

**Entwurf vom:**

Arbeitskreis Innung Sanitär, Heizung, Klima  
Mönchengladbach  
Berufskolleg Rheydt – Mülfort für Technik

**Lernfelder im Ausbildungsberuf**

**Anlagenmechanikerin / Anlagenmechaniker  
für Sanitär, Heizung und Klima**



## Zuordnung der Lernfelder zu den Bündelfächern

	<b>Arbeitsplanung</b>	<b>Anlagenanalyse</b>	<b>Kundendienst</b>
<b>1. Jahr</b>	Fertigen von Bauteilen mit handgeführten Werkzeugen Bearbeiten von Anlagenteilen mit Maschinen Herstellen einfacher Baugruppen	Warten technischer Systeme	Bearbeiten von Kundenaufträgen in SHK - Betrieben
<b>2. Jahr</b>	Installieren von Trinkwasseranlagen Installieren von Entwässerungsanlagen	Installieren von Wärmeverteilungsanlagen	Ausstatten von Sanitärräumen
<b>3. Jahr</b>	Installieren von Wärmeerzeugern	Installieren von Anlagen zur Trinkwassererwärmung Installieren von raumluftechnischen Anlagen	Einbinden und Einstellen von Komponenten der Heizungsregelungen Installieren von Brennstoffversorgungsanlagen
<b>4. Jahr</b>	—	Integrieren ressourcenschonender Anlagen der Gebäude- und Energietechnik	Instandhalten von versorgungstechnischen Anlagen und Systemen

## Inhalte der Lerninhalte

### Lernfeld 1: Fertigen von Bauelementen mit handgeführten Werkzeugen

#### Zielformulierung:

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

Sie erstellen und ändern Teilzeichnungen sowie Skizzen für Bauelemente von Funktionseinheiten und einfachen Baugruppen. Stücklisten und Arbeitspläne werden auch mit Hilfe von Anwendungsprogrammen erarbeitet und ergänzt.

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

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

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

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

#### Inhalte:

- Einzelteilzeichnungen
- Gruppen- oder Montagezeichnungen
- Technische Unterlagen und Informationsquellen
- Funktionsbeschreibungen
- Fertigungspläne
- Eisen- und Nichteisenmetalle
- Eigenschaften metallischer Werkstoffe
- Kunststoffe
- Allgemeintoleranzen
- Halbzeuge und Normteile
- Bankwerkzeuge, Elektrowerkzeuge
- Hilfsstoffe
- Grundlagen und Verfahren des Trennens und des Umformens
- Prüfen
- Material-, Lohn- und Werkzeugkosten
- Masse von Bauteilen, Stückzahlberechnung
- Präsentationstechniken
- Normen

**Lernfeld 2a: Bearbeiten von Anlagenteilen mit Maschinen****Zielformulierung:**

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

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

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

**Inhalte:**

- Bohren, Senken, Entgraten, Sägen, Schleifen
- Rohrgewinde
- Biegen, Versteifen
- Einstellung der Maschinen, Kühl- und Schmierstoffe
- Bedienungsanleitungen, auch in englischer Sprache
- Unfallverhütungsvorschriften beim Umgang mit elektrischen Betriebsmitteln
- Wand- und Deckenbefestigung
- Dübel- und Verankerungssysteme
- Baustoffe, Metalle, Kunststoffe
- Wirtschaftlichkeit der Handlungen
- Materialverbrauch
- Vorfertigung in der Werkstatt

**Lernfeld 2b: Bearbeiten von Kundenaufträgen in SHK - Betrieben****Zielformulierung:**

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

In der Reflexion ermitteln sie die Schnittstellen der Arbeitsteilung in SHK- Betrieben. Dabei erfassen sie die Bedeutung der innerbetrieblichen Kommunikation, prüfen kostenbewusst ihre Handlungen und entwickeln Vorschläge zur Verbesserung der Auftragsabwicklung.

