzheitlichen Systembe- trachtung und Behandlung von Komplexität beurteilen und etwa in Bezug auf unterschiedliche Produktlebensdauer bzw. Ausfallwahrscheinlichkeit als Module würdigen ● Kundenvorgaben einhalten ● Einteilung der Lufttechnik (Raumlufttechnik) <ul style="list-style-type: none"> ○ freie Lüftungssysteme ○ RLT-Anlagen ○ Anlagen mit Lüftungsfunktion (Klimaanlagen) ○ Anlagen ohne Lüftungsfunktion (Umluftanlagen) ● kontrollierte Wohnraumlüftung <ul style="list-style-type: none"> ○ Abluft ○ Fortluft ○ Außenluft ○ Zuluft ○ Überleitungsluft ○ Infiltrationsluft ○ Zuluft
	d) gebäudetechnische Systeme in Aufbau und Funktion analysieren, prüfen und einstellen	<ul style="list-style-type: none"> ● auftragsbezogene sowie normative Vorgaben und Zusammenhänge und syste- mische Anforderungen erfassen und hinterfragen ● Aufzeigen von Vor- und Nachteilen verschiedener Lösungswege bezüglich des Ressourcenbedarfs
	e) Anlagen und Systeme vor Inbetriebnahme durch Sichtkontrolle prü- fen und unter Beachtung technischer Unterlagen in Betrieb nehmen	<ul style="list-style-type: none"> ● Probebetrieb ● Vollständigkeitsprüfung ● Funktionsprüfung ● Funktionsmessung ● Kontrolle der Materialgüte, Ausführungsqualität und des störungsfreien Betriebs der Anlagenkomponenten ● Dokumentation wesentlicher Mängel ● Abnahme/Übernahme ● Betrieb während der Gewährleistungspflicht

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 5 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe¹</u>
		<ul style="list-style-type: none"> ● Schlussfeststellung ● Entlassung des Auftragsnehmers aus der Gewährleistung
	f) Anlagen und Anlagenteile, insbesondere Armaturen sowie Förder- und Versorgungseinrichtungen, auf Funktion prüfen und einstellen	<ul style="list-style-type: none"> ● Nachweis der vertragsgemäßen Funktionsfähigkeit der Anlage, des technisch richtigen Einbaus, der systemischen Wirksamkeit der einzelnen Bauelemente der Anlage und ihre langfristige Wirtschaftlichkeit prüfen ● Soll-Ist-Vergleich
	g) Schutz gegen direktes Berühren von spannungsführenden Teilen prüfen	<ul style="list-style-type: none"> ● Es muss sichergestellt sein, dass Personen aktive Teile unter normalen Betriebsbedingungen nicht berühren können (Vorgaben aus Normen und Vorschriften sind diesbezüglich zu berücksichtigen). ● Infrage kommen <ul style="list-style-type: none"> ○ Isolierung von aktiven Teilen ○ Abdeckungen, Abschrankungen oder Umhüllungen ○ Hindernisse ○ Abstände und ○ zusätzlicher Schutz durch RCDs (residual current devices) mit oder ohne Hilfsspannungsquelle.
	h) mechanische und elektrische Sicherheitseinrichtungen sowie Meldesysteme auf ihre Funktion prüfen	<ul style="list-style-type: none"> ● Zustand der Bauteile und Einrichtungen, Vollständigkeit und Wirksamkeit der Befehls- und Sicherheitseinrichtungen ● Funktionsprüfung der Schutzeinrichtungen durch Betätigung der Prüfeinrichtung (Prüftaste) ● Instandhaltungsplan ● Vorgaben aus Normen und Richtlinien
	i) Hilfs- und Steuerstromkreise für Mess-, Steuerungs- und Regelungseinrichtungen, insbesondere Überwachungseinrichtungen, prüfen und in Betrieb nehmen	<ul style="list-style-type: none"> ● Zustand der Bauteile und Einrichtungen, Vollständigkeit und Wirksamkeit der Befehls- und Sicherheitseinrichtungen ● Funktionsprüfung der Schutz- und Überwachungseinrichtungen
	j) Hauptstromkreise und Drehfeld prüfen und Anlagen schrittweise in Betrieb nehmen, Betriebswerte messen, Sollwerte einstellen und dokumentieren	<ul style="list-style-type: none"> ● die mangelfreie Anlage nach DIN VDE prüfen und durch ein Prüfprotokoll dokumentieren ● Vervollständigen der Dokumentation für diesen Kundenauftrag

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 5 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u> ¹
	k) Mess-, Steuerungs-, Regelungs-, Sicherheits- und Überwachungseinrichtungen, insbesondere elektrisch betätigte Einrichtungen, entsprechend kunden- und systemspezifischen Anforderungen überprüfen, einstellen und in Betrieb nehmen	<ul style="list-style-type: none"> ● Überprüfung der Schaltungsdokumentation (Pläne, Betriebsspannungen, Beschreibungen, Verdrahtungsart etc.) ● die mangelfreie Anlage nach DIN VDE prüfen und durch ein Prüfprotokoll dokumentieren ● Vervollständigen der Dokumentation für diesen Kundenauftrag
	l) Funktionsfähigkeit elektrischer Bauteile, insbesondere von Überstromschutzeinrichtungen, Fehlerstromschutzeinrichtungen und Steckvorrichtungen, prüfen	<ul style="list-style-type: none"> ● Überprüfung der Schaltungsdokumentation (Pläne, Betriebsspannungen, Beschreibungen, Verdrahtungsart etc.) ● die mangelfreie Anlage nach DIN VDE prüfen und durch ein Prüfprotokoll dokumentieren ● Vervollständigen der Dokumentation für diesen Kundenauftrag
	m) Sicherheitsregeln zur Vermeidung von Gefahren durch elektrischen Strom anwenden	<ul style="list-style-type: none"> ● Bei Arbeiten in und an elektrischen Anlagen gelten zur Vermeidung von Stromunfällen folgende fünf Sicherheitsregeln: <ol style="list-style-type: none"> 1. freischalten 2. gegen Wiedereinschalten sichern 3. Spannungsfreiheit feststellen 4. erden und kurzschließen 5. benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken
A15	Kundenorientierte Auftragsbearbeitung (§ 4 Absatz 2 Nummer 15)	
	a) Aufträge entgegennehmen und unter Beachtung ökonomischer, ökologischer und terminlicher Vorgaben kundengerecht ausführen	<ul style="list-style-type: none"> ● Beratung des Kunden ● Kundenwünsche und -erwartungen (Zielvorstellung/Umsetzbarkeit) ● Auftragsanalyse ● Auftragsplanung ● Angebotserstellung ● Auftragsauswertung
	b) gewerkeübergreifende Leistungen abstimmen und ausführen	<ul style="list-style-type: none"> ● intensive Kommunikation aller am Bau Beteiligten ● Verantwortung für den Arbeitsschutz auf Baustellen (Verantwortungsbereiche)
	c) Anlagenbetreiber unter Berücksichtigung von Hygiene, Sicherheit, Energieeinsparung und Umweltschutz in die Bedienung der Anlage einweisen	<ul style="list-style-type: none"> ● Erläuterung der Funktion und Bedienung der Gesamtanlage, z. B. mündlich <ul style="list-style-type: none"> ○ Einstellung zur Gewährleistung der Hygiene ○ Einstellung zur Gewährleistung der Anlagensicherheit (z. B. VDI, DIN EN) ○ Einstellung zur Gewährleistung der Energieeffizienz ● Erläuterung der relevanten Betriebszustände

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 5 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe¹</u>
		<ul style="list-style-type: none"> ● Hinweis auf bestimmungsgemäßen Betrieb ● Übergabe der Bedienungs- und Wartungsunterlagen ● Einweisungs-, Inbetriebnahme- und Abnahmeprotokoll
	d) Anlage an Kunden übergeben, Übergabe protokollieren	<ul style="list-style-type: none"> ● Bei der Abnahme/Übergabe gebäudetechnischer Leistungen muss deren auftragskonformer Zustand gemeinsam mit dem Auftraggeber beurteilt werden. ● Gewerkespezifische Checklisten helfen, die Abnahme effizient durchzuführen. ● Grundsätzlich besteht die Abnahme aus folgenden vier Prozessschritten: <ul style="list-style-type: none"> ○ Vollständigkeitsprüfung ○ Funktionsprüfung ○ Funktionsmessung ○ Kontrolle ● Einweisungs-, Inbetriebnahme- und Abnahmeprotokoll ● Übergabe der Bedienungs- und Wartungsunterlagen <ul style="list-style-type: none"> ○ Pläne ○ Dokumente ○ Fotos ○ Messergebnisse ○ Instandhaltungsdokumente
	e) Zusatzbedarf des Kunden erkennen, Kunden über Nutzen und Aufwand informieren, Kundenwünsche aufnehmen und weiterleiten	<ul style="list-style-type: none"> ● Führen von Beratungsgesprächen in der Rolle des Servicemitarbeiters <ul style="list-style-type: none"> ○ möglichen zusätzlichen Bedarf des Kunden ermitteln, z. B. die Optimierung oder Erweiterung seiner Anlage ● kompetentes Auftreten und Gesprächsführung <ul style="list-style-type: none"> ○ gezielte Fragen, um Kundenprobleme zu beseitigen ○ kompetente Beratung über Verbrauchsmaterialien, Zusatzdienstleistungen und neue Produkte ● Kundenbindung, auch über verlässliche, schnelle und vor allem saubere Ausführung und faire Preisgestaltung
A16	Berücksichtigen von bauphysikalischen, bauökonomischen und ökonomischen Rahmenbedingungen (§ 4 Absatz 2 Nummer 16)	
	a) Baustellen, insbesondere nach ökonomischen, ergonomischen und ökologischen Erfordernissen, einrichten, unterhalten und räumen	<ul style="list-style-type: none"> ● planerisches Durchdenken der Arbeitsabläufe ● Einsatzplanung von Werkzeugen, Maschinen, Geräten und Baustoffen ● Baustellenüberschneidungen und Zeitplanverschiebungen

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 5 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u> ¹
		<ul style="list-style-type: none"> ● Kenntnisse über Baustoffe und Arbeitsabläufe ● Einhaltung der Arbeitsschutzvorschriften ● Kenntnisse zur Vermeidung von Schäden durch Umwelteinflüsse ● Wissen über Aufbau und Organisation des eigenen Betriebs ● Zusammenwirken aller am Bau beteiligten Gewerke ● baurechtliche/bautechnische Regeln ● Unfallverhütungsvorschriften ● Umweltschutzvorschriften ● Baustelleneinrichtung und Absicherung ● Verkehrssicherung der Baustelle
	<p>b) Anlagenbetreiber über Grundlagen von bauphysikalischen und bauökologischen Zusammenhängen bei Planung, Ausführung und Betrieb von versorgungstechnischen Anlagen und Systemen informieren</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Enthalpie ● Wärmedämmung und Wärmebrücken ● Passivhaus-, Nullenergie- und Plusenergiehausstandard als neue Herausforderung ● nachhaltiges Bauen ● Abstimmung und Abhängigkeit zwischen Gebäude und Anlagentechnik ● Einflussgrößen auf die Behaglichkeit in Räumen ● chemische Einflussgrößen, z. B. Staub und Gase ● physikalische Einflussgrößen, z. B. Geräuschbelästigungen ● optische Einflussgrößen, z. B. Beleuchtung ● thermische Einflussgrößen, z. B. Raumtemperatur ● Zusammenhänge verstehen und erklären
	<p>c) betriebswirtschaftliche Grundsätze hinsichtlich Personalkosten und Montagezeiten sowie Material- und Werkzeugeinsatz berücksichtigen</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Unterschied zwischen Kalkulation des Stundenverrechnungssatzes und der Kalkulation für einen Auftrag, der sich aus Material sowie Arbeitslohn zusammensetzt ● Personalkosten <ul style="list-style-type: none"> ○ Löhne (z. B. Zeitlohn, Akkordlohn) ○ Gehälter ○ gesetzliche, tarifliche und betriebliche Sozialkosten (Personalnebenkosten) ○ sonstige Personalkosten

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 5 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u> ¹
		<ul style="list-style-type: none"> ● Materialkosten <ul style="list-style-type: none"> ○ Rohstoffkosten ○ Hilfsstoffkosten ○ Betriebsstoffkosten
B5	Betriebliche, technische und kundenorientierte Kommunikation (§ 4 Absatz 3 Nummer 5)	
	a) Informationen beschaffen und bewerten	<ul style="list-style-type: none"> ● Betriebs- und Arbeitsanweisungen lesen ● Informationen aus den betrieblichen Datenbanken abrufen und bewerten ● Informationen aus Kundendatenbanken entnehmen ● Informationen aus dem Internet beschaffen und auswerten ● externe Datenbanken nutzen (z. B. DiBt, PTBA oder von Herstellern) ● Daten bearbeiten und im betrieblichen Netzwerk ablegen ● technische Zeichnungen, Strangschemata, Bauzeichnungen, Konstruktionspläne und Herstelleranweisungen lesen und auswerten
	b) Gespräche mit Vorgesetzten, Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern und im Team situationsgerecht führen, Sachverhalte darstellen	<p>Im Rahmen von Arbeitsprozessen oder innerbetrieblichen personalstrategischen Entwicklungen</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Teambesprechungen ● Mitarbeitergespräche ● Präsentationen (Ergebnisse, Ziele, Innovationen, Auftragsstände, technische Sachverhalte) ● Auftragsabwicklungen (Planung, Errichtung, Inbetriebnahme, Wartung und Instandhaltung)
	c) anerkannte Regeln der Technik und Normen anwenden	<p>Im Rahmen von Auftragsplanung und Auftragsabwicklung</p> <ul style="list-style-type: none"> ● technische Regeln zur Verfügung stellen ● TR einsehen und auftragsbezogen auswerten und anwenden ● Beispiele für die Errichtung und Instandhaltung von <ul style="list-style-type: none"> ○ Trinkwasserinstallationen DIN EN 806 und DIN 1988 ○ Grundstückentwässerungsanlagen (einschl. Gebäudetechnik) DIN EN 12056 und DIN 1986 ○ Wohnungslüftungsanlagen DIN 1946 ○ Pumpenwarmwasserheizungsanlagen DIN EN 12828
	d) technische Dokumentationen, insbesondere Instandsetzungs- und Betriebsanleitungen, Kataloge, Stücklisten, Tabellen und Diagramme, lesen und anwenden	<p>Konkret auf den technischen Sachverhalt bezogene Unterlagen lesen und auswerten</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Betriebs- und Sicherheitsanweisungen ● Instandhaltungs- und Wartungsanweisungen

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 5 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe¹</u>
		<ul style="list-style-type: none"> ● Hersteller-, Ersatzteil- oder Produktkataloge ● relevante anlagentechnische Einstellwerte, Parameter oder Codes aus Tabellen, Diagrammen oder anderen technischen Unterlagen entnehmen, verstehen und deren Relevanz bewerten, danach anwenden ● Maschinendaten, Kräfte, Anziehungsmomente, Installations- und Herstellungsanweisungen lesen und anwenden
	e) betriebliche Informationsflüsse nutzen und bei betrieblichen Entscheidungen mitarbeiten	<ul style="list-style-type: none"> ● Mitgestaltung von betrieblichen Entscheidungen im Rahmen von Mitarbeiter- und Teambesprechungen und bei Umsetzung von Arbeits- und Produktionsprozessen ● betriebsspezifische Informationsflüsse wie Intranet, Datenbanken, Laufzettel, Kalender nutzen und anwenden
	f) Montagezeichnungen, Detail- und Gesamtzeichnungen, Rohrleitungspläne sowie Bauzeichnungen lesen und anwenden	<ul style="list-style-type: none"> ● Vermittlung erfolgt prozess- und auftragsbezogen und ergibt sich anhand des betrieblichen Auftrags.
	g) Skizzen und Stücklisten von ver- und entsorgungstechnischen Systemen anfertigen	<ul style="list-style-type: none"> ● Vermittlung erfolgt prozess- und auftragsbezogen und ergibt sich anhand des betrieblichen Auftrags.
	h) deutsche und englische Fachausdrücke auch in der Kommunikation anwenden	<ul style="list-style-type: none"> ● Englischsprachige Fachausdrücke sollen in Zeichnungen, Schemata, technischen Berechnungen und Bedienungsanleitungen von den Auszubildenden verstanden und beherrscht werden.
	i) technische Zeichnungen lesen und anwenden, insbesondere Explosionszeichnungen, Stromlaufpläne, Kanalpläne sowie schematische Strangzeichnungen	<ul style="list-style-type: none"> ● Vermittlung erfolgt prozess- und auftragsbezogen und ergibt sich anhand des betrieblichen Auftrags.
	j) branchenübliche Software sowie betriebsspezifische Kommunikations- und Informationssysteme nutzen, Regeln zum Datenschutz und zur Datensicherheit anwenden	<ul style="list-style-type: none"> ● Die Auszubildenden wenden Programme an, die ver- und entsorgungstechnische Anlagen auswerten sowie Eingriffe in die Regelung und/oder die Ableitung von Parametern ermöglichen. ● Die betriebsspezifischen Informations- und Kommunikationssysteme sind beispielsweise Office- und Verwaltungssoftware, die Informationen mit verknüpften Kundendatenbanken und anderen externen Datenbanken, wie z. B. die der Großhändler, austauschen. Die Dokumentablage wie Rechnungserstellung, Abfrage von Bestellmengen oder Berichtsabfassung und Protokollierung erfolgt spezifisch und datenbankintern. ● Beim Umgang mit digitalen informationstechnischen Tools sind Regeln zum Datenschutz hinsichtlich der Anwendung dieser Systeme sowie im Umgang mit den Informationen anzuwenden.

