

Lehrplanrichtlinien für die Berufsschule

Fachklassen

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

Unterrichtsfächer: Wärmetechnik
Wassertechnik
Instandhaltung
Planung und Beratung

Jahrgangsstufen 10 bis 13

Die Lehrplanrichtlinien wurden mit KMBek vom 5. August 2003 Nr. VII.3-5 S 9414G3-1-7.80882 in Kraft gesetzt und gelten mit Beginn des Schuljahres 2003/2004.

Herausgeber:

Staatsinstitut für Schulpädagogik und Bildungsforschung, Rosenkavalierplatz 2,
81925 München, Telefon 089/9214-2183, Telefax 089/9214-3602
Internet: www.isb.bayern.de

Herstellung und Vertrieb:

Offsetdruckerei + Verlag Alfred Hintermaier, Inh. Bernhard Hintermaier,
Nailastr. 5, 81737 München, Telefon 089/6242970, Telefax 089/6518910
E-Mail: shop@hintermaier-druck.de

INHALTSVERZEICHNIS**EINFÜHRUNG****SEITE**

1	Bildungs- und Erziehungsauftrag der Berufsschule	1
2	Ordnungsmittel und Studentafeln	2
3	Leitgedanken für den Unterricht an Berufsschulen	4
4	Verbindlichkeit der Lehrplanrichtlinien	5
5	Übersicht über die Fächer und Lernfelder	5
6	Berufsbezogene Vorbemerkungen	6

LEHRPLANRICHTLINIENJahrgangsstufe 10

Wärmetechnik	8
Wassertechnik	12
Instandhaltung	15
Planung und Beratung	16

Jahrgangsstufe 11

Wärmetechnik	18
Wassertechnik	20
Instandhaltung	24
Planung und Beratung	25

Jahrgangsstufe 12/13

Wärmetechnik	27
Wassertechnik	31
Instandhaltung	35
Planung und Beratung	36

ANHANG:

Mitglieder der Lehrplankommission	37
Verordnung über die Berufsausbildung	

EINFÜHRUNG

1 Bildungs- und Erziehungsauftrag der Berufsschule

Die Berufsschule hat gemäß Art. 11 BayEUG die Aufgabe, den Schülerinnen und Schülern berufliche und allgemein bildende Lerninhalte unter besonderer Berücksichtigung der Anforderungen der Berufsausbildung zu vermitteln. Die Berufsschule und die Ausbildungsbetriebe erfüllen dabei in der dualen Berufsausbildung einen gemeinsamen Bildungsauftrag.

Die Aufgabe der Berufsschule konkretisiert sich in den Zielen,

- eine Berufsfähigkeit zu vermitteln, die Fachkompetenz mit allgemeinen Fähigkeiten humaner und sozialer Art verbindet,
- berufliche Flexibilität zur Bewältigung der sich wandelnden Anforderungen in Arbeitswelt und Gesellschaft auch im Hinblick auf das Zusammenwachsen Europas zu entwickeln,
- die Bereitschaft zur beruflichen Fort- und Weiterbildung zu wecken,
- die Fähigkeit und Bereitschaft zu fördern, bei der individuellen Lebensgestaltung und im öffentlichen Leben verantwortungsbewusst zu handeln.

Zur Erreichung dieser Ziele muss die Berufsschule

- den Unterricht an einer für ihre Aufgabe spezifischen Pädagogik ausrichten, die Handlungsorientierung betont;
- unter Berücksichtigung notwendiger beruflicher Spezialisierung berufs- und berufsfeldübergreifende Qualifikationen vermitteln;
- ein differenziertes und flexibles Bildungsangebot gewährleisten, um unterschiedlichen Fähigkeiten und Begabungen sowie den jeweiligen Erfordernissen der Arbeitswelt und der Gesellschaft gerecht zu werden;
- auf die mit Berufsausübung und privater Lebensführung verbundenen Umweltbedrohungen und Unfallgefahren hinweisen und Möglichkeiten zu ihrer Vermeidung bzw. Verminderung aufzeigen.

Die Berufsschule soll darüber hinaus im allgemein bildenden Unterricht, und soweit es im Rahmen berufsbezogenen Unterrichts möglich ist, auf die Kernprobleme unserer Zeit eingehen, wie z. B.

