

Bildungsplan

zur Verordnung über die berufliche Grundbildung im
Berufsfeld «Gebäudetechnikplanung»

Gebäudetechnikplaner/in Heizung EFZ

Gebäudetechnikplaner/in Lüftung EFZ

Gebäudetechnikplaner/in Sanitär EFZ

Oktober 2009

© Copyright by suissetec

Inhaltsverzeichnis

	Ausbildungsübersicht	Seite	3
Teil A	Handlungskompetenzen		
	Übersicht über die Fachkompetenzen	Seiten	4 - 6
	Handlungskompetenzen	Seite	7
	• Fachkompetenz	Seite	7
	• Methodenkompetenzen	Seite	8
	• Sozial- und Selbstkompetenzen	Seite	8
	Taxonomie der Leistungsziele	Seite	9
	Leitziele, Richtziele, Leistungsziele für alle drei Lernorte	Seiten	10 - 57
Teil B	Lektionentafel Berufsfachschule	Seite	58
Teil C	Organisation, Aufteilung und Dauer der überbetrieblichen Kurse	Seiten	59 - 60
Teil D	Qualifikationsverfahren	Seiten	61 - 62
Teil E	Genehmigung und Inkrafttreten	Seite	63
Teil F	Anhang	Seite	64

Ausbildungsübersicht

Bildung in beruflicher Praxis

- Fachliche Bildung
- Individuelle Begleitung durch den Berufsbildner
- Fördermassnahmen
- Qualifikation betriebliche Bildung

Überbetriebliche Kurse

- Ergänzung der Bildung in beruflicher Praxis
- Individuelle Begleitung durch den Kursleiter
- Fördermassnahmen
- Qualifikation überbetriebliche Kurse

Berufsfachschule

- Berufskundliche und allgemeine Bildung
- Individuelle Begleitung durch die Lehrperson
- Fördermassnahmen
- Qualifikation schulische Bildung

Qualitätssicherung durch Ausbildungspartner

Bildung in beruflicher Praxis

- a) Berufsbildner
 - Qualifikationsgespräch mit Kompetenznachweis
 - Kontrolle und Bewertung der Lerndokumentation
- b) Lernende
 - Führen der Lerndokumentation
 - Führen der Ausbildungscheckliste

Überbetriebliche Kurse

- Bewertung der Fachkompetenz der Lernenden durch den Kursinstructor

Berufsfachschule

- Qualifizierung der Lernenden im fachkundlichen und allgemein bildenden Unterricht

Qualifikationsverfahren

1. Praktische Arbeit: 40 - 70 Stunden
2. Berufskennnisse: 4 Stunden
 - Berufskennnisse schriftlich
 - Fachgespräch
3. Allgemeinbildung
 - Erfahrungsnote
 - Vertiefungsarbeit
 - Schlussprüfung
4. Erfahrungsnoten
 - a) Bildung in beruflicher Praxis
 - b) Berufskundlicher Unterricht
 - c) Überbetriebliche Kurse

Teil A Übersicht über die Fachkompetenzen

1 Betriebsorganisation [B/Ü/F]	2 Nachhaltigkeit [B/Ü/F]	3 Arbeitssicherheit und Brandschutz [B/Ü]	4 Mathematik [B/Ü/F]
<ul style="list-style-type: none"> • Betriebliche Abläufe • Organisation am Arbeitsplatz • Umgang mit Kunden und Partnern • Dokumentation und Archivierung • Lerndokumentation 	<ul style="list-style-type: none"> • Stoffkreisläufe • Umweltgefährdende Stoffe • Gesundheitsgefährdende Stoffe • Abfallentsorgung im Betrieb und auf der Baustelle • Ökologischer Umgang mit Ressourcen • Energieeffizienz • Erneuerbare Energien 	<ul style="list-style-type: none"> • Gefahren: <ul style="list-style-type: none"> - auf der Baustelle - im Umgang mit Strom, Gas und Wasser • Vorschriften über Arbeitssicherheit • Brandverhütungsmassnahmen • Unfallverhütungsmassnahmen • Erste Hilfe 	<ul style="list-style-type: none"> • Algebra: <ul style="list-style-type: none"> - Grundoperationen - Gleichungen - Proportionen - Potenzen und Wurzeln - Logarithmen - Funktionsdiagramme • Geometrie: <ul style="list-style-type: none"> - Lehrsatz des Pythagoras - Flächenberechnungen - Volumenberechnungen • Trigonometrie: <ul style="list-style-type: none"> - Rechtwinkliges Dreieck
5 Werkstoffe [B/F]	6 Grundlagen Chemie [B/F]	7 Grundlagen Physik [B/F]	8 Wärmelehre [B/Ü/F]
<ul style="list-style-type: none"> • Bezeichnung, Eigenschaften und Anwendung der gebräuchlichen Werkstoffe: <ul style="list-style-type: none"> - Metalle - Nichtmetalle - Kunststoffe • Korrosion und Korrosionsschutz 	<ul style="list-style-type: none"> • Aufbau der Materie • Chemische Bindungen • Oxidation und Reduktion • Verbrennung, Verbrennungsprodukte • Säuren und Laugen • Wasser und Wasserbehandlung • Zusammensetzung, Eigenschaften: <ul style="list-style-type: none"> - Luft - Wasser 	<ul style="list-style-type: none"> • Grössen und Einheiten • Masse, Volumen und Dichte • Gleichförmige Bewegung • Beschleunigte Bewegung • Freier Fall • Kraft, Druck und Drehmoment • Kraftübersetzung • Arbeit, Energie, Leistung und Wirkungsgrad • Grundlagen der Akustik 	<ul style="list-style-type: none"> • Wärme und Temperatur • Aggregatzustandsänderung • Wärmedehnung fester, flüssiger und gasförmiger Stoffe • Gasgesetze • Wärmemenge, Leistung und Wirkungsgrad • Wärmedurchgang und Temperaturverlauf in Bauteilen • Wärmeübertragungsarten • Zustandsänderungen feuchter Luft: <ul style="list-style-type: none"> - h,x-Diagramm

Hinweise: • Lernorte: [B] = Lehrbetrieb / [Ü] = Überbetrieblicher Kurs / [F] = Berufsfachschule

• In den grau unterlegten Bereichen (1 - 14) sind die Leit- Richt- und Leistungsziele sowie die Kompetenzen für alle drei Berufe identisch

Teil A Übersicht über die Fachkompetenzen

9 Strömungslehre [B/Ü/F]	10 Elektrotechnik [B/Ü/F]	11 Messen, Steuern, Regeln [B/Ü/F]
<ul style="list-style-type: none"> • Druckarten • Druckwirkungen • Auftrieb in Flüssigkeiten und Gasen • Kontinuitätsgleichung • Druckgleichung nach Bernoulli • Druckverlust in Systemen • Hydraulischer Abgleich 	<ul style="list-style-type: none"> • Wirkungen des elektrischen Stroms • Spannungserzeugung • Sicherheitseinrichtungen • Magnetismus • Ohmsches Gesetz • Gleich- und Wechselstrom • Elektrische Arbeit, Leistung und Wirkungsgrad • Elektrische Bauteile 	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen Steuerung und Regelung • Einsatz von Steuer- und Regelkomponenten • Einsatz von Steuer- und Regelsystemen • Messen in der Gebäudetechnik • Funktionsbeschreibung • Elektroschema
12 Bau- und Gebäudetechnik [B/Ü/F]	13 Planungsprozess [B/Ü/F]	14 Werkstatt- und Baustellenpraktikum [B/Ü]
<ul style="list-style-type: none"> • Bautechnik: <ul style="list-style-type: none"> - Baustoffe - Bauteile - Baukonstruktionen - Bauphysik - Brandschutz - Behaglichkeit - Schallschutz • Gebäudetechnische Anlagen: <ul style="list-style-type: none"> - Heizung - Lüftung / Klima - Kälte - Sanitär - Elektro 	<ul style="list-style-type: none"> • Planungsphasen • Arbeits- und Terminplanung • Arbeitsvorbereitung • Skizzenerstellung • CAD- und IT-Einsatz • Planbearbeitung, Planerstellung • Detail- und Werkstattzeichnungen • Schnittzeichnungen • Isometrie • Koordination • Aussparungen • Normen und Richtlinien • Leistungsverzeichnis • Materialauszug • Kalkulation • Anlagebescrieb 	<ul style="list-style-type: none"> • Bauablauf- und Baustellenorganisation • Montageablauf / Installationsarbeiten • Vorfabrikation • Werkzeuge und Maschinen • Verbindungs- und Befestigungstechnik • Inbetriebsetzung • Einregulierung und Abnahme • Instandhaltungsarbeiten <ul style="list-style-type: none"> - Wartung - Inspektion - Instandsetzung

Hinweise: • Lernorte: [B] = Lehrbetrieb / [Ü] = Überbetrieblicher Kurs / [F] = Berufsfachschule

Teil A Übersicht über die berufsspezifischen Fachkompetenzen

15 Heizungsanlagen [B/Ü/F]	16 Lüftungs- und Klimaanlageanlagen [B/Ü/F]	17 Sanitäranlagen [B/Ü/F]
<ul style="list-style-type: none"> • Gesetze, Vorschriften, Regelwerke: <ul style="list-style-type: none"> - SIA - SWKI - Brandschutzvorschriften - Energiegesetz - Luftreinhalteverordnung - Gewässerschutz • Bauteile und Systeme: <ul style="list-style-type: none"> - Quellen; erneuerbare, nicht erneuerbare Energieträger - Umwandlung (Wärmeerzeugung); Heizkessel, Wärmepumpen, Solaranlagen, Brauchwassererwärmung - Verteilung; Wärmeübertrager, Rohrleitungssysteme, Armaturen, Dämmung, Umwälzpumpen, Sicherheitseinrichtungen, Verteilsysteme - Speicherung - Raum; Heizkörper, Flächenheizungen, Deckenstrahlplatten, Luftheizapparate • Berechnungen: <ul style="list-style-type: none"> - Heizlast, Energiebedarf - Druckverlust - Hydraulik • Kontrollierte Wohnungslüftung 	<ul style="list-style-type: none"> • Gesetze, Vorschriften, Regelwerke: <ul style="list-style-type: none"> - SIA - SWKI - Brandschutzvorschriften - Energiegesetz • Bauteile und Systeme: <ul style="list-style-type: none"> - Quellen; Aussenluftarten, Fortluftarten, Erdluftregister, Abwärmenutzung - Umwandlung (Luftaufbereitung); Lüftungs- und Klimaanlageanlagen, Dezentrale Luftaufbereitung - Verteilung; Luftleitungssysteme, Armaturen, Dämmung - Raum; Luftdurchlässe, Strömungsarten • Berechnungen: <ul style="list-style-type: none"> - Heizlast und Kühllast - Lufttechnische Prozesse - Luftvolumenstrom - Druckverlust 	<ul style="list-style-type: none"> • Kommunale Ver- und Entsorgung: <ul style="list-style-type: none"> - Wasser - Erdgas - Schmutzwasser - Regenwasser • Gesetze Vorschriften und Normen: <ul style="list-style-type: none"> - Kaltwasser - Warmwasser - Gas - Schmutzwasser - Regenwasser • Berechnung und Projektierung: <ul style="list-style-type: none"> - Kaltwasser - Warmwasser - Gas - Schmutzwasser - Regenwasser - Erneuerbare Energien - Regenwassernutzung - Wärmerückgewinnung • Planung von Nassräumen • Wirtschaftlichkeit

Hinweise: • Lernorte: [B] = Lehrbetrieb / [Ü] = Überbetrieblicher Kurs / [F] = Berufsfachschule

Teil A Handlungskompetenzen

Die Handlungskompetenzen umfassen die Fach-, Methoden-, Sozial- und Selbstkompetenz.

• Fachkompetenz

Die Fachkompetenz umfasst Fähigkeiten, Fertigkeiten sowie Kenntnisse und befähigt die Berufsleute, fachliche Aufgaben und Problemstellungen in ihrem Berufsfeld selbstständig zu lösen.

Mit den Leit-, Richt- und Leistungszielen wird die zu erwerbende Fachkompetenz konkret beschrieben.



- **Leitziele** definieren im grossen Rahmen, was gelernt werden muss und wie das begründet wird.
 - **Richtziele** beschreiben Situationen, Verhaltensweisen und angestrebte Haltungen.
 - **Leistungsziele** beschreiben beobachtbares, messbares und konkretes Verhalten.
«⇔» bedeutet: Die betreffenden Leistungsziele sind im angegebenen Bereich aufgeführt.

Leitziele und Richtziele sind für alle drei Lernorte gleich. Die Leistungsziele werden für jeden Lernort spezifisch formuliert.

Teil A Handlungskompetenzen

Die nachstehenden Kompetenzen werden fach- und lernortübergreifend während der gesamten Dauer der Ausbildung in den Lehr- und Lernprozessen gefördert.

• Methodenkompetenzen

Die Methodenkompetenz umfasst Fähigkeiten, Fertigkeiten und Kenntnisse, welche die Anwendung verschiedener Lösungsstrategien, Hilfsmittel und Techniken ermöglicht.

Im Speziellen werden gefördert:

- Informationsmanagement
- Lernstrategien
- Problemlösungsfähigkeit
- Ökologisches Verhalten

• Sozial- und Selbstkompetenzen

Die Sozialkompetenz umfasst Fähigkeiten, Fertigkeiten und Haltungen, welche erfolgreiche zwischenmenschliche Beziehungen ermöglichen. Die Selbstkompetenz umfasst Fertigkeiten, Fähigkeiten und Haltungen, die den Umgang mit der eigenen Person betreffen.

Folgende Sozial- und Selbstkompetenzen werden gefördert:

- Kommunikationsfähigkeit
- Konfliktfähigkeit
- Teamfähigkeit
- Eigenverantwortung
- Selbstständigkeit
- Urteils- und Entscheidungsfähigkeit
- Umgangsformen

Teil A Taxonomie der Leistungsziele

Taxonomiestufe 1	Taxonomiestufe 2	Taxonomiestufe 3	Taxonomiestufe 4	Taxonomiestufe 5	Taxonomiestufe 6
Wissen	Verstehen	Anwenden	Analysieren	Verknüpfen	Beurteilen
andeuten anführen angeben aufführen auflisten aufsagen aufschreiben aufzählen ausfüllen aussagen benennen bezeichnen nennen schildern schreiben	aufzeigen beschreiben darlegen darstellen definieren deuten dokumentieren erkennen erklären erläutern formulieren herausstellen übertragen zusammenfassen	anwenden aufsuchen ausführen ausfüllen bearbeiten bemessen berechnen bestimmen demonstrieren durchführen einrichten einsetzen eintragen erarbeiten ermitteln errechnen erstellen gestalten herstellen löschen lösen nutzen sichern skizzieren speichern übersetzen umsetzen verwenden zeichnen	abschätzen analysieren auslegen auswählen berücksichtigen einordnen einteilen evaluieren gegenüberstellen herausfinden herausstellen identifizieren interpretieren isolieren klassifizieren kritisch vergleichen prüfen reflektieren sortieren testen unterscheiden untersuchen vergleichen	ableiten begründen beziehen auf entwerfen entwickeln festlegen in Beziehung setzen zu konzipieren koordinieren minimieren ordnen planen präsentieren projektieren Schlüsse und Folgerungen ziehen strukturieren tabellieren verbinden zu etwas Neuartigem zuordnen zusammenstellen	beurteilen bewerten entscheiden Stellung nehmen urteilen

Hinweis: Die Angabe der Taxonomiestufen bei den Leistungszielen dient dazu, deren Anspruchsniveau zu bestimmen. Wir unterscheiden sechs Stufen, welche durch die Verben gemäss der obigen Tabelle ausgedrückt werden. Die Liste ist nicht abschliessend, sondern es sind typische Beispiele aufgezählt. Bei den Leistungszielen sind jeweils die verwendeten Taxonomiestufen in Klammer aufgeführt (K = Komplexität der Leistungsziele).