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 5 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u> ¹
	k) Gespräche mit Kunden führen, technische Sachverhalte, insbesondere erforderliche Wartungsintervalle und Instandhaltungsarbeiten, kunden- und betriebsgerecht erläutern	<ul style="list-style-type: none"> ● Beachtung betriebsspezifischer Regelungen zum Datenschutz ● Die Auszubildenden führen Übergaben von ver- und entsorgungstechnischen Anlagen, Bauleistungen und/oder darauf bezogenen Dienstleistungen durch und schließen diese qualifiziert ab. ● Die Auszubildenden erläutern dabei alle zu beachtenden technischen Sachverhalte, die für den ordnungsgemäßen Betrieb, die Bedienung der Anlage und die Instandhaltung von Bedeutung sind.
B6	Planen und Steuern von Arbeitsabläufen sowie Kontrollieren und Beurteilen der Arbeitsergebnisse (§ 4 Absatz 3 Nummer 6)	
	a) Auftragsziele festlegen und Teilaufgaben definieren	<ul style="list-style-type: none"> ● Die Auszubildenden können Aufträge systematisch strukturieren. ● Sie kennen Auftragsziele und können diese in Abhängigkeit vom Auftrag festlegen und identifizieren. ● Die Auszubildenden wissen, welche Teilaufgaben zur Verwirklichung des Auftrags notwendig sind, sie können sie voneinander unterscheiden und festlegen.
	b) Arbeitsschritte und -abläufe nach funktionalen, organisatorischen, fertigungs- und montage-technischen Kriterien festlegen und dokumentieren	<ul style="list-style-type: none"> ● Auftragsannahme ● Auftragsprüfung anhand technischer Zeichnung und/oder Kundenakte ● Arbeits- und Personalbedarf feststellen ● auftragsbezogene Material- und Maschinenbedarfsplanung erstellen ● montagebezogene Hilfsmittel wie Arbeitsbühnen, Gerüste, Leitern erfassen und zusammenstellen ● Auftragsdurchführung dokumentieren
	c) Auftragsdurchführung mit anderen Beteiligten, insbesondere mit anderen Gewerken, abstimmen	<ul style="list-style-type: none"> ● Absprache mit Unternehmen, die auf die Bauleistungen weiter aufbauen, insbesondere Elektriker/in, Fliesenleger/in und Estrichleger/in ● technische Anforderungen absprechen und umsetzen (Positionierung von Energieanschlüssen, Dehnungsfugen, besondere Abstände oder Maßhaltigkeiten, Sonderbefestigungen, Ausführungen zum Brand- und Schallschutz etc.) ● Absprachen mit bauleitenden oder bauüberwachenden Personen oder Auftraggebern (Kunden)
	d) Material, Werkzeuge und Hilfsmittel auftragsbezogen anfordern und bereitstellen	<ul style="list-style-type: none"> ● Die Auszubildenden können Hilfsmittel, Materialien und Werkzeuge anhand von Aufträgen ermitteln, Lagerbestände prüfen und abgleichen und anhand dessen Bedarfe melden oder bereitstellen. ● Werkzeug- und Hilfsmittelbedarf feststellen, Verfügbarkeit prüfen, Einsatz termingerecht veranlassen

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 5 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u> ¹
	e) Arbeitsplatz unter Berücksichtigung des Arbeitsauftrags vorbereiten	<ul style="list-style-type: none"> ● Die Vorbereitung des Arbeitsplatzes erfolgt in Abhängigkeit zum Arbeitsauftrag. ● Bereitstellung der <ul style="list-style-type: none"> ○ Dokumentationen ○ Maschinen ○ Werkzeuge ○ sicherheitstechnischen Ausrüstungen
	f) Aufgaben im Team planen und kundenorientiert umsetzen, dabei Werkzeug und Material effektiv einsetzen	<ul style="list-style-type: none"> ● Arbeitsteilung ● Absprache und Rückmeldung zum Arbeitsergebnis oder über die Durchführung der Arbeiten ● vorhandene Werkzeuge, Maschinen und Materialdispositionen sinnvoll aufteilen und auf die Arbeitsteilung abstimmen
	g) Soll- und Istwerte von Anlagen erfassen und bewerten	<ul style="list-style-type: none"> ● Die Auszubildenden sind in der Lage, technische Anlagen nach unterschiedlichen Gesichtspunkten mit unmittelbarem Einfluss auf Planung und Steuerung von Arbeitsprozessen zu erfassen und zu bewerten. ● Fertigstellungsgrade ● Abweichung zwischen Soll- und Istwert hinsichtlich des Bauzeitenplans ● Funktionsmessungen, Funktionsüberprüfung ● technische Bewertung einer ver- und entsorgungstechnischen Anlage ● Erreichen, Einhalten anlagenspezifischer Eigenschaften wie Volumenströme, Temperaturen, Wärmezuführungs- und Wärmeabfuhrleistungen, Energieübertragungsleistungen, Geräuschpegel und Schadstoffemissionen sowie das Regelungsverhalten und die Stromaufnahmen ● Durchführung von Dichtheitsprüfungen oder anderen betrieblichen Mess- und Kontrollüberwachungen
	h) Zeitaufwand und personelle Unterstützung zur Durchführung von Arbeitsaufträgen abschätzen	<ul style="list-style-type: none"> ● Die Auszubildenden können auftragsspezifische Planungen und Steuerungen hinsichtlich der benötigten Zeit und des personellen Bedarfs abschätzen. ● Einsatz digitaler Medien ● Bearbeitung erfolgt digital ● Bearbeitung und Ergebnisse werden in den Ausbildungsnachweis überführt
	i) Arbeitsschritte und -abläufe nach ökonomischen und ökologischen Kriterien festlegen und dokumentieren	<ul style="list-style-type: none"> ● effiziente Abfolge von Arbeitsschritten und Arbeitsabläufen zur Erreichung eines realistischen Preises unter Berücksichtigung umweltschonender Vorgehensweisen

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 5 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u> ¹
	j) Materialeinsatz und geleistete Arbeit einschließlich Zeitaufwand dokumentieren	<ul style="list-style-type: none"> ● Vermittlung erfolgt prozess- und auftragsbezogen und ergibt sich anhand des betrieblichen Auftrags.
	k) Arbeitsergebnisse kontrollieren, beurteilen, protokollieren und abstimmen	<ul style="list-style-type: none"> ● Arbeitsergebnis feststellen, aufnehmen, kontrollieren ● Arbeitsergebnis nach Kriterien beurteilen <ul style="list-style-type: none"> ○ termingerecht ○ Anforderungen erfüllt ○ Qualität ○ Vollständigkeit ● Arbeitsergebnis protokollieren, dokumentieren ● Arbeitsergebnis mit Team, Vorgesetzten oder Kunden besprechen, weiteres Vorgehen ableiten und festlegen
	l) Problemlösungsstrategien anwenden	<ul style="list-style-type: none"> ● Problemidentifikation ● Ziel- und Situationsanalyse, Analyse der Ursachen ● Entwicklung von Lösungsansätzen und Bewertung ● Entscheidung, Festlegung, Umsetzen von Lösungen ● Evaluation, Prüfung des Ergebnisses
B7 Durchführen von qualitätssichernden Maßnahmen (§ 4 Absatz 3 Nummer 7)		
	a) Betriebliche Qualitätssicherungssysteme im eigenen Arbeitsbereich anwenden	<ul style="list-style-type: none"> ● Auszubildende kennen das Unternehmensleitbild und das Qualitätsmanagement ● Auszubildende wenden die für ihren Arbeitsbereich relevanten Qualitätssicherungssysteme an ● Einhaltung kundenorientierter Qualitätskriterien ● Qualitätssicherungssysteme <ul style="list-style-type: none"> ○ Arbeitsvorgaben ○ Checklisten ○ Protokolle ○ Prüfprotokolle ○ Prüfkriterien ○ Absprachen und Regelungen ○ Strukturierung ○ Systematisierung ○ Sauberkeit ○ Standardisierung

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 5 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe¹</u>
		<ul style="list-style-type: none"> ○ Selbstdisziplin ● Ziel: Erreichen einer vom Unternehmen definierten (Arbeits-)Qualität ● Anwendung im eigenen Arbeitsbereich impliziert Übernahme von Verantwortung.
	b) Prüfverfahren und Prüfmittel anforderungsbezogen anwenden	<ul style="list-style-type: none"> ● Wissen, welche Prüfverfahren und Prüfmittel für welchen Arbeitsprozess möglich und anwendbar sind
	c) Ursachen von Fehlern und Qualitätsmängeln systematisch suchen, zur Beseitigung beitragen und Maßnahmen dokumentieren	<ul style="list-style-type: none"> ● Methoden zur Fehleranalyse kennen und anwenden können ● Fehler erkennen, beheben und Lösungen finden
	d) Normen und Richtlinien zur Sicherung der Qualität beachten	<ul style="list-style-type: none"> ● Qualitätsnormen ● technische Regeln ● Normen ● betriebliche Richtlinien ● betriebliche Vorschriften der Qualitätssicherung
	e) Prüfmittel auswählen, deren Einsatzfähigkeit feststellen, betriebliche Prüfvorschriften anwenden	<ul style="list-style-type: none"> ● Zulässigkeit von Prüfverfahren und Einsatzfähigkeit von Prüfmitteln feststellen ● Prüfverfahren nach technischer Regel oder betrieblicher Vorschrift anwenden ● Prüfmittel auf Freigabe überprüfen
	f) zur kontinuierlichen Verbesserung von Arbeitsprozessen im eigenen Arbeitsbereich beitragen	<ul style="list-style-type: none"> ● Fehler ansprechen und dokumentieren ● Fehler- und Ursachenanalyse ● Fortschreibung qualitätssichernder Systeme ● Erfolgskontrollen durchführen und erweitern ● Fortschreiben der Prüfkriterien, Checklisten ● Mitarbeiter- und Teamgespräche ● Teilnahme an Audits
	g) Ablauf der Kundenaufträge, durchgeführte Qualitätskontrollen und technische Prüfungen dokumentieren	<ul style="list-style-type: none"> ● Vermittlung erfolgt prozess- und auftragsbezogen und ergibt sich anhand des betrieblichen Auftrags.
	h) Vorgesetzte und Kunden über Abweichungen im geplanten Auftragsablauf informieren sowie Lösungsalternativen aufzeigen	<ul style="list-style-type: none"> ● Herausforderungen benennen, erklären und begründend darstellen ● Lösungswege anbieten und erörtern ● fachsprachlich verständliche und eindeutige Artikulation

Teilqualifikation 6: Ressourcenschonende Anlagen und Systeme errichten, in Betrieb nehmen und instand halten

Eckwerte der Teilqualifikation

Titel	Ressourcenschonende Anlagen und Systeme errichten, in Betrieb nehmen und instand halten
Kurztitel	Ressourcenschonende Anlagen und Systeme
Voraussetzungen	Erfolgreiches Absolvieren der TQ 1 und TQ 2, mindestens Sprachniveau B2, hohe Lernmotivation und Konzentrationsfähigkeit. Die Eignung wird in einem persönlichen Beratungsgespräch eingeschätzt.
Dauer	17–26 Wochen, davon mindestens ein Drittel der Zeit im Betrieb
Betriebliche Einsatzfelder	Insbesondere Unterstützung bei der Installation und Inbetriebnahme von ressourcenschonenden Systemen und Anlagen
Lernziele	Die Teilnehmenden können insbesondere <ul style="list-style-type: none"> ● eigene Arbeitsabläufe und Aufgaben für die Installation von ressourcenschonenden Anlagen und Systemen planen, ● ressourcenschonende Anlagen und Systeme montieren und in Betrieb nehmen, ● dazugehörige Baugruppen und Komponenten sowie Mess-, Steuerungs-, Regelungs- und Sicherheitseinrichtungen installieren, ● ressourcenschonende Anlagen und Systeme warten und instand setzen, ● durchgeführte Arbeiten und Arbeitsergebnisse kontrollieren und bewerten sowie Verbesserungen umsetzen.

Bezug zum Rahmenlehrplan

Im Rahmen dieser Teilqualifikation sind die Inhalte der folgenden Lernfelder gemäß Rahmenlehrplan vom 29.01.2016 schwerpunktmäßig zu vermitteln:

LF 12: Ressourcenschonende Anlagen installieren

LF 15: Versorgungstechnische Anlagen instand halten

Hinweise zur Lernstands-/Lernerfolgskontrolle

Lernstands-/Lernerfolgskontrolle	Methodik	Zeitlicher Umfang	Gewichtung
Praktisch	Praktischer Arbeitsauftrag mit einem darauf aufbauenden situativen Fachgespräch	Arbeitsauftrag: mind. 240 Minuten Fachgespräch: max. 20 Minuten	75 %
Schriftlich	Gebundene und ungebundene Aufgaben	mind. 60 Minuten	25 %

Der praktische Teil der Lernstands-/Lernerfolgskontrolle basiert auf einer möglichst praxisnahen betrieblichen Situation und soll in Form eines Kundenauftrags gestaltet werden, der sich auf die Lernziele der Teilqualifikation bezieht. Die Kontrolle dient didaktischen Zwecken und zielt darauf ab, die aktive Teilnahme der Person an der Qualifizierungsmaßnahme zu bescheinigen. Für das erfolgreiche Bestehen müssen sowohl im praktischen als auch im schriftlichen Teil mindestens 50 Prozent der maximal erreichbaren Punkte erreicht werden.

Im Falle des Nichtbestehens wird die Möglichkeit zur Wiederholung gegeben.

Es wird eine Teilnahmebescheinigung ausgestellt, die das Ergebnis der Lernstands-/Lernerfolgskontrolle in Prozent ausweist.

Teilqualifikation 6: Ressourcenschonende Anlagen und Systeme errichten, in Betrieb nehmen und instand halten

Inhalte der Teilqualifikation

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 6 entnommen aus der Ausbildungsordnung vom 28.04.2016	Beispielhafte Erläuterung gemäß BIBB-Umsetzungshilfe ¹
A1	Prüfen und Messen von Anlagen und Anlagenteilen (§ 4 Absatz 2 Nummer 1)	
	f) chemische und physikalische Größen messen	<ul style="list-style-type: none"> ● Beispiele <ul style="list-style-type: none"> ○ Länge, Gewicht ○ Druck ○ Temperatur ○ Konzentration (in Gasen oder in Lösungen) ○ Viskosität ○ Luftfeuchtigkeit ○ Strömungsgeschwindigkeit ○ Volumenstrom
	k) Verfahren und Messgeräte auswählen, Messeinrichtungen aufbauen, Messwerte ermitteln, Messfehler und deren Ursachen feststellen und Korrekturen veranlassen	<ul style="list-style-type: none"> ● Druckprüfung ● Abgasmessung ● hydraulischer Abgleich
A6	Instandhalten von versorgungstechnischen Anlagen und Systemen (§ 4 Absatz 2 Nummer 6)	
	a) versorgungstechnische Anlagen und Systeme inspizieren und auf Funktion prüfen, insbesondere	<ul style="list-style-type: none"> ● Kontrolle von Anlagen oder Bauteilen, Aufnahme von Ist-Zuständen ● betätigen oder auslösen ● Instandhaltungsplan, Betriebsbuch ● Vorgaben aus Normen und Richtlinien ● Einhaltung des bestimmungsgemäßen Betriebes
	aa) Verbindungen auf Sicherheit und Dichtigkeit prüfen	<ul style="list-style-type: none"> ● Beeinträchtigungen <ul style="list-style-type: none"> ○ Korrosion ○ Materialabtrag/Verschleiß ● Sichtkontrolle

¹ Hinweis: Die Erläuterungen wurden bei Bedarf an die Inhalte der Teilqualifikation angepasst.

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 6 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe¹</u>
		<ul style="list-style-type: none"> ● Abdrücken des Bauteils ● Gebrauchsfähigkeitsprüfung
	ab) Bauteile auf mechanische Beschädigungen und Verschleiß prüfen	<ul style="list-style-type: none"> ● Sichtkontrollen ● Funktionskontrolle
	ac) Bewegungsfunktionen von Bauteilen prüfen	<ul style="list-style-type: none"> ● bewegliche Baugruppen im laufenden Betrieb kontrollieren ● Sichtprüfung
	ad) elektrische Anschlüsse auf mechanische Beschädigungen sichtprüfen	<ul style="list-style-type: none"> ● Sichtkontrolle der Kabel und Leitungen ● Leitungseinführungen ● Zugentlastung ● Isolationsbeschädigung ● Quetschungen
	ae) elektrische Leiter auf Isolationsbeschädigungen prüfen	<ul style="list-style-type: none"> ● Sichtkontrollen ● Messung
	af) Fehler und Störungen feststellen und protokollieren, die Möglichkeiten ihrer Beseitigung beurteilen sowie die Instandsetzung einleiten	<ul style="list-style-type: none"> ● Fehler und Störung erkennen oder aus dem System auslesen ● Fehlerursache/Meldung beurteilen ● wenn Sofortmaßnahmen zu tätigen sind, diese einleiten ● kundenorientierte Instandsetzungsarbeiten festlegen ● dokumentieren
	ag) Einstellwerte von Mess-, Steuerungs- und Regelungsgeräten überprüfen	<ul style="list-style-type: none"> ● Ablesen von Anzeigen <ul style="list-style-type: none"> ○ Manometer ○ Display ○ Gebäudeleittechnik ● Ist-/Sollwertvergleich ● Dokumentation der Messung
	ah) Armaturen, Mess-, Steuerungs-, Regelungs- und Sicherheitseinrichtungen sowie Förder- und Versorgungseinrichtungen im Betriebs- und Ruhezustand prüfen und Ergebnisse dokumentieren	<ul style="list-style-type: none"> ● Funktionskontrolle durch Auslösen oder Betätigen der Einrichtung unter Anwendung der anerkannten Regeln der Technik ● Ist-/Sollwertvergleich ● Dokumentation
	b) Anlagen und Systeme nach Wartungsplänen warten, Wartungsprotokolle erstellen, Anlagenteile und Rohrleitungen umweltgerecht reinigen	<ul style="list-style-type: none"> ● Wartung nach Herstellerangaben durchführen ● Vorgaben aus Normen und Richtlinien ● Hilfsmittel/Reinigungsmittel auswählen ● Entsorgungsvorgaben

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 6 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u> ¹
	c) Anlagen und Systeme instand setzen, insbesondere	<ul style="list-style-type: none"> ● Austausch von Bauteilen und Baugruppen ● Maßnahmen an einer Betrachtungseinheit zur Sicherstellung des bestimmungsgemäßen Zustands
	ca) unter Beachtung sicherheitstechnischer Regeln außer Betrieb setzen	<ul style="list-style-type: none"> ● allgemein anerkannte Regeln der Technik beachten <p>Stillstand</p> <ul style="list-style-type: none"> ● beabsichtigte Unterbrechung der Funktionsfähigkeit ● Trennung der Stromzufuhr ● Instandsetzungsarbeiten ● Hygiene und Korrosionsschutzgründe ● ggf. Anlagenkonservierung <p>Maßnahmen bei Stilllegung</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Abführung der noch im System vorhandenen Energie (z. B. Wärme) ● Entleeren der Anlage (alle im System befindlichen Medien) ● Neutralisieren von Leitungen ● Aufnahme von gefährlichen (z. B. brennbaren oder toxischen) Stoffen ● ggf. Information der Behörden ● Stilllegungsprüfung und Dokumentation
	cb) Bauteile und Baugruppen demontieren, kennzeichnen und systematisch ablegen	<ul style="list-style-type: none"> ● Ausbau der fehlerhaften Bauteile ● Einbauort dokumentieren (Nachverfolgung gewährleisten) ● Bauteile ordnungsgemäß lagern
	cc) Betriebsbereitschaft durch Austauschen und Instandsetzen nicht funktionsfähiger Teile herstellen	<ul style="list-style-type: none"> ● Reparatur fehlerhafter Bauteile durch Austausch (z. B. Dichtungen) ● Einbau von Ersatzbauteilen ermitteln (Größe, Länge, Bauart, Leistung) ● Bauteil auswählen ● Einbau und Wiederherstellen der Betriebsbereitschaft
A7	Installieren von elektrischen Baugruppen und Komponenten in versorgungstechnischen Anlagen und Systemen (§ 4 Absatz 2 Nummer 7)	
	a) Arbeiten an elektrischen Anlagen unter Beachtung von anerkannten elektrotechnischen Regeln und Unfallverhütungsvorschriften durchführen	<ul style="list-style-type: none"> ● Besonderheiten bei der Installation von elektrischen Komponenten ● Unterscheidung von Nieder- und Kleinspannung sowie deren Besonderheiten bzgl. des direkten Berührungsschutzes (vgl. 11 g) z. B. <ul style="list-style-type: none"> ○ Anschluss von Aktoren ○ (Pumpen, Heizkreis-Stellantriebe, Lüfter etc.)