- Arbeit und Arbeitslosigkeit,
- friedliches Zusammenleben von Menschen, Völkern und Kulturen in einer Welt unter Wahrung ihrer jeweiligen kulturellen Identität,
- Erhaltung der natürlichen Lebensgrundlagen sowie
- Gewährleistung der Menschenrechte.

2 Ordnungsmittel und Stundentafeln

Ordnungsmittel

Den Lehrplanrichtlinien¹ liegen der Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Anlagenmechaniker/-in für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik – Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 11. Juli 2003 – und die Verordnung über die Berufsausbildung zum Anlagenmechaniker/-in für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik vom 24. Juni 2003 (BGBl. I, Nr. 29, S. 1012 ff.) zugrunde.

Der Ausbildungsberuf Anlagenmechaniker/-in für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik ist dem Berufsfeld Metalltechnik zugeordnet, die Beschulung erfolgt aber bereits ab der Jahrgangsstufe 10 in separaten Fachklassen. Die Ausbildungszeit beträgt 3,5 Jahre.

¹ Lehrplanrichtlinien unterscheiden sich von herkömmlichen Lehrplänen darin, dass die Formulierungen der Lernziele und Lerninhalte aus den KMK-Rahmenlehrplänen im Wesentlichen unverändert übernommen werden.

Stundentafeln

Den Lehrplanrichtlinien liegen die folgenden Stundentafeln zugrunde:

Einzeltagunterricht	1,5 Tage	1,5 Tage	1/1 Tag
<u>Fächer</u>	<u>Jgst. 10</u>	<u>Jgst. 11</u>	<u>Jgst. 12/13</u>
Religionslehre	1	1	1
Deutsch	1	1	1
Sozialkunde	1	1	1
Sport	<u>-</u>	<u>-</u>	<u>-</u>
	3	3	3
Wärmetechnik	4	2,5	2,5
Wassertechnik	3	4	1,5
Instandhaltung	1,5	1,5	1
Planung und Beratung	<u>1,5</u>	<u>2</u>	<u>1</u>
	10	10	6
Zusammen	13	13	9

Blockunterricht	12 Block-	12 Block-	14 Block-
<u>Fächer</u>	<u>Jgst. 10</u>	<u>Jgst. 11</u>	<u>Jgst. 12/13</u>
Religionslehre	3	3	3
Deutsch	3	3	3
Sozialkunde	3	3	3
Sport	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>2</u>
	11	11	11
Wärmetechnik	11	7	11
Wassertechnik	9	10	8
Instandhaltung	4	4	5
Planung und Beratung	<u>4</u>	<u>7</u>	<u>4</u>
	28	28	28
Zusammen	39	39	39

Wahlunterricht (bis zu 2 Std. je Fach)^{2, 3}

² gemäß BSO in der jeweils gültigen Fassung

³ Soweit für den Wahlunterricht Lehrpläne vorliegen, sind diese dem Unterricht zugrunde zu legen.

3 Leitgedanken für den Unterricht an Berufsschulen

Lernen hat die Entwicklung der individuellen Persönlichkeit zum Inhalt und zum Ziel. Geplantes schulisches Lernen erstreckt sich dabei auf vier Bereiche:

- Aneignen von bildungsrelevantem Wissen;
- Einüben von manuellen bzw. instrumentellen Fertigkeiten und Anwenden einzelner Arbeitstechniken, aber auch gedanklicher Konzepte;
- produktives Denken und Gestalten, d. h. vor allem selbstständiges Bewältigen berufstypischer Aufgabenstellungen;
- Entwickeln einer Wertorientierung unter besonderer Berücksichtigung berufsethischer Aspekte.

Diese vier Bereiche stellen Schwerpunkte dar, die einen Rahmen für didaktische und methodische Entscheidungen geben. Im konkreten Unterricht werden sie oft ineinander fließen.

Die enge Verknüpfung von Theorie und Praxis ist das grundsätzliche didaktische Anliegen der Berufsausbildung. Für die Berufsschule heißt das: Theoretische Grundlagen und Erkenntnisse müssen praxisorientiert vermittelt werden und zum beruflichen Handeln befähigen. Neben der Vermittlung von fachlichen Kenntnissen und der Einübung von Fertigkeiten sind im Unterricht verstärkt überfachliche Qualifikationen anzubahnen und zu fördern.