Teil A Leitziele, Richtziele und Leistungsziele für alle drei Lernorte

1	Betriebsorganisation		
Leitziel	Der Gebäudetechnikplaner muss fähig sein, einfache berufsbezogene administrative Arbeiten zu erledigen und betriebliche Abläufe zu bewältigen. Er ist sich der Imagepflege gegenüber Kunden und Partnern bewusst, verhält sich gegenüber seinem beruflichen Umfeld korrekt und dokumentiert die Arbeitsdokumente und seinen Lernprozess gemäss Vorgaben.		
Kompetenzen	Sozial- und Selbstkompetenz <ul style="list-style-type: none"> • Sich loyal verhalten • Sich gegenüber Kunden, Mitarbeitern und Partnern korrekt verhalten • Sich an Regeln und Vereinbarungen halten • Abgabetermine für Rapporte etc. einhalten • Sich auf die Qualifikationsgespräche vorbereiten • Auf korrekte Kleidung achten • Auf die persönliche Hygiene achten 	Methodenkompetenz <ul style="list-style-type: none"> • Arbeits- und Terminplanung vornehmen • Pendenzenliste führen • Informationen gezielt beschaffen • Lerndokumentation führen • Qualitätsrichtlinien einhalten 	Fachkompetenz <ul style="list-style-type: none"> • Richtziele • Leistungsziele

Richtziel 1.1	Betriebliche Abläufe erläutern und anwenden		H/L/S
Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs	Leistungsziele Berufsfachschule	
1.1.1 Das Leitbild und das Organigramm des Betriebes beschreiben (K2) 1.1.2 Betriebsinterne Qualitätsrichtlinien und Sicherheitsrichtlinien erläutern und anwenden (K2/3) 1.1.3 Arbeitsrapporte ausfüllen (K3) 1.1.4 Administrative Vorgaben des Betriebes umsetzen (K3) 1.1.5 Die betrieblichen Rechte und Pflichten des Gebäudetechnikplaners nennen (K1) 1.1.6 Das Betriebsumfeld (Branche) und die Aufgaben der am Bau beteiligten Partner beschreiben (K2)	1.1.1 Verbindungsstellen und Abhängigkeiten zwischen den an einem Bau beteiligten Partnern auflisten (K1)		

Legende zu den Abkürzungen: H = Gebäudetechnikplaner/in Heizung / L = Gebäudetechnikplaner/in Lüftung / S = Gebäudetechnikplaner/in Sanitär

Richtziel 1.2		Organisation am Arbeitsplatz anwenden	H/L/S
Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs	Leistungsziele Berufsfachschule	
1.2.1 Den Arbeitsplatz zweckmässig und ergonomisch einrichten (K3)			
1.2.2 Repetitive allgemeine Arbeiten systematisch erledigen (K3)			
1.2.3 Terminkalender führen (K3)			
Richtziel 1.3		Umgang mit Kunden und Partnern pflegen	H/L/S
Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs	Leistungsziele Berufsfachschule	
1.3.1 Telefonate korrekt entgegennehmen und führen (K3)			
1.3.2 Geschäftliche Korrespondenz nach internen Vorgaben adressatengerecht bearbeiten (K3)			
1.3.3 Sitzungsteilnehmer, Kunden und Partner begrüßen und betriebsintern den zuständigen Personen zuweisen (K3)			
Richtziel 1.4		Dokumentation und Archivierung ausführen	H/L/S
Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs	Leistungsziele Berufsfachschule	
1.4.1 Die Namen von Dokumenten und Daten nach internen Vorgaben definieren (K2)			
1.4.2 Dokumente und Daten nach internen Vorgaben ablegen und archivieren (K3)			
1.4.3 Interne Vorgaben der Datensicherung anwenden (K3)			
1.4.4 Protokolle von Besprechungen und Notizen von Telefonaten erstellen (K3)			
Richtziel 1.5		Lerndokumentation (ehemals Arbeitsbuch) führen	H/L/S
Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs	Leistungsziele Berufsfachschule	
1.5.1 Wesentliche Erkenntnisse, Arbeitsabläufe und Erfahrungen mit Hilfe von Texten, Bildern und Grafiken beschreiben und Lerndokumentation als Arbeitsinstrument einsetzen (K2/3)	1.5.1 Den sinnvollen Aufbau und die Führung einer Lerndokumentation erklären (K2)		
1.5.2 Instrumente der Selbsteinschätzung anwenden (K3)	1.5.2 Gewonnene Erkenntnisse aus den Aufträgen und Arbeiten mit Text und Bild beschreiben und in der täglichen Arbeit anwenden (K2/3)		

2	Nachhaltigkeit		
Leitziel	Gebäudetechnische Anlagen müssen so geplant werden, dass durch deren Erstellung und Betrieb ein klimaschonender und -gerechter Umgang mit der Umwelt gewährleistet wird. Der Gebäudetechnikplaner achtet darauf, dass bei der Montage der Anlagen und insbesondere beim Ersatz von Altanlagen, Gefährdungen von Mensch und Umwelt vermieden werden. Dazu verfügt er über die dafür notwendigen Kenntnisse der ökologischen Zusammenhänge des Energieverbrauchs und des CO ₂ -Ausstosses und setzt diese bei seiner Arbeit fachgerecht ein.		
Kompetenzen	Sozial- und Selbstkompetenz <ul style="list-style-type: none"> • Verantwortung für sein Handeln übernehmen • Umweltschutzvorschriften und Regeln einhalten 	Methodenkompetenz <ul style="list-style-type: none"> • Ökologische Aspekte in seine Arbeit miteinbeziehen 	Fachkompetenz <ul style="list-style-type: none"> • Richtziele • Leistungsziele

Richtziel 2.1	Gebäudetechnische Anlagen nachhaltig planen		H/L/S
Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs	Leistungsziele Berufsfachschule	
2.1.1 Den Energiebedarf von gebäudetechnischen Anlagen durch gezielte Planung minimieren (K5) 2.1.2 Wärmedämm-Massnahmen an gebäudetechnischen Anlagen gezielt planen (K5)	2.1.1 Energieverlustquellen und ihre Grössenordnung aufzeigen (K2) 2.1.2 Wärmedämm-Massnahmen an gebäudetechnischen Anlagen nach gesetzlichen Vorgaben auswählen (K4)	2.1.1 Nachhaltigkeit als Begriff beschreiben (K2) 2.1.2 Erneuerbare und nicht erneuerbare Energien unterscheiden (K4) 2.1.3 CO ₂ -neutrale Energieträger nennen (K1) 2.1.4 Die Begriffe «Primärenergie», «Endenergie», «Nutzenergie» und «Energieeffizienz» erläutern (K2) 2.1.5 Die Energienutzung unter ökologischen Gesichtspunkten beschreiben (K2) 2.1.6 Minergie-Standards erläutern (K2) 2.1.7 Massnahmen gegen Energieverluste beschreiben (K2)	

Richtziel 2.2		Im Umgang mit umwelt- und lebensgefährdenden Stoffen bewusst handeln		H/L/S
Leistungsziele Betrieb		Leistungsziele überbetrieblicher Kurs		Leistungsziele Berufsfachschule
2.2.1 Mögliche Asbestbelastungen und ihr Gefahrenpotenzial nennen (K1) 2.2.2 Den Radoneintritt in Gebäuden durch gezielte Planung verhindern (K3) 2.2.3 Umweltschutzmassnahmen bei der Planung von Anlagen berücksichtigen (K4)				2.2.1 Die Kennzeichen gefährlicher und umweltgefährdender Stoffe erläutern (K2) 2.2.2 Asbestquellen und ihr Gefahrenpotenzial nennen (K1) 2.2.3 Das Auftreten und die Gefahren von Radon und mögliche Schutzmassnahmen beschreiben (K2) 2.2.4 Gefährdung von Gewässern durch Öl, Frostschutz und andere chemische Zusätze in Anlagen beschreiben (K2) 2.2.5 Gefährdung der Umwelt durch Verbrennungsprodukte beschreiben (K2) 2.2.6 Luftschadstoffe nennen und ihre Auswirkungen auf Mensch und Umwelt beschreiben (K1/2) 2.2.7 Die Gefährdung der Umwelt durch Kältemittel beschreiben (K2)

Richtziel 2.3		Im Umgang mit Ressourcen ökologisch und ökonomisch handeln		H/L/S
Leistungsziele Betrieb		Leistungsziele überbetrieblicher Kurs		Leistungsziele Berufsfachschule
2.3.1 Bei der Wahl von Werkstoffen ökologische Faktoren berücksichtigen (K4) 2.3.2 Den Abfall im Betrieb nach ökologischen Kriterien trennen und entsorgen (K3) 2.3.3 Das Abfallkonzept auf der Baustelle beschreiben (K2)				2.3.1 Graue Energie als Begriff definieren (K2) 2.3.2 Die Wiederverwertbarkeit wichtiger Werkstoffe für den Bau von Gebäudetechnikanlagen beschreiben (K2) 2.3.3 Ökonomische Auswirkungen des nachhaltigen und energieeffizienten Technologieeinsatzes erläutern (K2)

3	Arbeitssicherheit und Brandschutz		
Leitziel	Der Gebäudetechnikplaner muss sich der Gefahren, die beim Arbeiten auftreten können, bewusst sein. Deshalb erkennt er die Bedeutung der Regeln der Arbeitssicherheit sowie der Brandverhütung und wendet diese in seinem Arbeitsbereich pflichtbewusst an und setzt sie gemäss Vorgaben um.		
Kompetenzen	Sozial- und Selbstkompetenz <ul style="list-style-type: none"> • Auf die eigene Gesundheit und die der Mitarbeitenden achten • Verantwortung für sein Handeln übernehmen 	Methodenkompetenz <ul style="list-style-type: none"> • Aspekte der Arbeitssicherheit in seine Arbeit einbeziehen 	Fachkompetenz <ul style="list-style-type: none"> • Richtziele • Leistungsziele

Richtziel 3.1	Gesundheitsschutz und Unfallverhütungsmassnahmen beachten		H/L/S
Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs	Leistungsziele Berufsfachschule	
3.1.1 Bei Baustellenbesuchen eine Schutzausrüstung tragen (K3)	3.1.1 SUVA-Vorschriften bezüglich Arbeitssicherheit auf der Baustelle nennen (K1)		
3.1.2 Gefahrenquellen auf der Baustelle erkennen (K2)	3.1.2 Die Bedeutung von Massnahmen zur Gefahrenprävention nennen (K1)		
3.1.3 Massnahmen zur Gefahrenprävention treffen (K3)	3.1.3 Erste-Hilfe-Massnahmen beschreiben (K2)		
3.1.4 SUVA-Vorschriften bezüglich Arbeitssicherheit auf der Baustelle einhalten (K3)			
3.1.5 Erste-Hilfe-Massnahmen situationsgerecht anwenden (K3)			

Richtziel 3.2	Brandgefahren und Brandschutzmassnahmen beachten		H/L/S
Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs	Leistungsziele Berufsfachschule	
3.2.1 Brandschutzmassnahmen am Arbeitsplatz anwenden (K3)	3.2.1 Brandschutzmassnahmen im Zusammenhang mit Montagearbeiten nennen (K1)		
3.2.2 Brandgefahren im Zusammenhang mit Montagearbeiten erkennen (K2)			

4	Mathematik		
Leitziel	Der Gebäudetechnikplaner muss verschiedene Berechnungen durchführen können und mathematische Aufgabenstellungen lösen. Deshalb verfügt er über mathematische Grundkenntnisse. Er setzt entsprechende Hilfsmittel ein.		
Kompetenzen	Sozial- und Selbstkompetenz <ul style="list-style-type: none"> • In Gruppen zielorientiert lernen • Selbstständig und konzentriert arbeiten 	Methodenkompetenz <ul style="list-style-type: none"> • Aufgaben aufmerksam lesen und den Lösungsweg strukturieren • Hilfsmittel anwenden: Computer, Taschenrechner, Formelbuch 	Fachkompetenz <ul style="list-style-type: none"> • Richtziele • Leistungsziele

Richtziel 4.1	Algebra berufsbezogen anwenden		H/L/S
Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs	Leistungsziele Berufsfachschule	
4.1.1 Fachbezogene Berechnungen ausführen (K3) 4.1.2 Einfache Funktionsdiagramme interpretieren (K4)	4.1.1 Rechnen an praktischen Beispielen anwenden (K3)	4.1.1 Grundoperationen mit natürlichen Zahlen ausführen (K3) 4.1.2 Grundoperationen mit Brüchen ausführen (K3) 4.1.3 Lineare Gleichungen und Bruchgleichungen mit Formvariablen lösen (K3) 4.1.4 Natürliche Zahlen potenzieren und radizieren (K3) 4.1.5 Anwendung des Logarithmierens an berufsbezogenen Beispielen aufzeigen (K2) 4.1.6 Einfache Funktionsdiagramme erstellen und interpretieren (K3/4)	

Richtziel 4.2	Geometrie und Trigonometrie berufsbezogen anwenden		H/L/S
Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs	Leistungsziele Berufsfachschule	
4.2.1 Berechnungen in fachbezogenen Aufgaben anwenden (K3)	4.2.1 Rechnen an praktischen Beispielen anwenden (K3)	4.2.1 Flächen- und Volumenberechnungen ausführen: - Dreiecke, Vierecke, Kreis - Quader, Zylinder (K3) 4.2.2 Den Satz des Pythagoras erläutern (K2) 4.2.3 Trigonometrische Berechnungen am rechtwinkligen Dreieck ausführen (K3)	

5	Werkstoffe		
Leitziel	In der Gebäudetechnik werden Anlagen mit Komponenten aus unterschiedlichsten Materialien eingesetzt. Deshalb verfügt der Gebäudetechnikplaner über Kenntnisse von Eigenschaften, Kombinations- und Anwendungsmöglichkeiten und setzt diese fach- und umweltgerecht ein.		
Kompetenzen	Sozial- und Selbstkompetenz <ul style="list-style-type: none"> • In einer Gruppe engagiert mitarbeiten • Sich auf einen Sachverhalt konzentrieren 	Methodenkompetenz <ul style="list-style-type: none"> • Tabellen und Diagramme lesen • Sachverhalte zusammenfassen 	Fachkompetenz <ul style="list-style-type: none"> • Richtziele • Leistungsziele

Richtziel 5.1	Werkstoffe nach Eigenschaften zuordnen		H/L/S
Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs	Leistungsziele Berufsfachschule	
		5.1.1 Die Werkstoffe in die Kategorien anorganisch, organisch, metallisch, nichtmetallisch einteilen (K4) 5.1.2 Die Werkstoffeigenschaften nennen, welche für den Einsatz im Fachgebiet von Bedeutung sind: chemisch, physikalisch, technologisch und umweltrelevant (K1)	

Richtziel 5.2	Eigenschaften und Anwendungen metallischer Werkstoffe vergleichen		H/L/S
Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs	Leistungsziele Berufsfachschule	
5.2.1 Bauteile und Materialien anlagenbezogen sinnvoll auswählen und dabei ökologische und ökonomische Kriterien berücksichtigen (K4)		5.2.1 Eigenschaften und Anwendungen von gebräuchlichen metallischen Werkstoffen fachbezogen erläutern und unterscheiden (K2/4) 5.2.2 Eigenschaften und Anwendungen gebräuchlicher Legierungen nennen (K1) 5.2.3 Geeignete Verbindungstechniken für die unterschiedlichen metallischen Werkstoffe beschreiben (K2)	

Richtziel 5.3		Eigenschaften von Kunststoffen bei ihrer Anwendung berücksichtigen		H/L/S
Leistungsziele Betrieb		Leistungsziele überbetrieblicher Kurs		Leistungsziele Berufsfachschule
5.3.1 Bauteile und Materialien anlagenbezogen sinnvoll auswählen und dabei ökologische und ökonomische Kriterien berücksichtigen (K4)				5.3.1 Die Kunststoffgruppen Thermoplaste, Duroplaste und Elastomere unterscheiden (K4)
5.3.2 Montagerichtlinien für Kunststoffleitungen bei der Planung umsetzen (K3)				5.3.2 Anwendungen von Kunststoff in der Gebäudetechnik nennen (K1)
				5.3.3 Die Eigenschaften und Einsatzmöglichkeiten von Kunststoffleitungen und Kunststoffverbundrohren nennen (K1)
				5.3.4 Verbindungsmöglichkeiten für Kunststoffleitungen und Kunststoffverbundrohre beschreiben (K2)
				5.3.5 Das Recycling von Kunststoffabfällen erläutern (K2)
Richtziel 5.4		Arten und Ursachen der Korrosion nennen sowie Korrosionsschutzmassnahmen fachgerecht planen		H/L/S
Leistungsziele Betrieb		Leistungsziele überbetrieblicher Kurs		Leistungsziele Berufsfachschule
5.4.1 Korrosionsschutzmassnahmen bei der Planung von Anlagenbauteilen umsetzen (K3)				5.4.1 Korrosionsgefahren erkennen (K2)
				5.4.2 Korrosionsformen nennen (K1)
				5.4.3 Den Korrosionsschutz an Bauteilen und Leitungen beschreiben (K2)
				5.4.4 Den Einfluss der Wasserqualität auf die Korrosion erläutern (K2)
Richtziel 5.5		Dämmstoffe und Dichtungssysteme nennen und ihre Anwendung anhand fachbezogener Beispiele aufzeigen		H/L/S
Leistungsziele Betrieb		Leistungsziele überbetrieblicher Kurs		Leistungsziele Berufsfachschule
5.5.1 Dämmungen für gebäudetechnische Anlagen fachgerecht auswählen (K4)				5.5.1 Die Anforderungen an Dämmstoffe und ihre Anwendung fachbezogen erläutern (K2)
				5.5.2 Die gebräuchlichen Dichtungsarten nennen (K1)

