suissetec

Bildungsplan

zur Verordnung des SBFI über die berufliche Grundbildung für die Berufe

mit EFZ im Berufsfeld «Gebäudetechnikplanung»

Gebäudetechnikplanerin/ Gebäudetechnikplaner Heizung EFZ

Berufsnummer **64619**

Gebäudetechnikplanerin/ Gebäudetechnikplaner Lüftung EFZ

Berufsnummer **64620**

Gebäudetechnikplanerin/ Gebäudetechnikplaner Sanitär EFZ

Berufsnummer **64621**

vom XXX

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung 4

2. Berufspädagogische Grundlagen 5
2.1 Einführung in die Handlungskompetenzorientierung 5
2.2 Überblick der vier Dimensionen einer Handlungskompetenz 6
2.3 Taxonomiestufen für Leistungsziele (nach Bloom) 8
2.4 Zusammenarbeit der Lernorte 9
2.5 Standortbestimmung 10

3. Qualifikationsprofil 10
3.1 Berufsbild 10
3.2 Übersicht der Handlungskompetenzen 12
3.3 Anforderungsniveau 13

4. Handlungskompetenzbereiche, Handlungskompetenzen und Leistungsziele je Lernort 14
Handlungskompetenzbereich a: Planen von Gebäudetechnikanlagen 14
Handlungskompetenzbereich b: Modellieren und Visualisieren von Gebäudetechnikanlagen 25
Handlungskompetenzbereich c: Planen von Heiz- und Klimakälteanlagen 29
Handlungskompetenzbereich d: Planen von Lüftungsanlagen 37
Handlungskompetenzbereich e: Planen von Sanitäranlagen 44

Erstellung 52

Anhang 1: Verzeichnis der Instrumente zur Förderung der Qualität der beruflichen Grundbildung 53

Anhang 2: Begleitende Massnahmen der Arbeitssicherheit und des Gesundheitsschutzes 54

Anhang 3: Konzept Baupraktikum (in Erarbeitung) 57

Abkürzungsverzeichnis

BAFU	Bundesamt für Umwelt
BAG	Bundesamt für Gesundheit
BBG	Bundesgesetz über die Berufsbildung (Berufsbildungsgesetz), 2004
BBV	Verordnung über die Berufsbildung (Berufsbildungsverordnung), 2004
BiVo	Verordnung über die berufliche Grundbildung (Bildungsverordnung)
EBA	Eidgenössisches Berufsattest
EFZ	Eidgenössisches Fähigkeitszeugnis
OdA	Organisation der Arbeitswelt (Berufsverband)
SBFI	Staatssekretariat für Bildung, Forschung und Innovation
SBBK	Schweizerische Berufsbildungsämter-Konferenz
SDBB	Schweiz. Dienstleistungszentrum Berufsbildung | Berufs-, Studien- und Laufbahnberatung
SECO	Staatssekretariat für Wirtschaft
Suva	Schweiz. Unfallversicherungsanstalt
üK	Überbetrieblicher Kurs

1. Einleitung

Als Instrument zur Förderung der Qualität[1] der beruflichen Grundbildung der Berufe mit EFZ im Berufsfeld ««Gebäudetechnikplanung»» beschreibt der Bildungsplan die von den Lernenden bis zum Abschluss der Qualifikation zu erwerbenden Handlungskompetenzen. Gleichzeitig unterstützt er die Berufsbildungsverantwortlichen in den Lehrbetrieben, Berufsfachschulen und überbetrieblichen Kursen bei der Planung und Durchführung der Ausbildung.

Für die Lernenden stellt der Bildungsplan eine Orientierungshilfe während der Ausbildung dar.

[1] Vgl. Art. 12 Abs. 1 Bst. c Verordnung vom 19. November 2003 über die Berufsbildung (BBV) und Art. 23 der Verordnung des SBFI über die berufliche Grundbildung (Bildungsverordnung; BiVo) für Berufe mit EFZ im Berufsfeld «Gebäudetechnikplanung».

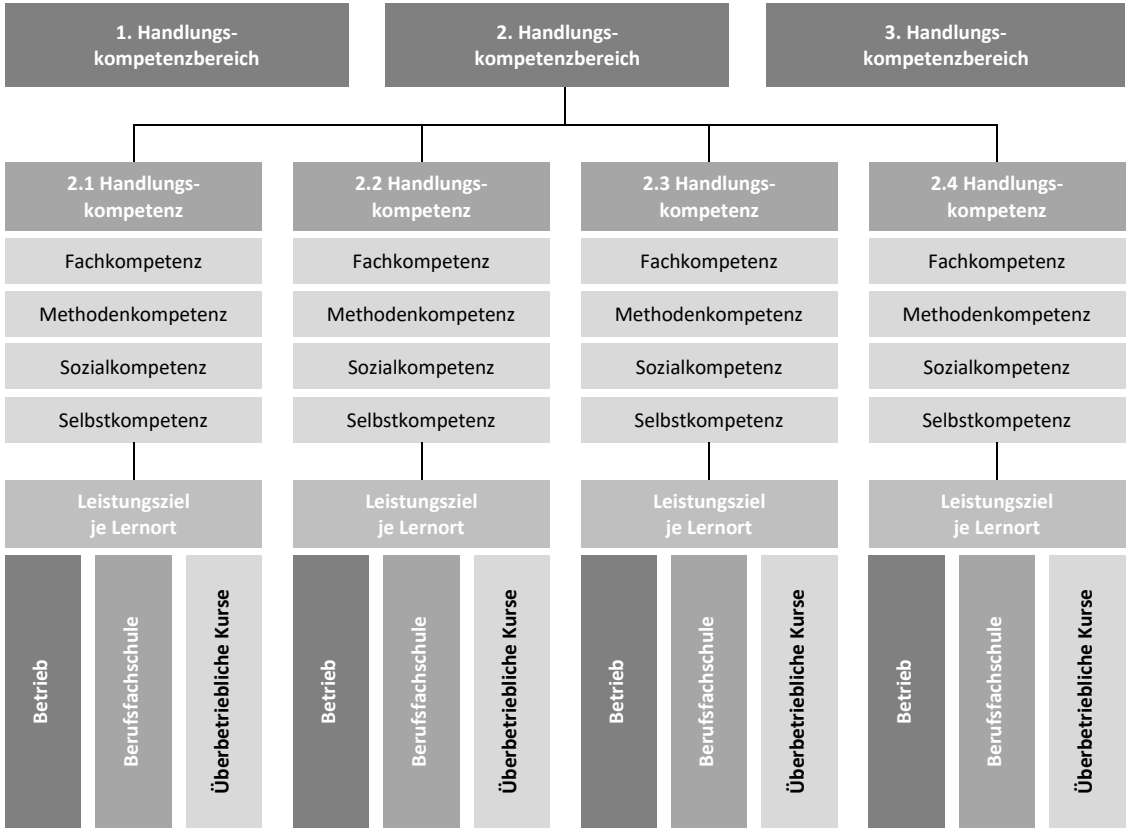
2. Berufspädagogische Grundlagen

2.1 Einführung in die Handlungskompetenzorientierung

Der vorliegende Bildungsplan ist die berufspädagogische Grundlage der beruflichen Grundbildung der Berufe mit EFZ im Berufsfeld ««Gebäudetechnikplanung»». Ziel der beruflichen Grundbildung ist die kompetente Bewältigung von berufstypischen Handlungssituationen. Damit dies gelingt, bauen die Lernenden im Laufe der Ausbildung die in diesem Bildungsplan beschriebenen Handlungskompetenzen auf. Diese sind als Mindeststandards für die Ausbildung zu verstehen und definieren, was in den Qualifikationsverfahren maximal geprüft werden darf.

Der Bildungsplan konkretisiert die zu erwerbenden Handlungskompetenzen. Diese werden in Form von Handlungskompetenzbereichen, Handlungskompetenzen und Leistungszielen dargestellt.

Darstellung der Handlungskompetenzbereiche, Handlungskompetenzen und Leistungsziele je Lernort:



Die Berufe mit EFZ im Berufsfeld «Gebäudetechnikplanung» umfassen drei Berufe: Gebäudetechnikplanerin und Gebäudetechnikplaner Heizung EFZ, Gebäudetechnikplanerin und Gebäudetechnikplaner Lüftung EFZ, Gebäudetechnikplanerin und Gebäudetechnikplaner Sanitär EFZ. **Die Handlungskompetenzbereiche a und b gelten für alle drei Berufe, je ein berufsspezifischer Handlungskompetenzbereich betrifft jeweils einen der drei Berufe (c, d, e).** Die berufsspezifischen Handlungskompetenzbereiche umschreiben die Handlungsfelder der Berufe und grenzen sie untereinander ab.