Lernen wird erleichtert, wenn der Zusammenhang zur Berufs- und Lebenspraxis immer wieder deutlich zu erkennen ist. Dabei spielen konkrete Handlungssituationen, aber auch in der Vorstellung oder Simulation vollzogene Operationen sowie das gedankliche Nachvollziehen und Bewerten von Handlungen eine wichtige Rolle. Methoden, die Handlungskompetenz unmittelbar fördern, sind besonders geeignet und sollten deshalb in der Unterrichtsplanung angemessen berücksichtigt werden. Handlungskompetenz wird verstanden als die Bereitschaft und Fähigkeit des Einzelnen, sich in gesellschaftlichen, beruflichen und privaten Situationen sachgerecht sowie individuell und sozial verantwortlich zu verhalten.

Handlungsorientierter Unterricht ist ein didaktisches Konzept, das fach- und handlungssystematische Strukturen miteinander verschränkt. Dieses Konzept lässt sich durch unterschiedliche Unterrichtsmethoden verwirklichen.

Im Unterricht ist zu achten auf

- eine sorgfältige und rationelle Arbeitsweise,
- Sparsamkeit beim Ressourceneinsatz,
- die gewissenhafte Beachtung aller Maßnahmen, die der Unfallverhütung und dem Umweltschutz dienen,
- sorgfältigen Umgang mit der deutschen Sprache in Wort und Schrift.

Im Hinblick auf die Fähigkeit, Arbeit selbstständig zu planen, durchzuführen und zu kontrollieren, sind vor allem die bewusste didaktische und methodische Planung des Unterrichts, die fortlaufende Absprache der Lehrer für die einzelnen Fächer bis hin zur gemeinsamen Planung fächerübergreifender Unterrichtseinheiten erforderlich. Darüber hinaus ist im Sinne einer bedarfsgerechten Berufsausbildung eine kontinuierliche personelle, organisatorische und didaktisch-methodische Zusammenarbeit mit den anderen Lernorten des dualen Systems sicherzustellen.

4 Verbindlichkeit der Lehrplanrichtlinien

Die Ziele und Inhalte der Lehrplanrichtlinien bilden zusammen mit den Prinzipien des Grundgesetzes für die Bundesrepublik Deutschland, der Verfassung des Freistaates Bayern und des Bayerischen Gesetzes über das Erziehungs- und Unterrichtswesen die verbindliche Grundlage für den Unterricht und die Erziehungsarbeit. Im Rahmen dieser Bindung trifft der Lehrer seine Entscheidungen in pädagogischer Verantwortung.

Die Inhalte der Lehrplanrichtlinien werden innerhalb einer Jahrgangsstufe in der Reihenfolge behandelt, die sich aus der gegenseitigen Absprache der Lehrkräfte zur Abstimmung des Unterrichts ergibt. Sind mehrere Lernfelder in einem Fach gebündelt, so ist deren Reihenfolge nicht verbindlich. Ebenso sind dann die Zeitrichtwerte der Lernfelder als Anregung gedacht.

5 Übersicht über die Fächer und Lernfelder

Jahrgangsstufe 10

Wärmetechnik

Herstellen von einfachen Baugruppen	84 Std.
Fertigen von Bauelementen mit handgeführten Werkzeugen	<u>48 Std.</u>
	132 Std.

Wassertechnik

Fertigen von Bauelementen mit handgeführten Werkzeugen	60 Std.
Bearbeiten von Anlagenteilen mit Maschinen	<u>48 Std.</u>
	108 Std.

Instandhaltung

Warten technischer Systeme	48 Std.
----------------------------	---------

Planung und Beratung

Bearbeiten von Kundenaufträgen in SHK-Betrieben	48 Std.
---	---------

Jahrgangsstufe 11

Wärmetechnik

Installieren von Wärmeverteilungsanlagen	84 Std.
--	---------

Wassertechnik

Installieren von Trinkwasseranlagen	60 Std.
Installieren von Entwässerungsanlagen	<u>60 Std.</u>
	120 Std.