6	Grundlagen Chemie		
Leitziel	Der Gebäudetechnikplaner plant Anlagen, bei denen chemische Abläufe und Zusammenhänge eine wesentliche Rolle spielen. Um fachkompetent zu handeln, verfügt er über ein berufsbezogenes Grundwissen in der Chemie.		
Kompetenzen	Sozial- und Selbstkompetenz <ul style="list-style-type: none"> • Lernbereit und offen für Neues sein • Umsichtig und überlegt handeln 	Methodenkompetenz <ul style="list-style-type: none"> • Gezielt beobachten • Sachverhalte zusammenfassen 	Fachkompetenz <ul style="list-style-type: none"> • Richtziele • Leistungsziele

Richtziel 6.1	Stoffaufbau und chemische Bindungsarten auf einfachem Niveau erläutern		H/L/S
Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs	Leistungsziele Berufsfachschule	
		6.1.1 Die folgenden Begriffe erklären: Element, Atom, Molekül, Verbindung, Gemisch, Lösung (K2) 6.1.2 Den Aufbau von Atomen beschreiben (K2) 6.1.3 Den Aufbau des Periodensystems der Elemente beschreiben (K2) 6.1.4 Die Bindungsarten Ionen-, Atom- und Metallbindung erklären (K2)	

Richtziel 6.2	Oxidation, Reduktion, Verbrennung und Korrosion auf einfachem Niveau erläutern		H/L/S
Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs	Leistungsziele Berufsfachschule	
⇒ 05 Werkstoffe ⇒ 15 Heizungsanlagen		6.2.1 Den Ablauf von Oxidations- und Reduktionsvorgängen beschreiben (K2) 6.2.2 Die Voraussetzungen für eine Verbrennung nennen (K1) 6.2.3 Verbrennungsprodukte und ihren Einfluss auf die Umwelt beschreiben (K2) 6.2.4 Die chemische und elektrochemische Korrosion auf einfacher Basis beschreiben (K2) 6.2.5 Mit Hilfe der Spannungsreihe der Elemente eine mögliche Korrosionselementbildung abschätzen (K4) 6.2.6 Die Funktion des Korrosionsschutzes mit Hilfe von Anoden erklären (K2)	

Richtziel 6.3 Wirkung von Säuren, Laugen und Giften erläutern		H/L/S
Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs	Leistungsziele Berufsfachschule
<p>⇒ 03 Arbeitssicherheit</p> <p>⇒ 15 Heizungsanlagen</p>		<p>6.3.1 Die Bildung von Säuren und Laugen auf einfacher Basis beschreiben (K2)</p> <p>6.3.2 Den pH-Wert als Massstab für die Stärke von Säuren und Laugen erklären (K2)</p> <p>6.3.3 Die Wirkung von Säuren und Laugen auf Mensch, Umwelt und Werkstoffe beschreiben (K2)</p> <p>6.3.4 Die Regeln im Umgang mit Säuren, Laugen und Giften nennen (K1)</p> <p>6.3.5 Die Neutralisation von Säuren und Laugen anhand praxisbezogener Beispiele beschreiben (K2)</p>
Richtziel 6.4 Zusammensetzung und Eigenschaften von Luft und Wasser erklären		H/L/S
Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs	Leistungsziele Berufsfachschule
<p>⇒ 02 Nachhaltigkeit</p>		<p>6.4.1 Die Zusammensetzung und die Eigenschaften der Luft nennen (K1)</p> <p>6.4.2 Die Zusammensetzung und die Eigenschaften des Wassers nennen (K1)</p> <p>6.4.3 Den Zusammenhang zwischen dem Wasserkreislauf und dem Salzgehalt von Wasser aufzeigen (K2)</p>
Richtziel 6.5 Wasserbehandlungsverfahren an praxisbezogenen Beispielen erläutern		H/L/S
Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs	Leistungsziele Berufsfachschule
<p>6.5.1 Geeignete Wasserbehandlungsverfahren aufzeigen (K2)</p> <p>⇒ 05 Werkstoffe</p> <p>⇒ 15 Heizungsanlagen</p> <p>⇒ 16 Lüftungs- und Klimaanlage</p> <p>⇒ 17 Sanitäranlagen</p>		<p>6.5.1 Die Härtebildner im Wasser nennen (K1)</p> <p>6.5.2 Die Auswirkung der Wasserhärte in gebäudetechnischen Anlagen fachbezogen beschreiben (K2)</p> <p>6.5.3 Die Wasserenthärtung fachbezogen erklären (K2)</p> <p>6.5.4 Die Vollentsalzung von Wasser fachbezogen erklären (K2)</p>

7	Grundlagen Physik		
Leitziel	Der Gebäudetechnikplaner wird bei seiner Arbeit mit physikalischen Aufgabenstellungen konfrontiert. Deshalb verfügt er über ein berufsbezogenes physikalisches Grundwissen, das er gezielt bei seiner Arbeit umsetzt		
Kompetenzen	Sozial- und Selbstkompetenz <ul style="list-style-type: none"> • Lernbereit und offen für Neues sein • Selbstständig und konzentriert arbeiten 	Methodenkompetenz <ul style="list-style-type: none"> • Gezielt und aufmerksam beobachten • Sachverhalte zusammenfassen • Hilfsmittel anwenden: Computer, Taschenrechner, Formelbuch 	Fachkompetenz <ul style="list-style-type: none"> • Richtziele • Leistungsziele

Richtziel 7.1	Die Begriffe Masse und Dichte verwenden		H/L/S
Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs	Leistungsziele Berufsfachschule	
7.1.1 Berechnungen und Umrechnungen mit Grössen und Einheiten nutzen (K3)		7.1.1 Die gebräuchlichen SI-Einheiten nennen und anwenden (K1/3) 7.1.2 Die Masse und ihre Eigenschaften erläutern (K2) 7.1.3 Die Dichte als Funktion von Masse und Volumen erläutern (K2) 7.1.4 Berechnungen mit Masse, Dichte und Volumen durchführen (K3)	

Richtziel 7.2	Gleichförmig geradlinige und gleichmässig beschleunigte Bewegungsabläufe unterscheiden		H/L/S
Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs	Leistungsziele Berufsfachschule	
		7.2.1 Den Zusammenhang von Weg, Zeit und Geschwindigkeit gleichförmiger Bewegungsabläufe beschreiben (K2) 7.2.2 Den Zusammenhang von Weg, Zeit, Geschwindigkeit und Beschleunigung gleichmässig beschleunigter Bewegungsabläufe beschreiben (K2) 7.2.3 Die Gesetzmässigkeiten der gleichmässig beschleunigten Bewegung auf den freien Fall übertragen (K3) 7.2.4 Berechnungen mit gleichförmigen- und gleichmässig beschleunigten Bewegungen durchführen (K3) 7.2.5 Kreisbewegung, Umfangsgeschwindigkeit und Drehzahl berechnen (K3) 7.2.6 Einfache Übersetzungen berechnen (K3)	

Richtziel 7.3 Die Kraft und ihre Wirkungen unterscheiden		H/L/S
Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs	Leistungsziele Berufsfachschule
7.3.1 Kraftwirkungen bei der Planung berücksichtigen (K3)		7.3.1 Die Kraft als Ausdruck von Masse und Beschleunigung beschreiben (K2) 7.3.2 Kraftwirkungen aufzählen (K1) 7.3.3 Kraft und Gewichtskraft vergleichen (K4) 7.3.4 Kräfte grafisch darstellen (K2) 7.3.5 Das Drehmoment und das Hebelgesetz anwenden (K3) 7.3.6 Fachbezogene Kraftberechnungen durchführen (K3)
Richtziel 7.4 Arbeit, Energie, Leistung und Wirkungsgrad anhand berufsbezogener Beispiele gegenüberstellen		H/L/S
Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs	Leistungsziele Berufsfachschule
7.4.1 Fachbezogene Berechnungen für Arbeit, Energie, Leistung und Wirkungsgrad ausführen (K3)		7.4.1 Die Arbeit im physikalischen Sinn definieren (K2) 7.4.2 Die Grössen und die Einheiten der Arbeit nennen (K1) 7.4.3 Die Gleichwertigkeit der elektrischen, mechanischen und thermischen Arbeit erkennen (K2) 7.4.4 Die Gleichwertigkeit von Arbeit und Energie anhand von Beispielen aufzeigen (K2) 7.4.5 Energieformen nennen und ihre Umwandlung in Arbeit oder andere Energieformen beschreiben (K1/2) 7.4.6 Die Leistung als Funktion von Arbeit und Zeit beschreiben (K2) 7.4.7 Den Wirkungsgrad als Verhältnis von Nutzen und Aufwand mit Hilfe von Anwendungsbeispielen erklären (K2) 7.4.8 Fachbezogene Berechnungen durchführen (K3)

Richtziel 7.5 Schallentstehung, Schallarten und Schallausbreitung unterscheiden		H/L/S
Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs	Leistungsziele Berufsfachschule
		7.5.1 Grundbegriffe des Schalls fachbezogen erläutern (K2) 7.5.2 Schallquellen und Schallausbreitung in gebäudetechnischen Anlagen schildern (K2) 7.5.3 Die Unterschiede zwischen Luft- und Körperschall aufzeigen (K2) 7.5.4 Die Messgrösse des Schalldrucks nennen und seine Bewertung erläutern (K1/2)

8	Wärmelehre		
Leitziel	Der Gebäudetechnikplaner muss bei seiner Arbeit verschiedene wärmetechnische Fragestellungen bearbeiten. Um fachkompetent zu handeln, verfügt er über ein berufsbezogenes Grundwissen der Wärmelehre und setzt dieses gezielt ein.		
Kompetenzen	Sozial- und Selbstkompetenz <ul style="list-style-type: none"> • Verantwortung im Team übernehmen • Selbstständig und konzentriert arbeiten 	Methodenkompetenz <ul style="list-style-type: none"> • Aufgaben lesen und die Vorgehensweise strukturieren • Sachverhalte zusammenfassen 	Fachkompetenz <ul style="list-style-type: none"> • Richtziele • Leistungsziele

Richtziel 8.1	Die Bedeutung und die Wirkung der Temperatur anhand von Beispielen analysieren		H/L/S
Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs	Leistungsziele Berufsfachschule	
⇒ 15 Heizungsanlagen ⇒ 16 Lüftungs- und Klimaanlage ⇒ 17 Sanitäreanlagen		8.1.1 Den Begriff «Temperatur» definieren (K2) 8.1.2 Temperaturskalen Celsius und Kelvin umrechnen (K3) 8.1.3 Den Aufbau und das Funktionsprinzip der gebräuchlichen Temperaturmessgeräte nennen (K1) 8.1.4 Die Auswirkung einer Temperaturänderung auf die Ausdehnung von Stoffen beschreiben (K2) 8.1.5 Die Längenausdehnung fester Stoffe infolge Temperaturänderung berechnen (K3) 8.1.6 Die Anomalie des Wassers bei Temperaturänderungen beschreiben (K2) 8.1.7 Die Volumenausdehnung von Wasser infolge Temperaturänderung anhand von Ausdehnungstabellen ermitteln (K3) 8.1.8 Den Zusammenhang von Temperatur, Druck und Volumen bei Gasen beschreiben (K2) 8.1.9 Die Gasgesetze in Berechnungen anwenden (K3)	

Richtziel 8.2		Wärmemenge und Wärmeleistung unterscheiden		H/L/S
Leistungsziele Betrieb		Leistungsziele überbetrieblicher Kurs		Leistungsziele Berufsfachschule
8.2.1 Fachbezogene Berechnungsbeispiele anwenden (K3)		8.2.1 Fachbezogene Berechnungsbeispiele ausführen (K3)		8.2.1 Die Wärme als Form der Energie beschreiben (K2) 8.2.2 Die Stoffeigenschaft «spezifische Wärmekapazität» definieren (K2) 8.2.3 Den Zusammenhang zwischen Wärmemenge und Wärmeleistung analysieren (K4) 8.2.4 Wärmemenge und Wärmeleistung anhand fachbezogener Aufgaben berechnen (K3) 8.2.5 Den Vorgang beim Mischen verschieden warmer Stoffe beschreiben und berechnen (K2/3) 8.2.6 Die Mischanteile mit Hilfe des Mischkreuzes bestimmen (K3)

Richtziel 8.3		Aggregatzustände und ihre Änderung beschreiben		H/L/S
Leistungsziele Betrieb		Leistungsziele überbetrieblicher Kurs		Leistungsziele Berufsfachschule
8.3.1 Auswirkungen von Aggregatzustandsänderungen in gebäudetechnischen Anlagen analysieren und beurteilen (K4/6)		8.3.1 Fachbezogene Berechnungsbeispiele ausführen (K3)		8.3.1 Die Aggregatzustände aufzählen (K1) 8.3.2 Aggregatzustandsänderungen, Voraussetzungen und Verlauf erklären und berechnen (K2/3) 8.3.3 Sensible und latente Wärme erklären (K2) 8.3.4 Die Aggregatzustandsänderung im Temperatur-Enthalpiediagramm darstellen (K2) 8.3.5 Die Verdunstung als eine spezielle Form der Aggregatzustandsänderung erläutern (K2)

Richtziel 8.4		Zustandsänderungen feuchter Luft bestimmen		H/L/S
Leistungsziele Betrieb		Leistungsziele überbetrieblicher Kurs		Leistungsziele Berufsfachschule
8.4.1 Das h,x-Diagramm in fachbezogenen Berechnungen anwenden (K3)		8.4.1 Fachbezogene Berechnungsbeispiele ausführen (K3)		8.4.1 Feuchte und trockene Luft unterscheiden (K4) 8.4.2 Die relevanten Begriffe im Zusammenhang mit feuchter Luft erläutern (K2) 8.4.3 Den Zusammenhang zwischen Dampfdruck, Temperatur und relativer Feuchte beschreiben (K2) 8.4.4 Das h,x-Diagramm an fachbezogenen Beispielen anwenden (K3)

Richtziel 8.5		Wärmeübertragungsformen und ihre Bedeutung für den Wärmetransport ermitteln		H/L/S
Leistungsziele Betrieb		Leistungsziele überbetrieblicher Kurs		Leistungsziele Berufsfachschule
8.5.1 Den Wärmedurchgang von Baukonstruktionen und Leitungssystemen berechnen (K3)		8.5.1 Fachbezogene Berechnungsbeispiele ausführen (K3)		8.5.1 Die Wärmeübertragung durch Leitung, Konvektion und Strahlung beschreiben (K2) 8.5.2 Die Wärmeleit-, Wärmeübergangs- und Wärmedurchgangszahl erläutern (K2) 8.5.3 Den stationären Wärmedurchgang durch eine Wand berechnen (K3) 8.5.4 Den Wärmedurchgang durch Rohr- und Kanalwandungen berechnen (K3) 8.5.5 Den stationären Wärmefluss durch ein Bauteil grafisch darstellen und berechnen (K2/3)
⇒ 05 Werkstoffe				

9	Strömungslehre		
Leitziel	Der Gebäudetechnikplaner muss verschiedene strömungstechnische Aufgabenstellungen bearbeiten. Um fachkompetent zu handeln, verfügt er über ein berufsbezogenes Grundwissen der Strömungslehre und setzt dieses gezielt ein.		
Kompetenzen	Sozial- und Selbstkompetenz <ul style="list-style-type: none"> • Verantwortung im Team übernehmen • Selbstständig und konzentriert arbeiten 	Methodenkompetenz <ul style="list-style-type: none"> • Aufgaben aufmerksam lesen und den Lösungsweg strukturieren • Tabellen und Diagramme erstellen 	Fachkompetenz <ul style="list-style-type: none"> • Richtziele • Leistungsziele