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 6 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u> ¹
		<ul style="list-style-type: none"> ○ Anschluss von NOTAUS-Einrichtungen ○ Anschluss von Sensoren (Druck-, Temperatur- oder Feuchtigkeitsfühler)
	b) Potentialausgleichsmaßnahmen durchführen	<ul style="list-style-type: none"> ● Vermeiden von Spannungsverschleppungen innerhalb einer Anlage (z. B. metallische Rohrleitungen) ● Vermeidung statischer Elektrizität bei nichtleitenden Medien (Ölleitung) ● Einbezug leitfähiger Bauteile in den Gesamtpotentialausgleich (Lüftungskanäle, Montagekanäle) ● Beachten von Vorgaben aus DIN VDE ● herstellerspezifische Angaben beachten
	c) Komponenten für elektrische Hilfs- und Schalteinrichtungen einbauen und kennzeichnen	<ul style="list-style-type: none"> ● Unterschiede zwischen Last- und Steuereinrichtungen ● entsprechende Bauteile auswählen (z. B. Hilfsschütze für Pumpensteuerungen montieren) und kennzeichnen ● Schnittstellen zwischen Geräten unterschiedlicher Hersteller
	d) Leitungswege nach baulichen, örtlichen und sicherheitstechnischen Gegebenheiten festlegen	<p>Unterscheidung nach</p> <ul style="list-style-type: none"> ● trockenen, feuchten und nassen Räumen ● feuergefährdeten Betriebsstätten (Brandschutz) ● explosionsgefährdeten Betriebsstätten ● Installationssystemen <ul style="list-style-type: none"> ○ Isolierrohre (flexibel, starr) ○ Kanalsysteme ○ Kabelpools ○ Kabeltragsysteme
	e) elektrische Leiter unter Berücksichtigung von mechanischer, elektrischer und thermischer Belastung und unter Berücksichtigung von Verlegungsarten und Verwendungszweck auswählen, zurichten und verlegen	<ul style="list-style-type: none"> ● Vorgaben aus DIN VDE ● Hierbei sind insbesondere <ul style="list-style-type: none"> ○ Leitungskreuzungen ○ Umgebungstemperaturen ○ gehäufte Leitungsverlegung ○ mechanische Belastungen ○ Sicherheitsabstände zu berücksichtigen und entsprechende Maßnahmen einzuleiten bzw. einzuhalten.

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 6 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u> ¹
	f) Anschlusssteile, insbesondere Kabelschuhe, Aderendhülsen und Verbinder, an elektrischen Leitern anbringen	<ul style="list-style-type: none"> ● Herstellerangaben erkennen und geeignete Produkte gemäß den Anforderungen der Montagesituation auswählen und formschlüssige oder kraftschlüssige Verbindungen herstellen
	g) elektrische Leiter und Komponenten durch Klemm- und Steckverbindungen anschließen, Verbindungen kontrollieren	<ul style="list-style-type: none"> ● Differenzierung herstellerepezifischer Produkte <ul style="list-style-type: none"> ○ Aderendhülsen ○ Crimp-Kontakte ○ vorkonfektionierte Steckverbindungen ○ Montageanweisung der elektrischen Verbindung und der mechanischen Beanspruchung (Zugentlastung) beachten
	h) Dreh- und Wechselstromanschlüsse unterscheiden	<ul style="list-style-type: none"> ● Leiter- und Strangspannung unterscheiden ● Kennzeichnung der Außenleiter ● Prüfen der PE- und N-Leiter-Verbindung ● Drehfeld prüfen
	i) Komponenten zum Steuern, Regeln, Messen und Überwachen von Anlagen und Systemen einbauen und kennzeichnen	<ul style="list-style-type: none"> ● Unterschied zwischen Steuern und Regeln ● Sensorik <ul style="list-style-type: none"> ○ Temperatur ○ Druck ○ Feuchtigkeit ○ Helligkeit ● Aktorik <ul style="list-style-type: none"> ○ Mischer ○ Pumpen ○ Antriebe
	j) Funktionen prüfen, Fehler korrigieren und Änderungen dokumentieren	<ul style="list-style-type: none"> ● Inbetriebnahme nach Herstellervorgaben oder allgemeingültigen Regeln durchführen ● Fehlerprotokolle und -meldungen auslesen und dokumentieren ● Reparaturprotokolle ausfüllen und archivieren
	k) Baugruppen und Geräte nach Unterlagen verdrahten	<ul style="list-style-type: none"> ● Unterschiede zwischen <ul style="list-style-type: none"> ○ Blockschaltplan ○ Anschluss-Funktionsschaltplan ○ Geräteverdrahtungsplan ○ Anschlussplan

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 6 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u> ¹
		<ul style="list-style-type: none"> ○ Verbindungsplan ○ Kabelplan ○ Anordnungsplan kennen und anwenden, Herstellervorgaben beachten
A8	Montieren und Demontieren von Rohrleitungen und Kanälen (§ 4 Absatz 2 Nummer 8)	
	a) Lage von Gebäudeanschlüssen für Ver- und Entsorgung prüfen	<ul style="list-style-type: none"> ● Arten der Gebäudeanschlüsse (Gas, Wasser, Strom, Fernwärme, Schmutz- und Regenwasser etc.) ● Vorgaben für Hausanschlusseinrichtungen (Übergabestellen) ● Mindestanforderungen an den Wärme- und Schallschutz ● Vorgaben für Hausanschlussräume (DIN) ● Einhaltung von Abständen ● Anbindung an öffentliche Kanäle ● Schutzeinrichtungen wie Rückstauklappen, Hausdruckregelgerät ● Unfallverhütungsvorschriften beachten
	h) Rohrleitungen und Kanäle unter Berücksichtigung von Gefälle, Abständen für Wärme- und Schalldämmung, Brandschutz sowie Wärmeausdehnung befestigen	<ul style="list-style-type: none"> ● Rohrmaterial, Betriebsmedium und Betriebstemperatur (minimal und maximal) ● Durchmesser und Wandstärken der Rohrleitungen und Kanäle ● erforderliches Mindestgefälle ● erforderliche Mindestbefestigungsabstände ● vorgeschriebene Dämmschichtdicke ● Abstände von Rohrunterstützungen (Rohrschellen) ● Verwendung von Schellen mit Schalldämmeinlage ● Anforderung an nichtbrennbare Befestigungen ● brandschutztechnischer Nachweis ● Gleitpunkte (Gleitrohrschellen oder -führungen) ● Festpunkte ● Anforderungen DIN ● körperschallgedämmte Stützbefestigungen
	i) Bauteile und Baugruppen für Rohrleitungen und Kanäle, insbesondere Armaturen, für die Montage auswählen, prüfen, vorbereiten und unter Beachtung der Einbauvorschriften montieren	<ul style="list-style-type: none"> ● Bauteile und Apparate müssen vom Hersteller mit einem Herstellerzeichen oder -namen dauerhaft versehen sein ● Bauteile und Stoffe müssen ein Qualitätssiegel einer anerkannten Zertifizierungsstelle tragen

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 6 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u> ¹
		<ul style="list-style-type: none"> ● Werkstoffe der Bauteile und Apparate müssen zu den Werkstoffen der Rohrleitungen und Kanäle passen ● Vorgaben zur Dämmung von Bauteilen und Apparaten berücksichtigen ● Dimensionen, Temperaturbereiche und Druckstufen müssen den Vorgaben der Planung entsprechen
	j) Hilfskonstruktionen, Arbeits- und Schutzgerüste unter Beachtung der Unfallverhütungsvorschriften aufbauen, sichern und abbauen	<ul style="list-style-type: none"> ● Gefährdungen ermitteln (Gefährdungsbeurteilung) ● Gefährdungen beurteilen, Risiken bewerten ● geeignete Schutzmaßnahmen auswählen und festsetzen ● festgelegte Schutzmaßnahmen durch- und umsetzen ● Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen überprüfen, ggf. anpassen ● Festlegen und Abgrenzen der Arbeitsbereiche und Tätigkeiten ● elektrische Gefährdung ● physikalische Gefährdungen (Lärm, Strahlung) ● Gefährdungen durch Gefahrstoffe ● Gefährdungen durch Witterungsverhältnisse ● Vorgaben der DGUV
A9	Montieren, Demontieren und Transportieren von versorgungstechnischen Anlagen und Systemen (§ 4 Absatz 2 Nummer 9)	
	a) Befestigungsarten nach den Erfordernissen und Beanspruchungen auswählen	<ul style="list-style-type: none"> ● statische Beanspruchungen ● thermische Längenausdehnung ● Art des Untergrundes ● Schall- und Brandschutz
	b) Bauteile für den Einbau auf Sauberkeit und Zustand sichtprüfen	<ul style="list-style-type: none"> ● Sicherstellen der Funktion und Sicherheit
	c) Sicherheitseinrichtungen unterscheiden, auswählen, einbauen, anschließen und prüfen	<ul style="list-style-type: none"> ● Anlagen- und Personensicherheit <ul style="list-style-type: none"> ○ Entlüftungseinrichtung ○ Heizungsregelung ○ Messgeräte ○ Ausdehnungsgefäße ○ Sicherheitsventile/Überdruckventil ○ Rückstauverschluss ○ Rückschlagklappe

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 6 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u> ¹
		<ul style="list-style-type: none"> ○ Strömungswächter ○ Sicherheitstemperaturbegrenzer ● Hygiene <ul style="list-style-type: none"> ○ Rückflussverhinderer ○ Filter ○ freier Auslauf ○ Systemtrenner <p>Vorgaben aus Normen und Richtlinien bzw. der Hersteller</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Flüssigkeitskategorien, die mit Trinkwasser in Berührung kommen ● Eignung, z. B. durch ein DIN-, DVGW- oder ein DVGW-Zertifizierungszeichen ● Fließrichtung ● Inbetriebnahme (Druckprüfung, Spülen und Befüllen der Anlage) ● Funktionsprüfung
	d) Geräte, Anlagen und Einrichtungsgegenstände auf Funktion und Dichtheit prüfen	<ul style="list-style-type: none"> ● Druckprüfung (Dichtheits- und Belastungsprüfung) ● Sichtprüfung ● bestimmungsgemäßer Betrieb ● Ist-/Sollwertvergleich ● Instandhaltungsplan ● Vorgaben der DGUV
	e) Arbeits- und Sicherheitsregeln beim Transport und Heben von Hand und mit Hebezeugen anwenden	<ul style="list-style-type: none"> ● Unfallrisiko ● Schutz von Personen ● Unfallverhütungsvorschriften ● Vorgaben der DGUV ● Ladungskennzeichnung ● Einweisung „richtiges Heben von Bauteilen und Leitungen“ ● ergonomisches Heben ● Anschlagen von Lasten ● Gesundheitsschutz
	h) Mess-, Steuerungs- und Regelungseinrichtungen unterscheiden, einbauen und anschließen	<ul style="list-style-type: none"> ● Messtechnik Geräte und Methoden zur Messung physikalischer Größen (z. B. Druck, elektrischer Strom, Temperatur oder Zeit)

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 6 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u> ¹
		<ul style="list-style-type: none"> ● Steuerungstechnik Geräte und Methoden zur Ansteuerung von Stellgliedern, sogenannten Aktuatoren (Beeinflussung von physikalischen Größen), mithilfe einer Informationsverarbeitung der aufgenommenen Messwerte ● Regelungstechnik Geräte oder Methoden zur Herstellung oder Erhaltung eines gewünschten Zustands (Ist-/Sollwertvergleich) ● Einbauvorschriften der Hersteller ● Anwendungsgebiete ● saubere Verkabelung ● R&I-Schema ● Isometrie ● Dokumentationen ● MSR-Stellen-Liste ● elektrischer Anschluss ● Sichtkontrolle ● Funktionsprüfung ● Arbeitsschutz
	<p>j) Demontage, Abtransport und umweltgerechte Entsorgung von Ver- und Entsorgungsanlagen durchführen und veranlassen</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● bei Gefahrstoffen rechtzeitige Anzeige an die Behörde ● Zulassung des eigenen Unternehmens bei Gefahrstoffen ● zerstörungsfreier Ausbau von Rohrleitungen im Zusammenhang mit Gefahrstoffen ● stufenweise Zerlegung bei Großanlagen ● Umgang mit wassergefährdenden Stoffen ● Verwendungsverbote ● Gefahrstoffverordnung ● Leitung und Beaufsichtigung, personelle Anforderungen ● Gefährdungsbeurteilung ● Betriebsanweisung und Unterweisung ● Arbeitsschutz (Verwendung persönlicher Schutzausrüstungen) ● Hygienemaßnahmen ● Umweltschutz

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 6 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u> ¹
	k) Transportgüter zum Transport anschlagen und sichern	<ul style="list-style-type: none"> ● Unfallrisiko ● Schutz von Personen ● Unfallverhütungsvorschriften ● Ladungssicherung ● Hebebänder oder Rundschnellen ● Spanngurte ● Lastaufnahmeeinrichtungen (z. B. Seile, Ketten und Anschlagmittel) ● Vorgaben der DGUV ● Ladungskennzeichnung ● Anzahl von Auflagern ● Verformungen während des Transportes
	l) Hebezeuge und Transportmittel handhaben	<ul style="list-style-type: none"> ● Prüfung von Hebezeugen und Transportmitteln ● Hebezeuge auswählen – Verwendung nach Geltungsbereich ● Vorgaben der DGUV
	m) Transport durchführen	<ul style="list-style-type: none"> ● Schutz der Transportgüter vor Durchbiegung, Verformung, Verunreinigung, Beschädigung ● Materialmenge ● Verschmutzungen der Außen- oder Innenoberflächen verhindern ● Verschluss von Rohrleitungen und Kanälen ● Vorgaben der DGUV ● StVO beachten ● Überstand von Transportgütern über die Ladefläche
	n) Transportgut absetzen und sichern	<ul style="list-style-type: none"> ● Abladen und Lagern von Transportgütern ● Sicherung des Transportgutes am Abladeort (z. B. Verkehrsraum/Fluchtweg) ● Angaben der Hersteller ● Materialeigenschaften ● Hygiene ● Vorgaben der DGUV ● Arbeiten unter schwebenden Lasten

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 6 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u> ¹
A10	Durchführen von Dämm-, Dichtungs- und Schutzmaßnahmen (§ 4 Absatz 2 Nummer 10)	
	a) Dämmmaßnahmen an gebäudetechnischen Anlagen, Systemen und Baugruppen zur Energieeffizienzsteigerung durchführen	<ul style="list-style-type: none"> ● Beachtung gesetzlicher und normativer Vorgaben ● Anforderungen an die Wärmeabgabe, Wärmeaufnahme ● Produktauswahl hinsichtlich des Anwendungsbereichs ● Schutz vor Feuchtigkeit (Wasser kann Dämmwirkung reduzieren und zu Korrosionsschäden an den gedämmten Rohrwerkstoffen und Bauteilen führen) ● Mindestabstände zwischen den Dämmungen ● Dämmschichtdicken und ihre Abhängigkeit zur Wärmeleitfähigkeit ● Herstellervorgaben und Verwendungseinschränkungen von Dämmwerkstoffen ● allgemein bauaufsichtliche Zulassung (ABZ)
	b) Maßnahmen zur Schalldämmung und Schalldämpfung bei Rohr- und Aggregatbefestigungen durchführen	<ul style="list-style-type: none"> ● relevante Normen und technische Regelwerke ● Schalldruckpegel in fremden und schutzbedürftigen Räumen ● Luftschalldämmung ● Auswahl geeigneter Bauteile ● Kompensatoren, Schalldämpfer ● Körperschallentkopplung (körperschalldämmende Auflagerung bzw. Anbindung) ● Körperschallbrücken ● Schalldämmmaterial ● normgerechte Bemessung der Nennweiten ● Verwendung geräuscharmer Armaturen ● Verwendung von schalldämmenden Materialien (Schalldämmeinlagen in Schellen) ● elastischer Anschluss von Rohren und Bauteilen
	c) Maßnahmen zum aktiven und passiven Korrosionsschutz durchführen	<ul style="list-style-type: none"> ● elektrochemische Spannungsreihe (Beachtung der Fließregel) ● Werkstoffauswahl bzw. -kombinationen ● kathodischer Korrosionsschutz (z. B. Opferanode) ● chemische oder elektrochemische Oberflächenbehandlung ● galvanische Behandlung ● Entgasung, Enthärtung, Druckhaltung
	d) bauliche Maßnahmen des vorbeugenden Brandschutzes, insbesondere Brandabschottungen, beachten und durchführen	<ul style="list-style-type: none"> ● bauliche, anlagentechnische und organisatorische Maßnahmen ● Brandabschnitte