Instandhaltung

Warten technischer Systeme	48 Std.
----------------------------	---------

Planung und Beratung

Ausstatten von Sanitärräumen	84 Std.
------------------------------	---------

Jahrgangsstufe 12/13**Wärmetechnik**

Installieren von Wärmeerzeugern	70 Std.
Installieren einer raumluftechnischen Anlage	42 Std.
Installieren von Brennstoffversorgungsanlagen	<u>42 Std.</u>
	154 Std.

Wassertechnik

Installieren von Anlagen zur Trinkwassererwärmung	70 Std.
Einbinden und Einstellen von Komponenten der Heizungsregelung	<u>42 Std.</u>
	112 Std.

Instandhaltung

Instandhalten von versorgungstechnischen Anlagen und Systemen	70 Std.
---	---------

Planung und Beratung

Integrieren ressourcenschonender Anlagen und Geräte	56 Std.
---	---------

6 Berufsbezogene Vorbemerkungen

Die Lernfelder können innerhalb der Unterrichtsfächer zeitlich nacheinander oder parallel angeboten werden. Dies erfordert eine besonders exakte und kontinuierliche Abstimmung zwischen den Kolleginnen und Kollegen im Lehrerteam.

Aufgrund der hohen Innovationsgeschwindigkeit in installations- und heizungstechnischen Inhalten sowie der Informationstechnik werden verstärkt Betriebspraktika für Lehrerinnen und Lehrer empfohlen. Intensive Kontaktpflege zu Ausbildungsfirmen, Herstellern und Zulieferfirmen sind hierbei hilfreich.

Die Lehrplanrichtlinie keine methodische Festlegung für den Unterricht. Unterrichtsmethoden sind in der ganzen Bandbreite möglichst abwechslungsreich im Sinne der Handlungsorientierung anzuwenden.

Um der geforderten Handlungsorientierung gerecht zu werden (z.B. Projektunterricht) sind für den Unterricht integrierte Fachräume wünschenswert.

Die Lernfelder verknüpfen die technologischen, rechnerischen und die praktischen Aspekte der betrieblichen Geschäftsprozesse miteinander und erweitern diese mit Aspekten der Persönlichkeitsbildung und gesellschaftlich relevanten Kompetenzen.

Das Einüben und Vertiefen besonders der rechnerischen Inhalte ist über die gesamte Ausbildungsdauer sicherzustellen. SI-Einheiten, gesetzliches Regelwerk und sonstige Normen sind durchgehend anzuwenden.

Sachgerechte Dokumentation und mediale Aufbereitung sind Unterrichtsprinzip. Speziell in den Bereichen der Beratung und des Service soll auf optimierte Gestaltung und Darbietung der erstellten Medien geachtet werden.

Kommunikationsfähigkeit ist die Grundlage der Kundenorientierung. Konfliktbewältigung und die Entwicklung von Konfliktlösungsansätzen ist mit zunehmender Komplexität des Planungs- und Servicebereichs zu fördern.

Die Zusammenlegung der Berufe Gas- und Wasserinstallateur und Zentralheizungs- und Lüftungsbauer erfordert eine ausgewogene Abstimmung zwischen den einzelnen Disziplinen. Eine Angleichung der Lernfelder

„Fertigen von Bauelementen mit handgeführten Werkzeugen“,

„Herstellen von einfachen Baugruppen“ und

„Warten technischer Systeme“

an die Bedürfnisse der Wasser-, Wärme-, und Lüftungstechnik ist dabei von erheblicher Bedeutung.

Dies gilt insbesondere in Lernfeldern, die auf verschiedene Fächer aufgeteilt sind oder über mehrere Jahrgangsstufen hinweg unterrichtet werden.

Die Ausweisung der Zeitrichtwerte orientiert sich an der Beschulung in Blockform. Bei Einzeltagesunterricht sind diese Zeitrichtwerte entsprechend schulintern anzupassen.

Zur Veranschaulichung der fachlichen Kenntnisse sowie zur Einübung von Fertigkeiten sind Stundenanteile in den jeweiligen Lernfeldern ausgewiesen, um exemplarisch fachpraktische Lerninhalte (fpL) vermitteln zu können.