**Inhalte:**

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

### Lernfeld 3: Herstellen von einfachen Baugruppen

**Zielformulierung:**

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

Sie erstellen und ändern Teil- und Gruppenzeichnungen sowie Stücklisten und wenden Informationen aus technischen Unterlagen an. Auch unter Verwendung von Lernprogrammen planen sie einfache Steuerungen und wählen die entsprechenden Bauteile aus. Sie beschreiben die sachgerechte Montage von Baugruppen und vergleichen Montagevorschläge auch unter Anwendung fach- und englischsprachlicher Begriffe. Einzelteile werden systematisch und normgerechnet gekennzeichnet. Die Schülerinnen und Schüler verwenden Montageanleitungen und entwickeln Montagepläne unter Berücksichtigung von Montagehilfsmitteln und kundenspezifischen Anforderungen.

Sie unterscheiden Fügeverfahren nach ihren Wirkprinzipien und ordnen sie anwendungsbezogen zu.

Sie wählen die erforderlichen Werkzeuge, Normteile und Vorrichtungen produktbezogen aus und organisieren einfache Montagearbeiten im Team. Sie entwickeln Prüfkriterien für Funktionsprüfungen, erstellen Prüfpläne und Prüfprotokolle und vergleichen Montagevorschläge und dokumentieren und präsentieren diese. Sie bewerten Prüfergebnisse, beseitigen Qualitätsmängel, optimieren Montageabläufe und berücksichtigen deren Wirtschaftlichkeit. Sie beachten die Bestimmungen des Arbeits- und des Umweltschutzes.

**Inhalte:**

- Teil-, Gruppen- und Gesamtzeichnungen, Anordnungspläne
- Technische Informationsquellen
- Funktionsbeschreibungen
- Stückliste und Montagepläne
- Montagebeschreibungen
- Werkzeuge, Vorrichtungen
- Werk-, Hilfs- und Zusatzstoffe
- Grundlagen des kraft-, form- und stoffschlüssigen Fügens
- Normteile
- Grundlagen des Qualitätsmanagements
- Funktionsprüfung
- Kräfte- und Drehmomenteberechnungen
- Grundlagen der Steuerungstechnik
- Arbeitsorganisation und Arbeitsplanung
- Montagekosten

## Lernfeld 4: Warten technischer Systeme

### Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler bereiten die Wartung und Inspektion von technischen Systemen insbesondere von Betriebsmitteln vor und ermitteln Einflüsse auf deren Betriebsbereitschaft.

Dabei bewerten sie die Bedeutung dieser Instandhaltungsmaßnahme unter den Gesichtspunkten Sicherheit, Verfügbarkeit und Wirtschaftlichkeit. Sie lesen Anordnungspläne, Wartungspläne und Anleitungen auch in englischer Sprache. Sie planen Wartungsarbeiten und bestimmen die notwendigen Werkzeuge und Hilfsstoffe. Sie wenden die Grundlagen der Elektrotechnik und der Steuerungstechnik an und erklären einfache Schaltpläne in den verschiedenen Gerätetechniken. Sie beachten die Bestimmungen des Arbeits- und Umweltschutzes. Dabei berücksichtigen sie besonders die Sicherheitsvorschriften für elektrische Betriebsmittel. Sie messen und berechnen elektrische und physikalische Größen. Sie bewerten und diskutieren ihre Arbeitsergebnisse und stellen diese dar.

### Inhalte:

- Grundbegriffe der Instandhaltung
- Wartungspläne
- Anordnungspläne
- Betriebsanleitungen
- Betriebsorganisation
- Verschleißursachen, Störungsursachen
- Schmier- und Kühlschmierstoffe, Entsorgung
- Korrosionsschutz und Korrosionsschutzmittel
- Funktionsprüfung
- Instandhaltungs- und Ausfallkosten, Störungsfolgen
- Schadensanalyse
- Grundlagen der Elektrotechnik
- Größen im elektrischen Stromkreis, Ohmsches Gesetz
- Gefahren des elektrischen Stroms, elektrische Sicherheit
- Normen und Verordnungen

## Lernfeld 5: Installieren von Trinkwasseranlagen

### Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler bereiten die Installation von Trinkwasserleitungen vor. Sie werten Bauzeichnungen, Installationspläne und Leistungsverzeichnisse aus, verschaffen sich einen Überblick über die zu beachtenden Vorschriften, informieren sich über einzusetzende Werkstoffe, Rohr- und Montagesysteme und erstellen Lösungsvorschläge für die Installation. Die Informationsbeschaffung und -Verarbeitung erfolgt auch unter Einsatz elektronischer Medien. Typische englische Fachbegriffe werden angewandt.