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 6 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u> ¹
		<ul style="list-style-type: none"> ● Auswahl der Bauprodukte bzw. -arten ● Anforderungen an die Feuerwiderstandsdauer ● Löschwasserversorgung ● Systeme der äußeren und inneren Brandabschottung ● Anordnung und Verlauf trennender Bauteile (Brandschutzklappen) ● Anforderungen an Installationsschächte ● Maßnahmen zum Blitzschutz (Erdung) ● Explosionsschutz ● Betriebsräume
	<p>e) Abdichtungsmaßnahmen bei Ver- und Entsorgungsanlagen sowie bei Einrichtungsgegenständen vorbereiten und durchführen</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Schadensbilder durch Feuchtigkeit ● bituminöse Abdichtung ● Dichtmanschetten ● Gewebematten ● Fugenabdichtung ● Abdichtung mit spritzbaren Dichtstoffen ● fachgerechte Verbindung zwischen Abläufen und Verbundabdichtung <ul style="list-style-type: none"> ○ Produktauswahl ○ bauliche Ausführung ● Ausführung von Boden- und Wandfugen ● Auswahl der Dichtstoffe ● Haftflächen müssen sauber, trocken und fettfrei sowie fest und tragfähig sein. ● Oberflächenbehandlungen, z. B. Anstriche, Versiegelungen, Imprägnierungen ● Einbringen des Fugendichtstoffs
A11	Anwenden von Anlagen und Systemtechnik sowie Inbetriebnahme von ver- und entsorgungstechnischen Anlagen und Systemen (§ 4 Absatz 2 Nummer 11)	
	<p>a) technologische, ökologische und ökonomische Eigenschaften von Energie- und Brennstoffarten sowie von Materialien, Werk- und Hilfsstoffen bei Planung, Bau, Betrieb und Entsorgung berücksichtigen</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Primärenergie ● Sekundärenergie/Nutzenergie ● Exergieanteil der Energieträger, Versauerungspotenzial der Brennstoffe ● Heiz- und Brennwert ● Zusammensetzung der Werkstoffe ● Rohstoffverbrauch, Emissionen, Toxizität, Recyclingfähigkeit ● Sicherheitsdatenblätter und Gefahrstoffverordnung beachten

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 6 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe¹</u>
	b) Verbindungstechniken unter Beachtung von spezifischen Systemanforderungen und Anlagekomponenten anwenden	<ul style="list-style-type: none"> ● Materialverträglichkeiten erkennen ● geeignete Materialien auftragsbezogen, ggf. auch unter hygienischen Anforderungen, auswählen und formschlüssige, kraftschlüssige und stoffschlüssige Verbindungen herstellen ● Werkzeuge, Lote und Flussmittel zum Weich- und Hartlöten auswählen sowie Lötverbindungen herstellen ● Kleber auswählen sowie Klebeverbindungen zwischen gleichen und verschiedenen Werkstoffen herstellen ● Schweißbarkeit von metallischen Werkstoffen bzw. Kunststoffbauteilen beurteilen sowie Schweißverbindungen herstellen
	c) Bauteile und Baugruppen von ver- und entsorgungstechnischen Anlagen nach ihrer Funktion zuordnen	<ul style="list-style-type: none"> ● Produktkomponenten und Teilprozesse nach ihrer ganzheitlichen Systembetrachtung und Behandlung von Komplexität beurteilen und etwa in Bezug auf unterschiedliche Produktlebensdauer bzw. Ausfallwahrscheinlichkeit als Module würdigen ● Kundenvorgaben einhalten
	d) gebäudetechnische Systeme in Aufbau und Funktion analysieren, prüfen und einstellen	<ul style="list-style-type: none"> ● auftragsbezogene sowie normative Vorgaben und Zusammenhänge und systemische Anforderungen erfassen und hinterfragen ● Aufzeigen von Vor- und Nachteilen verschiedener Lösungswege bezüglich des Ressourcenbedarfs ● vorhandene Lösungswege hinterfragen und neue Lösungswege nach wirtschaftlichen und fachlichen Gesichtspunkten bewerten (z. B. Behaglichkeit durch Low-Exergie-Konzepte realisieren unter Beachtung von Gesundheit und Hygiene) ● Lebenszykluskosten optimieren ● Energie- und Ressourcenmanagement ● Soll-Ist-Vergleich
	e) Anlagen und Systeme vor Inbetriebnahme durch Sichtkontrolle prüfen und unter Beachtung technischer Unterlagen in Betrieb nehmen	<ul style="list-style-type: none"> ● Probebetrieb ● Vollständigkeitsprüfung ● Funktionsprüfung ● Funktionsmessung ● Kontrolle der Materialgüte, Ausführungsqualität und des störungsfreien Betriebs der Anlagenkomponenten ● Dokumentation wesentlicher Mängel ● Abnahme/Übernahme

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 6 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u> ¹
		<ul style="list-style-type: none"> ● Betrieb während der Gewährleistungspflicht ● Schlussfeststellung ● Entlassung des Auftragsnehmers aus der Gewährleistung
	f) Anlagen und Anlagenteile, insbesondere Armaturen sowie Förder- und Versorgungseinrichtungen, auf Funktion prüfen und einstellen	<ul style="list-style-type: none"> ● Es gilt, die Komplexität trotz einer großen Anzahl von Elementen und Zuständen, die untereinander in einer Vielzahl von Beziehungen stehen und zeitlichen Schwankungen unterworfen sind, zu beurteilen. ● Nachweis der vertragsgemäßen Funktionsfähigkeit der Anlage, des technisch richtigen Einbaus, der systemischen Wirksamkeit der einzelnen Bauelemente der Anlage und ihre langfristige Wirtschaftlichkeit prüfen ● Soll-Ist-Vergleich
	g) Schutz gegen direktes Berühren von spannungsführenden Teilen prüfen	<ul style="list-style-type: none"> ● Es muss sichergestellt sein, dass Personen aktive Teile unter normalen Betriebsbedingungen nicht berühren können (Vorgaben aus Normen und Vorschriften sind diesbezüglich zu berücksichtigen). ● Infrage kommen <ul style="list-style-type: none"> ○ Isolierung von aktiven Teilen ○ Abdeckungen, Abschränkungen oder Umhüllungen ○ Hindernisse ○ Abstände und ○ zusätzlicher Schutz durch RCDs (residual current devices) mit oder ohne Hilfsspannungsquelle
	h) mechanische und elektrische Sicherheitseinrichtungen sowie Meldesysteme auf ihre Funktion prüfen	<ul style="list-style-type: none"> ● Zustand der Bauteile und Einrichtungen, Vollständigkeit und Wirksamkeit der Befehls- und Sicherheitseinrichtungen ● Funktionsprüfung der Schutzeinrichtungen durch Betätigung der Prüfeinrichtung (Prüftaste) ● Instandhaltungsplan ● Vorgaben aus Normen und Richtlinien
	i) Hilfs- und Steuerstromkreise für Mess-, Steuerungs- und Regelungseinrichtungen, insbesondere Überwachungseinrichtungen, prüfen und in Betrieb nehmen	<ul style="list-style-type: none"> ● Zustand der Bauteile und Einrichtungen, Vollständigkeit und Wirksamkeit der Befehls- und Sicherheitseinrichtungen ● Funktionsprüfung der Schutz- und Überwachungseinrichtungen

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 6 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe¹</u>
	j) Hauptstromkreise und Drehfeld prüfen und Anlagen schrittweise in Betrieb nehmen, Betriebswerte messen, Sollwerte einstellen und dokumentieren	<ul style="list-style-type: none"> ● Überprüfung der Schaltungsdokumentation (Pläne, Betriebsspannungen, Beschreibungen, Verdrahtungsart etc.) ● die mangelfreie Anlage nach DIN VDE prüfen und durch ein Prüfprotokoll dokumentieren ● Vervollständigen der Dokumentation für diesen Kundenauftrag
	k) Mess-, Steuerungs-, Regelungs-, Sicherheits- und Überwachungseinrichtungen, insbesondere elektrisch betätigte Einrichtungen, entsprechend kunden- und systemspezifischen Anforderungen überprüfen, einstellen und in Betrieb nehmen	<ul style="list-style-type: none"> ● Überprüfung der Schaltungsdokumentation (Pläne, Betriebsspannungen, Beschreibungen, Verdrahtungsart etc.) ● die mangelfreie Anlage nach DIN VDE prüfen und durch ein Prüfprotokoll dokumentieren ● Vervollständigen der Dokumentation für diesen Kundenauftrag
	l) Funktionsfähigkeit elektrischer Bauteile, insbesondere von Überschutzsicherungen, Fehlerstromschutzsicherungen und Steckvorrichtungen, prüfen	<ul style="list-style-type: none"> ● Überprüfung der Schaltungsdokumentation (Pläne, Betriebsspannungen, Beschreibungen, Verdrahtungsart etc.) ● die mangelfreie Anlage nach DIN VDE prüfen und durch ein Prüfprotokoll dokumentieren ● Vervollständigen der Dokumentation für diesen Kundenauftrag
	m) Sicherheitsregeln zur Vermeidung von Gefahren durch elektrischen Strom anwenden	<ul style="list-style-type: none"> ● Bei Arbeiten in und an elektrischen Anlagen gelten zur Vermeidung von Stromunfällen folgende fünf Sicherheitsregeln: <ol style="list-style-type: none"> 1. freischalten 2. gegen Wiedereinschalten sichern 3. Spannungsfreiheit feststellen 4. erden und kurzschließen 5. benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken
A13	Unterscheiden und Berücksichtigen von nachhaltigen Systemen und deren Nutzungsmöglichkeiten (§ 4 Absatz 2 Nummer 13)	
	a) Nutzungsmöglichkeiten von Nichttrinkwasser, insbesondere Niederschlagswasser, unterscheiden und berücksichtigen	<ul style="list-style-type: none"> ● Einsatz von aufbereitetem Grau- und/oder Niederschlagswasser <ul style="list-style-type: none"> ○ Toilettenspülung ○ Bewässerung ○ Waschmaschinen im privaten Bereich ● Aufbereitung von Grauwasser <ul style="list-style-type: none"> ○ bewachsene Bodenfilter ○ Belebtschlammverfahren ○ Tauchtropfkörper ○ Membranbioreaktor

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 6 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u> ¹
		<ul style="list-style-type: none"> ● Sicherstellung der hygienischen Anforderungen (z. B. keine unmittelbare Verbindung zwischen Trinkwasser- und Nichttrinkwasser-Installationen) <ul style="list-style-type: none"> ○ Trinkwasserverordnung ● Kennzeichnung von Nichttrinkwasserleitungen
	b) Nutzungsmöglichkeiten von regenerativen Energien unterscheiden und berücksichtigen	<ul style="list-style-type: none"> ● Bioenergie (z. B. Biogas, Bioöl sowie Biomasse) ● Geothermie (z. B. Nutzung über Wärmepumpensysteme; Luftansaug-Erdregister) ● Wasserkraft (z. B. Turbine) ● Sonnenenergie (z. B. Solarthermie, Photovoltaik einschl. PVT-Hybridsysteme) ● Windenergie (z. B. Windräder) ● Nutzung von Anergiequellen (z. B. Wärme aus Abwasser, Abluft, adiabate Kühlung) ● gesetzliche Vorgaben (EEWärmeG, EnEV)
	c) Nutzungsmöglichkeiten von Energiespeichersystemen unterscheiden und berücksichtigen	<ul style="list-style-type: none"> ● Wärmespeicher zur Speicherung thermischer Energie (Entkopplung von Wärmeangebot und Wärmebedarf) <ul style="list-style-type: none"> ○ Speicherung als fühlbare bzw. sensible Wärme ○ Speicherung als latente Wärme ○ Speicherung als chemische Energie ● elektrische Energiespeicher
	d) Nachhaltigkeit von Energie- und Wasserversorgungssystemen unterscheiden und berücksichtigen	<p>Die Ökodesign-Richtlinien legen für bestimmte Produktgruppen verbindliche Mindestanforderungen für Wärmeezeuger, Speicher und Duschköpfe etc. fest.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Das Klassifizierungssystem „Water Efficiency Label (WELL)“ bewertet sanitäre Auslaufarmaturen nach ihrem Energie- und Warmwasserverbrauch. ● Das Klassifizierungssystem „European Waterlabel“ bewertet die Wassermenge, die ein Sanitärprodukt (z. B. Toilette oder Armatur) zur Funktionserfüllung mindestens benötigt. ● Das konsequent nach hydraulischen Gesichtspunkten entwickelte GreenGain-WC benötigt nur noch 3,5 Liter für das Aus- und Fortschwemmen von Fäkalien und nur 2 Liter für Urin. Ein geringerer Wasserverbrauch ermöglicht reduzierte Dimensionen bei den Wasserversorgungs- und auch Entwässerungssystemen. ● Für nachhaltiges Bauen gibt es derzeit in Deutschland drei Zertifizierungssysteme:

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 6 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u> ¹
		<ul style="list-style-type: none"> ○ Das DGNB-Bewertungssystem zertifiziert die Erfüllung von bis zu 40 Nachhaltigkeitskriterien aus den Themenfeldern Ökologie, Ökonomie, soziokulturelle und funktionale Aspekte, Technik, Prozess- und Standortqualität. ○ Für Bundesbauten wurde das Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen (BNB) verbindlich eingeführt. Die Baubehörden der Länder und Kommunen sind gehalten, das BNB-Gütesiegel gleichfalls zu nutzen. ○ Das Qualitätssiegel „Nachhaltiger Wohnungsbau“ (NaWoh) wird für neue Wohngebäude vergeben. ● Cradle to Cradle Energie aus erneuerbaren Quellen, wie Sonne und Wind, soll Energie aus fossilen Energieträgern, wie Kohle, Erdöl und Erdgas, ablösen. ● Die zentralen Handlungsfelder der Energiewende sind daher <ul style="list-style-type: none"> ○ Energieeffizienz, ○ erneuerbare Energien, ○ Energiespeicher sowie ○ Netzausbau und intelligente Netze. ● Der Grundgedanke von nachhaltigen Sanitärsystemen ist die getrennte Erfassung und gezielte Behandlung von Teilströmen durch <ul style="list-style-type: none"> ○ die Steigerung der Ressourceneffizienz, ○ die Kaskadennutzung von Wasser und ○ die Verwertung von Abwasserinhaltsstoffen. ● Das Konzept der nachhaltigen Gebäudetechnik beinhaltet neben der Ressourceneffektivität und der Technologieoffenheit immer auch die notwendigen Transformationsprozesse der Netzstrukturen.
	<p>e) ressourcenschonende Techniken zur Energie- und Wassernutzung unterscheiden und berücksichtigen</p>	<p>Nachhaltige Gebäudesystemtechniken zielen auf ein ressourceneffektives Energie- und Stoffstrommanagement</p> <ul style="list-style-type: none"> ● iterative Optimierung der Wirkungen auf die Umwelt sowie der Kosten ● Primärenergieverbrauch ● feuerungstechnischer Wirkungsgrad ● thermoaktive Bauteilsysteme (TABS) ● Wärmeerzeugung <ul style="list-style-type: none"> ○ Nutzung erneuerbarer Energien (z. B. Solar, Biomasse-Heizkessel, KWK)

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 6 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u> ¹
		<ul style="list-style-type: none"> ● Speicher sind ein wesentlicher Bestandteil jedes Wärmeversorgungssystems (Entkopplung von Wärmeangebot und Wärmebedarf). ● Wärmeabgabe/Heizflächen <ul style="list-style-type: none"> ○ Radiatoren, Plattenheizkörper und Konvektoren ○ Fußboden-, Wand- und Deckenheizungen ○ PCM-aktive und -passive Kühl- bzw Heizsysteme: (PCM = Phase Change Material) ● Wärmerückgewinnung ● (Luft-)Erdwärmetauscher ● Luftversorgung <ul style="list-style-type: none"> ○ freie Lüftung – Thermik ○ freie Lüftung – Wind ○ Nachtlüftung ○ Zu- und Abluftanlagen ohne Kanalnetz mit Wärmerückgewinnung ○ Zu- und Abluftanlagen mit Kanalnetz und Wärmerückgewinnung über Wärmetauscher oder Wärmepumpe ● Verdunstungskühlung (adiabate Kühlung) ● TerraPreta-Sanitation
	<p>f) Geräte mit Kältekreislauf zur Nutzung von regenerativen Energiequellen für die Wärme- und Kälteversorgung unterscheiden</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● direkte Nutzung von Wasser und/oder die Wärme des Erdreichs für die Kühlung ohne Kältemaschine ● indirekte Verdunstungskühlung (Wärmerückgewinnung) ● Wärmepumpen <ul style="list-style-type: none"> ○ Luft-Wasser-Wärmepumpe ○ Sole-Wasser-Wärmepumpe mit Erdkollektor ○ Sole-Wasser-Wärmepumpe mit Erdsonden ○ Wasser-Wasser-Wärmepumpe ○ Luft-Luft-Wärmepumpe ● sorptionsgestützte Klimaanlage ● Ab- und Adsorptionskältemaschinen ● Als Arbeitsmittel für die Energieübertragung werden oftmals Kältemittel eingesetzt, die aufgrund ihres Treibhauspotenzials und ihrer ozonschädigenden Wirkung in den letzten Jahren reglementiert wurden.