Richtziel 9.1	Den Einfluss der Hydro- und Aerostatik auf gebäudetechnische Anlagen interpretieren		H/L/S
Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs	Leistungsziele Berufsfachschule	
9.1.1 Druck in Anlagen und Bauteilen bestimmen (K3)	9.1.1 Fachbezogene Berechnungsbeispiele ausführen (K3)	9.1.1 Den Druck als Funktion von Kraft und Fläche beschreiben (K2) 9.1.2 Den Begriff «Luftdruck» definieren (K2) 9.1.3 Den absoluten und den relativen Druck unterscheiden (K4) 9.1.4 Die Druckausbreitung in Flüssigkeiten beschreiben (K2) 9.1.5 Die verschiedenen Druckwirkungen unterscheiden (K4) 9.1.6 Die Kraftwirkung des Drucks beschreiben (K2) 9.1.7 Die hydraulische Kraft- und Druckübersetzung beschreiben (K2) 9.1.8 Den Auftrieb in Flüssigkeiten und Gasen beschreiben (K2) 9.1.9 Die Auswirkung der Inkompressibilität von Flüssigkeiten beschreiben (K2) 9.1.10 Aufgaben zur Hydrostatik berechnen (K3) 9.1.11 Die gebräuchlichen Druckmessgeräte nennen (K1)	

Richtziel 9.2 Den Einfluss der Hydro- und Aerodynamik auf gebäudetechnische Anlagen interpretieren		H/L/S
Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs	Leistungsziele Berufsfachschule
9.2.1 Den Druckverlust in gebäudetechnischen Anlagen berechnen (K3) 9.2.2 Den hydraulischen Abgleich von Anlagen rechnerisch ausführen (K3) 9.2.3 Voreinstellungen von Abgleichorganen bestimmen (K3)	9.2.1 Fachbezogene Berechnungsbeispiele ausführen (K3)	9.2.1 Den Zusammenhang zwischen Fließgeschwindigkeit, Fläche und Volumenstrom beschreiben (K2) 9.2.2 Die Kontinuitätsgleichung anwenden (K3) 9.2.3 Die Energie-, Druck- und Druckhöhengleichung von Bernoulli erläutern (K2) 9.2.4 Die Druckmessung in strömenden Medien erklären (K2) 9.2.5 Die Ursachen der Reibung strömender Medien erklären (K2) 9.2.6 Die Strömungsformen unterscheiden (K4) 9.2.7 Den gleichwertigen und den hydraulischen Durchmesser unterscheiden und bestimmen (K4/3) 9.2.8 Die Reibung in Leitungssystemen ermitteln (K3) 9.2.9 Den Einfluss von Einzelwiderständen auf den Druckverlust erläutern (K2) 9.2.10 Den Druckverlust in gebäudetechnischen Anlagen berechnen (K3) 9.2.11 Den Druckverlauf in gebäudetechnischen Anlagen grafisch darstellen (K2) 9.2.12 Die Netzkennlinien von gebäudetechnischen Anlagen berechnen und grafisch darstellen (K3/2) 9.2.13 Die Aufgabe des hydraulischen Abgleichs beschreiben (K2) 9.2.14 Den hydraulischen Abgleich rechnerisch ausführen (K3) 9.2.15 Die Funktion gebräuchlicher Messgeräte für die Durchflussmessung erklären (K2)

10	Elektrotechnik		
Leitziel	Der Gebäudetechnikplaner wird bei seiner Arbeit mit elektrotechnischen Komponenten konfrontiert. Um fachkompetent zu planen, verfügt er über ein elektrotechnisches Grundwissen und setzt dieses gezielt ein.		
Kompetenzen	Sozial- und Selbstkompetenz <ul style="list-style-type: none"> • Im Team Verantwortung übernehmen • Umsichtig und überlegt handeln 	Methodenkompetenz <ul style="list-style-type: none"> • Schematische Darstellungen lesen 	Fachkompetenz <ul style="list-style-type: none"> • Richtziele • Leistungsziele

Richtziel 10.1	Grundbegriffe der Elektrotechnik auf einfacher Basis anwenden		H/L/S
Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs	Leistungsziele Berufsfachschule	
10.1.1 Sicherheitsregeln bei der Planung berücksichtigen (K3)	10.1.1 Gefahrenquellen bei Einstellungsarbeiten an Regeleinrichtungen in elektrischen Anlagen aufzeigen (K2)	10.1.1 Die Wirkungen und Gefahren des elektrischen Stroms beschreiben (K2) 10.1.2 Das Ohmsche Gesetz anwenden (K3) 10.1.3 Fachbezogene Berechnungen mit elektrischer Arbeit und Leistung ausführen (K3) 10.1.4 Einfache Berechnungen mit Strom, Spannung, Widerstand und Leistung durchführen (K3) 10.1.5 Die Stromarten «Gleichstrom», «Wechselstrom» und «Drehstrom» erklären (K2)	

Richtziel 10.2	Elektrische Bauteile und ihre Anwendung anhand einfacher praxisbezogener Beispiele darlegen		H/L/S
Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs	Leistungsziele Berufsfachschule	
10.2.1 Die Angaben der Leistungsdaten an Motorschildern erklären (K2) 10.2.2 Elektrischer Leistungsbedarf und Anschlussschemas von Gebäudetechnikkomponenten zusammenfassen (K2)	10.2.1 Die Leistungsdaten an Motorschildern deuten (K2)	10.2.1 Die Anlageteile aufzählen, welche für einen einfachen Stromkreis erforderlich sind (K1) 10.2.2 Die Aufgabe von Schütz, Relais, Sicherung, FI-Schalter, Stecker und Steckdosen an fachbezogenen Beispielen erklären (K2) 10.2.3 Den elektrischen Anschluss von Fördereinrichtungen am Stromnetz beschreiben (K2) 10.2.4 Die Funktion eines Elektromotors beschreiben (K2) 10.2.5 Die Möglichkeiten zur Leistungsregulierung von Fördereinrichtungen erläutern (K2)	

Richtziel 10.3 Elektrische Sicherheitseinrichtungen erkennen		H/L/S
Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs	Leistungsziele Berufsfachschule
<p>⇒ 03 Arbeitssicherheit</p>	<p>10.3.1 Fehlerquellen und deren Vermeidung im Umgang mit elektrischen Werkzeugen und Kabelrollen beschreiben (K2)</p>	<p>10.3.1 Bauteile von Schaltgerätekombinationen / Elektrotableaus nennen (K1) 10.3.2 Sicherheitseinrichtungen zum Schutz des Lebens nennen (K1) 10.3.3 Sicherheitsmassnahmen im Umgang mit Strom erläutern (K2) 10.3.4 Sicherheitseinrichtungen zum Schutz von Apparaten und Leitungen nennen (K1) 10.3.5 Die erlaubten Arbeiten an elektrischen Geräten nennen (K1)</p>

11	Messen, Steuern, Regeln		
Leitziel	Der Gebäudetechnikplaner plant Anlagen, die mit Mess-, Steuer- und Regeleinrichtungen ausgerüstet und betrieben werden. Damit er mit Fachspezialisten zusammenarbeiten kann, verfügt er über Grundkenntnisse der Mess-, Steuer- und Regeltechnik und setzt diese gezielt ein.		
Kompetenzen	Sozial- und Selbstkompetenz <ul style="list-style-type: none"> • Lernbereit und offen für Neues sein 	Methodenkompetenz <ul style="list-style-type: none"> • Schematische Darstellungen lesen • Vorgänge genau beobachten und begründete Rückschlüsse ziehen • Montage- und Bedienungsanleitungen lesen und diese umsetzen 	Fachkompetenz <ul style="list-style-type: none"> • Richtziele • Leistungsziele

Richtziel 11.1	Grundlagen der Mess-, Steuer- und Regeltechnik erarbeiten		H/L/S
Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs	Leistungsziele Berufsfachschule	
11.1.1 Geeignete Messgeräte bei Inbetriebsetzungs- und Abnahmarbeiten anwenden (K3)	11.1.1 Die gebräuchlichen Messgeräte in fachbezogenen Aufgabenstellungen aufzählen (K1)	11.1.1 Die physikalischen Messgrößen von Steuer- und Regelprozessen aufzählen (K1) 11.1.2 Messgeräte für die gebräuchlichen Messgrößen nennen (K1) 11.1.3 Aufbau einfacher Steuerketten und Regelkreise erläutern (K2) 11.1.4 Die Regelstrecke und ihre Einflussgrößen beschreiben (K2)	

Richtziel 11.2	Funktion und Einstellung einfacher Steuer- und Regeleinrichtungen erläutern		H/L/S
Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs	Leistungsziele Berufsfachschule	
11.2.1 Einfache Aufträge beim Einstellen von Steuer- und Regelgeräten bearbeiten (K3) 11.2.2 Einfache Regler und Schaltuhren selbständig einstellen und bedienen (K3)	11.2.1 Einfache Regelkonzepte ausarbeiten (K3) 11.2.2 Einfache Funktions- und Regelbeschreibungen erstellen (K3)	11.2.1 Die Wirkungsweise und den Einsatz von Reglern beschreiben (K2) 11.2.2 Den Aufbau und die Funktion einfacher Steuerungen fachbezogen erläutern (K2) 11.2.3 Den Aufbau und die Funktion einfacher Regelungen fachbezogen erklären (K2) 11.2.4 Die Funktion und die Anwendung wichtiger Mess- und Schaltelemente nennen (K1)	

Richtziel 11.3		Messeinrichtungen für Temperatur, Druck und Durchfluss anwenden. Einfache Messungen durchführen und Resultate interpretieren.		H/L/S	
Leistungsziele Betrieb		Leistungsziele überbetrieblicher Kurs		Leistungsziele Berufsfachschule	
11.3.1	Den Einbaustandort von Thermostaten, Fühlern und Stellgliedern nach mess- und regeltechnischen Anforderungen planen (K5)	11.3.1	Kriterien für den korrekten Einbau anhand praktischer Beispiele beschreiben (K2)	11.3.1	Den Einbaustandort von Fühlern und Regelementen nach mess- und regeltechnischen Kriterien wählen (K4)
11.3.2	Durchflussmengen- und Wärmemesseinrichtungen auswählen und einplanen (K4/5)	11.3.2	Einfache Messungen an Anlagebauteilen durchführen (K3)	11.3.2	Durchflussmessapparate aufgrund ihrer Bauart einsetzen (K3)
		11.3.3	Messresultate interpretieren (K4)		
Richtziel 11.4		Einfache Elektroschemas erläutern		H/L/S	
Leistungsziele Betrieb		Leistungsziele überbetrieblicher Kurs		Leistungsziele Berufsfachschule	
11.4.1	Apparate, Stellglieder, Fühler und andere Mess- und Regeleinrichtungen anhand von Elektroschemas bezeichnen (K3)			11.4.1	Einfache Stromlaufschemas deuten (K2)

12	Bau- und Gebäudetechnik		
Leitziel	Der Gebäudetechnikplaner plant Anlagen, die Teil eines Gesamtbauwerks sind. Um mit den anderen an einem Bauwerk beteiligten Partnern zusammenzuarbeiten, verfügt er über ein Grundwissen der Bau- und Gebäudetechnik und setzt dieses gezielt ein.		
Kompetenzen	Sozial- und Selbstkompetenz <ul style="list-style-type: none"> • Im Team kooperativ zusammenarbeiten 	Methodenkompetenz <ul style="list-style-type: none"> • Sachverhalte zusammenfassen 	Fachkompetenz <ul style="list-style-type: none"> • Richtziele • Leistungsziele

Richtziel 12.1	Grundlegende Anforderungen des Bauens bei der Planungstätigkeit berücksichtigen		H/L/S
Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs	Leistungsziele Berufsfachschule	
12.1.1 Pläne richtig bemessen (K3) 12.1.2 Pläne lesen (K3) 12.1.3 Aussparungspläne unter Berücksichtigung der statischen Anforderungen erstellen (K3)	12.1.1 Bemassungsregeln anwenden (K3) 12.1.2 Schraffuren und Farben von Bauelementen anwenden (K3) 12.1.3 Wichtige Bezeichnungen in Bauplänen interpretieren (K4) 12.1.4 Aussparungen bestimmen (K3)	12.1.1 Die wichtigsten Baustoffe und ihren Einsatz aufzählen (K1) 12.1.2 Wichtige Bauelemente und ihre Funktion nennen (K1) 12.1.3 Grundlegende Baukonstruktionsarten nennen (K1) 12.1.4 Kurzbezeichnungen von Gebäudeteilen und Bauelementen nennen (K1) 12.1.5 Anforderungen an Aussparungen und Durchführungen aus bautechnischer Sicht nennen (K1)	

Richtziel 12.2	Energetische und bauphysikalische Anforderungen an das Gebäude und an gebäudetechnischen Anlagen bei der Planungstätigkeit berücksichtigen		H/L/S
Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs	Leistungsziele Berufsfachschule	
12.2.1 Die aktuellen gesetzlichen Vorschriften, Normen, Richtlinien und Empfehlungen umsetzen (K3) 12.2.2 Energievorschriften für Baukonstruktionen umsetzen (K3) 12.2.3 Schallschutznormen bei der Planungstätigkeit umsetzen (K3) 12.2.4 Brandschutzvorschriften bei der Planungstätigkeit umsetzen (K3)	12.2.1 Schallschutznormen und ihren Einfluss auf den Bau von gebäudetechnischen Anlagen beschreiben (K2) 12.2.2 Schallschutzmassnahmen an berufsspezifischen Beispielen erläutern (K2) 12.2.3 Brandschutznormen und ihren Einfluss auf den Bau gebäudetechnischer Anlagen erläutern (K2) 12.2.4 Brandschutzmassnahmen an Beispielen des jeweiligen Berufes erläutern (K2)	12.2.1 Aktuelle gesetzliche Vorschriften, Normen, Richtlinien und Empfehlungen aufzählen (K1) 12.2.2 Energievorschriften für Baukonstruktionen nennen (K1) 12.2.3 Mögliche Wärmebrücken bei Gebäuden nennen (K1) 12.2.4 Energiestandards für Gebäude und gebäudetechnische Anlagen vergleichen (K4) 12.2.5 Schallschutzmassnahmen für gebäudetechnische Anlagen an Beispielen des jeweiligen Berufes beschreiben (K2) 12.2.6 Brandschutzvorschriften für gebäudetechnische Anlagen erläutern (K2)	

Richtziel 12.3 Aufbau und Funktion einfacher gebäudetechnischer Anlagen erläutern			H/L/S
Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs	Leistungsziele Berufsfachschule	
		12.3.1 Aufbau und Funktion einfacher Heizungsanlagen beschreiben (K2) 12.3.2 Aufbau und Funktion einfacher Kälteanlagen beschreiben (K2) 12.3.3 Aufbau und Funktion einfacher Lüftungs- und Klimaanlage beschreiben (K2) 12.3.4 Aufbau und Funktion einfacher Sanitäranlagen beschreiben (K2)	

Richtziel 12.4 Verbindungsstellen in gebäudetechnischen Anlagen identifizieren und einfache Koordinationsaufgaben bearbeiten			H/L/S
Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs	Leistungsziele Berufsfachschule	
12.4.1 Anforderungen der verschiedenen Gewerke bei der Planung berücksichtigen (K4) 12.4.2 An Bau- und Koordinationsbesprechungen teilnehmen (K3)	12.4.1 Die Verbindungsstellen zwischen den Gewerken nennen (K1) 12.4.2 Einfache Koordinationsaufgaben gebäudetechnischer Anlagen ausführen (K3)	12.4.1 Aufgaben und Funktionen der elektrischen Installationen für gebäudetechnische Anlagen erläutern (K2)	

13	Planungsprozess		
Leitziel	Der Gebäudetechnikplaner erstellt Pläne und Beschreibungen gebäudetechnischer Anlagen. Damit er dies fachgerecht erledigen kann, verfügt er über ein gutes räumliches Vorstellungsvermögen, technisches Wissen und Normenkenntnisse sowie Fertigkeiten in der Planbearbeitung und in der Anwendung moderner Informationstechnologie.		
Kompetenzen	Sozial- und Selbstkompetenz <ul style="list-style-type: none"> • Gezielt, exakt und termingerecht arbeiten • Im Team engagiert mitarbeiten • Verantwortung für die eigene Arbeit übernehmen • Kostenbewusstsein entwickeln 	Methodenkompetenz <ul style="list-style-type: none"> • Termin- und Arbeitspläne erstellen • Arbeitsabläufe Schritt für Schritt umsetzen • Anwendungsprogramme nutzen 	Fachkompetenz <ul style="list-style-type: none"> • Richtziele • Leistungsziele

Richtziel 13.1	Grundlagen und Rahmenbedingungen des Planungs- und Bauprozesses aufzeigen		H/L/S
Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs	Leistungsziele Berufsfachschule	
13.1.1 Planungsaufgaben entsprechend der Planungsphase bearbeiten (K3) 13.1.2 Terminpläne umsetzen (K3) 13.1.3 Voraussetzungen für den Montagebeginn einer Anlage nennen (K1) 13.1.4 Objektrahmenbedingungen mit Behörden und Ämtern abklären (K3)	13.1.1 Die Phasen und Teilphasen des Planungs- und Bauprozesses nennen (K1) 13.1.2 Die zu erbringenden Leistungen der Planer und Unternehmen nennen (K1) 13.1.3 Normen und Ordnungen zum Projektprozess nennen (K1) 13.1.4 Arbeits- und Terminpläne darstellen (K2)		