Die Schülerinnen und Schüler fertigen Skizzen an, wählen Materialien und Bauteile unter werkstoff- und fertigungstechnischen sowie wirtschaftlichen und ökologischen Gesichtspunkten aus. Maßnahmen zum Erhalt der Trinkwassergüte werden bei der Planung berücksichtigt. Die Schülerinnen und Schüler beachten grundlegende Gesetzmäßigkeiten der Hydraulik von Trinkwasserleitungen und des baulichen Schallschutzes bei der fachgerechten Ausführung der Anlage. Sie bestimmen Arbeitsabläufe, fertigen Installationspläne sowie schematische Darstellungen und Materialauszüge an. Die Arbeitsergebnisse werden vorgestellt, begründet und mit Hilfe auszuwählender Kriterien bewertet.

### Inhalte:

- Wasserzähleranlagen
- Verbrauchsleitungen
- Erdverlegte Leitungen
- Potentialausgleich
- Schutz des Trinkwassers
- Schutz vor Tauwasserbildung und Erwärmung
- Rohrleitungsarmaturen
- Drücke
- Druckverluste
- Druckprobe
- Spülen
- Schallschutzmaßnahmen
- Verlegeregel
- Werkstoffkennwerte
- Korrosionsschutzmaßnahmen
- Bewertungsraster
- Maßnahmen zur Trinkwassereinsparung



## Lernfeld 6: Installieren von Entwässerungsanlagen

### Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler bereiten die Installation von Entwässerungsleitungen vor. Sie werten Bauzeichnungen sowie Installationspläne aus und wenden die zu beachtenden Vorschriften an. Sie informieren sich über einzusetzende Werkstoffe, Rohr- und Montagesysteme und unterbreiten Vorschläge für die Installation. Die Materialien und Bauteile werden unter Werkstoff- und fertigungstechnischen, wirtschaftlichen und ökologischen Gesichtspunkten ausgewählt.

Die Schülerinnen und Schüler beachten grundlegende Gesetzmäßigkeiten der Hydraulik von Entwässerungsleitungen und des baulichen Schallschutzes bei der fachgerechten Ausführung der Anlage. Sie berücksichtigen Bestimmungen zur Standfestigkeit von Gebäuden. Sie bestimmen Arbeitsabläufe, erstellen Skizzen und Installationspläne, sowie schematische Darstellungen und Materialauszüge. Sie stellen ihre Arbeitsergebnisse vor, begründen und bewerten diese.

Die Schülerinnen und Schüler planen die Montage von Anlagen zur Dachentwässerung und zur Regenwassernutzung mit handelsüblichen Bauelementen. Die Bestimmungen der Arbeitssicherheit und des Umweltschutzes werden beachtet.

### Inhalte:

- Entwässerungsleitungen
- Be- und Entlüftung
- Schutz gegen Rückstau
- Hydraulische Kennwerte
- Gefälle
- Dichtheitsprüfung
- Aussparungen und Schlitze
- Schallschutzmaßnahmen
- Korrosionsschutzmaßnahmen
- Erdverlegte Leitungen
- Verlegeregel
- Werkstoffkennwerte
- Ableitung von Niederschlagswasser
- Regenwassernutzungsanlage
- Schutz des Trinkwassers

## Lernfeld 7: Installieren von Wärmeverteilungsanlagen

### Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler bereiten die Installation von Wärmeverteilungsanlagen anhand von vorgegebenen Unterlagen, Bauzeichnungen und Kundenaufträgen vor. Dabei berücksichtigen sie besonders die Beschaffenheit und die energetischen Eigenschaften des Baukörpers. Sie beraten die Kunden über mögliche Heizsysteme und Aufstellorte der Heizkörper unter besonderer Hervorhebung ökologischer Gesichtspunkte. Dabei entwickeln sie Alternativen und bewerten diese.