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 6 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u> ¹
A15	Kundenorientierte Auftragsbearbeitung (§ 4 Absatz 2 Nummer 15)	
	a) Aufträge entgegennehmen und unter Beachtung ökonomischer, ökologischer und terminlicher Vorgaben kundengerecht ausführen	<ul style="list-style-type: none"> ● standardisierte Entscheidungsprofile für die Annahme von Aufträgen durch Mitarbeiter ● Beratung des Kunden ● Kundenwünsche und -erwartungen (Zielvorstellung/Umsetzbarkeit) ● Auftragsanalyse ● Auftragsplanung ● Angebotserstellung ● Auftragsauswertung
	b) gewerkeübergreifende Leistungen abstimmen und ausführen	<ul style="list-style-type: none"> ● intensive Kommunikation aller am Bau Beteiligten ● Verantwortung für den Arbeitsschutz auf Baustellen (Verantwortungsbereiche) ● betriebliche und überbetriebliche Erfahrungsaustauschprozesse ● elektronische Arbeitsunterstützungshilfen und Dokumentationsinstrumente ● Baustellenabläufe gewerkeübergreifend optimieren
	c) Anlagenbetreiber unter Berücksichtigung von Hygiene, Sicherheit, Energieeinsparung und Umweltschutz in die Bedienung der Anlage einweisen	<ul style="list-style-type: none"> ● Erläuterung der Funktion und Bedienung der Gesamtanlage, z. B. mündlich <ul style="list-style-type: none"> ○ Einstellung zur Gewährleistung der Hygiene (z. B. Zirkulationspumpe, Temperaturen) ○ Einstellung zur Gewährleistung der Anlagensicherheit ○ Einstellung zur Gewährleistung der Energieeffizienz (z. B. hydraulischer Abgleich) ● Erläuterung der relevanten Betriebszustände ● Hinweis auf bestimmungsgemäßen Betrieb ● Übergabe der Bedienungs- und Wartungsunterlagen ● Einweisungs-, Inbetriebnahme- und Abnahmeprotokoll
	d) Anlage an Kunden übergeben, Übergabe protokollieren	<ul style="list-style-type: none"> ● Bei der Abnahme/Übergabe gebäudetechnischer Leistungen muss deren auftragskonformer Zustand gemeinsam mit dem Auftraggeber beurteilt werden. ● Gewerkespezifische Checklisten helfen, die Abnahme effizient durchzuführen. ● Grundsätzlich besteht die Abnahme aus folgenden vier Prozessschritten: <ul style="list-style-type: none"> ○ Vollständigkeitsprüfung ○ Funktionsprüfung ○ Funktionsmessung

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 6 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe¹</u>
		<ul style="list-style-type: none"> ○ Kontrolle ● Einweisungs-, Inbetriebnahme- und Abnahmeprotokoll ● Übergabe der Bedienungs- und Wartungsunterlagen <ul style="list-style-type: none"> ○ Pläne ○ Dokumente ○ Fotos ○ Messergebnisse ○ Instandhaltungsdokumente
	<p>e) Zusatzbedarf des Kunden erkennen, Kunden über Nutzen und Aufwand informieren, Kundenwünsche aufnehmen und weiterleiten</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Führen von Beratungsgesprächen in der Rolle des Servicemitarbeiters <ul style="list-style-type: none"> ○ möglichen zusätzlichen Bedarf des Kunden ermitteln, z. B. die Optimierung oder Erweiterung seiner Anlage ● Kompetentes Auftreten und Gesprächsführung <ul style="list-style-type: none"> ○ gezielte Fragen, um Kundenprobleme zu beseitigen ○ kompetente Beratung über Verbrauchsmaterialien, Zusatzdienstleistungen und neue Produkte ● Kundenbindung, auch über verlässliche, schnelle und vor allem saubere Ausführung und faire Preisgestaltung
A16	Berücksichtigen von bauphysikalischen, bauökonomischen und ökonomischen Rahmenbedingungen (§ 4 Absatz 2 Nummer 16)	
	<p>a) Baustellen, insbesondere nach ökonomischen, ergonomischen und ökologischen Erfordernissen, einrichten, unterhalten und räumen</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Baustellenmanagement/Bauaufsicht ● Controlling und Projektsteuerung ● planerisches Durchdenken der Arbeitsabläufe ● Einsatzplanung von Werkzeugen, Maschinen, Geräten und Baustoffen ● Baustellenüberschneidungen und Zeitplanverschiebungen ● Kenntnisse über Baustoffe und Arbeitsabläufe ● Einhaltung der Arbeitsschutzvorschriften ● Kenntnisse zur Vermeidung von Schäden durch Umwelteinflüsse ● Wissen über Aufbau und Organisation des eigenen Betriebs ● Zusammenwirken aller am Bau beteiligten Gewerke ● baurechtliche/bautechnische Regeln ● Unfallverhütungsvorschriften ● Umweltschutzvorschriften

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 6 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u> ¹
		<ul style="list-style-type: none"> ● Baustelleneinrichtung und Absicherung ● Verkehrssicherung der Baustelle
	<p>b) Anlagenbetreiber über Grundlagen von bauphysikalischen und bau-ökologischen Zusammenhängen bei Planung, Ausführung und Betrieb von versorgungstechnischen Anlagen und Systemen informieren</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Nachhaltigkeit als Ziel und Rahmenbedingung ● neue räumliche und zeitliche Systemgrenzen (z. B. Definition von (Öko-)Systemen, Cradle to Cradle) ● integrale Planung und Ausführung ● nachhaltige Gebäudesystemtechnik ● Wärmespeicherfähigkeit ● Wärmekonvektion ● Einflussnahme durch die Wärmestrahlung ● Feuchte- und Wärmetransporte durch die Konstruktion ● Enthalpie ● Wärmdämmung und Wärmebrücken ● Passivhaus-, Nullenergie- und Plusenergiehaus-Standard als neue Herausforderung ● nachhaltiges Bauen ● Heiz- und Kühllastberechnung <ul style="list-style-type: none"> ○ Transmission ○ Infiltration ● thermische Behaglichkeit ● Abstimmung und Abhängigkeit zwischen Gebäude und Anlagentechnik ● Zusammenhänge verstehen und erklären
	<p>c) betriebswirtschaftliche Grundsätze hinsichtlich Personalkosten und Montagezeiten sowie Material- und Werkzeugeinsatz berücksichtigen</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Unterschied zwischen Kalkulation des Stundenverrechnungssatzes und der Kalkulation für einen Auftrag, der sich aus Material sowie Arbeitslohn zusammensetzt. ● Personalkosten <ul style="list-style-type: none"> ○ Löhne (z. B. Zeitlohn, Akkordlohn) ○ Gehälter ○ gesetzliche, tarifliche und betriebliche Sozialkosten (Personalnebenkosten) ○ sonstige Personalkosten ● Materialkosten <ul style="list-style-type: none"> ○ Rohstoffkosten

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 6 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe¹</u>
		<ul style="list-style-type: none"> ○ Hilfsstoffkosten ○ Betriebsstoffkosten ● Kosten nach Plan kennen und berücksichtigen ● Lösungsvarianten im Hinblick auf Wirtschaftlichkeit bewerten ● betriebswirtschaftlich relevante Daten im Materialfluss <ul style="list-style-type: none"> ○ Materialfluss während des Montage- oder Demontageprozesses überwachen und sichern ● Planung und Durchführung von Arbeitsabläufen unter betriebswirtschaftlichen Aspekten ● Beurteilung der Arbeitsergebnisse unter betriebswirtschaftlichen Aspekten ● Stundenzettel/Zeiterfassung ● Aufmaß
B5	Betriebliche, technische und kundenorientierte Kommunikation (§ 4 Absatz 3 Nummer 5)	
	a) Informationen beschaffen und bewerten	<ul style="list-style-type: none"> ● Betriebs- und Arbeitsanweisungen lesen ● Informationen aus den betrieblichen Datenbanken abrufen und bewerten ● Informationen aus Kundendatenbanken entnehmen ● Informationen aus dem Internet beschaffen und auswerten ● externe Datenbanken nutzen (z. B. DiBt, PTBA oder von Herstellern) ● Daten bearbeiten und im betrieblichen Netzwerk ablegen ● technische Zeichnungen, Strangschemata, Bauzeichnungen, Konstruktionspläne und Herstelleranweisungen lesen und auswerten
	b) Gespräche mit Vorgesetzten, Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern und im Team situationsgerecht führen, Sachverhalte darstellen	<p>Im Rahmen von Arbeitsprozessen oder innerbetrieblichen personalstrategischen Entwicklungen</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Teambesprechungen ● Mitarbeitergespräche ● Präsentationen (Ergebnisse, Ziele, Innovationen, Auftragsstände, technische Sachverhalte) ● Auftragsabwicklungen (Planung, Errichtung, Inbetriebnahme, Wartung und Instandhaltung)
	c) anerkannte Regeln der Technik und Normen anwenden	<p>Im Rahmen von Auftragsplanung und Auftragsabwicklung</p> <ul style="list-style-type: none"> ● technische Regeln zur Verfügung stellen ● TR einsehen und auftragsbezogen auswerten und anwenden ● Beispiele für die Errichtung und Instandhaltung von

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 6 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u> ¹
		<ul style="list-style-type: none"> ○ Trinkwasserinstallationen DIN EN 806 und DIN 1988 ○ Grundstückentwässerungsanlagen (einschl. Gebäudetechnik) DIN EN 12056 und DIN 1986 ○ Wohnungslüftungsanlagen DIN 1946 ○ Pumpenwarmwasserheizungsanlagen DIN EN 12828
	d) technische Dokumentationen, insbesondere Instandsetzungs- und Betriebsanleitungen, Kataloge, Stücklisten, Tabellen und Diagramme, lesen und anwenden	<p>Konkret auf den technischen Sachverhalt bezogene Unterlagen lesen und auswerten</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Betriebs- und Sicherheitsanweisungen ● Instandhaltungs- und Wartungsanweisungen ● Hersteller-, Ersatzteil- oder Produktkataloge ● relevante anlagentechnische Einstellwerte, Parameter oder Codes aus Tabellen, Diagrammen oder anderen technischen Unterlagen entnehmen, verstehen und deren Relevanz bewerten, danach anwenden ● Maschinendaten, Kräfte, Anziehungsmomente, Installations- und Herstellungsanweisungen lesen und anwenden
	e) betriebliche Informationsflüsse nutzen und bei betrieblichen Entscheidungen mitarbeiten	<ul style="list-style-type: none"> ● Mitgestaltung von betrieblichen Entscheidungen im Rahmen von Mitarbeiter- und Teambesprechungen und bei Umsetzung von Arbeits- und Produktionsprozessen ● betriebsspezifische Informationsflüsse wie Intranet, Datenbanken, Laufzettel, Kalender nutzen und anwenden
	f) Montagezeichnungen, Detail- und Gesamtzeichnungen, Rohrleitungspläne sowie Bauzeichnungen lesen und anwenden	<ul style="list-style-type: none"> ● Vermittlung erfolgt prozess- und auftragsbezogen und ergibt sich anhand des betrieblichen Auftrags.
	g) Skizzen und Stücklisten von ver- und entsorgungstechnischen Systemen anfertigen	<ul style="list-style-type: none"> ● Vermittlung erfolgt prozess- und auftragsbezogen und ergibt sich anhand des betrieblichen Auftrags.
	h) deutsche und englische Fachausdrücke auch in der Kommunikation anwenden	<ul style="list-style-type: none"> ● Englischsprachige Fachausdrücke sollen in Zeichnungen, Schemata, technischen Berechnungen und Bedienungsanleitungen von den Auszubildenden verstanden und beherrscht werden.
	i) technische Zeichnungen lesen und anwenden, insbesondere Explosionszeichnungen, Stromlaufpläne, Kanalpläne sowie schematische Strangzeichnungen	<ul style="list-style-type: none"> ● Vermittlung erfolgt prozess- und auftragsbezogen und ergibt sich anhand des betrieblichen Auftrags.
	j) branchenübliche Software sowie betriebsspezifische Kommunikations- und Informationssysteme nutzen, Regeln zum Datenschutz und zur Datensicherheit anwenden	<ul style="list-style-type: none"> ● Die Auszubildenden wenden Programme an, die ver- und entsorgungstechnische Anlagen auswerten sowie Eingriffe in die Regelung und/oder die Ableitung von Parametern ermöglichen. ● Die betriebsspezifischen Informations- und Kommunikationssysteme sind

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 6 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u> ¹
		<p>beispielsweise Office- und Verwaltungssoftware, die Informationen mit verknüpften Kundendatenbanken und anderen externen Datenbanken, wie z. B. die der Großhändler, austauschen. Die Dokumentablage wie Rechnungserstellung, Abfrage von Bestellmengen oder Berichtsabfassung und Protokollierung erfolgt spezifisch und datenbankintern.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Beim Umgang mit digitalen informationstechnischen Tools sind Regeln zum Datenschutz hinsichtlich der Anwendung dieser Systeme als auch im Umgang mit den Informationen anzuwenden. ● Beachtung betriebsspezifischer Regelungen zum Datenschutz
	k) Gespräche mit Kunden führen, technische Sachverhalte, insbesondere erforderliche Wartungsintervalle und Instandhaltungsarbeiten, kunden- und betriebsgerecht erläutern	<ul style="list-style-type: none"> ● Die Auszubildenden führen Übergaben von ver- und entsorgungstechnischen Anlagen, Bauleistungen und/oder darauf bezogenen Dienstleistungen durch und schließen diese qualifiziert ab. ● Die Auszubildenden erläutern dabei alle zu beachtenden technischen Sachverhalte, die für den ordnungsgemäßen Betrieb, die Bedienung der Anlage und die Instandhaltung von Bedeutung sind.
B6	Planen und Steuern von Arbeitsabläufen sowie Kontrollieren und Beurteilen der Arbeitsergebnisse (§ 4 Absatz 3 Nummer 6)	
	a) Auftragsziele festlegen und Teilaufgaben definieren	<ul style="list-style-type: none"> ● Die Auszubildenden können Aufträge systematisch strukturieren. ● Sie kennen Auftragsziele und können diese in Abhängigkeit vom Auftrag festlegen und identifizieren. ● Die Auszubildenden wissen, welche Teilaufgaben zur Verwirklichung des Auftrags notwendig sind, sie können sie voneinander unterscheiden und festlegen.
	b) Arbeitsschritte und -abläufe nach funktionalen, organisatorischen, fertigungs- und montagetechnischen Kriterien festlegen und dokumentieren	<ul style="list-style-type: none"> ● Auftragsannahme ● Auftragsprüfung anhand technischer Zeichnung und/oder Kundenakte ● Arbeits- und Personalbedarf feststellen ● auftragsbezogene Material- und Maschinenbedarfsplanung erstellen ● montagebezogene Hilfsmittel wie Arbeitsbühnen, Gerüste, Leitern erfassen und zusammenstellen ● Auftragsdurchführung dokumentieren
	c) Auftragsdurchführung mit anderen Beteiligten, insbesondere mit anderen Gewerken, abstimmen	<ul style="list-style-type: none"> ● Absprache mit Unternehmen, die auf die Bauleistungen weiter aufbauen, insbesondere Elektriker/in, Fliesenleger/in und Estrichleger/in ● technische Anforderungen abprechen und umsetzen (Positionierung von Energieanschlüssen, Dehnungsfugen, besondere Abstände oder Maßhaltigkeiten, Sonderbefestigungen, Ausführungen zum Brand- und Schallschutz etc.)

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 6 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe¹</u>
		<ul style="list-style-type: none"> ● Absprachen mit bauleitenden oder bauüberwachenden Personen oder Auftraggebern (Kunden)
	d) Material, Werkzeuge und Hilfsmittel auftragsbezogen anfordern und bereitstellen	<ul style="list-style-type: none"> ● Die Auszubildenden können Hilfsmittel, Materialien und Werkzeuge anhand von Aufträgen ermitteln, Lagerbestände prüfen und abgleichen und anhand dessen Bedarfe melden oder bereitstellen. ● Werkzeug- und Hilfsmittelbedarf feststellen, Verfügbarkeit prüfen, Einsatz termingerecht veranlassen
	e) Arbeitsplatz unter Berücksichtigung des Arbeitsauftrages vorbereiten	<ul style="list-style-type: none"> ● Die Vorbereitung des Arbeitsplatzes erfolgt in Abhängigkeit zum Arbeitsauftrag. ● Bereitstellung der <ul style="list-style-type: none"> ○ Dokumentationen ○ Maschinen ○ Werkzeuge ○ sicherheitstechnischen Ausrüstungen
	f) Aufgaben im Team planen und kundenorientiert umsetzen, dabei Werkzeug und Material effektiv einsetzen	<ul style="list-style-type: none"> ● Arbeitsteilung ● Absprache und Rückmeldung zum Arbeitsergebnis oder über die Durchführung der Arbeiten ● vorhandene Werkzeuge, Maschinen und Materialdispositionen sinnvoll aufteilen und auf die Arbeitsteilung abstimmen
	g) Soll- und Istwerte von Anlagen erfassen und bewerten	<ul style="list-style-type: none"> ● Die Auszubildenden sind in der Lage, technische Anlagen nach unterschiedlichen Gesichtspunkten mit unmittelbarem Einfluss auf Planung und Steuerung von Arbeitsprozessen zu erfassen und zu bewerten. ● Fertigstellungsgrade ● Abweichung zwischen Soll- und Istwert hinsichtlich des Bauzeitenplans ● Funktionsmessungen, Funktionsüberprüfung ● technische Bewertung einer ver- und entsorgungstechnischen Anlage ● Erreichen, Einhalten anlagenspezifischer Eigenschaften wie Volumenströme, Temperaturen, Wärmezuführungs- und Wärmeabfuhrleistungen, Energieübertragungsleistungen, Geräuschpegel und Schadstoffemissionen sowie das Regelungsverhalten und die Stromaufnahmen ● Durchführung von Dichtheitsprüfungen oder anderen betrieblichen Mess- und Kontrollüberwachungen
	h) Zeitaufwand und personelle Unterstützung zur Durchführung von Arbeitsaufträgen abschätzen	<ul style="list-style-type: none"> ● Die Auszubildenden können auftragsspezifische Planungen und Steuerungen hinsichtlich der benötigten Zeit und des personellen Bedarfs abschätzen. ● Einsatz digitaler Medien

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 6 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u> ¹
		<ul style="list-style-type: none"> ● Bearbeitung erfolgt digital ● Bearbeitung und Ergebnisse werden in den Ausbildungsnachweis überführt
	i) Arbeitsschritte und -abläufe nach ökonomischen und ökologischen Kriterien festlegen und dokumentieren	<ul style="list-style-type: none"> ● effiziente Abfolge von Arbeitsschritten und Arbeitsabläufen zur Erreichung eines realistischen Preises unter Berücksichtigung umweltschonender Vorgehensweisen
	j) Materialeinsatz und geleistete Arbeit einschließlich Zeitaufwand dokumentieren	<ul style="list-style-type: none"> ● Vermittlung erfolgt prozess- und auftragsbezogen und ergibt sich anhand des betrieblichen Auftrags.
	k) Arbeitsergebnisse kontrollieren, beurteilen, protokollieren und abstimmen	<ul style="list-style-type: none"> ● Arbeitsergebnis feststellen, aufnehmen, kontrollieren ● Arbeitsergebnis nach Kriterien beurteilen <ul style="list-style-type: none"> ○ termingerecht ○ Anforderungen erfüllt ○ Qualität ○ Vollständigkeit ● Arbeitsergebnis protokollieren, dokumentieren ● Arbeitsergebnis mit Team, Vorgesetzten oder Kunden besprechen, weiteres Vorgehen ableiten und festlegen
	l) Problemlösungsstrategien anwenden	<ul style="list-style-type: none"> ● Problemidentifikation ● Ziel- und Situationsanalyse, Analyse der Ursachen ● Entwicklung von Lösungsansätzen und Bewertung ● Entscheidung, Festlegung, Umsetzen von Lösungen ● Evaluation, Prüfung des Ergebnisses
B7	Durchführen von qualitätssichernden Maßnahmen (§ 4 Absatz 3 Nummer 7)	
	a) Betriebliche Qualitätssicherungssysteme im eigenen Arbeitsbereich anwenden	<ul style="list-style-type: none"> ● Auszubildende kennen das Unternehmensleitbild und das Qualitätsmanagement. ● Auszubildende wenden die für ihren Arbeitsbereich relevanten Qualitätssicherungssysteme an. ● Einhaltung kundenorientierter Qualitätskriterien ● Qualitätssicherungssysteme <ul style="list-style-type: none"> ○ Arbeitsvorgaben ○ Checklisten ○ Protokolle ○ Prüfprotokolle ○ Prüfkriterien