Beispiel: Handlungskompetenzbereich a: Planen von Gebäudetechnikanlagen

Jeder Handlungskompetenzbereich umfasst eine bestimmte Anzahl **Handlungskompetenzen**. So sind im Handlungskompetenzbereich a: Planen von Gebäudetechnikanlagen sieben Handlungskompetenzen gruppiert (siehe Tabelle 3.2 auf Seite 13). Diese entsprechen typischen beruflichen Handlungssituationen. Beschrieben wird das erwartete Verhalten, das die Lernenden in dieser Situation zeigen sollen. Jede Handlungskompetenz beinhaltet die vier Dimensionen Fach-, Methoden-, Selbst- und Sozialkompetenz (siehe 2.2); diese werden in die Leistungsziele integriert.

Damit sichergestellt ist, dass der Lehrbetrieb, die Berufsfachschule sowie die überbetrieblichen Kurse ihren entsprechenden Beitrag zur Entwicklung der jeweiligen Handlungskompetenz leisten, werden die Handlungskompetenzen durch **Leistungsziele je Lernort** konkretisiert. Mit Blick auf eine optimale Lernortkooperation sind die Leistungsziele untereinander abgestimmt (siehe 2.4).

2.2 Überblick der vier Dimensionen einer Handlungskompetenz

Handlungskompetenzen umfassen Fach-, Methoden-, Sozial- und Selbstkompetenzen. Damit Fachleute mit EFZ im Berufsfeld «Gebäudetechnikplanung» im Arbeitsmarkt bestehen, werden die angehenden Berufsleute im Laufe der beruflichen Grundbildung diese Kompetenzen integral und an allen Lernorten (Lehrbetrieb, Berufsfachschule, überbetriebliche Kurse) erwerben. Die folgende Darstellung zeigt den Inhalt und das Zusammenspiel der vier Dimensionen einer Handlungskompetenz im Überblick.

Handlungskompetenz

Fachkompetenz Lernende bewältigen berufstypische Handlungssituationen zielorientiert, sachgerecht und selbständig und können das Ergebnis beurteilen.	Fachleute mit EFZ im Berufsfeld «Gebäudetechnikplanung» wenden die berufsspezifische Fachsprache und die (Qualitäts)-Standards sowie Methoden, Verfahren, Arbeitsmittel und Materialien fachgerecht an. Das heisst sie sind fähig, fachliche Aufgaben in ihrem Berufsfeld eigenständig zu bewältigen und auf berufliche Anforderungen angemessen zu reagieren.
Methodenkompetenz Lernende planen die Bearbeitung von beruflichen Aufgaben und Tätigkeiten und gehen bei der Arbeit zielgerichtet, strukturiert und effektiv vor.	Fachleute mit EFZ im Berufsfeld «Gebäudetechnikplanung» organisieren ihre Arbeit sorgfältig und qualitätsbewusst. Dabei beachten sie wirtschaftliche und ökologische Aspekte und wenden die berufsspezifischen Arbeitstechniken, Lern-, Informations- und Kommunikationsstrategien zielorientiert an. Zudem denken und handeln sie prozessorientiert und vernetzt.

Sozialkompetenz Lernende gestalten soziale Beziehungen und die damit verbundene Kommunikation im beruflichen Umfeld bewusst und konstruktiv.	Fachleute mit EFZ im Berufsfeld «Gebäudetechnikplanung» gestalten ihre Beziehungen zur vorgesetzten Person, im Team und mit der Kundschaft bewusst und gehen mit Herausforderungen in Kommunikations- und Konfliktsituationen konstruktiv um. Sie arbeiten in oder mit Gruppen und wenden dabei die Regeln für eine erfolgreiche Teamarbeit an.
Selbstkompetenz Lernende bringen die eigene Persönlichkeit und Haltung als wichtiges Werkzeug in die beruflichen Tätigkeiten ein.	Fachleute mit EFZ im Berufsfeld «Gebäudetechnikplanung» reflektieren ihr Denken und Handeln eigenverantwortlich. Sie sind bezüglich Veränderungen flexibel, lernen aus den Grenzen der Belastbarkeit und entwickeln ihre Persönlichkeit weiter. Sie sind leistungsbereit, zeichnen sich durch ihre gute Arbeitshaltung aus und bilden sich lebenslang weiter.

2.3 Taxonomiestufen für Leistungsziele (nach Bloom)

Jedes Leistungsziel wird mit einer Taxonomiestufe (K-Stufe; K1 bis K6) bewertet. Die K-Stufe drückt die Komplexität des Leistungsziels aus. Im Einzelnen bedeuten sie:

Stufen	Begriff	Beschreibung
K1	**Wissen**	Fachleute mit EFZ im Berufsfeld «Gebäudetechnikplanung» geben gelerntes Wissen wieder und rufen es in gleichartiger Situation ab. *Beispiel: Sie nennen die Plan- und Modellinhalte in den verschiedenen Phasen.*
K2	**Verstehen**	Fachleute mit EFZ im Berufsfeld «Gebäudetechnikplanung» erklären oder beschreiben gelerntes Wissen in eigenen Worten. *Beispiel: Sie beschreiben die Eigenschaften der in der Gebäudetechnik verwendeten Materialien.*
K3	**Anwenden**	Fachleute mit EFZ im Berufsfeld «Gebäudetechnikplanung» wenden gelernte Technologien/Fertigkeiten in unterschiedlichen Situationen an. *Beispiel: Sie beschreiben und berechnen den Druckverlust einer einfachen Anlage.*
K4	**Analyse**	Fachleute mit EFZ im Berufsfeld «Gebäudetechnikplanung» analysieren eine komplexe Situation, d.h. sie gliedern Sachverhalte in Einzelelemente, decken Beziehungen zwischen Elementen auf und finden Strukturmerkmale heraus. *Beispiel: Sie führen eine Instruktion eines Anlageteils anhand einer Lieferantenanleitung durch.*
K5	**Synthese**	Fachleute mit EFZ im Berufsfeld «Gebäudetechnikplanung» kombinieren einzelne Elemente eines Sachverhalts und fügen sie zu einem Ganzen zusammen. *Beispiel: Sie erstellen phasengerecht Schemas.*
K6	**Beurteilen**	Fachleute mit EFZ im Berufsfeld «Gebäudetechnikplanung» beurteilen einen mehr oder weniger komplexen Sachverhalt aufgrund von bestimmten Kriterien. *Beispiel: Sie beurteilen die Anforderungen der Räume.*