Richtziel 13.2	Grundlegende Anforderungen der Planbearbeitung berücksichtigen		H/L/S
Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs	Leistungsziele Berufsfachschule	
13.2.1 Baupläne des Architekten interpretieren (K4) 13.2.2 Pläne und Schemas fachbezogen erstellen (K3)	13.2.1 Baupläne des Architekten analysieren (K4) 13.2.2 Gängige Normen und Richtlinien für die Planbearbeitung anwenden (K3) 13.2.3 Anforderungen an die gebräuchlichen Planarten erläutern und anwenden (K3)	13.2.1 Gängige Normen und Richtlinien für die Planbearbeitung nennen (K1) ⇒ 15 Heizungsanlagen ⇒ 16 Lüftungs- und Klimaanlagen ⇒ 17 Sanitäreanlagen	

Richtziel 13.3 Bestehende Gebäude und Anlagen in Skizzen und Plänen erfassen			H/L/S
Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs	Leistungsziele Berufsfachschule	
13.3.1 Massaufnahmen von Gebäuden, Gebäudeteilen und Anlagen erstellen und in Pläne umsetzen (K3) 13.3.2 Anlageteile skizzieren, bemessen und in Werkstatt- oder Montageplänen umsetzen (K3)	13.3.1 Anforderungen an Skizzen und Massaufnahmen beschreiben (K2) 13.3.2 Massaufnahmen von Gebäuden oder Gebäudeteilen erstellen (K3) 13.3.3 Bestehende Anlageteile skizzieren und bemessen (K3)		

Richtziel 13.4 Beschreibungen der gebäudetechnischen Anlagen phasengerecht zusammenstellen			H/L/S
Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs	Leistungsziele Berufsfachschule	
13.4.1 Anlagebeschreibungen für die Bauherrschaft erstellen (K3) 13.4.2 Leistungsverzeichnisse erstellen (K3) 13.4.3 Materialauszüge erstellen (K3) 13.4.4 Bedienungs- und Instandhaltungsanleitungen für kleinere Anlagen erstellen (K3) 13.4.5 Hilfsmittel zur projektbezogenen Qualitätssicherung anwenden (K3)	13.4.1 Musterbeispiele von Anlagebeschreibungen erstellen (K3) 13.4.2 Leistungsverzeichnisse nach Baukostenplan strukturieren (K5) 13.4.3 Musterbeispiele von Materialauszügen erstellen (K3) 13.4.4 Anforderungen an Bedienungs- und Instandhaltungsanleitungen nennen (K1)	13.4.1 Beschriebe von gebäudetechnischen Anlagen erstellen (K3)	

Richtziel 13.5 Kalkulation der Kosten von einfachen Anlagen erstellen			H/L/S
Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs	Leistungsziele Berufsfachschule	
13.5.1 Offerten von einzelnen Anlageteilen einholen (K3) 13.5.2 Angebote für einfache Projekte und Ausschreibungen kalkulieren (K3)	13.5.1 Fachbezogene Kalkulationsbeispiele berechnen (K3)	13.5.1 Aufbau einer Kalkulation anhand einfacher Beispiele erklären (K2)	

14	Werkstatt- und Baustellenpraktikum		
Leitziel	Der Gebäudetechnikplaner wendet seine theoretischen Kenntnisse und Fähigkeiten in der Praxis an. Damit er das Verständnis der Zusammenhänge zwischen Planung und Ausführung entwickeln kann, absolviert er Werkstatt- und Baustellenpraktika von mindestens 3 Monaten.		
Kompetenzen	Sozial- und Selbstkompetenz <ul style="list-style-type: none"> • Gezielt, exakt und termingerecht arbeiten • Im Team engagiert mitarbeiten 	Methodenkompetenz <ul style="list-style-type: none"> • Arbeitsabläufe Schritt für Schritt umsetzen 	Fachkompetenz <ul style="list-style-type: none"> • Richtziele • Leistungsziele

Richtziel 14.1	Bei einfachen Arbeitsvorbereitungen mitwirken		H/L/S
Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs	Leistungsziele Berufsfachschule	
	14.1.1 Gebräuchliche Werkzeuge zur Erstellung von gebäudetechnischen Anlagen aufzählen (K1) 14.1.2 Sicherheitsvorkehrungen und Gesundheitsschutz bei Bauarbeiten nennen (K1) 14.1.3 Einfache Materialbearbeitungen ausführen (K3) 14.1.4 Einfache Befestigungs-, Verbindungs- und Dichtungsarbeiten von Anlageteilen ausführen (K3) 14.1.5 Prüfverfahren zum Nachweis der Dichtigkeiten von Anlagen nennen (K1)		

Richtziel 14.2	Bei der Realisierung von gebäudetechnischen Anlagen mitarbeiten		H/L/S
Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs	Leistungsziele Berufsfachschule	
14.2.1 Bauablauf- und Baustellenorganisation beschreiben (K2) 14.2.2 Einfache Arbeitsvorbereitungen ausführen (K3) 14.2.3 Bei einfachen Montagetätigkeiten mitwirken (K3) 14.2.4 Sicherheitsvorkehrungen und Gesundheitsschutz bei Bauarbeiten einhalten (K3) 14.2.5 Bei einfachen Inbetriebsetzungs-, Einregulierungs- und Abnahmarbeiten mitwirken (K3) 14.2.6 Beim Einstellen von Steuer- und Regelgeräten mitwirken (K3) 14.2.7 Die Arbeiten eines Chefmonteurs beschreiben (K2)			

Richtziel 14.3 Bei Instandhaltungsarbeiten an gebäudetechnischen Anlagen mitwirken		H/L/S
Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs	Leistungsziele Berufsfachschule
14.3.1 Bei einfachen Instandsetzungsarbeiten mitwirken (K3)		
14.3.2 Bei einfachen Wartungsarbeiten mitwirken (K3)		
14.3.3 Bei einfachen Inspektionsarbeiten mitwirken (K3)		

15	Heizungsanlagen		
Leitziel	Der Gebäudetechnikplaner Heizung plant und berechnet Heizungsanlagen und andere wärmetechnische Installationen für Neubauten und Sanierungen. In diesem Zusammenhang befasst er sich auch mit raumluft- und kältetechnischen Aufgabenstellungen. Damit er dies kompetent und effizient tun kann, verfügt er über ein breites technisches Wissen und die Fähigkeit vernetzt zu denken, so dass er die einzelnen Komponenten auslegen und zu einem funktionierenden System kombinieren kann.		
Kompetenzen	Sozial- und Selbstkompetenz <ul style="list-style-type: none"> • Gezielt, exakt und termingerecht arbeiten • Im Team engagiert mitarbeiten • Verantwortung für die eigene Arbeit übernehmen 	Methodenkompetenz <ul style="list-style-type: none"> • Arbeitsablauf gedanklich festlegen • Arbeitsabläufe Schritt für Schritt umsetzen • Handlungsanleitungen umsetzen • Neu Erlerntes schriftlich und strukturiert in der Lerndokumentation festhalten 	Fachkompetenz <ul style="list-style-type: none"> • Richtziele • Leistungsziele

Richtziel 15.1	Die relevanten Gesetze, Vorschriften und Regelwerke anwenden		H
Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs	Leistungsziele Berufsfachschule	
15.1.1 Die relevanten Gesetze, Vorschriften und Regelwerke hierarchisch (Normenhierarchie) anwenden (K3) 15.1.2 Den Einfluss der relevanten Normen, Ordnungen und Merkblätter des SIA sowie der Richtlinien des SWKI auf die Planung erläutern (K2)	15.1.1 Eine Übersicht der für die Planung relevanten Baugesetze, Vorschriften und Regelwerke geben (K1) 15.1.2 Den Einfluss der relevanten Gesetze, Vorschriften und Regelwerke auf die Planung erläutern (K2)		

Richtziel 15.2	Geeignete Energieträger für Heizungsanlagen auswählen		H
Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs	Leistungsziele Berufsfachschule	
15.2.1 Die Anforderungen an die Energieträger bei der Planung berücksichtigen (K4)		15.2.1 Kriterien für die Wahl von Energieträgern nennen (K1) 15.2.2 Einsatzmöglichkeiten von erneuerbaren und nicht erneuerbaren Energieträgern aufzeigen (K2) 15.2.3 Vorteile und Nutzen erneuerbarer Energieträger für Heizungsanlagen aufzeigen (K2)	

Richtziel 15.3 Die Funktion und Anwendung von Wärmeerzeugern für feste, flüssige und gasförmige Brennstoffe beschreiben und die Wärmeerzeuger bemessen		H
Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs	Leistungsziele Berufsfachschule
15.3.1 Die Wärmeerzeuger anlagebezogen auswählen und bemessen (K4/3)		15.3.1 Wärmeerzeuger nach Brennstoffart unterscheiden (K4)
15.3.2 Die Abgasanlage nach den geltenden Vorschriften und Richtlinien planen und auslegen (K5/3)		15.3.2 Den Aufbau und die Funktion von Öl- und Gasheizkesseln beschreiben (K2)
15.3.3 Die Verbrennungsluftzufuhr nach den geltenden Vorschriften und Richtlinien planen und auslegen (K5/3)		15.3.3 Den Aufbau und die Funktion von Öl- und Gasbrennern beschreiben (K2)
15.3.4 Die Brennstoffversorgung planen (K5)		15.3.4 Den Aufbau einer Ölversorgung beschreiben (K2)
		15.3.5 Den Aufbau einer Gasversorgung beschreiben (K2)
		15.3.6 Die Brennstoffversorgung für kleinere Feststofffeuerungen beschreiben (K2)
		15.3.7 Den Aufbau und die Funktion von Heizkesseln für feste Brennstoffe beschreiben (K2)
		15.3.8 Den Aufbau und die Funktion von Heizkesseln mit Brennwertnutzung beschreiben (K2)
		15.3.9 Die Wärmeverluste von Heizkesseln erläutern (K2)
		15.3.10 Den Wirkungsgrad von Heizkesseln bestimmen (K3)
		15.3.11 Den Jahresnutzungsgrad von Heizkesseln beschreiben (K2)
		15.3.12 Die Leistung von Heizkesseln für Neubauten und Sanierungen bestimmen (K3)
		15.3.13 Anforderungen an die Abgasanlage in Abhängigkeit der Brennstoffart erläutern (K2)
		15.3.14 Verbrennungsluftzufuhr und Druckentlastungsöffnung unter Berücksichtigung der geltenden Vorschriften und Richtlinien bemessen (K3)

Richtziel 15.4 Die Funktion und Anwendung von Wärmepumpen beschreiben und die Wärmepumpen bemessen			H
Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs	Leistungsziele Berufsfachschule	
15.4.1 Die Wärmequelle und die Wärmepumpe anlagebezogen auswählen und bemessen (K4/3) 15.4.2 Die Wärmequellenerschliessung planen (K5)		15.4.1 Die möglichen Wärmequellen und ihre Einsatzmöglichkeiten beschreiben (K2) 15.4.2 Anforderungen an Wärmeabgabesysteme für Wärmepumpenanlagen nennen (K1) 15.4.3 Den Aufbau und die Funktion einer Wärmepumpe beschreiben (K2) 15.4.4 Die Leistung von Wärmepumpenanlagen für Neubauten und Sanierungen bestimmen (K3) 15.4.5 Die Wärmegewinnungs- und Wärmeabgabeseite anlagebezogen bestimmen (K3) 15.4.6 Die Möglichkeiten der freien Kühlung bei Wärmepumpenanlagen nennen (K1) 15.4.7 Die Einbindung der Brauchwassererwärmung in Wärmepumpenanlagen beschreiben (K2) 15.4.8 Die Leistungszahl von Wärmepumpenanlagen bestimmen (K3) 15.4.9 Die Jahresarbeitszahl von Wärmepumpenanlagen beschreiben (K2)	

Richtziel 15.5 Die Funktion und Anwendung einfacher Solarsysteme beschreiben und einfache Solarsysteme bemessen			H
Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs	Leistungsziele Berufsfachschule	
15.5.1 Einfache Solarsysteme planen und auslegen (K5/3)		15.5.1 Den solaren Energieertrag in Abhängigkeit von Standort und Ausrichtung der Anlage abschätzen (K4) 15.5.2 Den Aufbau und die Funktion thermischer Solarsysteme beschreiben (K2) 15.5.3 Kollektorarten und ihre Anwendungen beschreiben (K2) 15.5.4 Sicherheitseinrichtungen von Solaranlagen beschreiben (K2) 15.5.5 Brauchwarmwasserseitige Schutzmassnahmen nennen (K1) 15.5.6 Einfache Solaranlagen auslegen und den solaren Deckungsgrad ermitteln (K3)	

Richtziel 15.6 Die Funktion und Anwendung von Brauchwarmwassersystemen beschreiben und die Brauchwarmwassersysteme bemessen			H
Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs	Leistungsziele Berufsfachschule	
15.6.1 Brauchwarmwasserbereitungsanlagen planen und auslegen (K5/3)		15.6.1 Den Aufbau gebräuchlicher Brauchwarmwassersysteme beschreiben (K2) 15.6.2 Hygienische Anforderungen an die Brauchwarmwassersysteme nennen (K1) 15.6.3 Die Einbindung von Brauchwarmwassersystemen in die Heizungsanlage beschreiben (K2) 15.6.4 Einfache Wassererwärmer bemessen (K3)	

Richtziel 15.7 Die Funktion und Anwendung von Wärmeübertragern beschreiben und die Leistung von Wärmeübertragern abschätzen			H
Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs	Leistungsziele Berufsfachschule	
15.7.1 Systembedingte Anforderungen an Wärmeübertrager definieren (K2) 15.7.2 Wärmeübertrager hydraulisch und sicherheitstechnisch korrekt in Anlagen einbinden (K3)		15.7.1 Gründe für den Einsatz von Wärmeübertragern nennen (K1) 15.7.2 Bauarten von Wärmeübertragern beschreiben (K2) 15.7.3 Einfluss der Durchströmungsform (Gleichstrom, Gegenstrom, Kreuzstrom) auf die Leistung beschreiben (K2) 15.7.4 Hydraulische Einbindung von Wärmeübertragern in Anlagen beschreiben (K2) 15.7.5 Sicherheitseinrichtungen bei Wärmeübertragern beschreiben (K2)	

Richtziel 15.8 Rohrarten, Befestigungen, Armaturen und Dämmungen für Rohrleitungssysteme anlagenbezogen auswählen			H
Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs	Leistungsziele Berufsfachschule	
15.8.1 Rohrleitungen, Befestigungen und Dämmungen anwendungsbezogen wählen und bemessen (K4/3) 15.8.2 Dämmungen nach dem Energiegesetz auswählen und bemessen (K4/3) 15.8.3 Armaturen funktionsbezogen wählen und bemessen (K4/3) 15.8.4 Wärmeausdehnungen von Rohrleitungen und deren Kompensation bei der Planung berücksichtigen (K3)		15.8.1 Rohrarten unterscheiden und ihre Einsatzmöglichkeiten aufzeigen (K4/2) 15.8.2 Wärmeausdehnungen von Rohrleitungen ermitteln (K3) 15.8.3 Massnahmen zur Kompensation von Wärmeausdehnungen von Rohrleitungen beschreiben und bemessen (K2/3) 15.8.4 Befestigungssysteme für Rohrleitungen nennen (K1) 15.8.5 Aufbau und Funktion von Armaturen beschreiben (K2) 15.8.6 Armaturen bemessen (K3) 15.8.7 Dämmmaterialien sowie Dämmsysteme und ihre Anwendungen nennen (K1) 15.8.8 Wärme- und Temperaturverluste von Rohrleitungen ermitteln (K3)	

Richtziel 15.9 Die Funktion und Anwendung von Umwälzpumpen beschreiben und Umwälzpumpen bemessen			H
Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs	Leistungsziele Berufsfachschule	
15.9.1 Umwälzpumpen und deren Betriebsart anlagebezogen auswählen (K4) 15.9.2 Umwälzpumpen mithilfe von Lieferantenunterlagen und Programmen bemessen (K3) 15.9.3 Energiebedarf von Umwälzpumpen berechnen (K3)		15.9.1 Pumpenbauarten und ihre Einsatzmöglichkeiten aufzeigen (K2) 15.9.2 Form der Pumpenkennlinie und deren Einfluss auf Volumenstrom und Druck beschreiben (K2) 15.9.3 Betriebsarten von Umwälzpumpen nennen (konstant, variabel) (K1) 15.9.4 Einfluss von Netz- und Pumpenkennlinie auf den Betriebspunkt der Umwälzpumpe aufzeigen (K2) 15.9.5 Parallel- und Serieschaltung von Pumpen beschreiben (K2) 15.9.6 Einfluss der Betriebsarten auf das hydraulische Verhalten der Heizungsanlage beschreiben (K2) 15.9.7 Möglichkeiten zur Veränderung der Drehzahl von Umwälzpumpen und deren Einfluss auf den Energieverbrauch aufzeigen (K2) 15.9.8 Umwälzpumpen unter Berücksichtigung des Fördermediums und der Mindestzulaufhöhe bemessen (K3)	