LEHRPLANRICHTLINIEN

WÄRMETECHNIK

Jahrgangsstufe 10

Lernfeld	84 Std.
Herstellen von einfachen Baugruppen	fpL 36 Std.
Zielformulierung	
<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Sie unterscheiden Fügeverfahren nach ihren Wirkprinzipien und ordnen sie anwendungsbezogen zu.</p> <p>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.</p>	
Inhalte	
Teil-, Gruppen- und Gesamtzeichnungen, Anordnungspläne	
Technische Informationsquellen	
Funktionsbeschreibungen	
Stücklisten 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

WÄRMETECHNIK
Jahrgangsstufe 10

Lernfeld	48 Std.
Fertigen von Bauelementen mit handgeführten Werkzeugen	fpL 12 Std.
Zielformulierung	
<p>Die Schülerinnen und Schüler bereiten das Fertigen von berufstypischen Bauelementen mit handgeführten Werkzeugen vor. Dazu werten sie Anordnungspläne und einfache technische Zeichnungen aus.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler wählen geeignete Prüfmittel aus, wenden diese an und erstellen die entsprechenden Prüfprotokolle.</p> <p>In Versuchen werden ausgewählte Arbeitsschritte erprobt, die Arbeitsergebnisse bewertet und die Fertigungskosten überschlägig ermittelt.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler dokumentieren und präsentieren die Arbeitsergebnisse.</p> <p>Sie beachten die Bestimmungen des Arbeits- und des Umweltschutzes.</p>	
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

WASSERTECHNIK

Jahrgangsstufe 10

Lernfeld	60 Std.
Fertigen von Bauelementen mit handgeführten Werkzeugen	fpL 24 Std.
Zielformulierung	
<p>Die Schülerinnen und Schüler bereiten das Fertigen von berufstypischen Bauelementen mit handgeführten Werkzeugen vor. Dazu werten sie Anordnungspläne und einfache technische Zeichnungen aus.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler wählen geeignete Prüfmittel aus, wenden diese an und erstellen die entsprechenden Prüfprotokolle.</p> <p>In Versuchen werden ausgewählte Arbeitsschritte erprobt, die Arbeitsergebnisse bewertet und die Fertigungskosten überschlägig ermittelt.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler dokumentieren und präsentieren die Arbeitsergebnisse.</p> <p>Sie beachten die Bestimmungen des Arbeits- und des Umweltschutzes.</p>	
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

WASSERTECHNIK

Jahrgangsstufe 10

Lernfeld	48 Std.
Bearbeiten von Anlagenteilen mit Maschinen	fpL 12 Std.
Zielformulierung	
<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Die Bestimmungen des Arbeits- und Umweltschutzes werden beachtet.</p>	
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	

INSTANDHALTUNG

Jahrgangsstufe 10

Lernfeld	48 Std.
Warten technischer Systeme	fpL 12 Std.
Zielformulierung	
<p>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.</p>	
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, Ohm'sches Gesetz	
Gefahren des elektrischen Stroms, elektrische Sicherheit	
Normen und Verordnungen	

PLANUNG UND BERATUNG

Jahrgangsstufe 10

Lernfeld	48 Std.
Bearbeiten von Kundenaufträgen in SHK-Betrieben	fpL 12 Std.
Zielformulierung	
<p>Die Schülerinnen und Schüler bearbeiten im Sinne einer vollständigen Handlung ausgewählte Klein- oder Teilaufträge aus den beruflichen Handlungsfeldern der Versorgungstechnik und informieren sich dabei über die Leistungsangebote von SHK-Fachbetrieben.</p> <p>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. Die Schülerinnen und Schüler sind in der Lage, Gespräche zwischen dem SHK-Fachbetrieb und dem Kunden zu führen. 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.</p> <p>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.</p>	
Inhalte	
Leistungsangebote der Betriebe	
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

WÄRMETECHNIK

Jahrgangsstufe 11

Lernfeld	84 Std.
Installieren von Wärmeverteilungsanlagen	fpL 24 Std.
Zielformulierung	
<p>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.</p> <p>Sie beraten die Kunden über mögliche Heizsysteme und Aufstellorte der Heizkörper unter besonderer Hervorhebung ökologischer Gesichtspunkte. Dabei entwickeln sie Alternativen und bewerten diese.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Die Gesamtfunktion der Wärmeverteilungsanlage wird dokumentiert und kundengerecht erläutert.</p>	
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