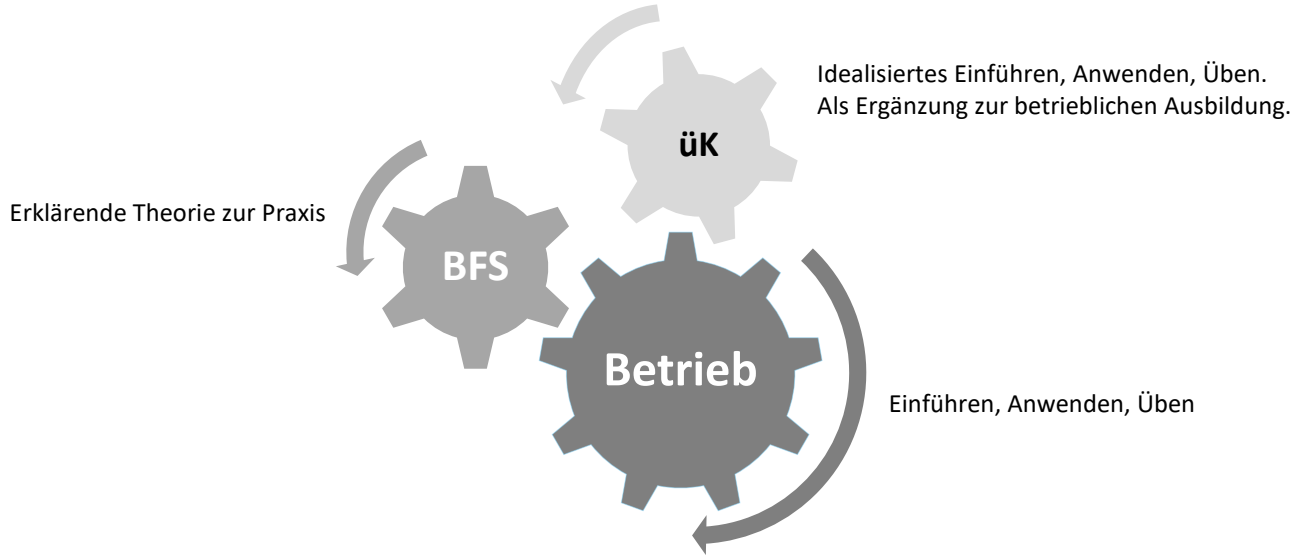
2.4 Zusammenarbeit der Lernorte

Koordination und Kooperation der Lernorte (bezüglich Inhalte, Arbeitsmethoden, Zeitplanung, Gepflogenheiten des Berufs) sind eine wichtige Voraussetzung für das Gelingen der beruflichen Grundbildung. Die Lernenden sollen während der gesamten Ausbildung darin unterstützt werden, Theorie und Praxis miteinander in Beziehung zu bringen. Eine Zusammenarbeit der Lernorte ist daher zentral, die Vermittlung der Handlungskompetenzen ist eine gemeinsame Aufgabe. Jeder Lernort leistet seinen Beitrag unter Einbezug des Beitrags der anderen Lernorte. Durch gute Zusammenarbeit kann jeder Lernort seinen Beitrag laufend überprüfen und optimieren. Dies erhöht die Qualität der beruflichen Grundbildung,

Der spezifische Beitrag der Lernorte kann wie folgt zusammengefasst werden:

- Der Lehrbetrieb; im dualen System findet die Bildung in beruflicher Praxis im Lehrbetrieb, im Lehrbetriebsverbund, in Lehrwerkstätten, in Handelsmittelschulen oder in anderen zu diesem Zweck anerkannten Institutionen statt, wo den Lernenden die praktischen Fertigkeiten des Berufs vermittelt werden.
- Die Berufsfachschule; sie vermittelt die schulische Bildung, welche aus dem Unterricht in den Berufskenntnissen, der Allgemeinbildung und dem Sport besteht.
- Die überbetrieblichen Kurse; sie dienen der Vermittlung und dem Erwerb grundlegender Fertigkeiten und ergänzen die Bildung in beruflicher Praxis und die schulische Bildung, wo die zu erlernende Berufstätigkeit dies erfordert.

Das Zusammenspiel der Lernorte lässt sich wie folgt darstellen:



Eine erfolgreiche Umsetzung der Lernortkooperation wird durch die entsprechenden Instrumente zur Förderung der Qualität der beruflichen Grundbildung (siehe Anhang) unterstützt.

2.5 Standortbestimmung

Bei allen Lernenden wird im Laufe des zweiten Semesters eine Standortbestimmung durchgeführt. Diese erfolgt unter Einbezug der drei Lernorte und mit Hilfe des Bildungsberichtes. Ist der Ausbildungserfolg des/der Lernenden gefährdet, wird ein Gespräch zur Festlegung von Massnahmen und Zielsetzungen durchgeführt (siehe Anhang 1, Verzeichnis der Instrumente zur Förderung der Qualität in der beruflichen Grundbildung).

3. Qualifikationsprofil

Das Qualifikationsprofil beinhaltet das Berufsbild und das Anforderungsniveau des Berufes sowie die Übersicht der in Handlungskompetenzbereiche gruppierten Handlungskompetenzen, über die eine qualifizierte Berufsperson verfügen muss, um den Beruf auf dem erforderlichen Niveau kompetent auszuüben.

Neben der Konkretisierung der Leistungsziele im vorliegenden Bildungsplan dient das Qualifikationsprofil zum Beispiel auch als Grundlage für die Zuteilung des Berufsbildungsabschlusses im nationalen Qualifikationsrahmen (NQR-CH), für die Erstellung der Zeugniserläuterung oder auch für die Gestaltung der Qualifikationsverfahren.

3.1 Berufsbild

Arbeitsgebiet

Fachleute mit EFZ im Berufsfeld «Gebäudetechnikplanung» sind Fachleute für die Planung von bedarfsabgestimmten Heizungs-, Lüftungs- und Klimakälte- beziehungsweise Sanitäranlagen. Sie sind die Expertinnen und Experten am Bau, welche das Gebäude für die Menschen nutzbar machen, indem sie innovative Lösungen entwickeln und realisieren. In ihren Tätigkeiten nutzen sie modernste Technologien, Verfahren, Methoden und digitale Bauwerksmodelle. Sie sind sich bewusst, dass die «Gebäudetechnikplanung» einem steten Wandel unterzogen ist und sie sich diesem Wandel immer wieder stellen müssen.

Ihr Arbeitsort ist in kleinen, mittelgrossen und grossen Unternehmen in der ganzen Schweiz. Dazu gehören Planungsbetriebe der Heizungs-, Lüftungs-, Klimakälte- oder Sanitärtechnik, sowie Planungsabteilungen von Installationsbetrieben.

Sie sind in engem Kontakt mit Architektinnen und Architekten, Bauherrschaften und anderen am Projekt beteiligten Personen. Ihre Auftraggebenden sind Unternehmen der Industrie und des Gewerbes, private und öffentliche Institutionen, Genossenschaften oder Privatpersonen.

Anlagen im Arbeitsgebiet sind Energie– und Versorgungsanlagen. Fachleute mit EFZ im Berufsfeld «Gebäudetechnikplanung» bestimmen, berechnen und dimensionieren für diese Anlagen Komponenten und Rohrleitungssysteme:

- Gebäudetechnikplanerinnen und Gebäudetechnikplaner Heizung EFZ planen die Wärme- und Klimakälteerzeugung, -verteilung und -abgabe;
- Gebäudetechnikplanerinnen und Gebäudetechnikplaner Lüftung EFZ planen Luftaufbereitungsanlagen, die Luftverteilung sowie Luftaus- und -einlässe;
- Gebäudetechnikplanerinnen und Gebäudetechnikplaner Sanitär EFZ planen Installationen von Trinkwasser, Abwasser und Gas

Wichtigste Handlungskompetenzen

- Gebäudetechnikplanerinnen und Gebäudetechnikplaner Heizung EFZ planen Heizungs- und Klimakälteanlagen;
- Gebäudetechnikplanerinnen und Gebäudetechnikplaner Lüftung EFZ planen Lüftungsanlagen
- Gebäudetechnikplanerinnen und Gebäudetechnikplaner Sanitär EFZ planen Sanitäranlagen

Fachleute mit EFZ im Berufsfeld «Gebäudetechnikplanung» …

- berechnen und dimensionieren die technischen Anlagen von Gebäuden
- organisieren Planungsarbeiten und führen diese aus;
- modellieren und visualisieren Gebäudetechnik Anlagen;
- begleiten und überwachen die Montage, Inbetriebnahme und Abnahme von Gebäudetechnik Anlagen;
- arbeiten mit den anderen Gewerken zusammen, verhandeln und klären die Schnittstellen und Abgrenzungen;
- und beraten Auftraggebende.

Berufsausübung

Fachleute mit EFZ im Berufsfeld «Gebäudetechnikplanung» arbeiten fachgerecht und mit grosser Eigenverantwortung als Teil eines Teams. Sie arbeiten mehrheitlich im Büro und besuchen zur Kontrolle der Tätigkeiten die Baustelle. Sie betreuen und unterstützen Projekte von der Planung über die Baubegleitung bis zur Abnahme der fertig erstellten Anlagen. Betriebliche Abläufe setzen Fachleute mit EFZ im Berufsfeld «Gebäudetechnikplanung» pflichtbewusst um. Sie halten sich an geltende Gesetze, Normen und Richtlinien, insbesondere im Bereich der Arbeitssicherheit, des Gesundheitsschutzes und des Umweltschutzes.

Als Fachleute zeichnen sie sich durch räumliches Vorstellungsvermögen und eine strukturierte Vorgehensweise aus. Zur exakten Planung der Anlagen setzen sie digitale Hilfsmittel kompetent ein und sind versiert im Umgang mit Softwareapplikationen. Eine schnelle Auffassungsgabe kombiniert mit vernetztem und interdisziplinärem Denken sind für sie wichtige Voraussetzungen. Fachleute mit EFZ im Berufsfeld «Gebäudetechnikplanung» sind mit verschiedenen Anspruchsgruppen in Kontakt. Sie kommunizieren präzise, fügen sich aktiv in Teams ein und gestalten die interne wie auch die externe Zusammenarbeit kollegial und konstruktiv.