Richtziel 15.10 Die Funktion und Anwendung von Sicherheitseinrichtungen für Warmwasserheizungen beschreiben und Sicherheitseinrichtungen für Warmwasserheizungen nach den geltenden Sicherheitsrichtlinien bemessen			H
Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs	Leistungsziele Berufsfachschule	
15.10.1 Ausdehnungsgefässe und Sicherheitsventile nach den geltenden Richtlinien planen und auslegen (K5/3) 15.10.2 Standort von Sicherheitsventilen und Führung von Abblasleitungen nach geltenden Richtlinien planen und auslegen (K5/3)		15.10.1 Die geltenden Sicherheitsrichtlinien für Warmwasserheizungen nennen (K1) 15.10.2 Bauarten und Funktion von Ausdehnungsgefässen beschreiben (K2) 15.10.3 Ausdehnungsgefässe anlagebezogen bemessen und hydraulisch einbinden (K3) 15.10.4 Bauarten und Funktion von Sicherheitsventilen beschreiben (K2) 15.10.5 Sicherheitsventile anlagebezogen bemessen und hydraulisch einbinden (K3) 15.10.6 Einfluss des Anschlusspunktes vom Ausdehnungsgefäss auf die Druckverhältnisse in einer geschlossenen Anlage beschreiben (K2)	
Richtziel 15.11 Wärmeverteilssysteme planen und bemessen			H
Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs	Leistungsziele Berufsfachschule	
15.11.1 Wärmeverteilssysteme anlagebezogen auswählen (K4) 15.11.2 Wärmeverteilssysteme in Projektierungs- und Ausführungsphase bemessen (K3)		15.11.1 Die unterschiedlichen Wärmeverteilssysteme (Einrohr, Zweirohr, Dreileiter, Tichelmann, Stern, obere und untere Verteilung) erläutern (K2) 15.11.2 Funktion und Aufbau des Zweirohrsystems und dessen Sonderformen (Tichelmann, Stern) erläutern (K2)	
Richtziel 15.12 Funktion und Anwendung von Wasser-Wärmespeichern beschreiben und Wasser-Wärmespeicher bemessen			H
Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs	Leistungsziele Berufsfachschule	
15.12.1 Wasser-Wärmespeicher anlagebezogen planen und auslegen (K5/3) 15.12.2 Wasser-Wärmespeicher hydraulisch korrekt in die Heizungsanlage einbinden (K3)		15.12.1 Wasser-Wärmespeicher nach Funktion unterscheiden (K4) 15.12.2 Einfluss der Speicheranschlüsse auf das Betriebsverhalten (Schichtung) nennen (K1) 15.12.3 Die unterschiedlichen Einrichtungen für die Optimierung des Schichtungsverhaltens aufzählen (K1) 15.12.4 Wasser-Wärmespeicher aufgrund der betrieblichen Anforderungen bemessen (K3) 15.12.5 Wärme- und Temperaturverluste von Wasser-Wärmespeichern bestimmen (K3)	

Richtziel 15.13 Die Funktion und Anwendung von Wärmeabgabesystemen beschreiben und die Wärmeabgabesysteme bemessen			H
Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs	Leistungsziele Berufsfachschule	
15.13.1 Heizkörper anhand der erforderlichen Leistungen im Rahmen der baulichen Gegebenheiten auswählen (K4) 15.13.2 Flächenheizungen auslegen (K3) 15.13.3 Heizungsanlagen mit Deckenstrahlplatten planen (K5) 15.13.4 Heizungsanlagen mit Luftheizapparaten planen (K5)	15.13.1 Die Heizkörperabmessungen anhand von Fallbeispielen ermitteln (K3)	15.13.1 Heizkörperbauarten und ihre Anwendung beschreiben (K2) 15.13.2 Die Leistung von Heizkörpern in Abhängigkeit der Temperaturen, Massenströme und Anschlussarten bestimmen (K3) 15.13.3 Anforderungen an die Platzierung und Befestigung von Heizkörpern beschreiben (K2) 15.13.4 Bauliche und thermische Anforderungen an Flächenheizsysteme beschreiben (K2) 15.13.5 Verlegearten von Flächenheizsystemen beschreiben (K2) 15.13.6 Eine einfache Bodenheizung bemessen (K3) 15.13.7 Aufbau, Funktion und Anwendung von Deckenstrahlplatten beschreiben (K2) 15.13.8 Einfache Heizungsanlage mit Deckenstrahlplatten bemessen (K3) 15.13.9 Aufbau, Funktion und Anwendung von Luftheizapparaten beschreiben (K2) 15.13.10 Einfache Heizungsanlage mit Luftheizapparaten bemessen (K3)	

Richtziel 15.14 Die fachspezifischen Berechnungsarbeiten phasengerecht ausführen			H
Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs	Leistungsziele Berufsfachschule	
15.14.1 Heizlastberechnung nach der gültigen Norm des SIA durchführen (K3) 15.14.2 Druckverlustberechnung von Rohrleitungssystemen durchführen (K3) 15.14.3 Drosselstellungen für den hydraulischen Abgleich von Heizungsanlagen berechnen (K3) 15.14.4 Energie- und Brennstoffbedarf von einfachen Heizungsanlagen berechnen (K3)		15.14.1 Druckverlustberechnung von Heizungsanlagen ausführen (K3) 15.14.2 Einstellungen der Drosselorgane für den hydraulischen Abgleich von Heizungsanlagen ermitteln (K3) 15.14.3 Den Energiefluss in einem Gebäude nach der gültigen Norm des SIA «Thermische Energie im Hochbau» erläutern (K2) 15.14.4 Grundlagen der Heizlastberechnung erklären (K2) 15.14.5 Grundlagen für die Berechnung des Energie- und Brennstoffbedarfs von einfachen Heizungsanlagen beschreiben (K2) 15.14.6 Anwendungen des Summenliniendiagramms erläutern (K2)	

Richtziel 15.15 Die hydraulischen Systeme von einfachen Heizungsanlagen planen			H
Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs	Leistungsziele Berufsfachschule	
15.15.1 Die hydraulischen Systeme von einfachen Heizungsanlagen planen (K5)	15.15.1 Einfache Prinzipschemas mit Hilfe von Fallbeispielen selbstständig aufzeichnen (K3)	15.15.1 Die hydraulischen Grundschaltungen aufzeichnen und erläutern (K3/2)	
15.15.2 Stellglieder anlagebezogen anhand von Lieferantendaten auswählen (K4)	15.15.2 Stellglieder anhand von Praxisbeispielen auswählen und auslegen (K4/3)	15.15.2 Hydraulische Kreise mit konstanten oder variablen Massenströmen unterscheiden (K4)	
		15.15.3 Einfache Prinzipschemas selbstständig aufzeichnen (K3)	
		15.15.4 Stellglieder nach Bauart, Antriebsart und Kennlinien unterscheiden (K4)	
		15.15.5 Kenngrössen von Stellgliedern beschreiben (K2)	
		15.15.6 Stellglieder fachbezogen auswählen und auslegen (K4/3)	
		15.15.7 Einfache Wärmerückgewinnungs- und Abwärmenutzungsanlagen planen (K5)	

Richtziel 15.16 Die Hydraulik von einfachen Kälteanlagen auslegen			H
Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs	Leistungsziele Berufsfachschule	
15.16.1 Die hydraulische Anbindung einfacher Kälteversorgungs- und Rückkühlungssysteme anwenden (K3)		15.16.1 Einfache Möglichkeiten der Kältegewinnung und Rückkühlung nennen (K1)	
15.16.2 Die hydraulische Einbindung von Luftkühlern, Kühldecken und Klimakonvektoren anwenden (K3)		15.16.2 Die hydraulische Anbindung einfacher Kälteversorgungs- und Rückkühlungssysteme bemessen (K3)	
		15.16.3 Die hydraulische Einbindung von Luftkühlern, Kühldecken und Klimakonvektoren bemessen (K3)	
		15.16.4 Anforderungen an die Rohrleitungen in Kühlsystemen beschreiben (K2)	

Richtziel 15.17 Kontrollierte Wohnungslüftungen bearbeiten			H
Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs	Leistungsziele Berufsfachschule	
15.17.1 Kontrollierte Wohnungslüftungen von einfachen Objekten nach den geltenden Normen und Richtlinien bestimmen (K3)		15.17.1 Aufgaben der kontrollierten Wohnungslüftung nennen (K1) 15.17.2 Aufbau und Funktion der kontrollierten Wohnungslüftung beschreiben (K2) 15.17.3 Kontrollierte Wohnungslüftungen von einfachen Objekten nach den geltenden Normen und Richtlinien bemessen (K3) 15.17.4 Hygienische und akustische Anforderungen an kontrollierte Wohnungslüftungen beschreiben (K2)	

Richtziel 15.18 Komplette Heizungsinstallationen in einfachen Projekten konzipieren			H
Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs	Leistungsziele Berufsfachschule	
15.18.1 Heizungsanlagen für Wohn- und Gewerbebauten komplett planen und bemessen (K5/3)	15.18.1 Heizungsanlagen für Wohn- und Gewerbebauten projektieren und präsentieren (K5)	15.18.1 Teile von Heizungsanlagen planen und bemessen (K5/3)	
15.18.2 Technische Erläuterungen zum Projekt erstellen (K3)	15.18.2 Aufbau von technischen Erläuterungen zum Projekt beschreiben (K2)	15.18.2 Technische Erläuterungen zum Projekt formulieren (K2)	
15.18.3 Komplexe Objekte wie Industrie- und Hotelbauten unter Anleitung im Team bearbeiten (K3)	15.18.3 Die Grundlagen der Arbeitsvorbereitung bei der Planung berücksichtigen (K3)		

16	Lüftungs- und Klimaanlage		
Leitziel	Der Gebäudetechnikplaner Lüftung ist in der Lage, Lüftungs- und Klimaanlage selbstständig zu projektieren und die Ausführung zu planen. Damit er dies kompetent und effizient tun kann, verfügt er über die notwendigen Berufskennnisse und die Fähigkeit, vernetzt zu denken. Die Berufskennnisse beinhalten Normenwerke, Berechnungsmethoden sowie Dimensionierung der Anlagenkomponenten.		
Kompetenzen	Sozial- und Selbstkompetenz <ul style="list-style-type: none"> • Gezielt, exakt und termingerecht arbeiten • Im Team engagiert mitarbeiten • Verantwortung für die eigene Arbeit übernehmen 	Methodenkompetenz <ul style="list-style-type: none"> • Arbeitsablauf gedanklich festlegen • Arbeitsabläufe Schritt für Schritt umsetzen • Handlungsanleitungen umsetzen • Neu Erlerntes schriftlich und strukturiert in der Lerndokumentation festhalten 	Fachkompetenz <ul style="list-style-type: none"> • Richtziele • Leistungsziele

Richtziel 16.1	Die relevanten Gesetze, Vorschriften und Regelwerke anwenden		L
Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs	Leistungsziele Berufsfachschule	
16.1.1 Die relevanten Gesetze, Vorschriften und Regelwerke an einem vorgegebenen Projekt anwenden (K3)	16.1.1 Eine Übersicht der für die Planung relevanten Gesetze, Vorschriften und Regelwerke geben (K1) 16.1.2 Den Einfluss der relevanten Gesetze, Vorschriften und Regelwerke auf die Planung erläutern (K2)	16.1.1 Relevante Gesetze, Vorschriften und Regelwerke an konkreten Beispielen aufzeigen (K2)	

Richtziel 16.2	Die Behaglichkeit für Personen im Raum bestimmen		L
Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs	Leistungsziele Berufsfachschule	
16.2.1 Die Behaglichkeit für Personen definieren (K2) 16.2.2 Notwendigkeiten und Möglichkeiten der raumluftechnischen Anlagen bezüglich Behaglichkeit erklären (K2)	16.2.1 Die Behaglichkeit für Personen bezogen auf raumluftechnische Anlagen an einem vorgegebenen Projekt anwenden (K3)	16.2.1 Die Einflussgrößen auf die Behaglichkeit von Personen in Räumen nennen (K1) 16.2.2 Den Begriff «Aufenthaltsbereich» eines Raumes beschreiben (K2) 16.2.3 Die Notwendigkeiten und die Möglichkeiten einer raumluftechnischen Anlage bezüglich Behaglichkeit erklären (K2) 16.2.4 Die Luftqualität über Raumnutzung klassiert erkennen (K2) 16.2.5 Aufgrund der Emissionen im Raum die massgebende maximal zulässige Schadstoffkonzentration in einem Raum ermitteln (K3)	

Richtziel 16.3 Die Normheizlast und die Normkühllast von Gebäuden berechnen			L
Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs	Leistungsziele Berufsfachschule	
16.3.1 Die Heizlast eines Raumes nach der gültigen Norm des SIA berechnen (K3) 16.3.2 Die Kühllast einzelner Räume nach der gültigen Norm des SIA vereinfacht berechnen (K3)		16.3.1 Die Berechnung der Heizlast nach der gültigen Norm des SIA deuten (K2) 16.3.2 Die interne Kühllast nach der gültigen Norm des SIA berechnen (K3) 16.3.3 Die Berechnung der Kühllast gemäss der gültigen Norm des SIA nach Kennzahlen deuten (K2) 16.3.4 Bei einer Kühlung/Befeuchtung deren Notwendigkeit nachweisen (K3)	
Richtziel 16.4 Die Verfahren zum Bestimmen des Luftvolumenstromes von Räumen anwenden			L
Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs	Leistungsziele Berufsfachschule	
16.4.1 Den Luftvolumenstrom aller Räume eines Gebäudes aufgrund vorgegebener Kriterien berechnen (K3)	16.4.1 Den Luftvolumenstrom aller Räume eines Gebäudes im Rahmen eines Projektes aufgrund vorgegebener Kriterien berechnen (K3) 16.4.2 Die Luftvolumenstrombilanz eines Gebäudes im Rahmen eines Projektes berechnen und schematisch darstellen (K3/2)	16.4.1 Die Möglichkeiten und Grenzen der natürlichen Lüftung aufzeigen (K2) 16.4.2 Den Zuluftvolumenstrom über die Aussenluft rate pro Person ermitteln (K3) 16.4.3 Den Zuluftvolumenstrom zur Wärmeabfuhr oder Wärmezufuhr ermitteln (K3) 16.4.4 Den Zuluftvolumenstrom zur Feuchteabfuhr oder Feuchtezufuhr ermitteln (K3) 16.4.5 Den Zuluftvolumenstrom zur Verdünnung von Luftverunreinigungen ermitteln (K3) 16.4.6 Den Abluftvolumenstrom zur Abführung von Wärmelasten und Luftverunreinigungen ermitteln (K3) 16.4.7 Die Luftvolumenströme für untergeordnete Räume definieren (K2) 16.4.8 Die Druckverhältnisse der Räume definieren (K2)	