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 6 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe</u> ¹
		<ul style="list-style-type: none"> ○ Absprachen und Regelungen ○ Strukturierung ○ Systematisierung ○ Sauberkeit ○ Standardisierung ○ Selbstdisziplin ● Ziel: Erreichen einer vom Unternehmen definierten (Arbeits-)Qualität ● Anwendung im eigenen Arbeitsbereich impliziert Übernahme von Verantwortung
	b) Prüfverfahren und Prüfmittel anforderungsbezogen anwenden	<ul style="list-style-type: none"> ● Wissen, welche Prüfverfahren und Prüfmittel für welchen Arbeitsprozess möglich und anwendbar sind
	c) Ursachen von Fehlern und Qualitätsmängeln systematisch suchen, zur Beseitigung beitragen und Maßnahmen dokumentieren	<ul style="list-style-type: none"> ● Methoden zur Fehleranalyse kennen und anwenden können ● Fehler erkennen, beheben und Lösungen finden
	d) Normen und Richtlinien zur Sicherung der Qualität beachten	<ul style="list-style-type: none"> ● Qualitätsnormen ● technische Regeln ● Normen ● betriebliche Richtlinien ● betriebliche Vorschriften der Qualitätssicherung
	e) Prüfmittel auswählen, deren Einsatzfähigkeit feststellen, betriebliche Prüfvorschriften anwenden	<ul style="list-style-type: none"> ● Zulässigkeit von Prüfverfahren und Einsatzfähigkeit von Prüfmitteln feststellen ● Prüfverfahren nach technischer Regel oder betrieblicher Vorschrift anwenden ● Prüfmittel auf Freigabe überprüfen
	f) zur kontinuierlichen Verbesserung von Arbeitsprozessen im eigenen Arbeitsbereich beitragen	<ul style="list-style-type: none"> ● Fehler ansprechen und dokumentieren ● Fehler- und Ursachenanalyse ● Fortschreibung qualitätssichernder Systeme ● Erfolgskontrollen durchführen und erweitern ● Fortschreiben der Prüfkriterien, Checklisten ● Mitarbeiter- und Teamgespräche ● Teilnahme an Audits
	g) Ablauf der Kundenaufträge, durchgeführte Qualitätskontrollen und technische Prüfungen dokumentieren	<ul style="list-style-type: none"> ● Vermittlung erfolgt prozess- und auftragsbezogen und ergibt sich anhand des betrieblichen Auftrags.
	h) Vorgesetzte und Kunden über Abweichungen im geplanten Auftragsablauf informieren sowie Lösungsalternativen aufzeigen	<ul style="list-style-type: none"> ● Herausforderungen benennen, erklären und begründend darstellen ● Lösungswege anbieten und erörtern ● fachsprachlich verständliche und eindeutige Artikulation

Teilqualifikation 7: Versorgungstechnische Anlagen und Systeme einstellen, optimieren und instand halten sowie Vertiefung der Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik

Eckwerte der Teilqualifikation

Titel	Versorgungstechnische Anlagen und Systeme einstellen, optimieren und instand halten sowie Vertiefung der Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik
Kurztitel	Versorgungstechnische Anlagen und Systeme sowie Vertiefung MSR
Voraussetzungen	Erfolgreiches Absolvieren der TQ 1 bis TQ 6, mindestens Sprachniveau B2, hohe Lernmotivation und Konzentrationsfähigkeit. Die Eignung wird in einem persönlichen Beratungsgespräch eingeschätzt.
Dauer	17–26 Wochen, davon mindestens ein Drittel der Zeit im Betrieb
Betriebliche Einsatzfelder	Insbesondere Unterstützung bei der Instandhaltung und Optimierung von versorgungstechnischen Anlagen und Systemen
Lernziele	Die Teilnehmenden können insbesondere <ul style="list-style-type: none"> ● eigene Arbeitsabläufe und Aufgaben für die Instandhaltung und Optimierung versorgungstechnischer Anlagen planen, ● Fehler und Störungen feststellen und Möglichkeiten ihrer Beseitigung beurteilen, ● versorgungstechnische Anlagen außer Betrieb nehmen, instand setzen und wieder in Betrieb nehmen, ● Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik installieren, ● Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik überprüfen, einstellen und optimieren, ● durchgeführte Arbeiten und Arbeitsergebnisse kontrollieren und bewerten sowie Verbesserungen umsetzen.

Bezug zum Rahmenlehrplan

Im Rahmen dieser Teilqualifikation sind die Inhalte der folgenden Lernfelder gemäß Rahmenlehrplan vom 29.01.2016 schwerpunktmäßig zu vermitteln:

LF 14: Versorgungstechnische Anlagen einstellen und energetisch optimieren
LF 15: Versorgungstechnische Anlagen instand halten

Hinweise zur Lernstands-/Lernerfolgskontrolle

Lernstands-/Lernerfolgskontrolle	Methodik	Zeitlicher Umfang	Gewichtung
Praktisch	Praktischer Arbeitsauftrag mit einem darauf aufbauenden situativen Fachgespräch	Arbeitsauftrag: mind. 240 Minuten Fachgespräch: max. 20 Minuten	75 %
Schriftlich	Gebundene und ungebundene Aufgaben	mind. 60 Minuten	25 %

Der praktische Teil der Lernstands-/Lernerfolgskontrolle basiert auf einer möglichst praxisnahen betrieblichen Situation und soll in Form eines Kundenauftrags gestaltet werden, der sich auf die Lernziele der Teilqualifikation bezieht. Die Kontrolle dient didaktischen Zwecken und zielt darauf ab, die aktive Teilnahme der Person an der Qualifizierungsmaßnahme zu bescheinigen. Für das erfolgreiche Bestehen müssen sowohl im praktischen als auch im schriftlichen Teil mindestens 50 Prozent der maximal erreichbaren Punkte erreicht werden.

Im Falle des Nichtbestehens wird die Möglichkeit zur Wiederholung gegeben.

Es wird eine Teilnahmebescheinigung ausgestellt, die das Ergebnis der Lernstands-/Lernerfolgskontrolle in Prozent ausweist.

Teilqualifikation 7: Versorgungstechnische Anlagen und Systeme einstellen, optimieren und instand halten sowie Vertiefung der Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik

Inhalte der Teilqualifikation

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 7 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe¹</u>
A1	Prüfen und Messen von Anlagen und Anlagenteilen (§ 4 Absatz 2 Nummer 1)	
	f) chemische und physikalische Größen messen	<ul style="list-style-type: none"> ● Mess- und Prüfmittel (Kalibrierung) ● Länge, Gewicht ● Druck ● Temperatur ● Konzentration (in Gasen oder in Lösungen) ● Viskosität ● Luftfeuchtigkeit ● Strömungsgeschwindigkeit ● Volumenstrom ● Wasserhärte, pH-Wert, elektrische Leitfähigkeit bestimmen ● Durchgängigkeit des Schutzleiters prüfen (Schutzleiterwiderstand)
	k) Verfahren und Messgeräte auswählen, Messeinrichtungen aufbauen, Messwerte ermitteln, Messfehler und deren Ursachen feststellen und Korrekturen veranlassen	<ul style="list-style-type: none"> ● Druckprüfung ● Abgasmessung ● hydraulischer Abgleich
A6	Instandhalten von versorgungstechnischen Anlagen und Systemen (§ 4 Absatz 2 Nummer 6)	
	a) versorgungstechnische Anlagen und Systeme inspizieren und auf Funktion prüfen, insbesondere	<ul style="list-style-type: none"> ● Kontrolle von Anlagen oder Bauteilen, Aufnahmen von Ist-Zuständen ● betätigen oder auslösen ● Instandhaltungsplan, Betriebsbuch ● Vorgaben aus Normen und Richtlinien ● Einhaltung des bestimmungsgemäßen Betriebs

¹ Hinweis: Die Erläuterungen wurden bei Bedarf an die Inhalte der Teilqualifikation angepasst.

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 7 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe¹</u>
	aa) Verbindungen auf Sicherheit und Dichtigkeit prüfen	<ul style="list-style-type: none"> ● Beeinträchtigungen <ul style="list-style-type: none"> ○ Korrosion ○ Materialabtrag/Verschleiß ● Sichtkontrolle ● Abdrücken des Bauteils (z. B. TRGI, DVGW-Regelwerk, BTGA-Regeln, ZVSHK-Merkblätter) ● Gebrauchsfähigkeitsprüfung
	ab) Bauteile auf mechanische Beschädigungen und Verschleiß prüfen	<ul style="list-style-type: none"> ● Sichtkontrollen ● Funktionskontrolle
	ac) Bewegungsfunktionen von Bauteilen prüfen	<ul style="list-style-type: none"> ● bewegliche Baugruppen im laufenden Betrieb kontrollieren ● Sichtprüfung
	ad) elektrische Anschlüsse auf mechanische Beschädigungen sichtprüfen	<ul style="list-style-type: none"> ● Sichtkontrolle der Kabel und Leitungen ● Leitungseinführungen ● Zugentlastung ● Isolationsbeschädigung ● Quetschungen
	ae) elektrische Leiter auf Isolationsbeschädigungen prüfen	<ul style="list-style-type: none"> ● Sichtkontrollen ● Messung (Isolationswiderstand)
	af) Fehler und Störungen feststellen und protokollieren, die Möglichkeiten ihrer Beseitigung beurteilen sowie die Instandsetzung einleiten	<ul style="list-style-type: none"> ● Fehler und Störung erkennen oder aus dem System auslesen ● Fehlerursache/Meldung beurteilen ● wenn Sofortmaßnahmen zu tätigen sind, diese einleiten ● kundenorientierte Instandsetzungsarbeiten festlegen ● dokumentieren
	ag) Einstellwerte von Mess-, Steuerungs- und Regelungsgeräten überprüfen	<ul style="list-style-type: none"> ● Ablesen von Anzeigen <ul style="list-style-type: none"> ○ Manometer ○ Display ○ Gebäudeleittechnik ● Ist-/Sollwertvergleich ● Dokumentation der Messung

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 7 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe¹</u>
	ah) Armaturen, Mess-, Steuerungs-, Regelungs- und Sicherheitseinrichtungen sowie Förder- und Versorgungseinrichtungen im Betriebs- und Ruhezustand prüfen und Ergebnisse dokumentieren	<ul style="list-style-type: none"> ● Funktionskontrolle durch Auslösen oder Betätigen der Einrichtung unter Anwendung der anerkannten Regeln der Technik ● Ist-/Sollwertvergleich ● Dokumentation
	b) Anlagen und Systeme nach Wartungsplänen warten, Wartungsprotokolle erstellen, Anlagenteile und Rohrleitungen umweltgerecht reinigen	<ul style="list-style-type: none"> ● Wartung nach Herstellerangaben durchführen ● Vorgaben aus Normen und Richtlinien ● Hilfsmittel/Reinigungsmittel auswählen ● Entsorgungsvorgaben
	c) Anlagen und Systeme instand setzen, insbesondere	<ul style="list-style-type: none"> ● Austausch von Bauteilen und Baugruppen ● Maßnahmen an einer Betrachtungseinheit zur Sicherstellung des bestimmungsgemäßen Zustands
	ca) unter Beachtung sicherheitstechnischer Regeln außer Betrieb setzen	<ul style="list-style-type: none"> ● Allgemein anerkannte Regeln der Technik beachten <p>Stillstand</p> <ul style="list-style-type: none"> ● beabsichtigte Unterbrechung der Funktionsfähigkeit ● Trennung der Stromzufuhr ● Instandsetzungsarbeiten ● Hygiene und Korrosionsschutzgründe ● ggf. Anlagenkonservierung <p>Maßnahmen bei Stilllegung</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Abführung der noch im System vorhandenen Energie (z. B. Wärme) ● Entleeren der Anlage (alle im System befindlichen Medien) ● Neutralisieren von Leitungen ● Aufnahme von gefährlichen (z. B. brennbaren oder toxischen) Stoffen ● ggf. Information der Behörden ● Stilllegungsprüfung und Dokumentation
	cb) Bauteile und Baugruppen demontieren, kennzeichnen und systematisch ablegen	<ul style="list-style-type: none"> ● Ausbau der fehlerhaften Bauteile ● Einbauort dokumentieren (Nachverfolgung gewährleisten) ● Bauteile ordnungsgemäß lagern

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 7 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe¹</u>
	cc) Betriebsbereitschaft durch Austauschen und Instandsetzen nicht funktionsfähiger Teile herstellen	<ul style="list-style-type: none"> ● Reparatur fehlerhafter Bauteile durch Austausch (z. B. Dichtungen) ● Einbau von Ersatzbauteilen ermitteln (Größe, Länge, Bauart, Leistung) ● Bauteil auswählen ● Einbau und Wiederherstellen der Betriebsbereitschaft
	cd) Maßnahmen im Rahmen der vorbeugenden Instandhaltung einleiten	<ul style="list-style-type: none"> ● Instandhaltungsplan ● Austausch der Verschleißteile nach den Vorgaben der Hersteller, Normen und Richtlinien ● Wechseln oder Nachfüllen von Hilfsstoffen ● Entsorgungsvorgaben ● Dokumentation im Betriebsbuch
A7	Installieren von elektrischen Baugruppen und Komponenten in versorgungstechnischen Anlagen und Systemen (§ 4 Absatz 2 Nummer 7)	
	a) Arbeiten an elektrischen Anlagen unter Beachtung von anerkannten elektrotechnischen Regeln und Unfallverhütungsvorschriften durchführen	<ul style="list-style-type: none"> ● Besonderheiten bei der Installation von elektrischen Komponenten ● Unterscheidung von Nieder- und Kleinspannung sowie deren Besonderheiten bzgl. des direkten Berührungsschutzes (vgl. 11 g) z. B. <ul style="list-style-type: none"> ○ Anschluss von Aktoren (Pumpen, Heizkreis-Stellantriebe, Lüfter etc.) ○ Anschluss von NOTAUS-Einrichtungen ○ Anschluss von Sensoren (Druck-, Temperatur- oder Feuchtigkeitsfühler)
	j) Funktionen prüfen, Fehler korrigieren und Änderungen dokumentieren	<ul style="list-style-type: none"> ● Inbetriebnahme nach Herstellervorgaben oder allgemeingültigen Regeln durchführen ● Fehlerprotokolle und -meldungen auslesen und dokumentieren ● Reparaturprotokolle ausfüllen und archivieren
A9	Montieren, Demontieren und Transportieren von versorgungstechnischen Anlagen und Systemen (§ 4 Absatz 2 Nummer 9)	
	b) Bauteile für den Einbau auf Sauberkeit und Zustand sichtprüfen	<ul style="list-style-type: none"> ● Hygienevorgaben in Trinkwasser- und Lüftungsleitungen ● Sicherstellen der Funktion und Sicherheit
	c) Sicherheitseinrichtungen unterscheiden, auswählen, einbauen, anschließen und prüfen	<ul style="list-style-type: none"> ● Anlagen- und Personensicherheit <ul style="list-style-type: none"> ○ Entlüftungseinrichtung ○ Heizungsregelung ○ Messgeräte

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 7 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe¹</u>
		<ul style="list-style-type: none"> ○ Ausdehnungsgefäße ○ Sicherheitsventile/Überdruckventil ○ Rückstauverschluss ○ Rückschlagklappe ○ Strömungswächter ○ Sicherheitstemperaturbegrenzer ● Hygiene Sicherungseinrichtung für TW nach Flüssigkeitskategorien auswählen und prüfen, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> ○ Rückflussverhinderer ○ freier Auslauf ○ Systemtrenner BA ● Filter in TW, Lüftungsanlagen nach Herstellerangaben warten ● Vorgaben aus Normen und Richtlinien bzw. der Hersteller beachten und anwenden ● Eignung, Zertifizierungszeichen prüfen ● Funktionsprüfung
	d) Geräte, Anlagen und Einrichtungsgegenstände auf Funktion und Dichtheit prüfen	<ul style="list-style-type: none"> ● Druckprüfung (Dichtheits- und Belastungsprüfung) ● Sichtprüfung ● bestimmungsgemäßer Betrieb ● Ist-/Sollwertvergleich ● Instandhaltungsplan ● Vorgaben der DGUV
	h) Mess-, Steuerungs- und Regelungseinrichtungen unterscheiden, einbauen und anschließen	<ul style="list-style-type: none"> ● Messtechnik Geräte und Methoden zur Messung physikalischer Größen (z. B. Druck, elektrischer Strom, Temperatur oder Zeit) ● Steuerungstechnik Geräte und Methoden zur Ansteuerung von Stellgliedern, sogenannten Aktuatoren (Beeinflussung von physikalischen Größen) mithilfe einer Informationsverarbeitung der aufgenommenen Messwerte

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 7 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe¹</u>
		<ul style="list-style-type: none"> ● Regelungstechnik Geräte oder Methoden zur Herstellung oder Erhaltung eines gewünschten Zustandes (Ist-/Sollwertvergleich) ● Einbauvorschriften der Hersteller ● Anwendungsgebiete ● saubere Verkabelung ● R&I-Schema ● Isometrie ● Dokumentationen ● MSR-Stellen-Liste ● elektrischer Anschluss ● Sichtkontrolle ● Funktionsprüfung ● Arbeitsschutz
A11	Anwenden von Anlagen und Systemtechnik sowie 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	<ul style="list-style-type: none"> ● Primärenergie ● Sekundärenergie/Nutzenergie ● Exergieanteil der Energieträger, Versauerungspotenzial der Brennstoffe
	b) Verbindungstechniken unter Beachtung von spezifischen Systemanforderungen und Anlagekomponenten anwenden	<ul style="list-style-type: none"> ● Materialverträglichkeiten erkennen ● geeignete Materialien auftragsbezogen, ggf. auch unter hygienischen Anforderungen, auswählen und formschlüssige, kraftschlüssige und stoffschlüssige Verbindungen herstellen ● Werkzeuge, Lote und Flussmittel zum Weich- und Hartlöten auswählen sowie Lötverbindungen herstellen ● Kleber auswählen sowie Klebeverbindungen zwischen gleichen und verschiedenen Werkstoffen herstellen ● Schweißbarkeit von metallischen Werkstoffen bzw. Kunststoffbauteilen beurteilen sowie Schweißverbindungen herstellen