WASSERTECHNIK

Jahrgangsstufe 11

Lernfeld	60 Std.
Installieren von Trinkwasseranlagen	fpL 12 Std.
Zielformulierung	
<p>Die Schülerinnen und Schüler bereiten die Installation von Trinkwasserleitungen vor.</p> <p>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.</p> <p>Die Informationsbeschaffung und -verarbeitung erfolgt auch unter Einsatz elektronischer Medien. Typische englische Fachbegriffe werden angewandt.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>	
Inhalte	
Wasserzähleranlagen	
Verbrauchsleitungen	
Erdverlegte Leitungen	
Potenzialausgleich	
Schutz des Trinkwassers	
Schutz vor Tauwasserbildung und Erwärmung	
Rohrleitungsarmaturen	
Drücke	
Druckverluste	
Druckprobe	
Spülen	
Schallschutzmaßnahmen	
Verlegeregeln	

Werkstoffkennwerte

Korrosionsschutzmaßnahmen

Bewertungsraster

Maßnahmen zur Trinkwassereinsparung

WASSERTECHNIK

Jahrgangsstufe 11

Lernfeld	60 Std.
Installieren vom Entwässerungsanlagen	fpL 12 Std.
Zielformulierung	
<p>Die Schülerinnen und Schüler bereiten die Installation von Entwässerungsleitungen vor.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Sie bestimmen Arbeitsabläufe, erstellen Skizzen und Installationspläne sowie schematische Darstellungen und Materialauszüge. Sie stellen ihre Arbeitsergebnisse vor, begründen und bewerten diese.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler planen die Montage von Anlagen zur Dachentwässerung und zur Regenwassernutzung mit handelsüblichen Bauelementen.</p> <p>Die Bestimmungen der Arbeitssicherheit und des Umweltschutzes werden beachtet.</p>	
Inhalte	
Entwässerungsleitungen	
Be- und Entlüftung	
Schutz gegen Rückstau	
Hydraulische Kennwerte	
Gefälle	
Dichtheitsprüfung	
Aussparungen und Schlitze	
Schallschutzmaßnahmen	
Korrosionsschutzmaßnahmen	
Erdverlegte Leitungen	
Verlegeregeln	
Werkstoffkennwerte	
Ableitung von Niederschlagswasser	

Regenwassernutzungsanlage

Schutz des Trinkwassers

INSTANDHALTUNG

Jahrgangsstufe 11

Lernfeld	48 Std.
Warten technischer Systeme	fpL 12 Std.
Zielformulierung	
<p>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.</p>	
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, Ohm'sches Gesetz	
Gefahren des elektrischen Stroms, elektrische Sicherheit	
Normen und Verordnungen	

PLANUNG UND BERATUNG

Jahrgangsstufe 11

Lernfeld	84 Std.
Ausstatten von Sanitärräumen	fpL 24 Std.
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 Montagemaße, fliesengerechte Installation	
Schallschutzmaßnahmen	
Vorwandinstallation	
Sanitärobjekte	
Armaturen	
Anschlussdruck	
Schutz des Trinkwassers	
Fugenabdichtung	
Badausstattung, Accessoires	

Preise, Kosten

Präsentationsformen

Kundenberatungstraining

WÄRMETECHNIK
Jahrgangsstufen 12/13

Lernfeld	70 Std.
Installieren von Wärmeerzeugern	fpL 12 Std.
Zielformulierung	
<p>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 sowie die Verknüpfung mit den Bauteilen der Regelung.</p> <p>Die Kunden werden unter Hervorhebung ökologischer Gesichtspunkte bei der Auswahl der Heizkessel und Geräte einschließlich der Abgasführung beraten.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler wählen die erforderlichen Systemkomponenten für verschiedene Wärmeerzeuger normgerecht aus und planen deren Montage und Prüfung. Hierzu werten die Schülerinnen und Schüler Unterlagen von Herstellern aus, nutzen Herstellersoftware für Planungs- und Beratungszwecke, ergänzen Zeichnungen und fertigen einfache Montageskizzen an.</p> <p>Sie ermitteln den Brennstoffverbrauch, beurteilen die Energieausnutzung bei der Verbrennung und bewerten die Abgaszusammensetzung. Messergebnisse werden dokumentiert und kundenorientiert aufgearbeitet.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler planen die Montage und den Anschluss von Einrichtungen der Mess-, Steuerungs-, Regelungs- und Sicherheitstechnik und beachten dabei neben den funktionalen Kriterien besonders die Sicherheitsregeln der Elektrotechnik. Betriebsparameter werden system- und kundenspezifisch eingestellt. Die Kunden werden in die Bedienung der Anlage eingewiesen.</p> <p>Es werden Prüfverfahren, insbesondere zur Überprüfung von elektrotechnischen und elektronischen Bauteilen, von Anschlüssen der Brennstoffversorgung sowie von sicherheitstechnischen Einrichtungen, genutzt.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler vergleichen und diskutieren Lösungsvorschläge und begründen ihre Entscheidungen.</p>	
Inhalte	
Richtlinien für das Aufstellen von Wärmeerzeugern	
Genehmigungsverfahren durch den Schornsteinfeger	
Energieeinsparverordnung	
Öl- und gasbefeuerte Wärmeerzeuger: Werkstoffe, Betriebsweise, Brennstoffe, Brennstoffkennwerte	
Leistungsdaten	
Sicherheitstechnische Ausrüstung	