Richtziel 16.5 Prozesse der Luftaufbereitung entwerfen und den Bedarf an Wärmeenergie berechnen			L
Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs	Leistungsziele Berufsfachschule	
16.5.1 Das h,x-Diagramm anwenden (K3) 16.5.2 Die Kondenswassermenge von Kühlern berechnen (K3) 16.5.3 Die Verdunstungs- und Abschlämmmenge von Befeuchtern berechnen (K3)	16.5.1 Die Luftaufbereitungsprozesse einer raumlufttechnischen Anlage im Rahmen eines Projektes im h,x-Diagramm entwerfen und darstellen (K5/2)	16.5.1 Das h,x- Diagramm unter Berücksichtigung des entsprechenden Luftdruckes auswählen (K4) 16.5.2 Die Luftaufbereitungsprozesse Winter und Sommer im h,x-Diagramm ermitteln (K3) 16.5.3 Die Systeme der passiven Energiegewinnung aufzeigen (K2) 16.5.4 Die Kondenswassermenge beim Kühler berechnen (K3) 16.5.5 Die Verdunstungs- und Abschlämmmenge von Befeuchtern berechnen (K3)	
Richtziel 16.6 Luftaufbereitungsanlagen in raumlufttechnischen Anlagen entwerfen und planen			L
Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs	Leistungsziele Berufsfachschule	
16.6.1 Die erforderliche Luftaufbereitungsanlage aufgrund des Luftaufbereitungsprozesses und der Bauteile konzipieren (K5) 16.6.2 Die Abmessungen der Luftaufbereitungsanlage ermitteln (K3) 16.6.3 Die Luftaufbereitungsanlage in die Technikzentrale einplanen (K5) 16.6.4 Die Luftaufbereitungsanlage zu den Verbindungsstellen Heizung, Kälte, Sanitär und Elektro berechnen und koordinieren (K3/5)	16.6.1 Luftaufbereitungsanlagen aufgrund der Bauteile identifizieren und Luftaufbereitungsprozesse erklären (K4/2) 16.6.2 Unterschiedliche Luftaufbereitungsanlagen gegenüberstellen und vergleichen (K4) 16.6.3 Luftaufbereitungsanlagen bezüglich Platzbedarf, Medienanschlüsse und Serviceanforderungen bestimmen (K3)	16.6.1 Die Luftaufbereitungsanlagen aufgrund des Luftaufbereitungsprozesses mit den erforderlichen Bauteilen entwerfen (K5) 16.6.2 Die Luftaufbereitungsanlagen mit den Schnittstellen Heizung, Kälte, Sanitär und Elektro zusammenstellen und koordinieren (K5)	
Richtziel 16.7 Die notwendigen Bauteile für die Projektierung einer raumlufttechnischen Anlage auslegen			L
Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs	Leistungsziele Berufsfachschule	
16.7.1 Die Bauteile definieren (K2) 16.7.2 Die Bauteile ermitteln und berechnen (K3) 16.7.3 Die Auswahlkriterien von Bauteilen bestimmen (K3) 16.7.4 Die Bauteile in der Projektarbeit einplanen (K5)	16.7.1 Die Bauteile in einer Projektarbeit vergleichen und auswählen (K4)	16.7.1 Die Bauteile in ihren Anwendungen und Funktionen beschreiben (K2) 16.7.2 Die Bauteile auswählen und auslegen (K4) 16.7.3 Die Bauteile vergleichen (K4)	

Richtziel 16.8 Das Luftleitungsnetz einer raumluftechnischen Anlage dimensionieren			L
Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs	Leistungsziele Berufsfachschule	
16.8.1 Das Luftleitungsnetz einer raumluftechnischen Anlage unter Berücksichtigung der Normen dimensionieren (K3)	16.8.1 Das Luftleitungsnetz einer raumluftechnischen Anlage im Rahmen eines Projektes unter Berücksichtigung der Normen vordimensionieren (K3)	16.8.1 Die Kriterien für die Dimensionierung von Luftleitungsnetzen nennen (K1)	
16.8.2 Druckverlustberechnungen ausführen (K3)		16.8.2 Energieeffiziente Luftleitungsnetze erarbeiten (K3)	
16.8.3 Den Abgleich der Volumenströme berechnen (K3)		16.8.3 Die Dimensionierung von Luftleitungsnetzen durchführen (K3)	
		16.8.4 Die Druckverlustberechnung durchführen (K3)	
		16.8.5 Den Druckabgleich aufzeigen (K2)	

Richtziel 16.9 Die Hydraulik von einfachen Kälteanlagen auslegen			L
Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs	Leistungsziele Berufsfachschule	
16.9.1 Die hydraulische Anschlussart von Luftkühlern erkennen und die erforderlichen Temperaturniveaus der Kühlung benennen (K2/1)		16.9.1 Die Klimakältesysteme definieren (K2)	
16.9.2 Die hydraulische Anschlussart von Luftkühlern erkennen und deren Funktion angeben (K2/1)		16.9.2 Die Klimakältesysteme nach deren Vor- und Nachteilen in der spezifischen Anwendung und das geeignete System aufzeigen (K2)	
16.9.3 Direkte Versorgungsschaltung für die Kühler der Lüftungsanlage auswählen und angeben (K4/1)		16.9.3 Regelverhalten von Drossel- und Mischschaltungen erkennen und beschreiben (K2)	
16.9.4 Hydraulische Schaltungen zur Kühlung von Klimaanlage mit Wasser anwenden (K3)		16.9.4 Projektbeispiele mit Kaltwasser- und Direktverdampfersystemen aufzeigen (K2)	

Richtziel 16.10 Systeme der Abwärmenutzung von Klimakälteerzeugern unterscheiden			L
Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs	Leistungsziele Berufsfachschule	
16.10.1 Die Abwärmenutzung verwenden (K3)		16.10.1 Die Abwärmenutzungssysteme definieren (K2)	
16.10.2 Abwärmenutzungssysteme vergleichen und anwenden (K4/3)		16.10.2 Die Abwärmenutzungssysteme vergleichen (K4)	
		16.10.3 Systemgrenzen skizzieren (K3)	
		16.10.4 Prinzipschemas von Abwärmenutzungssystemen erstellen (K3)	

Richtziel 16.11 Verschiedene Systeme raumluftechnischer Anlagen planen			L
Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs	Leistungsziele Berufsfachschule	
16.11.1 Einfache Zu- oder Abluftanlagen planen (K5) 16.11.2 Lüftungsanlagen planen (K5) 16.11.3 Bei der Planung von Klimaanlage im Team mitarbeiten (K3) 16.11.4 Systeme der passiven Kühlung und Erwärmung erklären (K2)	16.11.1 Verschiedene Systeme von raumluftechnischen Anlagen erkennen und erklären (K2) 16.11.2 Lüftungsanlagen für Wohn- und Gewerbebauten projektieren und präsentieren (K5)	16.11.1 Einfache Systeme raumluftechnischer Anlagen entwerfen und berechnen (K5/3) 16.11.2 Systeme der passiven Kühlung und Erwärmung beschreiben (K2)	
Richtziel 16.12 Steuer- und Regeleinrichtungen in einfachen raumluftechnischen Anlagen bestimmen			L
Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs	Leistungsziele Berufsfachschule	
16.12.1 Regeleinrichtungen für einfache raumluftechnische Anlagen anwenden (K3) 16.12.2 Regelfunktion für einfache raumluftechnische Anlagen im Prinzipschema aufzeigen (K2) 16.12.3 Stellglieder anlagebezogen anhand von Lieferantendaten auswählen (K4)	16.12.1 Die Funktionsbeschreibung der Regelung für einfache raumluftechnische Anlagen im Rahmen eines Projektes erstellen (K3) 16.12.2 Stellglieder anhand von Praxisbeispielen auswählen und auslegen (K4/3)	16.12.1 Steuer- und Regeleinrichtungen erkennen und erklären (K2) 16.12.2 Die Funktion und die Regelung von einfachen raumluftechnischen Anlagen beschreiben (K2) 16.12.3 Die Regelfunktion für einfache raumluftechnische Anlagen im Prinzipschema zeichnen (K3) 16.12.4 Stellglieder nach Bauart, Antriebsart und Kennlinien beschreiben (K2) 16.12.5 Kenngrössen von Stellgliedern nennen (K1) 16.12.6 Stellglieder von Luftherhitzern und Luftkühlern auslegen (K3)	
Richtziel 16.13 Akustische Massnahmen in raumluftechnischen Anlagen anwenden			L
Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs	Leistungsziele Berufsfachschule	
16.13.1 Akustische Massnahmen für raumluftechnische Anlagen anwenden (K3)	16.13.1 Akustische Massnahmen in einer Projektarbeit anwenden (K3)	16.13.1 Akustische Massnahmen für raumluftechnische Anlagen aufzeigen (K2) 16.13.2 Schalldämpfer bemessen (K3)	

Richtziel 16.14 Raumluftechnische Anlagen in Betrieb setzen			L
Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs	Leistungsziele Berufsfachschule	
16.14.1 Verfahren der Luftmengenmessung beschreiben (K3)	16.14.1 Verschiedene Messungen im Labor praxisorientiert ausführen und auswerten (K3) 16.14.2 Eine bestehende Checkliste für die Inbetriebsetzung einer raumluftechnischen Anlage anwenden (K3)		

Richtziel 16.15 Die betriebsbereiten raumluftechnischen Anlagen an die Bauherrschaft übergeben			L
Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs	Leistungsziele Berufsfachschule	
16.15.1 Durchführung einer Übergabe organisieren (K3) 16.15.2 Revisionspläne erstellen (K3) 16.15.3 Technische Dokumentation erstellen (K3) 16.15.4 Abnahmeprotokolle nach SIA/SWKI erstellen (K3) 16.15.5 Mängel, Mängelbehebung und verdeckte Mängel erfassen und dokumentieren (K3) 16.15.6 Beginn und Dauer der Garantie definieren (K2) 16.15.7 Schlussprotokoll erstellen (K3)			

Richtziel 16.16 Die raumluftechnischen Anlagen nach der Übergabe an die Bauherrschaft betreuen			L
Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs	Leistungsziele Berufsfachschule	
16.16.1 Die Bauherrschaft bei Instandhaltungsarbeiten informieren (K3) 16.16.2 Die Bauherrschaft in Bezug auf Betriebsoptimierungsmöglichkeiten beraten (K5)		16.16.1 Die Instandhaltung von raumluftechnischen Anlagen erklären (K2) 16.16.2 Die Betriebsoptimierung von raumluftechnischen Anlagen erklären (K2) 16.16.3 Die Hygiene in raumluftechnischen Anlagen aufzeigen (K2)	

17	Sanitäranlagen		
Leitziel	Der Gebäudetechnikplaner Sanitär plant und berechnet Sanitäranlagen. Damit er dies kompetent und effizient tun kann, verfügt er über die notwendigen Berufskennnisse und Fähigkeiten. Diese beinhalten Normenwerke, Berechnungsmethoden sowie Planbearbeitung.		
Kompetenzen	Sozial- und Selbstkompetenz <ul style="list-style-type: none"> • Gezielt, exakt und termingerecht arbeiten • Im Team engagiert mitarbeiten • Verantwortung für die eigene Arbeit übernehmen 	Methodenkompetenz <ul style="list-style-type: none"> • Arbeitsablauf gedanklich festlegen • Arbeitsabläufe Schritt für Schritt umsetzen • Handlungsanleitungen umsetzen • Neu Erlerntes schriftlich und strukturiert in der Lerndokumentation festhalten 	Fachkompetenz <ul style="list-style-type: none"> • Richtziele • Leistungsziele

Richtziel 17.1	Systeme, Anlagen und Bauteile der Wasserversorgung, Gasversorgung und Entwässerung erläutern		S
Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs	Leistungsziele Berufsfachschule	
	17.1.1 Gewinnungsarten des Trinkwassers aufzeigen (K2) 17.1.2 Trinkwasseraufbereitung beschreiben (K2) 17.1.3 Verteilung des Trinkwassers bis zum Hausanschluss darstellen (K2) 17.1.4 Das Erdgasverteilnetz bis zum Gebäudeanschluss darstellen (K2) 17.1.5 Regenwasser-Entwässerungssysteme ausserhalb des Gebäudes darstellen (K2)	17.1.1 Gewinnungsarten des Trinkwassers aufzählen (K1) 17.1.2 Trinkwasseraufbereitung erklären (K2) 17.1.3 Verteilung des Trinkwassers bis zum Hausanschluss erklären (K2) 17.1.4 Die Gewinnung verschiedener Gase beschreiben (K2) 17.1.5 Erdgasverteilnetz bis zum Gebäudeanschluss beschreiben (K2) 17.1.6 Eine Abwasserreinigungsanlage (ARA) erklären (K2) 17.1.7 Abwasserleitungsnetz vom Gebäude bis zur ARA beschreiben (K2) 17.1.8 Regenwasser-Entwässerungssysteme ausserhalb des Gebäudes beschreiben (K2)	

Richtziel 17.2 Kaltwasserinstallationen für eine einfache Sanitärinstallation konzipieren		S
Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs	Leistungsziele Berufsfachschule
17.2.1 Kaltwasserinstallationen nach den geltenden Richtlinien planen und bemessen (K5/3)	17.2.1 Kaltwasserinstallationen nach den geltenden Richtlinien planen und berechnen (K5/3)	17.2.1 Gebäudeinstallation mit den verschiedenen Verteilsystemen erläutern (K2)
17.2.2 Wassernachbehandlungsanlagen objektbezogen wählen (K4)	17.2.2 Apparate und Armaturen darstellen (K2)	17.2.2 Apparate und Armaturen erläutern (K2)
17.2.3 Enthärtungsanlagen berechnen (K3)	17.2.3 Rohrweiten von Leitungen und Armaturen berechnen (K3)	17.2.3 Rohrweiten von Leitungen und Armaturen bestimmen (K3)
17.2.4 Druckerhöhungsanlagen wählen und berechnen (K4/3)	17.2.4 Enthärtungsanlagen berechnen und bestimmen (K3)	17.2.4 Leitsätze und Normen für Wasserinstallationen anwenden (K3)
17.2.5 Regenwassernutzungsanlagen wählen und berechnen (K4/3)	17.2.5 Druckerhöhungsanlagen berechnen und bestimmen (K3)	17.2.5 Wassernachbehandlungsverfahren erläutern und berechnen (K2/3)
17.2.6 Brandschutz bei der Planung berücksichtigen (K3)	17.2.6 Regenwassernutzungsanlagen berechnen und bestimmen (K3)	17.2.6 Druckerhöhungsanlage beschreiben und berechnen (K2/3)
17.2.7 Wasserlöschposten und deren Zuleitung nach den geltenden Richtlinien planen (K5)		17.2.7 Regenwassernutzungsanlage beschreiben und berechnen (K2/3)
		17.2.8 Brandschutzinstallationen beschreiben (K2)

Richtziel 17.3 Warmwasserinstallationen für eine einfache Sanitärinstallation konzipieren		S
Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs	Leistungsziele Berufsfachschule
17.3.1 Wassererwärmer anlagenbezogen auswählen und berechnen (K4/3)	17.3.1 Warmwasserinstallationen nach den geltenden Normen planen und bemessen (K5/3)	17.3.1 Wassererwärmer in ihrem Aufbau und ihrer Funktion beschreiben (K2)
17.3.2 Warmwasserverteilsystem anlagenbezogen auswählen (K4)	17.3.2 Rohrweiten von Leitungen und Armaturen nach den Vorschriften bestimmen (K3)	17.3.2 Aufheizsysteme erläutern und anwenden (K2/3)
17.3.3 Warmwasserinstallationen nach den geltenden Richtlinien planen und bemessen (K5/3)	17.3.3 Grösse und Leistung von Wassererwärmern berechnen und bestimmen (K3)	17.3.3 Grösse und Leistung von Wassererwärmern bestimmen (K3)
17.3.4 Zirkulationspumpen bemessen (K3)	17.3.4 Aufheizsysteme auswählen (K4)	17.3.4 Leitungsanschlüsse an Apparaten und die dazu erforderlichen Armaturen erklären (K2)
17.3.5 Wärmedehnung von Rohrleitungen und deren Kompensation bei der Planung berücksichtigen (K3)	17.3.5 Warmwasserverteilsystem anlagebezogen bestimmen (K3)	17.3.5 Verteilsysteme und ihre Anwendungen erklären (K2)
17.3.6 Einfache Solaranlagen planen und auslegen (K5/3)	17.3.6 Einfache thermische Solaranlagen planen und berechnen (K5/3)	17.3.6 Rohrweiten von Leitungen und Armaturen nach den Vorschriften bestimmen (K3)
	17.3.7 Zirkulationspumpen berechnen und bestimmen (K3)	17.3.7 Pumpen-Zirkulationssystem auslegen (K3)
		17.3.8 Funktionen und Aufgaben von Leitungs- und Sicherheitsarmaturen erklären (K2)
		17.3.9 Konstruktion und Einsatz verschiedener Mischarmaturen erklären (K2)
		17.3.10 Aufheizsysteme mit einer Wärmepumpe und einer thermischen Solaranlage erläutern und berechnen (K2/3)
		17.3.11 Wärmerückgewinnung beschreiben (K2)
		17.3.12 Eine Wirtschaftlichkeitsberechnung erläutern (K2)
		17.3.13 Normen und Gesetze im Energiebereich interpretieren (K4)