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 7 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe¹</u>
	c) Bauteile und Baugruppen von ver- und entsorgungstechnischen Anlagen nach ihrer Funktion zuordnen	<ul style="list-style-type: none"> ● Produktkomponenten und Teilprozesse nach ihrer ganzheitlichen Systembe- trachtung und Behandlung von Komplexität beurteilen und etwa in Bezug auf unterschiedliche Produktlebensdauer bzw. Ausfallwahrscheinlichkeit als Module würdigen ● Kundenvorgaben einhalten
	d) gebäudetechnische Systeme in Aufbau und Funktion analysieren, prüfen und einstellen	<ul style="list-style-type: none"> ● auftragsbezogene sowie normative Vorgaben und Zusammenhänge und syste- mische Anforderungen erfassen und hinterfragen ● Aufzeigen von Vor- und Nachteilen verschiedener Lösungswege bezüglich des Ressourcenbedarfs ● vorhandene Lösungswege hinterfragen und neue Lösungswege nach wirtschaft- lichen und fachlichen Gesichtspunkten bewerten (z. B. Behaglichkeit durch Low- Exergie-Konzepte realisieren unter Beachtung von Gesundheit und Hygiene) ● Lebenszykluskosten optimieren ● Energie- und Ressourcenmanagement ● Soll-Ist-Vergleich
	e) Anlagen und Systeme vor Inbetriebnahme durch Sichtkontrolle prü- fen und unter Beachtung technischer Unterlagen in Betrieb nehmen	<ul style="list-style-type: none"> ● Probebetrieb ● Vollständigkeitsprüfung ● Funktionsprüfung ● Funktionsmessung ● Kontrolle der Materialgüte, Ausführungsqualität und des störungsfreien Betriebs der Anlagenkomponenten ● Dokumentation wesentlicher Mängel ● Abnahme/Übernahme ● Betrieb während der Gewährleistungspflicht ● Schlussfeststellung ● Entlassung des Auftragsnehmers aus der Gewährleistung
	f) Anlagen und Anlagenteile, insbesondere Armaturen sowie Förder- und Versorgungseinrichtungen, auf Funktion prüfen und einstellen	<ul style="list-style-type: none"> ● Es gilt, die Komplexität trotz einer großen Anzahl von Elementen und Zuständen, die untereinander in einer Vielzahl von Beziehungen stehen und zeitlichen Schwankungen unterworfen sind, zu beurteilen.

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 7 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe¹</u>
		<ul style="list-style-type: none"> ● Nachweis der vertragsgemäßen Funktionsfähigkeit der Anlage, des technisch richtigen Einbaus, der systemischen Wirksamkeit der einzelnen Bauelemente der Anlage und ihre langfristige Wirtschaftlichkeit prüfen ● Soll-Ist-Vergleich
	g) Schutz gegen direktes Berühren von spannungsführenden Teilen prüfen	<ul style="list-style-type: none"> ● Es muss sichergestellt sein, dass Personen aktive Teile unter normalen Betriebsbedingungen nicht berühren können (Vorgaben aus Normen und Vorschriften sind diesbezüglich zu berücksichtigen). ● Infrage kommen <ul style="list-style-type: none"> ○ Isolierung von aktiven Teilen ○ Abdeckungen, Abschränkungen oder Umhüllungen ○ Hindernisse ○ Abstände und ○ zusätzlicher Schutz durch RCDs (residual current devices) mit oder ohne Hilfsspannungsquelle
	h) mechanische und elektrische Sicherheitseinrichtungen sowie Meldesysteme auf ihre Funktion prüfen	<ul style="list-style-type: none"> ● Zustand der Bauteile und Einrichtungen, Vollständigkeit und Wirksamkeit der Befehls- und Sicherheitseinrichtungen ● Funktionsprüfung der Schutzeinrichtungen durch Betätigung der Prüfeinrichtung (Prüftaste) ● Instandhaltungsplan ● Vorgaben aus Normen und Richtlinien
	i) Hilfs- und Steuerstromkreise für Mess-, Steuerungs- und Regelungseinrichtungen, insbesondere Überwachungseinrichtungen, prüfen und in Betrieb nehmen	<ul style="list-style-type: none"> ● Zustand der Bauteile und Einrichtungen, Vollständigkeit und Wirksamkeit der Befehls- und Sicherheitseinrichtungen ● Funktionsprüfung der Schutz- und Überwachungseinrichtungen
	j) Hauptstromkreise und Drehfeld prüfen und Anlagen schrittweise in Betrieb nehmen, Betriebswerte messen, Sollwerte einstellen und dokumentieren	<ul style="list-style-type: none"> ● Überprüfung der Schaltungsdokumentation (Pläne, Betriebsspannungen, Beschreibungen, Verdrahtungsart etc.) ● die mangelfreie Anlage nach DIN VDE prüfen und durch ein Prüfprotokoll dokumentieren ● Vervollständigen der Dokumentation für diesen Kundenauftrag

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 7 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe¹</u>
	k) Mess-, Steuerungs-, Regelungs-, Sicherheits- und Überwachungseinrichtungen, insbesondere elektrisch betätigte Einrichtungen, entsprechend kunden- und systemspezifischen Anforderungen überprüfen, einstellen und in Betrieb nehmen	<ul style="list-style-type: none"> ● Überprüfung der Schaltungsdokumentation (Pläne, Betriebsspannungen, Beschreibungen, Verdrahtungsart etc.) ● die mangelfreie Anlage nach DIN VDE prüfen und durch ein Prüfprotokoll dokumentieren ● Vervollständigen der Dokumentation für diesen Kundenauftrag
	l) Funktionsfähigkeit elektrischer Bauteile, insbesondere von Überschutzsicherungen, Fehlerstromschutzsicherungen und Steckvorrichtungen, prüfen	<ul style="list-style-type: none"> ● Überprüfung der Schaltungsdokumentation (Pläne, Betriebsspannungen, Beschreibungen, Verdrahtungsart etc.) ● die mangelfreie Anlage nach DIN VDE prüfen und durch ein Prüfprotokoll dokumentieren ● Vervollständigen der Dokumentation für diesen Kundenauftrag
	m) Sicherheitsregeln zur Vermeidung von Gefahren durch elektrischen Strom anwenden	<ul style="list-style-type: none"> ● Bei Arbeiten in und an elektrischen Anlagen gelten zur Vermeidung von Stromunfällen folgende fünf Sicherheitsregeln: <ol style="list-style-type: none"> 1. freischalten 2. gegen Wiedereinschalten sichern 3. Spannungsfreiheit feststellen 4. erden und kurzschließen 5. benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken
A12	Funktionskontrolle und Instandhaltung von ver- und entsorgungstechnischen Anlagen und Systemen (§ 4 Absatz 2 Nummer 12)	
	a) elektrische und hydraulische Schaltungsunterlagen auswerten	<ul style="list-style-type: none"> ● Vorbereitung für die Konstruktion und Herstellung von gebäudetechnischen Anlagen und Systemen ● auftragsbezogene sowie normative Vorgaben und Zusammenhänge (z. B. Grundrisse von Gebäuden und Räumen, Strangschemen sowie Übersichts-, Anordnungs- und Installationspläne lesen bzw. skizzieren und anfertigen) ● systemische Anforderungen ● Planung der Arbeitsabläufe und Teilaufgaben unter Beachtung technischer, wirtschaftlicher, betrieblicher und terminlicher Vorgaben und Kennwerte auch unter Berücksichtigung der vor- und nachgelagerten Bereiche
	b) Prüfverfahren und Diagnosesysteme auswählen und einsetzen, elektrische Größen und Signale an Schnittstellen prüfen	<ul style="list-style-type: none"> ● Auswahl von Prüfverfahren und Messgeräten sowie Abschätzung von Messfehlern und Aufbau von Messeinrichtungen ● Messung und Berechnung der Abhängigkeit von Spannung, Strom, Widerstand

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 7 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe¹</u>
		<p>und Leistung in Gleich- und Wechselstromkreisen</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Aufnahme, Darstellung und Auswertung von Messreihen und Kennlinien, insbesondere von spannungs-, temperatur- und volumenabhängigen Widerständen ● Prüfungen und Messungen analoger und digitaler Signale, insbesondere Signalzeitverhalten ● elektrische Kenndaten von Baugruppen und Komponenten ● Funktionsprüfung von elektrischen Schaltungen, insbesondere Schütz- und Digitalschaltungen
	<p>c) Steuerungs-, Regelungs- und Überwachungsprogramme prüfen, Regelungsparameter nach Vorgaben einstellen, betreiberspezifische Anforderungen berücksichtigen</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Komponenten zum Steuern, Regeln, Messen und Überwachen aufbauen und ihre Funktion prüfen ● Installieren und Testen von Hard- und Softwarekomponenten ● Netzwerke und Bussysteme installieren und konfigurieren ● Signale an Schnittstellen prüfen, Protokolle interpretieren, Systeme testen ● Änderungen in der Hard- und Software (z. B. Versionenwechsel) dokumentieren
	<p>d) Mess- und Regeleinrichtungen zum Erfassen von Bewegungsabläufen, Druck, Temperatur und Volumenströmen prüfen</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Analyse von Aufgabenstellungen, insbesondere Bewegungsabläufen und Wechselwirkungen an Schnittstellen der zu steuernden bzw. zu regelnden Systeme ● Aufbau hydraulischer und elektrischer Schaltungen nach vorgegebenen Problemstellungen ● Zuordnung von Steuerungs- bzw. Regelungskonzepten sowie Mess- und Regeleinrichtungen ● Messung und Einstellung von Temperaturen, Volumenströmen und Drücken in hydraulischen Systemen ● Prüfung von Sensoren, Aktoren und Wandlern ● Zusammenwirkung von verknüpften Funktionen ● Eingrenzung von Fehlern unter Beachtung der Schnittstellen
	<p>e) Einrichtungen zum Erfassen von Grenzwerten, insbesondere Schalter und Sensoren, prüfen und justieren</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● zentrale Überwachung aller betriebstechnischen Anlagen durch Erfassung, Darstellung und Verarbeitung sämtlicher festgelegter Betriebs- und Stör- sowie Alarmmeldungen ● Erfassung, Darstellung und Verarbeitung aller Messdaten sowie sämtlicher extern und intern gebildeter Grenzwerte von manuell eingegebenen Daten

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 7 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe¹</u>
	f) Istwerte auswerten und Sollwerte von prozessrelevanten Größen einstellen, Werte dokumentieren	<ul style="list-style-type: none"> ● zentrale Überwachung der Ist- und Sollwerte von prozessrelevanten Größen durch Erfassung, Darstellung und Optimierung aller diesbezüglichen Daten, Darstellung nach Ganglinien und nach Absolutwerten, Leistungskurven aller Medien ● zentrale Überwachung der Wartungsarbeiten – wahlweise nach Laufzeiten, Standzeiten und Schalthäufigkeiten, Angabe der Wartungsarbeiten ● Darstellung der betriebs- und verfahrenstechnischen Anlagen in dynamisierten Anlagenfließbildern als Farbgrafikbilder ● Einblendung aller aktuellen spezifischen Prozessdatenpunkte, Anlagenbedienung über Auslesesysteme ● Darstellung von Kurven und Ganglinien, wählbare Zuordnungen und Zeitbereiche ● protokollarische Erfassung aller Daten und Zustände, änderbarer Aufbau der Protokolle zur Kontrolle der gebäudetechnischen Anlage und für die Erfüllung der Betriebsoptimierungsaufgabe ● Nachweis und Erfüllung der behördlichen Auflagen (z. B. thermische Desinfektion, aber auch Störprotokolle, Störberichte, Tagesprotokolle, Monatsprotokolle, Wartungsprotokolle etc.)
	g) Fehler und Störungen unter Beachtung der Schnittstellen, insbesondere unter Beachtung 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 von ver- und entsorgungstechnischen Anlagen und Systemen durchführen und Prüfprotokolle erstellen	Vermittlung erfolgt prozess- und auftragsbezogen und ergibt sich anhand des betrieblichen Auftrags.
	h) Schutz- und Sicherheitseinrichtungen auf Funktion prüfen und bewerten, Maßnahmen zur Instandsetzung ergreifen	<ul style="list-style-type: none"> ● Prüfung eines Prüfgegenstandes <ul style="list-style-type: none"> ○ Ermittlung des Istzustandes, ○ Vergleich des Istzustandes mit dem Sollzustand sowie ○ Bewertung der Abweichung des Istzustandes vom Sollzustand ● Dokumentation der Prüfungsergebnisse

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 7 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe¹</u>
		<ul style="list-style-type: none"> ● Durchführung und Beurteilung der übertragenen Arbeiten für die Instandsetzung bestimmter Geräte, Schutzsysteme, Sicherheits-, Kontroll- oder Regelvorrichtungen
A15	Kundenorientierte Auftragsbearbeitung (§ 4 Absatz 2 Nummer 15)	
	a) Aufträge entgegennehmen und unter Beachtung ökonomischer, ökologischer und terminlicher Vorgaben kundengerecht ausführen	<ul style="list-style-type: none"> ● standardisierte Entscheidungsprofile für die Annahme von Aufträgen durch Mitarbeiter ● Beratung des Kunden ● Kundenwünsche und -erwartungen (Zielvorstellung/Umsetzbarkeit) ● Auftragsanalyse ● Auftragsplanung ● Angebotserstellung ● Auftragsauswertung
	b) gewerkeübergreifende Leistungen abstimmen und ausführen	<ul style="list-style-type: none"> ● intensive Kommunikation aller am Bau Beteiligten ● Verantwortung für den Arbeitsschutz auf Baustellen (Verantwortungsbereiche) ● betriebliche und überbetriebliche Erfahrungsaustauschprozesse ● elektronische Arbeitsunterstützungshilfen und Dokumentationsinstrumente ● Baustellenabläufe gewerkeübergreifend optimieren
	d) Anlage an Kunden übergeben, Übergabe protokollieren	<ul style="list-style-type: none"> ● Bei der Abnahme/Übergabe gebäudetechnischer Leistungen muss deren auftragskonformer Zustand gemeinsam mit dem Auftraggeber beurteilt werden. ● Gewerkespezifische Checklisten helfen, die Abnahme effizient durchzuführen. ● Grundsätzlich besteht die Abnahme aus folgenden vier Prozessschritten: <ul style="list-style-type: none"> ○ Vollständigkeitsprüfung ○ Funktionsprüfung ○ Funktionsmessung ○ Kontrolle ● Einweisungs-, Inbetriebnahme- und Abnahmeprotokoll ● Übergabe der Bedienungs- und Wartungsunterlagen <ul style="list-style-type: none"> ○ Pläne ○ Dokumente

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 7 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe¹</u>
		<ul style="list-style-type: none"> ○ Fotos ○ Messergebnisse ○ Instandhaltungsdokumente
	<p>e) Zusatzbedarf des Kunden erkennen, Kunden über Nutzen und Aufwand informieren, Kundenwünsche aufnehmen und weiterleiten</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Führen von Beratungsgesprächen in der Rolle des Servicemitarbeiters <ul style="list-style-type: none"> ○ möglichen zusätzlichen Bedarf des Kunden ermitteln, z. B. die Optimierung oder Erweiterung seiner Anlage ● Kompetentes Auftreten und Gesprächsführung <ul style="list-style-type: none"> ○ gezielte Fragen, um Kundenprobleme zu beseitigen ○ kompetente Beratung über Verbrauchsmaterialien, Zusatzdienstleistungen und neue Produkte ● Kundenbindung, auch über verlässliche, schnelle und vor allem saubere Ausführung und faire Preisgestaltung
A16	Berücksichtigen von bauphysikalischen, bauökonomischen und ökonomischen Rahmenbedingungen (§ 4 Absatz 2 Nummer 16)	
	<p>c) betriebswirtschaftliche Grundsätze hinsichtlich Personalkosten und Montagezeiten sowie Material- und Werkzeugeinsatz berücksichtigen</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Unterschied zwischen Kalkulation des Stundenverrechnungssatzes und der Kalkulation für einen Auftrag, der sich aus Material sowie Arbeitslohn zusammensetzt ● Personalkosten <ul style="list-style-type: none"> ○ Löhne (z. B. Zeitlohn, Akkordlohn) ○ Gehälter ○ gesetzliche, tarifliche und betriebliche Sozialkosten (Personalnebenkosten) ○ sonstige Personalkosten ● Materialkosten <ul style="list-style-type: none"> ○ Rohstoffkosten ○ Hilfsstoffkosten ○ Betriebsstoffkosten ● Kosten nach Plan kennen und berücksichtigen ● Lösungsvarianten im Hinblick auf Wirtschaftlichkeit bewerten ● betriebswirtschaftlich relevante Daten im Materialfluss

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 7 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe¹</u>
		<ul style="list-style-type: none"> ○ Materialfluss während des Montage- oder Demontageprozesses überwachen und sichern ● Planung und Durchführung von Arbeitsabläufen unter betriebswirtschaftlichen Aspekten ● Beurteilung der Arbeitsergebnisse unter betriebswirtschaftlichen Aspekten ● Stundenzettel/Zeiterfassung ● Aufmaß
A17	Gebäudemanagementsysteme (§ 4 Absatz 2 Nummer 17)	
	a) gewerkeübergreifende Schnittstellen erkennen und berücksichtigen	<ul style="list-style-type: none"> ● ganzheitliche Gebäudeautomation für die Funktion und Bedienung der systemtechnischen Anlagen für Heizung, Kühlung, Raumluft, Elektrizität, Wasser, Abwasser etc. ● Integration über unterschiedliche Schnittstellen und Protokolle ● Anforderung des Primärsystems
	b) Regelungs- oder Gebäudeleitsysteme sowie Systeme zum Datenaustausch nach Verwendungszweck unterscheiden, einbauen und anschließen	<ul style="list-style-type: none"> ● unterschiedliche Automatisierungssysteme (z. B. LON, Modbus, KNX, M-BUS und BACnet) ● Vor- und Nachteile der verschiedenen Systeme für unterschiedliche Aufgaben ● Anwendungsgrenzen der verschiedenen Systeme ● äußere Vorgaben unterschiedlicher Systeme ● Vorgaben der Komponenten- und Systemhersteller ● praktische Anwendung ● Verwendung geeigneter Installationssysteme
	c) Fernüberwachungssysteme unterscheiden	<ul style="list-style-type: none"> ● speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS) und entsprechende Bedienelemente vor Ort (Schalter, Taster, Touchpanel) ● sichere Übertragungswege via VPN-Tunnel (= virtuelles privates Netzwerk) ● Leitstand oder einzelne Bedienterminals beim Betreiber oder Wartungsdienst ● energieautarke Funksysteme
B5	Betriebliche, technische und kundenorientierte Kommunikation (§ 4 Absatz 3 Nummer 5)	
	a) Informationen beschaffen und bewerten	<ul style="list-style-type: none"> ● Betriebs- und Arbeitsanweisungen lesen ● Informationen aus den betrieblichen Datenbanken abrufen und bewerten