Sie bestimmen die notwendigen Systembestandteile für eine anwendungsgerechte Lösung. Hierzu ermitteln sie überschlägig den Wärmebedarf einzelner Räume und leiten die erforderlichen Baugrößen von Heizkörpern und Verlegeabstände von Flächenheizungen ab. Dabei nutzen sie auch branchenübliche Software.

Sie planen die Installation und Inbetriebnahme des Rohrnetzes, der Wärmeverbraucher und von Heizungspumpen unter Beachtung der Bestimmungen der Arbeitssicherheit. Hierzu werden Anlagenteile sachgerecht ausgewählt und erforderliche Einstellungen an Geräten und Baugruppen vorgenommen. Sie optimieren den Anlagenbetrieb unter technischen, wirtschaftlichen und ökologischen Gesichtspunkten.

Die Gesamtfunktion der Wärmeverteilungsanlage wird dokumentiert und kundengerecht erläutert.

### Inhalte:

- Arten der Wärmeübertragung,
- Wärmemenge, Wärmeleistung, Systemtemperaturen
- Rohrmontage, Verlegeregeln
- Montageanleitungen, auch in englischer Sprache
- Druckverluste
- Rohrverteilungssysteme
- Absperr- und dezentrale Regelarmaturen
- Wärmedämmung
- Brandschutzmaßnahmen
- Schallschutzmaßnahmen
- Korrosionsschutzmaßnahmen
- Druckprobe
- Umwälzpumpen
- Anschluss elektrischer Bauteile
- Hydraulischer Abgleich
- Füllen und Entlüften
- Entleeren und Belüften
- Dokumentationsformen
- Kommunikation mit Kunden

## Lernfeld 8: Ausstatten von Sanitärräumen

### Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler planen die Einrichtung von Sanitärräumen unter besonderer Berücksichtigung der Kundenwünsche und bereiten die Montagearbeiten vor. Dazu informieren sie sich über bauliche Gegebenheiten und wenden die zu beachtenden Bestimmungen und Vorschriften, insbesondere der Elektrotechnik, bei der Umsetzung ihrer Planungsvorschläge an.

Die Schülerinnen und Schüler beurteilen Armaturen und Apparate hinsichtlich ihrer Funktion und Wirkungsweise. Die Möglichkeiten zur Einsparung von Trinkwasser und zu effizienter Energienutzung werden dabei besonders beachtet.

Sie vergleichen und bewerten unterschiedliche Ausstattungsmöglichkeiten auch unter ästhetischen und ergonomischen Gesichtspunkten, dokumentieren ihre Planungen und erstellen Materiallisten.

Dabei nutzen sie technische Unterlagen, auch elektronische Medien. Die Schülerinnen und Schüler begründen ihre Entscheidungen und präsentieren sie in Form von kundengerechten Beratungen.

### Inhalte:

- Bauzeichnungen
- Abstandsmaße
- Bewegungsflächen
- Elektrischer Anschluss von Einrichtungsgegenständen
- Elektrische Schutzbereiche
- Elektrische Schutzeinrichtungen
- Barrierefreiheit
- Anschluss- und Montage Maße, fliesengerechte Installation
- Schallschutzmaßnahmen
- Vorwandinstallation
- Sanitärobjekte
- Armaturen
- Anschlussdruck
- Schutz des Trinkwassers
- Fugenabdichtung
- Badausstattung, Accessoires
- Preise, Kosten
- Präsentationsformen
- Kundenberatungstraining

## Lernfeld 9: Installieren von Wärmeerzeugern

### Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler planen anhand von Kundenaufträgen das Aufstellen und die Inbetriebnahme von Heizkesseln und Geräten, deren Anbindung an die Wärmeverteilungs-, Trinkwassererwärmungs-, Abgas-, und Brennstoffversorgungsanlage. Die Kunden werden unter Hervorhebung ökologischer Gesichtspunkte bei der Auswahl der Heizkessel und Geräte einschließlich der Abgasführung beraten.