Bedeutung des Berufes für Gesellschaft, Wirtschaft, Natur und Kultur

Fachleute mit EFZ im Berufsfeld «Gebäudetechnikplanung» haben entscheidenden Einfluss auf die energieoptimierte und umweltfreundliche Gestaltung und den ökologischen Betrieb von Gebäudetechnikanlagen, denn die meisten Entscheidungen, welche die spätere Energieeffizienz und die Treibhausgasemissionen der Anlage bestimmen, werden in der Planungsphase gefällt. Sie beraten die Bauherrschaft bei der Wahl der Energiequelle und zeigen die Vorteile erneuerbarer Energien auf. Sie legen die Anlagenleistung fest, planen die Verteilnetze und bestimmen ein Messkonzept, mit welchem später Möglichkeiten zur Betriebsoptimierung identifiziert werden. Gebäudetechnische Anlagen haben meist eine geringere Lebensdauer als die Gebäude; entsprechend führen Fachleute mit EFZ im Berufsfeld «Gebäudetechnikplanung» die Komponenten leicht zugänglich und trennbar aus und stellen dadurch sicher, dass die Materialien einfach ersetzt und einer Wiederverwendung zugeführt werden können.

Durch die Beachtung dieser Punkte leisten Fachleute mit EFZ im Berufsfeld «Gebäudetechnikplanung» einen Beitrag zu einem sparsamen Umgang mit Energie und Rohstoffen und fördern damit den Klimaschutz direkt. In der Umsetzung der geplanten Projekte des Bundes sind sie deshalb wichtige Akteure.

Mit ihrer Planung tragen Fachleute mit EFZ im Berufsfeld «Gebäudetechnikplanung» wesentlich zur Wohn- und Arbeitsqualität von Menschen in Räumen bei. Dazu gehören eine bedarfsgerechte Temperatur, eine gute Luftqualität, eine zuverlässige Versorgung von hygienisch einwandfreiem Trinkwasser und die Entsorgung von häuslichem Abwasser.

3.2 Übersicht der Handlungskompetenzen

a	**Planen von Gebäudetechnikanlagen**	A1 Gebäudetechnik-projekte planen	A2 Bedarf an gebäudetechnische Anlagen dokumentieren	A3 Schnittstellen und Abgrenzungen der gebäudetechnischen Anlage zu anderen Gewerken definieren	A4 Gesuche zu Gebäudetechnik-anlagen bearbeiten und Auflagen umsetzen	A5 Kosten der Gebäudetechnik-anlagen berechnen und deren Wirtschaftlichkeit einschätzen	A6 Den Ausschreibungs-prozess von Gebäudetechnikanlagen unterstützen	A7 Bau- und Übergabeprozesse von Gebäudetechnik-anlagen begleiten
b	**Modellieren und Visualisieren von Gebäudetechnikanlagen**	B1 Platzbedarf für die Installation von Gebäudetechnikanlagen ermitteln	B2 Pläne und digitale Modelle erstellen	B3 Schemas erstellen				
c	**Planen von Heiz- und Klimakälteanlagen**	C1 Thermisches Energiekonzept erstellen	C2 Wärme- und Klimakälte-erzeugung planen	C3 Wärme- und Klimakältever-teilung und -abgabe planen	C4 Bauteile von Heiz- und Klimakälteanlagen dimensionieren			
d	**Planen von Lüftungsanlagen**	D1 Lüftungskonzept erstellen	D2 Bauteile von Lüftungsanlagen dimensionieren	D3 Luftleitungsführung planen	D4 Speziallüftungs-anlagen planen			
e	**Planen von Sanitäranlagen**	E1 Ver- und Entsorgungskonzepte erstellen	E2 Trinkwasserversorgung planen und dimensionieren	E3 Abwasser-entsorgung planen und dimensionieren	E4 Gasversorgung planen und dimensionieren			

Die Handlungskompetenzen in den Handlungskompetenzbereichen [a und b] sind für alle Lernenden verbindlich.
Die Handlungskompetenzen in den Handlungskompetenzbereichen c, d und e sind wie folgt verbindlich:
für den Beruf Gebäudetechnikplanerin Heizung/ Gebäudetechnikplaner Heizung: Handlungskompetenzen c1 - c4
für den Beruf Gebäudetechnikplanerin Lüftung/ Gebäudetechnikplaner Lüftung: Handlungskompetenzen d1 - d4
für den Beruf Gebäudetechnikplanerin Sanitär/ Gebäudetechnikplaner Sanitär: Handlungskompetenzen e1 – e4.

3.3 Anforderungsniveau

Das Anforderungsniveau des Berufes ist in Kapitel 4 (Handlungskompetenzbereiche, Handlungskompetenzen und Leistungsziele je Lernort) im Rahmen von Taxonomiestufen (K1–K6) bei den Leistungszielen detailliert festgehalten.

4. Handlungskompetenzbereiche, Handlungskompetenzen und Leistungsziele je Lernort

In diesem Kapitel werden die in Handlungskompetenzbereiche gruppierten Handlungskompetenzen und die Leistungsziele je Lernort beschrieben. Die im Anhang aufgeführten Instrumente zur Förderung der Qualität unterstützen die Umsetzung der beruflichen Grundbildung und fördern die Kooperation der drei Lernorte.

Handlungskompetenzbereich a: Planen von Gebäudetechnikanlagen

Handlungskompetenz a1: Gebäudetechnikprojekte planen

Fachleute mit EFZ im Berufsfeld «Gebäudetechnikplanung» planen einfache Gebäudetechnikprojekte. Die Anlagen der Gebäudetechnik sind Teil eines Gesamtbauwerkes. Darum sind Grundkenntnisse in den anderen Fachrichtungen der Gebäudetechnik unterstützend für eine gute Zusammenarbeit mit den am Bauwerk beteiligten Partnern.

Sie bestimmen geeignete Materialien für Komponenten von gebäudetechnischen Anlagen. Hierzu klären sie den Nutzen der Stoffe im vorgesehenen Einsatzgebiet und die Anforderungen an die Komponenten in Zusammenarbeit mit anderen Spezialisten. Sie beachten physikalische und chemische Eigenschaften, die Haltbarkeit, die Korrosionsbeständigkeit, die Umweltverträglichkeit bei Herstellung und beim Rückbau, sowie die Kosten. Bei Bedarf ergänzen sie die Unterlagen mit Bildern, Skizzen oder technischen Konstruktionszeichnungen.

Fachleute mit EFZ im Berufsfeld «Gebäudetechnikplanung» verfügen über Grundkenntnisse der allgemein gültigen Bautechnik für einfache Gebäude. Sie sind mit Energie- und Bauvorschriften vertraut und integrieren wichtige Vorgaben in die Planung.

Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele Berufsfachschule	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs
A1.1 Sie setzen Energie- und Bauvorschriften für Gebäudetechnikanlagen um. (K3)	A1.1 Sie beschreiben die Energie- und Bauvorschriften für Gebäudetechnikanlagen. (K2)	A1.1 Sie vergleichen Energie- und Bauvorschriften für Gebäude und gebäudetechnische Anlagen. (K4)
A1.2 Sie setzen einfache Massnahmen zur Steigerung der Energie- und Materialeffizienz um. (K3)	A1.2 Sie beschreiben anhand einfacher Beispiele einen ökologischen und ökonomischen Umgang mit Ressourcen. (K3)	
A1.3 Sie beschreiben den Aufbau und die Funktion einfacher Gebäudetechnikanlagen an konkreten Beispielen. (K2)	A1.3 Sie beschreiben den Aufbau und die Funktion einfacher Gebäudetechnikanlagen. (K2)	A1.3 Sie identifizieren Bauteile von Gebäudetechnikanlagen. (K2)

Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele Berufsfachschule	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs
A1.4 Sie bringen sich an Bau- und Koordinationssitzungen zusammen mit dem Projektverantwortlichen bei fachspezifischen Themen ein und halten Wichtiges in Protokollen fest. (K4)	A1.4.1 Sie formulieren fachspezifische Argumente prägnant und verständlich. (K3) A1.4.2 Sie erstellen übersichtliche Dokumente und Hilfsmittel zur Darstellung von Entscheiden und Massnahmen. (K3)	
A1.5 Sie klären die Anforderungen an die einzusetzenden Bauteile im Projekt mit der Bauherrschaft und erstellen Vorschläge zur Materialisierung. (K4)	A1.5.1 Sie beschreiben die Eigenschaften der in der Gebäudetechnik verwendeten Materialien. (K2) A1.5.2 Sie kommunizieren mit den beteiligten Akteuren einer gebäudetechnischen Anlage passend und klar. (K4)	A1.5 Sie kommunizieren mit den Beteiligten in einfachen Projekten passend und klar. (K3)
A1.6 Sie berechnen die Längenveränderung der Bauteile aufgrund von Temperaturänderungen (K3)	A1.6 Sie beschreiben und berechnen die Längenveränderung von Bauteilen bei Temperaturveränderungen. (K3)	A1.6 Sie berechnen die Längenausdehnung von Bauteilen und berücksichtigen Massnahmen in der Planung (K3)
A1.7 Sie berechnen den Druckverlust einer Anlage (K3).	A1.7 Sie beschreiben und berechnen den Druckverlust einer einfachen Anlage (K3).	A1.7 Sie berechnen den Druckverlust anhand eines Beispielprojekts (K3).
A1.8 Sie beurteilen Materialen und Einsatzgebiet bezüglich Korrosionsbeständigkeit. (K3)	A1.8 Sie erklären, wie Korrosion entsteht und verhindert wird. (K2)	
A1.9 Sie beurteilen die Erstellungs-, Betriebs-, Unterhalts- und Entsorgungskosten verschiedener Materialien sowie die Lebensdauer, Umweltverträglichkeit und Wieder-verwendbarkeit oder Rückbaufähigkeit. (K2)	A1.9.1 Sie schätzen die zu erwartende Lebensdauer der Komponenten und des Materials ein. (K 4) A1.9.2 Sie vergleichen die Umweltverträglichkeit und Wiederverwendbarkeit oder Rückbaufähigkeit ausgewählter Materialien. (K4)	
A1.10 Sie erstellen einen Grobterminplan. (K3)	A1.10 Sie erklären den Bauablauf. (K2)	

Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele Berufsfachschule	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs
A1.11 Sie beurteilen ihre Planung in Bezug auf Nachhaltigkeit und bewussten Umgang mit den vorhandenen Ressourcen. (K4)	A1.11 Sie erklären die Bedeutung von Nachhaltigkeit (K2)	
A1.12 Sie beurteilen die Baukonstruktion und leiten daraus Konsequenzen für ihre Planung ab. (K3)	A1.12 Sie erklären die unterschiedlichen Baukonstruktionen von Gebäuden. (K2)	

Handlungskompetenz a2: Bedarf an gebäudetechnischen Anlagen dokumentieren

Fachleute mit EFZ im Berufsfeld «Gebäudetechnikplanung» ermitteln selbständig den Bedarf von und die Anforderungen an gebäudetechnischen Anlagen und halten diese in einem Grundlagendokument fest.

Als erstes erfassen sie die Bedürfnisse der Bauherrschaft. Idealerweise erfolgt dies in einer gemeinsamen Besprechung mit der Bauherrschaft, dem Architektenteam und der am Bau beteiligten Fachplaner. In einem nachfolgenden Schritt gleichen sie die eruierten Bedürfnisse der Bauherrschaft mit den gültigen Normen, Richtlinien und den energetischen, hygienischen und wirtschaftlichen Anforderungen ab und halten alles im Grundlagendokument fest. Das Grundlagendokument wird von der Bauherrschaft genehmigt und bildet die Basis für die nächsten Planungsschritte. Dazu gehören unter anderem das Erstellen von Konzepten, Auslegedaten und Nutzungsvereinbarungen.

Das Grundlagendokument kann sich im Planungsprozess durch Bauherrenwünsche, zusätzliche Bedürfnisse und Anforderungen, Einflüsse des Planungsteams und eigene Konzeptänderungen weiterentwickeln und verändern. Die Entwicklungsschritte halten Fachleute mit EFZ im Berufsfeld «Gebäudetechnikplanung» im Grundlagendokument fest und kommunizieren sie der Bauherrschaft.

Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele Berufsfachschule	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs
A2.1 Sie ermitteln die Anforderungen und Bedürfnisse der Bauherrschaft und halten diese fest. (K4)	A2.1 Sie beziehen die Anforderungen und Bedürfnisse der Bauherrschaft bezüglich Energieverbrauch, Betriebskosten, Lebensdauer und Ökologie für ihre Planung ein. (K3)	
A2.2 Sie ermitteln die notwendigen Dokumente für die Planung. (K2)		
A2.3 Sie setzen relevante Energie-Vorschriften und Vorgaben der gängigsten Energie- und Gebäudelabel in der Planung um. (K4)	A2.3.1 Sie beschreiben die relevanten Energievorschriften und berücksichtigen diese bei der Planung (K4) A2.3.2 Sie beschreiben die gängigsten Energie- und Gebäudelabel. (K1)	
A2.4 Sie halten bei der Planung die Schallschutzanforderungen ein. (K3)	A2.4 Sie beschreiben die relevanten Schallschutzanforderungen und leiten daraus Massnahmen für die Planung ab. (K2)	

Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele Berufsfachschule	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs
A2.5 Sie halten bei der Planung die Brandschutzvorschriften ein. (K3)	A2.5 Sie beschreiben die relevanten Brandschutz-anforderungen und leiten daraus Massnahmen für die Planung ab. (K2)	
A2.6 Sie beurteilen die Baukonstruktion und leiten daraus Konsequenzen für Ihre Planung ab. (K3)	A2.6.1 Sie erklären die unterschiedlichen Baukonstruktionen von Gebäuden. (K2) A2.6.2 Sie erklären den Einsatz gängiger Baustoffe. (K2)	

Handlungskompetenz a3: Schnittstellen und Abgrenzungen der gebäudetechnischen Anlage zu anderen Gewerken definieren

Fachleute mit EFZ im Berufsfeld «Gebäudetechnikplanung» klären selbstständig oder unter Anleitung Schnittstellen und Abgrenzungen zu anderen Planungspartnern und integrieren diese in ihre Planungsarbeiten.

Sie erstellen eigenständig Dokumente zur Klärung der Schnittstellen oder unterstützen das Team bei der Erstellung von gemeinsamen Dokumenten. In den Dokumenten sind Angaben zu elektrotechnischen, baustatischen, bauphysikalischen, brandschutztechnischen, energetischen, bau- und gebäudetechnischen Schnittstellen festgehalten.

Die Schnittstellen- und Abgrenzungsdokumente zu den Planungspartnern führen sie laufend dem Stand der Planungsphasen entsprechend nach und stellen sicher, dass die Dokumente vom Team berücksichtigt und die Inhalte eingearbeitet werden. An Besprechungen mit den Planungspartnern erläutern sie das Schnittstellen- und Abgrenzungsdokument.

In mittelgrossen Bauprojekten unterstützen sie das Baumanagement bei der Erstellung von Planungs- und Bauprogrammen. Sie definieren die Abhängigkeiten der beteiligen Planungspartner, berücksichtigen bei gemeinsamen Planungsunterlagen die Anforderungen der heizungs-, lüftungs- und sanitärtechnischen Anlagen und bringen sich im Sinne der Koordination in Planungssitzungen aktiv ein.

Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele Berufsfachschule	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs
A3.1 Sie erstellen mit den Planungspartnern ein Schnittstellendokument. (K5)		
A3.2 Sie erstellen die Unterlagen mit den notwendigen Elektroangaben und leiten diese weiter (K4)	A3.2 Sie erläutern die Anwendung von elektrischem Strom und den dazugehörenden Bauteilen in gebäudetechnischen Anlagen. (K2)	A3.2 Sie beurteilen Leistungsdaten von Apparaten und Motoren. (K4)
A3.3 Sie erstellen koordinierte Planunterlagen für ein mittelgrosses Bauprojekt und berücksichtigen darin die Anforderungen an heizungs-, lüftungs-, klimakälte- und sanitärtechnische Anlagen. (K5)	A3.3.1 Sie führen einfache Koordinationsaufgaben gebäudetechnischer Anlagen aus. (K3) A3.3.2 Sie bestimmen Messgrössen für den Steuer- und Regelprozess und erarbeiten die Grundlagen für ein Messkonzept. (K3)	
A3.4 Sie erläutern das Schnittstellen- und Abgrenzungsdokument an Bau- und Koordinationsbesprechungen. (K5)		

Handlungskompetenz a4: Gesuche zu Gebäudetechnikanlagen bearbeiten und Auflagen umsetzen

Fachleute mit EFZ im Berufsfeld «Gebäudetechnikplanung» unterstützen die Projektleitung im Bewilligungsprozess einfacher Bauvorhaben.