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 7 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe¹</u>
		<ul style="list-style-type: none"> ● Informationen aus Kundendatenbanken entnehmen ● Informationen aus dem Internet beschaffen und auswerten ● externe Datenbanken nutzen (z. B. DiBt, PTBA oder von Herstellern) ● Daten bearbeiten und im betrieblichen Netzwerk ablegen ● technische Zeichnungen, Strangschemata, Bauzeichnungen, Konstruktionspläne und Herstelleranweisungen lesen und auswerten
	<p>b) Gespräche mit Vorgesetzten, Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern und im Team situationsgerecht führen, Sachverhalte darstellen</p>	<p>Im Rahmen von Arbeitsprozessen oder innerbetrieblichen personalstrategischen Entwicklungen</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Teambesprechungen ● Mitarbeitergespräche ● Präsentationen (Ergebnisse, Ziele, Innovationen, Auftragsstände, technische Sachverhalte) ● Auftragsabwicklungen (Planung, Errichtung, Inbetriebnahme, Wartung und Instandhaltung)
	<p>c) anerkannte Regeln der Technik und Normen anwenden</p>	<p>Im Rahmen von Auftragsplanung und Auftragsabwicklung</p> <ul style="list-style-type: none"> ● technische Regeln zur Verfügung stellen, ● TR einsehen und auftragsbezogen auswerten und anwenden ● Beispiele für die Errichtung und Instandhaltung von <ul style="list-style-type: none"> ○ Trinkwasserinstallationen DIN EN 806 und DIN 1988 ○ Grundstückentwässerungsanlagen (einschl. Gebäudetechnik) DIN EN 12056 und DIN 1986 ○ Wohnungslüftungsanlagen DIN 1946 ○ Pumpenwarmwasserheizungsanlagen DIN EN 12828
	<p>d) technische Dokumentationen, insbesondere Instandsetzungs- und Betriebsanleitungen, Kataloge, Stücklisten, Tabellen und Diagramme, lesen und anwenden</p>	<p>Konkret auf den technischen Sachverhalt bezogene Unterlagen lesen und auswerten</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Betriebs- und Sicherheitsanweisungen ● Instandhaltungs- und Wartungsanweisungen ● Hersteller-, Ersatzteil- oder Produktkataloge ● relevante anlagentechnische Einstellwerte, Parameter oder Codes aus Tabellen, Diagrammen oder anderen technischen Unterlagen entnehmen, verstehen und deren Relevanz bewerten, danach anwenden ● Maschinendaten, Kräfte, Anziehungsmomente, Installations- und Herstellungsanweisungen lesen und anwenden

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 7 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe¹</u>
	e) betriebliche Informationsflüsse nutzen und bei betrieblichen Entscheidungen mitarbeiten	<ul style="list-style-type: none"> ● Mitgestaltung von betrieblichen Entscheidungen im Rahmen von Mitarbeiter- und Teambesprechungen und bei Umsetzung von Arbeits- und Produktionsprozessen ● betriebsspezifische Informationsflüsse wie Intranet, Datenbanken, Laufzettel, Kalender nutzen und anwenden
	f) Montagezeichnungen, Detail- und Gesamtzeichnungen, Rohrleitungspläne sowie Bauzeichnungen lesen und anwenden	<ul style="list-style-type: none"> ● Vermittlung erfolgt prozess- und auftragsbezogen und ergibt sich anhand des betrieblichen Auftrags.
	g) Skizzen und Stücklisten von ver- und entsorgungstechnischen Systemen anfertigen	<ul style="list-style-type: none"> ● Vermittlung erfolgt prozess- und auftragsbezogen und ergibt sich anhand des betrieblichen Auftrags.
	h) deutsche und englische Fachausdrücke auch in der Kommunikation anwenden	<ul style="list-style-type: none"> ● Englischsprachige Fachausdrücke sollen in Zeichnungen, Schemata, technischen Berechnungen und Bedienungsanleitungen von den Auszubildenden verstanden und beherrscht werden.
	i) technische Zeichnungen lesen und anwenden, insbesondere Explosionszeichnungen, Stromlaufpläne, Kanalpläne sowie schematische Strangzeichnungen	<ul style="list-style-type: none"> ● Vermittlung erfolgt prozess- und auftragsbezogen und ergibt sich anhand des betrieblichen Auftrags.
	j) branchenübliche Software sowie betriebsspezifische Kommunikations- und Informationssysteme nutzen, Regeln zum Datenschutz und zur Datensicherheit anwenden	<ul style="list-style-type: none"> ● Die Auszubildenden wenden Programme an, die ver- und entsorgungstechnische Anlagen auswerten sowie Eingriffe in die Regelung und/oder die Ableitung von Parametern ermöglichen. ● Die betriebsspezifischen Informations- und Kommunikationssysteme sind beispielsweise Office- und Verwaltungssoftware, die Informationen mit verknüpften Kundendatenbanken und anderen externen Datenbanken, wie z. B. die der Großhändler, austauschen. Die Dokumentablage wie Rechnungserstellung, Abfrage von Bestellmengen oder Berichtsabfassung und Protokollierung erfolgt spezifisch und datenbankintern. ● Beim Umgang mit digitalen informationstechnischen Tools sind Regeln zum Datenschutz hinsichtlich der Anwendung dieser Systeme als auch im Umgang mit den Informationen anzuwenden. ● Beachtung betriebsspezifischer Regelungen zum Datenschutz

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 7 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe¹</u>
	k) Gespräche mit Kunden führen, technische Sachverhalte, insbesondere erforderliche Wartungsintervalle und Instandhaltungsarbeiten, kunden- und betriebsgerecht erläutern	<ul style="list-style-type: none"> ● Die Auszubildenden führen Übergaben von ver- und entsorgungstechnischen Anlagen, Bauleistungen und/oder darauf bezogenen Dienstleistungen durch und schließen diese qualifiziert ab. ● Die Auszubildenden erläutern dabei alle zu beachtenden technischen Sachverhalte, die für den ordnungsgemäßen Betrieb, die Bedienung der Anlage und die Instandhaltung von Bedeutung sind.
B6	Planen und Steuern von Arbeitsabläufen sowie Kontrollieren und Beurteilen der Arbeitsergebnisse (§ 4 Absatz 3 Nummer 6)	
	a) Auftragsziele festlegen und Teilaufgaben definieren	<ul style="list-style-type: none"> ● Die Auszubildenden können Aufträge systematisch strukturieren. ● Sie kennen Auftragsziele und können diese in Abhängigkeit vom Auftrag festlegen und identifizieren. ● Die Auszubildenden wissen, welche Teilaufgaben zur Verwirklichung des Auftrags notwendig sind, sie können sie voneinander unterscheiden und festlegen.
	b) Arbeitsschritte und -abläufe nach funktionalen, organisatorischen, fertigungs- und montage-technischen Kriterien festlegen und dokumentieren	<ul style="list-style-type: none"> ● Auftragsannahme ● Auftragsprüfung anhand technischer Zeichnung und/oder Kundenakte ● Arbeits- und Personalbedarf feststellen ● auftragsbezogene Material- und Maschinenbedarfsplanung erstellen ● montagebezogene Hilfsmittel wie Arbeitsbühnen, Gerüste, Leitern erfassen und zusammenstellen ● Auftragsdurchführung dokumentieren
	c) Auftragsdurchführung mit anderen Beteiligten, insbesondere mit anderen Gewerken, abstimmen	<ul style="list-style-type: none"> ● Absprache mit Unternehmen, die auf die Bauleistungen weiter aufbauen, insbesondere Elektriker/in, Fliesenleger/in und Estrichleger/in ● technische Anforderungen absprechen und umsetzen (Positionierung von Energieanschlüssen, Dehnungsfugen, besondere Abstände oder Maßhaltigkeiten, Sonderbefestigungen, Ausführungen zum Brand- und Schallschutz etc.) ● Absprachen mit bauleitenden oder bauüberwachenden Personen oder Auftraggebern (Kunden)
	d) Material, Werkzeuge und Hilfsmittel auftragsbezogen anfordern und bereitstellen	<ul style="list-style-type: none"> ● Die Auszubildenden können Hilfsmittel, Materialien und Werkzeuge anhand von Aufträgen ermitteln, Lagerbestände prüfen und abgleichen und anhand dessen Bedarfe melden oder bereitstellen. ● Werkzeug- und Hilfsmittelbedarf feststellen, Verfügbarkeit prüfen, Einsatz termingerecht veranlassen

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 7 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe¹</u>
	e) Arbeitsplatz unter Berücksichtigung des Arbeitsauftrages vorbereiten	<ul style="list-style-type: none"> ● Die Vorbereitung des Arbeitsplatzes erfolgt in Abhängigkeit zum Arbeitsauftrag. ● Bereitstellung der <ul style="list-style-type: none"> ○ Dokumentationen ○ Maschinen ○ Werkzeuge ○ sicherheitstechnischen Ausrüstungen
	f) Aufgaben im Team planen und kundenorientiert umsetzen, dabei Werkzeug und Material effektiv einsetzen	<ul style="list-style-type: none"> ● Arbeitsteilung ● Absprache und Rückmeldung zum Arbeitsergebnis oder über die Durchführung der Arbeiten ● vorhandene Werkzeuge, Maschinen und Materialdispositionen sinnvoll aufteilen und auf die Arbeitsteilung abstimmen
	g) Soll- und Istwerte von Anlagen erfassen und bewerten	<ul style="list-style-type: none"> ● Die Auszubildenden sind in der Lage, technische Anlagen nach unterschiedlichen Gesichtspunkten mit unmittelbarem Einfluss auf Planung und Steuerung von Arbeitsprozessen zu erfassen und zu bewerten. ● Fertigstellungsgrade ● Abweichung zwischen Soll- und Istwert hinsichtlich des Bauzeitenplans ● Funktionsmessungen, Funktionsüberprüfung ● technische Bewertung einer ver- und entsorgungstechnischen Anlage ● Erreichen, Einhalten anlagenspezifischer Eigenschaften wie Volumenströme, Temperaturen, Wärmezuführungs- und Wärmeabfuhrleistungen, Energieübertragungsleistungen, Geräuschpegel und Schadstoffemissionen sowie das Regelungsverhalten und die Stromaufnahmen ● Durchführung von Dichtheitsprüfungen oder anderen betrieblichen Mess- und Kontrollüberwachungen
	h) Zeitaufwand und personelle Unterstützung zur Durchführung von Arbeitsaufträgen abschätzen	<ul style="list-style-type: none"> ● Die Auszubildenden können auftragsspezifische Planungen und Steuerungen hinsichtlich der benötigten Zeit und des personellen Bedarfs abschätzen. ● Einsatz digitaler Medien ● Bearbeitung erfolgt digital ● Bearbeitung und Ergebnisse werden in den Ausbildungsnachweis überführt

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 7 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe¹</u>
	i) Arbeitsschritte und -abläufe nach ökonomischen und ökologischen Kriterien festlegen und dokumentieren	<ul style="list-style-type: none"> ● effiziente Abfolge von Arbeitsschritten und Arbeitsabläufen zur Erreichung eines realistischen Preises unter Berücksichtigung umweltschonender Vorgehensweisen
	j) Materialeinsatz und geleistete Arbeit einschließlich Zeitaufwand dokumentieren	<ul style="list-style-type: none"> ● Vermittlung erfolgt prozess- und auftragsbezogen und ergibt sich anhand des betrieblichen Auftrags.
	k) Arbeitsergebnisse kontrollieren, beurteilen, protokollieren und abstimmen	<ul style="list-style-type: none"> ● Arbeitsergebnis feststellen, aufnehmen, kontrollieren ● Arbeitsergebnis nach Kriterien beurteilen <ul style="list-style-type: none"> ○ termingerecht ○ Anforderungen erfüllt ○ Qualität ○ Vollständigkeit ● Arbeitsergebnis protokollieren, dokumentieren ● Arbeitsergebnis mit Team, Vorgesetzten oder Kunden besprechen, weiteres Vorgehen ableiten und festlegen
	l) Problemlösungsstrategien anwenden	<ul style="list-style-type: none"> ● Problemidentifikation ● Ziel- und Situationsanalyse, Analyse der Ursachen ● Entwicklung von Lösungsansätzen und Bewertung ● Entscheidung, Festlegung, Umsetzen von Lösungen ● Evaluation, Prüfung des Ergebnisses
B7 Durchführen von qualitätssichernden Maßnahmen (§ 4 Absatz 3 Nummer 7)		
	a) betriebliche Qualitätssicherungssysteme im eigenen Arbeitsbereich anwenden	<ul style="list-style-type: none"> ● Auszubildende kennen das Unternehmensleitbild und das Qualitätsmanagement. ● Auszubildende wenden die für ihren Arbeitsbereich relevanten Qualitätssicherungssysteme an. ● Einhaltung kundenorientierter Qualitätskriterien ● Qualitätssicherungssysteme <ul style="list-style-type: none"> ○ Arbeitsvorgaben ○ Checklisten ○ Protokolle ○ Prüfprotokolle ○ Prüfkriterien

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 7 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe¹</u>
		<ul style="list-style-type: none"> ○ Absprachen und Regelungen ○ Strukturierung ○ Systematisierung ○ Sauberkeit ○ Standardisierung ○ Selbstdisziplin ● Ziel: Erreichen einer vom Unternehmen definierten (Arbeits-)Qualität ● Anwendung im eigenen Arbeitsbereich impliziert Übernahme von Verantwortung
	b) Prüfverfahren und Prüfmittel anforderungsbezogen anwenden	<ul style="list-style-type: none"> ● Wissen, welche Prüfverfahren und Prüfmittel für welchen Arbeitsprozess möglich und anwendbar sind
	c) Ursachen von Fehlern und Qualitätsmängeln systematisch suchen, zur Beseitigung beitragen und Maßnahmen dokumentieren	<ul style="list-style-type: none"> ● Methoden zur Fehleranalyse kennen und anwenden können ● Fehler erkennen, beheben und Lösungen finden
	d) Normen und Richtlinien zur Sicherung der Qualität beachten	<ul style="list-style-type: none"> ● Qualitätsnormen ● technische Regeln ● Normen ● betriebliche Richtlinien ● betriebliche Vorschriften der Qualitätssicherung
	e) Prüfmittel auswählen, deren Einsatzfähigkeit feststellen, betriebliche Prüfvorschriften anwenden	<ul style="list-style-type: none"> ● Zulässigkeit von Prüfverfahren und Einsatzfähigkeit von Prüfmitteln feststellen ● Prüfverfahren nach technischer Regel oder betrieblicher Vorschrift anwenden ● Prüfmittel auf Freigabe überprüfen
	f) zur kontinuierlichen Verbesserung von Arbeitsprozessen im eigenen Arbeitsbereich beitragen	<ul style="list-style-type: none"> ● Fehler ansprechen und dokumentieren ● Fehler- und Ursachenanalyse ● Fortschreibung qualitätssichernder Systeme ● Erfolgskontrollen durchführen und erweitern ● Fortschreiben der Prüfkriterien, Checklisten ● Mitarbeiter- und Teamgespräche ● Teilnahme an Audits
	g) Ablauf der Kundenaufträge, durchgeführte Qualitätskontrollen und technische Prüfungen dokumentieren	<ul style="list-style-type: none"> ● Vermittlung erfolgt prozess- und auftragsbezogen und ergibt sich anhand des betrieblichen Auftrags.

Abschnitt und lfd. Nr. im ARP	Lerninhalte TQ 7 entnommen aus der <u>Ausbildungsordnung vom 28.04.2016</u>	Beispielhafte Erläuterung gemäß <u>BIBB-Umsetzungshilfe¹</u>
	h) Vorgesetzte und Kunden über Abweichungen im geplanten Auftragsablauf informieren sowie Lösungsalternativen aufzeigen	<ul style="list-style-type: none"> ● Herausforderungen benennen, erklären und begründend darstellen ● Lösungswege anbieten und erörtern ● fachsprachlich verständliche und eindeutige Artikulation

Anhang: ÜLU-Unterweisungspläne für den Beruf Anlagenmechaniker/in für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik

Schwerpunktmäßig korrespondierender ÜLU-Kurs	Titel	Dauer (Arbeitswochen)
<u>G-IH1/22</u>	Bearbeitungsverfahren fachbezogener Rohrwerkstoffe	1
<u>G-IH2/22</u>	Fügetechnik – Werkstücke und Bauteile aus gleichen und unterschiedlichen Werkstoffen fügen	1
<u>G-IH3/22</u>	Elektrotechnik und deren Sicherheitsmaßnahmen	1
<u>IH1/22</u>	Montagetechnik von versorgungstechnischen Anlagen und Systemen	1
<u>IH2/22</u>	Errichtung, Inbetriebnahme und Instandhaltung von sanitärtechnischen Anlagen und Systemen	1
<u>IH3/22</u>	Elektrische Baugruppen und Komponenten in versorgungstechnischen Anlagen und Systemen	1
<u>IH4/22</u>	Inbetriebnahme und Instandhaltung von Wärmezeugern mit fossilen Energieträgern	1
<u>IH5/22</u>	Mess-, Steuer- und Regelungstechnik in versorgungstechnischen Anlagen und Systemen	1
<u>IH6/22</u>	Installation und Instandhaltung von Heizungsanlagen und verbundenen Systemen sowie kontrollierter Wohnraumlüftung	2
<u>IH7/22</u>	Anlagen und Systeme zur Nutzung erneuerbarer Energien	1
<u>IH8/22</u>	Fachbezogenes Gasschweißen I	1
<u>IH9/22</u>	Fachbezogenes Gasschweißen II	1