Die Schülerinnen und Schüler wählen die erforderlichen Systemkomponenten und die sicherheitstechnische Ausrüstung für verschiedene Wärmeerzeuger aus und planen deren Montage und Prüfung. Hierzu werten sie Unterlagen von Herstellern aus, nutzen Herstellersoftware für Planungs- und Beratungszwecke, beachten die Vorschriften zur Aufstellung von Wärmeerzeugern, ergänzen Zeichnungen und fertigen einfache Montageskizzen an. Die Schülerinnen und Schüler vergleichen und diskutieren Lösungsvorschläge und begründen ihre Entscheidungen.

Sie ermitteln den Brennstoffverbrauch, beurteilen die Energieausnutzung bei der Verbrennung und bewerten die Abgaszusammensetzung. Messergebnisse werden dokumentiert und kundenorientiert aufgearbeitet.

Es werden Verfahren zur Prüfung von Anschlüssen der Brennstoffversorgung sowie von sicherheitstechnischen Einrichtungen genutzt.

### Inhalte:

- Richtlinien für das Aufstellen von Wärmeerzeugern Genehmigungsverfahren durch den Schornsteinfeger Energieeinsparverordnung
- Öl- und gasbefeuerte Wärmeerzeuger: Werkstoffe, Betriebsweise, Brennstoffe, Brennstoffkennwerte Leistungsdaten
- Sicherheitstechnische Ausrüstung Dichtheitsprüfungen Abgasanlagen, Nebenluftvorrichtung Brennerarten, Brennereinstellung
- Verbrennung ,Verbrennungsprodukte, Emission, Immission, Grenzwerte, Abgasanalyse, Brennstoffverbrauch Energieausnutzung, Energiekosten Wirkungsgrade, Nutzungsgrad
- Ressourceneinsparungspotenzial bei Auswahl, Erneuerung und Einstellung von Wärmeerzeugern Fachtechnische Beratung

**Lernfeld 10: Einbinden und Einstellen von Komponenten der Heizungsregelung****Zielformulierung:**

Die Schülerinnen und Schüler planen die Installation der Heizungsregelung einschließlich der elektrischen Anbindung aller Systemkomponenten sowie deren Einstellung und bereiten die Einweisung von Kunden vor.

Sie informieren sich über Aufbau und Funktion der zu regelnden Anlage sowie deren Systemtemperaturen, wählen die Systemkomponenten hierzu passend aus und planen die Montage und den Anschluss von Einrichtungen der Mess-, Steuerungs-, Regelungs- und Sicherheitstechnik.

Hierzu nutzen Sie Herstellerunterlagen und Anlagenschemata, beachten dabei neben den funktionalen Kriterien besonders die Sicherheitsregeln der Elektrotechnik. Verfahren zur Überprüfung von elektrotechnischen und elektronischen Bauteilen sowie deren Anschlüssen werden angewandt. Betriebsparameter werden auch mit Hilfe von Bedienungssoftware System- und kundenspezifisch ausgewählt, eingestellt und dokumentiert. Die Kunden werden in die Bedienung der Geräte eingewiesen.

**Inhalte:**

- Anlagenfunktion und Schaltvorgänge
- Zentrale Heizungsregler
- Schalt- und Verdrahtungspläne
- Installations- und Bedienungsanleitungen, auch in elektronischer Form
- Komponenten: Fühler, Regler, Begrenzer, Stellglieder, Sicherungen, Schalter
- Sinnbilder, regelungstechnische Begriffe
- Elektrische Systemkomponenten
- Messung elektrischer Größen
- Verdrahtung der Komponenten
- Potenziale der Ressourceneinsparung
- Fachtechnische Beratung
- Einweisungskriterien und -Strategie

## Lernfeld 11: Installieren von Anlagen zur Trinkwassererwärmung

### Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler planen die Installation der Trinkwarmwasseranlage im Gebäude.

Sie wählen Erwärmungs- und Verteilungssysteme für Trinkwarmwasser, der Komfortansprüche der Kunden, der Beschaffenheit des Trinkwassers, sowie wirtschaftlicher und ökologischer Gesichtspunkte aus, begründen ihre Entscheidungen und beraten Kunden. Sie planen die Elektroinstallation für Trinkwassererwärmer unter Berücksichtigung der Vorgaben des Energieversorgers, werten Schaltpläne aus, bestimmen Leiterquerschnitte und zeichnen einfache Installations- und Verdrahtungspläne.