Heizungsregelung

Elektrische Systemkomponenten

Messung elektrischer Grundgrößen

Dichtheitsprüfungen

Abgasanlagen, Nebenluftvorrichtung

Brennerarten, Brennereinstellung

Verbrennung, Verbrennungsprodukte, Emission, Immission, Grenzwerte,

Abgasanalyse, Brennstoffverbrauch

Energieausnutzung, Energiekosten

Wirkungsgrade, Nutzungsgrad

Ressourceneinsparung

Fachtechnische Beratung

WÄRMETECHNIK
Jahrgangsstufen 12/13

Lernfeld	42 Std.
Installieren einer raumluftechnischen Anlage	fpL 12 Std.
Zielformulierung	
Die Schülerinnen und Schüler planen die Installation einer einfachen raumluftechnischen 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 raumluftechnischen Anlagen, erstellen Messprotokolle, bewerten und präsentieren die Ergebnisse.	
Sie bewerten und optimieren den Betrieb von raumluftechnischen 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 raumluftechnischen Anlagen	
Anschluss und Kontrolle elektrischer Bauteile	
Luftvolumenströme,	
Strömungsgeschwindigkeit	
Querschnitte	
Lufttemperaturen	
Wärmerückgewinnung	

WÄRMETECHNIK
Jahrgangsstufen 12/13

Lernfeld	42 Std.
Installieren von Brennstoffversorgungsanlagen	fpL 12 Std.
Zielformulierung	
<p>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.</p> <p>Systeme der Brennstofflagerung und -versorgung werden analysiert, gemäß den technischen Regeln, Anlagenerfordernissen und Kundenwünschen geplant und realisiert.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler beurteilen Brennstofflagerung, -versorgung und -umsetzung unter technischen, wirtschaftlichen und ökologischen Gesichtspunkten.</p> <p>Sie bereiten die Erstinbetriebnahme vor. Die Ergebnisse der Dichtheitsprüfung werden dokumentiert.</p> <p>Die Kunden werden im Rahmen einer Einweisung auf vorgeschriebene, wiederkehrende sowie vorsorgliche Überprüfungen hingewiesen und über Verhaltensregeln bei Undichtigkeiten informiert.</p>	
Inhalte	
Sicherheitsvorschriften für die Brennstofflagerung	
Verlegeregeln für Brennstoffversorgungsleitungen	
Sicherheitstechnische Ausrüstung von Brennstoffversorgungsanlagen	
Dichtheitskontrolle der Versorgungsanlagen	
Montageskizzen	
Verhalten in Gefahrensituationen und bei Schadensfällen	