Richtziel 17.4 Abwasseranlagen für eine einfache Sanitärinstallation konzipieren		S
Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs	Leistungsziele Berufsfachschule
17.4.1 Abwasserinstallationen nach den geltenden Richtlinien planen und bemessen (K5/3) 17.4.2 Abwasserhebeanlagen in der Planung berücksichtigen (K3) 17.4.3 Abwasserhebeanlagen anlagenbezogen berechnen und auswählen (K3/4) 17.4.4 Grundleitungen planen und bemessen (K5/3) 17.4.5 Eine Grundleitungseingabe an die Behörden erstellen (K3)	17.4.1 Verschiedene Schmutz- und Regenwasser-Entwässerungssysteme planen (K5) 17.4.2 Entwässerungsgegenstände darstellen (K2) 17.4.3 Abwasserhebeanlagen berechnen und bestimmen (K3) 17.4.4 Grundleitungen planen und bemessen (K5/3) 17.4.5 Schallprobleme erkennen und Folgerungen ziehen (K3)	17.4.1 Verschiedene Schmutz- und Regenwasser-Entwässerungssysteme beschreiben (K2) 17.4.2 Wichtige Anlagegrundsätze erläutern und anwenden (K2/3) 17.4.3 Entwässerungsgegenstände und ihre Verwendungen beschreiben (K2) 17.4.4 Eigenschaften und Anwendungen von Dämmung gegen Schall beschreiben (K2) 17.4.5 Rohrweiten festlegen (K3) 17.4.6 Abwasserhebeanlagen beschreiben und berechnen (K2/3) 17.4.7 Grundleitungen erklären (K2) 17.4.8 Normen für die Gebäudeentwässerung anwenden (K3)

Richtziel 17.5 Gasinstallationen für eine einfache Sanitärinstallation konzipieren		S
Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs	Leistungsziele Berufsfachschule
17.5.1 Gasinstallationen nach den geltenden Richtlinien planen und bemessen (K5/3) 17.5.2 Frischluft- und Abgasinstallationen bei der Planung berücksichtigen (K3)	17.5.1 Erdgasverteilungen im Gebäude sowie Armaturen und Apparateanschlüsse planen und berechnen (K5/3) 17.5.2 Rohrweiten von Leitungen und Armaturen nach den Vorschriften bestimmen (K3) 17.5.3 Frischluft- und Abgasinstallationen planen und bestimmen (K5/3)	17.5.1 Erdgaszusammensetzung beschreiben (K2) 17.5.2 Flüssiggase und deren Eigenschaften beschreiben (K2) 17.5.3 Erdgasverteilungen im Gebäude sowie Armaturen und Apparateanschlüsse erklären (K2) 17.5.4 Rohrweiten von Leitungen und Armaturen nach den Vorschriften bestimmen (K3) 17.5.5 Vorschriften zur Erstellung von Gasinstallationen erläutern (K2) 17.5.6 Verschiedene Brennerarten mit den notwendigen Sicherheitseinrichtungen beschreiben (K2) 17.5.7 Frischluft- und Abgasinstallationen beschreiben und bestimmen (K2/3)

Richtziel 17.6 Komplette Sanitärinstallationen in einfachen Projekten konzipieren		S
Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs	Leistungsziele Berufsfachschule
17.6.1 Für Wohn- und Gewerbebauten die gesamten Installationen selbständig planen und bemessen (K5/3) 17.6.2 Komplexe Objekte wie Industrie- und Hotelbauten unter Anleitung im Team bearbeiten (K3)	17.6.1 Die Planung von Wasser-, Abwasser- und Erdgasinstallationen erstellen und präsentieren (K3/5) 17.6.2 Technische Erläuterungen zum Projekt erstellen (K3) 17.6.3 Die Grundlagen der Arbeitsvorbereitung bei der Planung berücksichtigen (K3)	17.6.1 Für ein Einfamilien- und Mehrfamilienhaus die Wasser-, Abwasser- und Erdgasinstallationen planen und berechnen (K5/3) 17.6.2 Projektbezogene Berechnungen und Dispositionen begründen (K5) 17.6.3 Nassräume planen (K5)

Teil B Lektionentafel Berufsfachschule

Leitziel im Bildungsplan	Lerninhalte	Semester								Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	
Berufskundlicher Unterricht (880 Lektionen)										
2	Nachhaltigkeit	10								10
4	Mathematik	40	40	20						100
5	Werkstoffe	40								40
6	Grundlagen Chemie	30								30
7	Grundlagen Physik		40							40
8	Wärmelehre			40						40
9	Strömungslehre				40					40
10	Elektrotechnik					20	20			40
11	Messen, Steuern, Regeln							20		20
12	Bau- und Gebäudetechnik		40		40					80
13	Planungsprozess			20						20
15	Heizungsanlagen									
16	Lüftungs- und Klimaanlage			40	40	80	80	80	100	420
17	Sanitäranlagen									
Allgemeinbildung und Sport (650 Lektionen)										
ABU	Allgemein bildender Unterricht	60	60	60	60	60	60	60	60	480
T+S	Turnen und Sport	20	25	20	25	20	20	20	20	170
Total Lektionen		200^{*)}	205^{*)}	200^{*)}	205^{*)}	180	180	180	180	1530

Hinweise: Die aufgeführten Lektionenzahlen sind verbindlich. Die Verteilung auf die acht Semester erfolgt nach regionalen Begebenheiten (interner Schullehrplan der Berufsfachschule) und grundsätzlich in Absprache mit den Anbietern in beruflicher Praxis und den überbetrieblichen Kursen.

*) Im ersten und zweiten Lehrjahr wird das Leitziel 12 «Bau- und Gebäudetechnik» (inkl. 10 Lektionen Turnen und Sport) in zusätzlichen Kursen unterrichtet.

Teil C Organisation, Aufteilung und Dauer der überbetrieblichen Kurse

1. Träger der Kurse

1.1 Träger

Träger der Kurse sind die Sektionen des Schweizerisch-Liechtensteinischen Gebäudetechnikverbandes (suissetec).

2. Organe

2.1 Organe

2.1.1 Die Organe der Kurse sind:

- a) die Aufsichtskommission
- b) die Kurskommissionen

2.1.2 Die Kommissionen konstituieren sich selbst und geben sich ein Organisationsreglement. Mindestens einer Vertreterin oder einem Vertreter der Kantone ist in der Kurskommission Einsitz zu gewähren.

3. Organisation und Durchführung

3.1 Aufgebot

3.1.1 Die Kurskommission bietet die Lernenden in Zusammenarbeit mit der zuständigen kantonalen Behörde auf. Sie erlässt zu diesem Zweck persönliche Aufgebote, die sie den Lehrbetrieben zustellt.

3.1.2 Können Lernende aus unverschuldeten Gründen (ärztlich bescheinigte Krankheit oder Unfall) an den überbetrieblichen Kursen nicht teilnehmen, hat der Lehrbetrieb dem Kursanbieter zuhanden der kantonalen Behörde den Grund der Absenz sofort schriftlich mitzuteilen.

3.2 Dauer, Zeitpunkt und Hauptthemen

3.2.1 Die überbetrieblichen Kurse dauern:

- Kurs 1: 8 Tage im 1. Semester der Lehrzeit
Kurs 2: 8 Tage im 3. bis 4. Semester der Lehrzeit
Kurs 3: 8 Tage im 5. bis 6. Semester der Lehrzeit
Kurs 4: 8 Tage im 7. Semester der Lehrzeit

Die Kurse 2 bis 4 werden getrennt nach Beruf durchgeführt.

3.2.2 Die überbetrieblichen Kurse beinhalten folgende Hauptthemen (entsprechen den Leitzielen im Bildungsplan):

Kurs	1	2	3	4
Heizung	1 Betriebsorganisation 4 Mathematik 12 Bau- und Gebäudetechnik 13 Planungsprozess	3 Arbeitssicherheit 8 Wärmelehre 9 Strömungslehre 10 Elektrotechnik 12 Bau- und Gebäudetechnik 13 Planungsprozess 14 Werkstatt- und Baustellenpraktikum 15 Heizungsanlagen	2 Nachhaltigkeit 8 Wärmelehre 9 Strömungslehre 12 Bau- und Gebäudetechnik 13 Planungsprozess 15 Heizungsanlagen	10 Elektrotechnik 11 Messen, Steuern, Regeln 15 Heizungsanlagen
Lüftung		3 Arbeitssicherheit 8 Wärmelehre 9 Strömungslehre 10 Elektrotechnik 12 Bau- und Gebäudetechnik 13 Planungsprozess 14 Werkstatt- und Baustellenpraktikum 16 Lüftungs- und Klimaanlage	2 Nachhaltigkeit 8 Wärmelehre 9 Strömungslehre 12 Bau- und Gebäudetechnik 13 Planungsprozess 16 Lüftungs- und Klimaanlage	10 Elektrotechnik 11 Messen, Steuern, Regeln 16 Lüftungs- und Klimaanlage
Sanitär		3 Arbeitssicherheit 9 Strömungslehre 10 Elektrotechnik 11 Messen, Steuern, Regeln 12 Bau- und Gebäudetechnik 13 Planungsprozess 14 Werkstatt- und Baustellenpraktikum 17 Sanitäranlagen	2 Nachhaltigkeit 8 Wärmelehre 12 Bau- und Gebäudetechnik 13 Planungsprozess 17 Sanitäranlagen	9 Strömungslehre 11 Messen, Steuern, Regeln 17 Sanitäranlagen

3.2.3 Die verkürzten Lehren: Dauer und Inhalte der Kurse 3 und 4.

3.2.4 Die Kurse werden in Wochen zu vier Kurstagen zu je acht Stunden durchgeführt.





3.3 Kantonale Aufsicht

3.3.1 Die zuständigen Behörden der Standortkantone haben jederzeit Zutritt zu den Kursen.

Teil D Qualifikationsverfahren

Übersicht		Tage	1. Lehrjahr		2. Lehrjahr		3. Lehrjahr		4. Lehrjahr				
			1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	5. Semester	6. Semester	7. Semester	8. Semester			
			Aug. - Jan.	Febr. - Juli	Aug. - Jan.	Febr. - Juli	Aug. - Jan.	Febr. - Juli	Aug. - Jan.	Febr. - Juli			
Praktische Ausbildung	Überbetrieblicher Kurs 1	8	█										
	Überbetrieblicher Kurs 2	8			█								
	Überbetrieblicher Kurs 3	8					█						
	Überbetrieblicher Kurs 4	8								█			
	Erfahrungsnote der überbetrieblichen Kurse			█				█			█		█
	Kompetenznachweis Betrieb			█		█		█		█		█	
	Schlussprüfung praktische Arbeit												█
	Schlussprüfung Berufskennnisse												█
Schule	Erfahrungsnote Fachkunde berufskundlicher Unterricht			█		█		█		█		█	
	Allgemein bildender Unterricht (ABU)			█		█		█		█		VA	█

Legende:

-  = Überbetrieblicher Kurs (ÜK)
-  = Qualifikationsgespräch Betrieb
-  = Schlussprüfung
-  = Erfahrungsnote
- VA = Vertiefungsarbeit im ABU

Bemerkungen:

- Die Anzahl der Kurstage sowie deren Inhalte sind für alle verbindlich
- Die Organisation und Aufteilung der Kurse ist Sache der Sektionen von suissetec
- Ab dem zweiten überbetrieblichen Kurs startet jeder Kurs immer mit einem praktischen Eintrittstest, welcher auf dem vorangegangenen ÜK basiert
- Die Noten dieser praktischen Eintrittstests, die Bewertung der Arbeit in den Kursen und die Bewertung der Kursunterlagen der ÜK fließen in die Erfahrungsnote ein

Teil D Qualifikationsverfahren

1. Praktische Arbeit (40 - 70 h)

Prüfungspositionen:

Der Qualifikationsbereich Praktische Arbeit wird anhand einer individuellen Arbeit (IPA) durchgeführt. Sie bezieht sich auf Inhalte des betreffenden Berufes und ist unterteilt in Arbeitsprozess, Dokumentation sowie Präsentation und Besprechung der Arbeit.

Die Rahmenbedingungen sowie die Richtlinien zur Aufgabenstellung der zu prüfenden Inhalte sowie die Durchführung und Beurteilung sind in der «Wegleitung über individuelle praktische Arbeiten (IPA) im Rahmen der Abschlussprüfung im Qualifikationsverfahren der beruflichen Grundbildung» des BBT sowie der ergänzenden «Berufsspezifischen Wegleitung für die Durchführung der individuellen praktischen Arbeit (IPA)» zusammengestellt.

- Gebäudetechnikplaner/in Heizung 13; 15
- Gebäudetechnikplaner/in Lüftung 13; 16
- Gebäudetechnikplaner/in Sanitär 13; 17

2. Berufskennnisse (4 h)

Prüfungspositionen:

Die Prüfung wird schriftlich und mündlich durchgeführt. Für mündliche Prüfungen wird Anschauungsmaterial eingesetzt.

2.1 Allgemeine Fachkenntnisse

- Gebäudetechnikplaner/in Heizung 1 - 15
- Gebäudetechnikplaner/in Lüftung 1 - 14; 16
- Gebäudetechnikplaner/in Sanitär 1 - 14; 17

2.2 Fachbezogene Berechnungen

- Gebäudetechnikplaner/in Heizung 4; 7; 8; 9; 10; 15
- Gebäudetechnikplaner/in Lüftung 4; 7; 8; 9; 10; 16
- Gebäudetechnikplaner/in Sanitär 4; 7; 8; 9; 10; 17

Leitziele:

3. Allgemeinbildung

- Erfahrungsnote
- Vertiefungsarbeit
- Schlussprüfung

4. Erfahrungsnote

- a) Bildung in beruflicher Praxis (Kompetenznachweise)
 - Bildungsbericht inklusive Lerndokumentation
- b) Berufskundlicher Unterricht
- c) Überbetriebliche Kurse
 - Ausgeführte Arbeiten Kurs 1 bis 4
 - Praktischer Eintrittstest Kurs 2 bis 4
 - Bewertung der Kursunterlagen

Gewichtung der Erfahrungsnoten

- a) Bildung in beruflicher Praxis (20%)
- b) Berufskundlicher Unterricht (50%)
- c) Überbetriebliche Kurse (30%)

Prüfungsergebnis

- a) Praktische Arbeit (30%)
- b) Berufskennnisse (20%)
- c) Allgemeinbildung (20%)
- d) Erfahrungsnote (30%)

Teil E Genehmigung und Inkrafttreten

Der vorliegende Bildungsplan tritt mit der Genehmigung durch das BBT auf den 1. Januar 2010 in Kraft.

Zürich, 21. Oktober 2009

Schweizerisch-Liechtensteinischer Gebäudetechnikverband (suissetec)

Der Zentralpräsident:



Peter Schilliger

Der Direktor:



Hans-Peter Kaufmann

Dieser Bildungsplan wird durch das Bundesamt für Berufsbildung und Technologie nach Artikel 10 Absatz 1 der Verordnung über die berufliche Grundbildung für das Berufsfeld «Gebäudetechnikplanung» vom 1. Januar 2010 genehmigt.

Bern, 22. Oktober 2009

Bundesamt für Berufsbildung und Technologie

Die Direktorin:



Dr. Ursula Renold

Teil F Anhang

Liste der Unterlagen zur Umsetzung der beruflichen Grundbildung

Dokument		Bezugsquelle	Internetadresse
1	Verordnung über die berufliche Grundbildung	Bundesamt für Bauten und Logistik BBL (Publikation von Drucksachen)	www.bbl.admin.ch
2	Bildungsplan	Fachbuchverlag suissetec	www.suissetec.ch
3	Verlauf der Lehre	Fachbuchverlag suissetec	www.suissetec.ch
4	Kurzbeschreibung «Qualitätssicherung Erfahrungsnote»	Fachbuchverlag suissetec	www.suissetec.ch
5	Überbetriebliche Kurse - Inhaltsübersicht	Fachbuchverlag suissetec	www.suissetec.ch
6	Lehrmittel für die ÜK und die Berufsfachschule	Fachbuchverlag suissetec	www.suissetec.ch
7	Handbuch Kompetenzen	h.e.p. verlag ag, Bern	www.hep.info
8	Bildungsordner Betrieb (Bildungsdokumentation / Kompetenznachweise)	Fachbuchverlag suissetec	www.suissetec.ch
9	Bildungsordner Lernende (Lerndokumentation)	Fachbuchverlag suissetec	www.suissetec.ch
10	Formulare zur Bewertung der Lernenden in den ÜK	Bildungszentren von suissetec	www.suissetec.ch
11	Notenformulare zum Qualifikationsverfahren	SDBB und suissetec	www.qv.berufsbildung.ch www.suissetec.ch
12	Wegleitung zum Qualifikationsverfahren	Fachbuchverlag suissetec	www.suissetec.ch
13	Wegleitung über individuelle praktische Arbeiten (IPA)	Bundesamt für Berufsbildung und Technologie BBT	www.bbt.admin.ch
14	Berufsspezifische Wegleitung für die Durchführung der individuellen praktischen Arbeit (IPA)	Fachbuchverlag suissetec	www.suissetec.ch