Die Schülerinnen und Schüler beachten die Vorschriften zur Elektroinstallation und legen Maßnahmen zum Schutz von Personen und Einrichtungen fest. Sie führen Messungen und Prüfungen an elektrischen Geräten und Installationen durch, bewerten die Ergebnisse und beseitigen systematisch die Fehler.

Sie prüfen die elektrische Versorgung auf Absicherung, ordnungsgemäße Schutzmaßnahmen und Freischaltung und beachten die Bestimmungen der Arbeitssicherheit und des Umweltschutzes.

### Inhalte:

- Trinkwassererwärmungssysteme: Unterteilung nach Funktion, Bauart und Beheizungsart
- Bauelemente von Trinkwassererwärmungsanlagen
- Kenndaten der Trinkwassererwärmer
- Solarthermische Trinkwassererwärmung
- Bauelemente einer solarthermischen Anlage
- Zirkulation
- Wasserhygiene
- Regel- und Sicherheitseinrichtungen
- Wärmedämmung
- Elektrischer Anschluss
- Elektrische Größen
- Schutzmaßnahmen, insbesondere Potentialausgleich, Netzformen
- Leitungs- und Verlegungsarten
- IP Klassifizierung
- UW bei Dacharbeiten
- UVV bei Arbeiten an Elektroinstallationen

**Lernfeld 12: Installieren von Brennstoffversorgungsanlagen****Zielformulierung:**

Die Schülerinnen und Schüler planen die Installation von Brennstoffversorgungsanlagen für Erdgas und Heizöl auf der Basis von Kenntnissen über einschlägige Normen und Rechtsvorschriften sowie der physikalischen und chemischen Eigenschaften von Brennstoffen. Systeme der Brennstofflagerung und -Versorgung werden analysiert, gemäß den technischen Regeln, Anlagenerfordernissen und Kundenwünschen geplant und realisiert. Die Schülerinnen und Schüler beurteilen Brennstofflagerung, -Versorgung und -Umsetzung unter technischen, wirtschaftlichen und ökologischen Gesichtspunkten. Sie bereiten die Erstinbetriebnahme vor. Die Ergebnisse der Dichtheitsprüfung werden dokumentiert.

Die Kunden werden im Rahmen einer Einweisung auf vorgeschriebene, wiederkehrende sowie vorsorgliche Überprüfungen hingewiesen und über Verhaltensregeln bei Undichtigkeiten informiert.

**Inhalte:**

- Sicherheitsvorschriften für die Brennstofflagerung
- Verlegeregeln für Brennstoffversorgungsleitungen
- Sicherheitstechnische Ausrüstung von Brennstoffversorgungsanlagen
- Dichtheitskontrolle der Versorgungsanlagen
- Montageskizzen
- Verhalten in Gefahrensituationen und bei Schadensfällen

**Lernfeld 13: Installieren einer raumlufotechnischen Anlage****Zielformulierung:**

Die Schülerinnen und Schüler planen die Installation einer einfachen raumlufotechnischen Anlage in Abhängigkeit von verschiedenen Gebäudearten.

Sie werten Montagepläne, elektrische Anschlusspläne und Zeichnungen aus, erarbeiten eigene Montagevorschläge und dokumentieren diese. Die sachgemäße Montage der Anlagenteile wird unter Berücksichtigung der Maßnahmen des Schall- und Brandschutzes geplant. Notwendige Maßnahmen des Arbeitsschutzes werden beachtet.

Die Schülerinnen und Schüler messen physikalische Größen von raumlufotechnischen Anlagen, erstellen Messprotokolle, bewerten und präsentieren die Ergebnisse. Sie bewerten und optimieren den Betrieb von raumlufotechnischen Anlagen nach dem Aufwand an Primärenergie. Sie ermitteln das Aufmaß ausgewählter Anlagenteile und führen den Arbeitsnachweis.