WASSERTECHNIK
Jahrgangsstufen 12/13

Lernfeld	70 Std.
Installieren von Anlagen zur Trinkwasserwärmung	fpL 12 Std.
Zielformulierung	
Die Schülerinnen und Schüler planen die Installation der Trinkwarmwasseranlage im Gebäude.	
Sie wählen Trinkwassererwärmer und Trinkwarmwasserverteilungssysteme unter Berücksichtigung der Komfortansprüche der Kunden, der Beschaffenheit des Trinkwassers sowie wirtschaftlicher und ökologischer Gesichtspunkte aus, begründen ihre Entscheidungen und erläutern diese kundengerecht.	
Sie planen die Elektroinstallation für Trinkwassererwärmer, 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.	
Die Schülerinnen und Schüler planen die Installation zur Trinkwassererwärmung mit Solarenergie und führen entsprechende Kundenberatungen durch.	
Sie beachten die Bestimmungen der Arbeitssicherheit und des Umweltschutzes.	
Inhalte	
Trinkwassererwärmungssysteme: Unterteilung nach Funktion, Bauart und Beheizungsart	
Baulemente von Trinkwassererwärmungsanlagen	
Kenndaten der Trinkwassererwärmer	
Trinkwarmwasserverteilung	
Zirkulation	
Wasserhygiene	
Regel- und Sicherheitseinrichtungen	
Wärmedämmung	
Elektrischer Anschluss	
Elektrische Größen	
Schutzmaßnahmen, insbesondere Potenzialausgleich, Netzformen	
Leitungs- und Verlegungsarten	
IP-Klassifizierung	
Baulemente einer solarthermischen Anlage	

Fach- und umwelttechnische Beratung

UVV bei Dacharbeiten

UVV bei Arbeiten an Elektroinstallationen

WASSERTECHNIK
Jahrgangsstufen 12/13

Lernfeld	42 Std.
Einbinden und Einstellen von Komponenten der Heizungsregelung	fpL 12 Std.
Zielformulierung	
<p>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.</p> <p>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.</p> <p>Hierzu nutzen Sie Herstellerunterlagen und Anlagenschemata, beachten dabei neben den funktionalen Kriterien besonders die Sicherheitsregeln der Elektrotechnik.</p> <p>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.</p> <p>Die Kunden werden in die Bedienung der Geräte eingewiesen.</p>	
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	

INSTANDHALTUNG

Jahrgangsstufen 12/13

Lernfeld	70 Std.
Instandhalten von versorgungstechnischer Anlagen und Systemen	fpL 12 Std.
Zielformulierung	
<p>Die Schülerinnen und Schüler planen anhand von Arbeitsaufträgen die Übergabe sowie Wartungs- und Instandsetzungsmaßnahmen an versorgungstechnischen Anlagen.</p> <p>Sie bereiten die zur Inbetriebnahme erforderlichen Maßnahmen vor, ermitteln wesentliche Betriebsparameter und nutzen hierzu erforderliche technische Unterlagen.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Sie inspizieren Anlagenteile, erkennen Fehler und bereiten das Beheben von Störungen vor. Ersatzteile werden aus Unterlagen ausgewählt, auch mit Hilfe elektronischer Medien.</p> <p>Die umweltgerechte Entsorgung demontierter Bau- und Anlagenteile wird geplant.</p> <p>Alle durchzuführenden Instandsetzungsarbeiten werden dokumentiert, in der Kundendatei erfasst und ausgewertet.</p>	
Inhalte	
Elektrische Anschlüsse	
Messungen an elektrischen Bauteilen	
Strategien der Fehlersuche, Diagnosesysteme	
Fortschreibung von Bestandsplänen	
Wartungspläne	
Prüfprotokolle	
Übergabeprotokolle, Tätigkeitsnachweis	
Wartungsverträge	
Herstellerunterlagen	

PLANUNG UND BERATUNG

Jahrgangsstufen 12/13

Lernfeld	56 Std.
Integrieren ressourcenschonender Anlagen und Geräte	fpL 12 Std.
Zielformulierung	
Die Schülerinnen und Schüler planen anhand von Arbeitsaufträgen den Einbau und das Zusammenwirken ressourcenschonender Geräte, Anlagen und Systeme.	
Unter Berücksichtigung kundenspezifischer Wünsche, Nutzerverhalten sowie baulicher Gegebenheiten werden Lösungsvorschläge entwickelt 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	
Technologien zur Nutzung regenerativer Energieträger	
Energieberatung	
Bivalente Heizungssysteme	
Hausleittechnik, Anwendersoftware	
Elektrische Anschlüsse, Prüfverfahren	

ANHANG

Mitglieder der Lehrplankommission:

Bartholomäus Gisser

Manfred Klöpfer

Jürgen Tzschentke

August Deinböck

Mühldorf/Inn

Landesinnungsverband, München

Ansbach

ISB, München