**Inhalte:**

- Kriterien der Behaglichkeit
- Schematische Darstellungen
- Skizzen
- Montagezeichnungen
- Montageanleitungen
- Lüftungsspezifische Montagetechnologien
- Bauteile von raumlufotechnischen Anlagen
- Anschluss und Kontrolle elektrischer Bauteile
- Luftvolumenströme,
- Strömungsgeschwindigkeit
- Querschnitte
- Lufttemperaturen
- Wärmerückgewinnung



**Lernfeld 14: Instandhalten von versorgungstechnischen Anlagen und Systemen****Zielformulierung:**

Die Schülerinnen und Schüler planen anhand von Arbeitsaufträgen die Übergabe sowie Wartungs- und Instandsetzungsmaßnahmen an versorgungstechnischen Anlagen aus einem der Bereiche Wassertechnik, Lufttechnik, Wärmetechnik, Umwelttechnik / erneuerbare Energien. Sie bereiten die zur Inbetriebnahme erforderlichen Maßnahmen vor, ermitteln wesentliche Betriebsparameter und nutzen hierzu erforderliche technische Unterlagen. Unter Berücksichtigung von Sicherheit, Energieeinsparung, Umweltschutz und ihrer Eigenverantwortlichkeit werden die Anlagenbetreiber in die Bedienung der installierten Anlage eingewiesen.

Die Schülerinnen und Schüler beraten den Kunden in Bezug auf einen störungsfreien Betrieb und weisen auf die Notwendigkeit von regelmäßigen Wartungen hin. Zur Durchführung der Wartungsarbeiten informieren sie sich über deren Art und Umfang, auch anhand der Kundendatei, erstellen hieraus einen Arbeitsplan und bestimmen notwendige Werkzeuge, Hilfsstoffe und Austauschteile.

Sie inspizieren Anlagenteile, erkennen Fehler und bereiten das Beheben von Störungen vor. Ersatzteile werden aus Unterlagen ausgewählt, auch mit Hilfe elektronischer Medien. Die umweltgerechte Entsorgung demontierter Bau- und Anlagenteile wird geplant. Alle durchzuführenden Instandsetzungsarbeiten werden dokumentiert, in der Kundendatei erfasst und ausgewertet.

**Inhalte:**

- Elektrische Anschlüsse
- Messungen an elektrischen Bauteilen
- Strategien der Fehlersuche, Diagnosesysteme
- Fortschreibung von Bestandsplänen
- Wartungspläne
- Prüfprotokolle
- Übergabeprotokolle, Tätigkeitsnachweis
- Wartungsverträge
- Herstellerunterlagen

## **Lernfeld 15: Integrieren ressourcenschonender Anlagen in Systeme der Gebäude- und Energietechnik**

### **Zielformulierung:**

Die Schülerinnen und Schüler planen anhand von Arbeitsaufträgen den Einbau und das Zusammenwirken ressourcenschonender Geräte, Anlagen und Systeme aus einem der Bereiche Wassertechnik, Lufttechnik, Wärmetechnik, Umwelttechnik / erneuerbare Energien . Unter Berücksichtigung kundenspezifischer Wünsche, Nutzerverhalten sowie baulicher Gegebenheiten werden Lösungsvorschläge entwickelt, dokumentiert und präsentiert. Dabei werden insbesondere Veränderungen und Entwicklungen hinsichtlich des Einsatzes von Geräten, Anlagen und Systemen aufgrund technologischer, wirtschaftlicher, ökologischer, gesellschaftlicher und nachhaltiger Entwicklungen berücksichtigt und bewertet.

Notwendige Einstellungen werden vorgenommen und dokumentiert. Der Anlagenbetreiber wird unter Berücksichtigung von Sicherheit, Energieeinsparung und Umweltschutz in die Bedienung der Anlage eingewiesen.

### **Inhalte:**

- Regenerative Energiequellen
- Technologien zur Nutzung regenerativer Energieträger
- Fachtexte auch in englischer Sprache
- Energetische Bewertung und Optimierung von Systemen und Anlagen
- Umweltberatung
- Energieberatung
- Bivalente Heizungssysteme
- Möglichkeiten der Gebäudeleittechnik
- Bustechnologie
- Anwendersoftware zur Planung und Ausführung