Sie klären mit den zuständigen Fachstellen und Behörden, welche Dokumente für die Bewilligung eingereicht werden müssen, erstellen diese in Zusammenarbeit mit der Projektleitung und achten auf die Einhaltung der Vorgaben. Sie unterstützen die Projektleitung beim Einreichen der Unterlagen.

Sie besprechen die Rückmeldung zum Gesuch mit der Projektleitung und passen bei Auflagen die erforderlichen Unterlagen unter Anleitung der Projektleitung an.

Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele Berufsfachschule	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs
A4.1 Sie klären unter Anleitung die nötigen Unterlagen für eine Bewilligung und beschaffen die entsprechenden Formulare. (K2)	A4.1 Sie nennen anhand von einfachen Beispielen die notwendigen Bewilligungen und die dafür zuständigen Stellen. (K1)	
A4.2 Sie unterstützen die Projektleitung beim Ausfüllen der Formulare und Gesuchsunterlagen. (K4)	A4.2 Sie füllen die gängigsten Formulare für ein einfaches Beispielobjekt aus. (K3)	
A4.3 Sie unterstützen die Projektleitung beim Anpassen der notwendigen Unterlagen auf Basis der Rückmeldungen der Eingaben. (K4)		

Handlungskompetenz a5: Kosten der Gebäudetechnikanlagen berechnen und deren Wirtschaftlichkeit einschätzen

Fachleute mit EFZ im Berufsfeld «Gebäudetechnikplanung» berechnen unter Anleitung die Kosten von Gebäudetechnikanlagen und schätzen deren Wirtschaftlichkeit ein. Als Grundlage für die Schätzung dienen ihnen sowohl die Pläne als auch die Beschriebe der Gebäudetechnikanlagen.

Sie ermitteln abhängig von der erforderten Genauigkeit und basierend auf Erfahrungswerten die Kennzahlen aus dem Objekt. Für eine Grobkostenschätzung ermitteln sie nur wenige Kennwerte, für einen Kostenvoranschlag detailliertere Angaben wie Rohrlängen, Montagezeiten und Flächen von Dämmungen. Auf der Basis der Kennwerte schätzen sie, basierend auf Erfahrungszahlen des Betriebs, die Kosten. Bei grösseren Anlageteilen hinterlegen sie die Lieferantenofferten.

Bei Anlageteilen, für welche verschiedene Varianten bestehen, erstellen sie einen Variantenvergleich, der die Vor- und Nachteile aufzeigt und in dem die Investitionskosten und die Betriebskosten einander gegenübergestellt sind. Dieser Vergleich unterstützt die Bauherrschaft darin, sich für die beste Lösung für das Projekt zu entscheiden.

Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele Berufsfachschule	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs
A5.1 Sie unterstützen die Projektleitung bei der Ermittlung der Kosten von Gebäudetechnikanlagen auf der Basis von Plänen und Beschrieben und mit Hilfe von Kennzahlen. (K3)	A5.1 Sie unterscheiden zwischen Kostenschätzung, Kostenvoranschlag und Projektkosten und ordnen diese den SIA-Phasen zu. (K2)	A5.1 Sie berechnen anhand einfacher Beispiele die Kosten für Gebäudetechnikanlageteile. (K3)
A5.2 Sie erstellen unter Anleitung einen Variantenvergleich mit Investitions- und Betriebs- und Instandhaltungskosten für eine einfache Anlage. (K4)	A5.2 Sie interpretieren einen Variantenvergleich mit Investitions- und Betriebskosten. (K4)	A5.2 Sie erstellen anhand einfacher Beispiele Variantenvergleiche mit Investitions- und Betriebskosten. (K4)

Handlungskompetenz a6: Den Ausschreibungsprozess von Gebäudetechnikanlagen unterstützen

Fachleute mit EFZ im Berufsfeld «Gebäudetechnikplanung» unterstützen den Ausschreibungsprozess, indem sie transparente und verständliche Ausschreibungen erstellen.

Sie klären mit den zuständigen Fachpartnern Spezifikationen der Gebäudetechnikanlage und holen bei den Herstellern und Lieferanten Teilofferten zum zu planenden Projekt ein. Sie kontrollieren die Offerten und vergleichen gleichwertige Angebote in Bezug auf Energieeffizienz, Umweltverträglichkeit und Platzbedarf. Die gewählten Angebote führen sie in einer Ausschreibung zusammen. Basierend auf der Ausschreibung unterbreiten die Installationsbetriebe den Fachleuten mit EFZ im Berufsfeld «Gebäudetechnikplanung» Teilangebote für den Bau des entsprechenden Projekts.

Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele Berufsfachschule	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs
A6.1 Sie erstellen basierend auf einem Ausschreibungsprojekt, einen Anlagebeschrieb. (K3)	A6.1 Sie erstellen an einem einfachen Beispiel einen stichwortartigen Anlagebeschrieb. (K3)	A6.1 Sie erstellen einen vollständigen Anlagebeschrieb für ein Projekt. (K3)
A6.2 Sie erstellen basierend auf einem Ausschreibungsprojekt, einen Materialauszug. (K3)		
A6.3 Sie beauftragen Lieferanten, Offerten zu erstellen. (K3)	A6.3 Sie erstellen anhand einfacher Beispiele Aufträge für Offerten. (K3)	
A6.4 Sie führen eingereichte Angebote / Offerten einer Ausschreibung für Vergleiche zusammen. (K5)		
A6.5 Sie vergleichen und bewerten Offerten anhand von definierten Kriterien, wie Energieeffizienz, Umweltverträglichkeit, Kosten oder Platzbedarf. (K4)		

Handlungskompetenz a7: Bau- und Übergabeprozesse von Gebäudetechnikanlagen begleiten

Fachleute mit EFZ im Berufsfeld «Gebäudetechnikplanung» begleiten den Bau- und Übergabeprozess selbstständig oder unter Anleitung. Als Grundlage dienen ihnen die erstellten Ausführungsunterlagen wie Pläne, Schemas, Terminpläne und Werkverträge sowie Montageanleitungen der Lieferanten.

Während dem Bauprozess überwachen sie den Fortschritt und die Qualität der ausgeführten Arbeiten. Sie planen Teilabnahmen, führen diese durch und halten in einem Protokoll Wesentliches fest. Bei allfälligen Projektänderungen oder Zusatzleistungen identifizieren sie die daraus folgenden Arbeiten wie Plananpassungen, Nachträge oder Regierapporte und lassen diese durch die Projektleitung bewilligen.

Während dem Abschluss- und Übergabeprozess planen und überwachen sie die Inbetriebnahme und die Schlussabnahme der Installationen. Sie kontrollieren die Abschlussdokumentation der ausgeführten Arbeiten und führen die Ausführungsunterlagen nach. Sie holen die Schlussrechnung und die nötigen Garantien beim Unternehmer ein und kontrollieren diese.

Während der Ausführung der Arbeiten machen sie regelmässige Kontrollen und Besuche auf der Baustelle. An Bau und Koordinationsbesprechungen geben sie Rückmeldungen an die Bauleitung, erarbeiten mit ihnen passende Lösungen und begleiten und leiten die Arbeitsprozesse auf der Baustelle. Auf der Baustelle verhalten sie sich konform zum vorhandenen Sicherheits- und Gesundheitsschutzkonzept.

Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele Berufsfachschule	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs
A7.1 Sie überwachen anhand von Checklisten und Montageanleitungen der Lieferanten, die Qualität der ausgeführten und im Werkvertrag enthaltenen Leistungen. (K4)	A7.1 Sie erarbeiten anhand von Normen und Montageanleitungen Checklisten zur Überwachung und Kontrolle der auszuführenden Arbeiten. (K4)	
A7.2 Sie besuchen Baustellen, halten die Kontrollen in einem Baujournal oder Protokoll fest und veranlassen allfällige Korrekturmassnahmen. (K3)		
A7.3 Sie organisieren unter Anleitung Teil-, Schlussabnahmen und Inbetriebnahmen und unterstützen die Umsetzung. (K4)		A7.3 Sie führen die Abnahme einer Anlage oder eines Installationsbereichs durch und halten die Abnahmeresultate in einem Protokoll fest und analysieren diese. (K4)
A7.4 Sie überwachen und kontrollieren die Behebung der Mängel anhand von Mängel- und Pendenzenlisten. (K4)		

Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele Berufsfachschule	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs
A7.5 Sie führen einfache Messungen an gebäudetechnischen Anlagen durch und interpretieren die Resultate. (K5)		A7.5 Sie führen einfache Messungen im Labor durch und interpretieren die Resultate. (K5)
A7.6 Sie wirken bei der Instruktion des Betriebspersonals mit. (K2)	A7.6 Sie führen eine Instruktion eines Anlageteils anhand einer Lieferantenanleitung durch. (K4)	A7.6 Sie führen eine Instruktion eines Anlageteils anhand einer Lieferantenanleitung durch. (K4)
A7.7 Sie kontrollieren die Unternehmer-Rechnungen und Leistungsaufstellungen unter Anleitung und geben die Unterlagen an die vereinbarte Stelle weiter. (K4)	A7.7 Sie kontrollieren Rechnungen, Nachträge und Regierechnungen mit den richtigen Kalkulationsgrundlagen. (K3)	
A7.8 Sie fordern die Unterlagen über ausgeführte Änderungen während der Realisierung bei den Unternehmern ein und erstellen die Revisionspläne. (K3)		
A7.9 Sie fordern Betriebs- und Instandhaltungsunterlagen bei den Unternehmern und Lieferanten ein und übergeben sie zusammen mit den Revisionsplänen der Bauherrschaft. (K3)	A7.9 Sie erarbeiten anhand von Normen, Richtlinien und Montageanleitungen der Lieferanten Checklisten zur Kontrolle der Vollständigkeit der Betriebs- und Instandhaltungsunterlagen. (K5)	A7.9 Sie stellen anhand eines kleinen Projekts Betriebs- und Instandhaltungsunterlagen zusammen. (K4)

Handlungskompetenzbereich b: Modellieren und Visualisieren von Gebäudetechnikanlagen

Handlungskompetenz b1: Platzbedarf für die Installation von Gebäudetechnikanlagen ermitteln

Fachleute mit EFZ im Berufsfeld «Gebäudetechnikplanung» ermitteln den Platzbedarf von Gebäudetechnischen Anlagen. Bei der Ermittlung prüfen sie im speziellen das Volumen und das Gewicht der Anlagekomponenten.

In einem weiteren Schritt planen und koordinieren sie das Einbringen der Komponenten in den dafür vorgesehenen Raum, die Revisionsfläche und den Rückbau. Bei der Platzermittlung beziehen sie die zuständigen Stellen und Fachpersonen für die Architektur, die Tragwerk-, Akustik- und Brandschutzplanung ein. Sie besprechen mit ihnen die Spezifikationen der Anlagekomponenten und halten deren Platz in einem Plan fest.

Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele Berufsfachschule	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs
B1.1 Sie beschreiben unter Verwendung der Herstellerangaben das Volumen, das Gewicht und die notwenigen Spezifikationen der Anlagekomponenten und Installationswände. (K3)	B1.1 Sie berechnen Flächen, Volumen, Massen und Kräfte der Anlagekomponenten anhand von Beispielen. (K3)	B1.1 Sie berechnen das Volumen und das Gewicht der Anlagekomponenten einer einfachen Anlage.
B1.2 Sie ermitteln den Platzbedarf von Leitungen, Kanälen, Steigzonen, Installationszonen und Vorwandsystemen der Anlagekomponenten und deren Revisionsfläche. (K3)	B1.2 Sie dimensionieren Rohre und Kanäle strömungstechnisch sinnvoll. (K3)	B1.2 Sie ermitteln in Beispielen den Platzbedarf von Leitungen, Kanälen, Steigzonen, Installationszonen und Vorwandsystemen der Anlagekomponenten und deren Revisionsfläche. (K3)
B1.3 Sie planen und koordinieren unter Einbezug der zuständigen Stellen die Anlagekomponenten einer Technikzentrale auf Einbringung, Standort, Revision, Rückbau und Brandschutz. (K4)		B1.3 Sie prüfen die Anlagekomponenten einer Technikzentrale auf Einbringung, Standort, Revision, Rückbau und Brandschutz einer einfachen Anlage. (K4)
B1.4 Sie reduzieren durch optimale Leitungsführung die Energie- und Materialeffizienz und erhöhen die Reparatur- und Rückbaufähigkeit der Verteilsysteme. (K5)	B1.4 Sie beschreiben die Grundsätze, um Leitungsführungen energieoptimiert, materialeffizient, unterhaltsfreundlich und rückbaufähig zu gestalten. (K3)	

Handlungskompetenz b2: Pläne und digitale Modelle erstellen

Fachleute mit EFZ im Berufsfeld «Gebäudetechnikplanung» erstellen phasengerecht selbstständig oder unter Anleitung Pläne und digitale Modelle als Dokumentationen für den Bauprozess und für die weitere Planungsarbeit im Projekt. In den Plänen stellen sie die Dimensionen und die Platzierungen innerhalb des Gebäudes dar.

Die Pläne erfassen alles von der Erzeugungsanlage, über das gesamte Verteilsystem bis hin zu den Verbraucher- und Abgabesystemen. Sie berücksichtigen darin einerseits die Vorschriften und Vorgaben bezüglich der Anordnung, die Lage, die notwendigen Strecken und Abstände zu anderen Bauteilen und die Gebäudegeometrie und andererseits die Wirtschaftlichkeit.

Als Grundlagen zur Erstellung der Pläne und digitale Modelle dienen das Anlagekonzept, die Bedarfsermittlung, das Schema, die Dimensionierung, die Berechnung der Volumenströme sowie die Vorschriften, einschlägige Normen und Richtlinien.

Auf Grundlage der koordinierten Projektpläne erstellen Fachleute mit EFZ im Berufsfeld «Gebäudetechnikplanung» die Aussparungs- und Einlagepläne. Diese müssen in Zusammenarbeit mit allen am Bau Beteiligten koordiniert werden.

Bei der Erstellung der Pläne und digitalen Modellen beziehen sie die zuständigen Stellen und Fachpersonen wie Statiker, Akustiker, Behörden, Architekten, Brandschutzzuständige ein.

Immer häufiger erstellen Fachleute mit EFZ im Berufsfeld «Gebäudetechnikplanung» digitale Modelle. Diese reichen von einfachen 2D bis hin zu 3D Modellen. Die Arbeit mit Modellen verändert die Arbeit und die Zusammenarbeit von ihnen in Bezug auf Modellkoordination und Kommunikation. Sie achten darauf, dass sie diese in Bezug auf Darstellungsart und Detaillierungsgrad verständlich sind und eine Entscheidungshilfe für die weitere Planung darstellen.

Heute sind noch nicht alle Betriebe mit dem entsprechenden Fachwissen oder der Software ausgerüstet. Damit sie in Zukunft nicht den Anschluss verlieren, werden ihnen die Grundlagen gezeigt und erläutert.

Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele Berufsfachschule	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs
B2.1 Sie erklären im eigenen Betrieb eingesetzte Arbeitsmethoden und wenden sie an. (K2)		B2.1.1 Sie beschreiben die aktuellen Möglichkeiten der Modelle wie Inhalte, Informationsgehalt, technische Daten und Materialien. (K2) B2.1.1 Sie erklären den Unterschied zwischen 3D Planung und der Modellbasierten Arbeitsmethode. (K2)

Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele Berufsfachschule	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs
B2.2 Sie erstellen anhand von Gegebenheiten, Platzverhältnissen, raumgeometrischen Vorgaben, Normen und Richtlinien Pläne. (K5)	B2.2 Sie erarbeiten die Grundlagen zur Planerstellung anhand von einfachen Gegebenheiten, Platzverhältnissen, raumgeometrischen Vorgaben Normen und Richtlinien. (K4)	B2.2 Sie erstellen Pläne anhand von einfachen Gegebenheiten, Platzverhältnissen, raumgeometrischen Vorgaben, Normen und Richtlinien. (K4)
B2.3 Sie passen den Detaillierungsgrad der Pläne und die Informationen in den Plänen der jeweiligen Phase an. (K4)	B2.3 Sie nennen die Plan- und Modellinhalte in den verschiedenen Phasen. (K1)	B2.3 Sie setzen die Inhalte von Plänen phasengerecht um. (K3)
B2.4 Sie bereiten den Plan oder das Modell für den Versand auf. (K5)		
B2.5 Sie erstellen Koordinationspläne und -modelle. (K5)		B2.5 Sie erstellen Koordinationspläne von einfachen Anlagen. (K5)
B2.6 Sie lesen und bemassen Pläne. (K3)		B2.6 Sie planen unter Einhaltung der Bemassungsregeln. (K3)
B2.7 Sie lesen und verstehen die zur Verfügung stehenden koordinierten Pläne als Grundlage für die Aussparungs- und Einlagepläne. (K3)	B2.7 Sie erklären Aussparungs- und Einlagepläne, dazugehörige Symbole und die Farbgestaltung gemäss Normen und Richtlinien. (K2)	
B2.8 Sie erstellen einen Aussparungs- und Einlageplan für ihr Gewerk. (K4)		B2.8 Sie erstellen anhand eines Beispielprojekts einen Aussparungs- und Einlageplan für ihr Gewerk. (K4)
B2.9 Sie berücksichtigen einzubeziehende Elemente wie gemeinsame Aussparungen, Abstände zum Dämmen und Brandschutz beim Erstellen von Aussparungsplänen. (K3)	B2.9 Sie beschreiben einzubeziehende Elemente wie gemeinsame Aussparungen, Abstände zum Dämmen und Brandschutz beim Erstellen von Aussparungsplänen. (K2)	
B2.10 Sie koordinieren unter Einbezug der zuständigen Stellen die Einlagen und Aussparungen auf den Platzbedarf, die Statik, den Brandschutz und Spezifikationen der Gewerke. (K5)		B2.10 Sie planen anhand eines koordinierten Grundrisses Einlagen und Aussparungen. (K5)

Handlungskompetenz b3: Schemas erstellen

Fachleute mit EFZ im Berufsfeld «Gebäudetechnikplanung» erstellen phasengerecht selbstständig oder unter Anleitung Schemas als Dokumentation für den Bauprozess und für die weitere Planungsarbeit im Projekt. Die Schemas dienen als Ergänzung zu den Plänen und Modellen und geben eine Übersicht der ganzen Anlage, ihrer Funktionalität und deren Zusammenhänge.

Als Grundlagen zur Erstellung des Schemas dienen das Anlagekonzept, die Bedarfsermittlung, die Dimensionierung, die Berechnungen sowie die Vorschriften, Normen, Richtlinien und allenfalls die Grundrisspläne

Für die Vorfabrikation und die Ausführung erstellen sie in Unterstützung des Vorgesetzten oder des Projektteams phasengerecht ein Schema. Manchmal entwickeln sie das Schema im Lauf des Projekts weiter oder ergänzen es. Jedes Schema ist einzigartig und komplex. Das Erstellen erfordert exaktes Arbeiten, vernetztes Denken sowie korrektes Anwenden von Symbolen.

Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele Berufsfachschule	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs
B3.1 Sie entwickeln Schemas unter Berücksichtigung der Planungsphasen und der relevanten Informationen (K5)		
B3.2 Sie verwenden phasengerecht korrekte Symbole und Darstellungsarten (K3)	B3.2 Sie wenden in beispielhaften Schemas zugehörige Normen und Richtlinien an. (K5)	
B3.3 Sie stellen dem Planungsteam die Schemas in geeigneter Form für Besprechungen zur Verfügung (K3)	B3.3 Sie stellen anhand von Beispielen Schemas in unterschiedlicher Form dar. (K3)	B3.3 Sie erstellen phasengerecht Schemas. (K5)
B3.4 Sie erstellen die Schemas mit einem gängigen Softwareprogramm dar. (K4)		

Handlungskompetenzbereich c: Planen von Heiz- und Klimakälteanlagen

Handlungskompetenz C1: Thermisches Energiekonzept erstellen

Die Gebäudetechnikplanerinnen und Gebäudetechnikplaner Heizung EFZ erstellen thermische Energiekonzepte für Anlagen.

In Zusammenarbeit mit anderen Fachplanern und Behörden schätzen sie den Energieverbrauch, prüfen mögliche Energiequellen und Ressourcen und untersuchen diese auf Bewilligungstauglichkeit. Auf der Basis dieser Angaben erstellen Gebäudetechnikplanerinnen und Gebäudetechnikplaner Heizung EFZ mögliche Wärmeerzeugerkonzepte und vergleichen sie. Sie erläutern für die Varianten die Erstellungs- und Energiekosten, die jährlichen Betriebs- und Instandhaltungskosten und die Nachhaltigkeit.

Die Varianten ergänzen sie mit einfachen Konzept-Schemas und zeigen mögliche Auswirkungen der Varianten auf das Gebäude in einem Grundrissplan auf. Das thermische Energiekonzept fassen sie in einem Bericht textlich und graphisch zusammen. Sie bestimmen die Energiequellen und deren Lagerung.

Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele Berufsfachschule	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs
C1.1 Sie beurteilen die Anforderungen der Räume. (K6)	C1.1 Sie erläutern die Grundlagen zu den Behaglichkeitskriterien. (K2)	C1.1 Sie beurteilen die Anforderungen der Räume in Projekten. (K5)
C1.2 Sie ermitteln von Fachplanern die Anforderungen an deren Systeme und die ungefähren Energiemengen. (K3)	C1.2.1 Sie schätzen den thermischen Energiebedarf von beispielhaften Gebäuden ein. (K4) C1.2.2 Sie beschreiben Massnahmen zur Steigerung der Material- und Energieeffizienz und zur Erhöhung der Kreislauffähigkeit. (K4)	
C1.3 Sie erstellen Varianten von thermischen Energiekonzepten für ein einfaches Projekt mit Angaben zu Anforderungen an die Bauherrschaft und Hinweisen zu Erstellungs- und Instandhaltungskosten. (K5)	C1.3.1 Sie beschreiben Vor- und Nachteile von Energiequellen. (K2) C1.3.2 Sie stellen vorgegebene thermische Energiekonzepte strukturiert dar und präsentieren sie mit passenden digitalen Hilfsmitteln. (K3) C1.3.3 Sie beschreiben Massnahmen zur Steigerung der Material- und Energieeffizienz und zur Erhöhung der Kreislauffähigkeit. (K4)	C1.3 Sie erstellen ein thermisches Energiekonzept für ein einfaches Projekt und präsentieren dieses. (K4)

Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele Berufsfachschule	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs
C1.4 Sie erstellen eine einfache Gegenüberstellung der nutzbaren Energiequellen. (K4)	C1.4 Sie stellen Vor- und Nachteile möglicher Energiequellen und deren Lagerung oder Speicherung dar. (K3)	
C1.5 Sie planen unter Einbezug von Fachkräften und Ämtern die Energiequelle und deren Lagerung. (K6)	C1.5 Sie nennen in praxisnahen Beispielen die einzubeziehenden Fachkräfte und Ämter bei der Abklärung der Umsetzbarkeit von Energiequelle und Lagerung. (K2)	C1.5 Sie planen mögliche Energiequellen in einem einfachen Projekt. (K5)

Handlungskompetenz c2: Wärme- und Klimakälteerzeugung planen

Die Gebäudetechnikplanerinnen und Gebäudetechnikplaner Heizung EFZ berechnen einerseits die Heizlast eines Gebäudes und schätzen andererseits dessen Kühllast ab.

Als Grundlage für die Berechnung der Heizlast erfassen sie das Architekturmodell mit Plänen, Schnitten, Ansichten oder digitalem Modell und die Bauteile. Unter Berücksichtigung der Wärmedurchlasskoeffizienten, der inneren oder äusseren Auslegungstemperaturen und des Luftwechsels berechnen sie anschliessend die Heizlast sämtlicher Räume.

Als Grundlage für die Kühllast erfassen Gebäudetechnikplanerinnen und Gebäudetechnikplaner Heizung EFZ das Architekturmodell und die Bauteile. Sie bestimmen die internen Wärmelasten wie Personen, Geräte und Beleuchtung und die externen Wärmelasten wie Sonne, Auslegungstemperaturen innen/aussen und Luftwechsel. Anschliessend schätzen sie die Kühllast sämtlicher Räume bei gleichzeitiger Berücksichtigung der Wärmespeicherkapazität der Bauteile ein.

Anhand des festgelegten Energiekonzepts, der berechneten Heiz- und der geschätzten Kühllast, bestimmen sie die Erzeugerart, die Leistung sowie die Betriebstemperaturen.

Sie gehen auf technisch optimale Bedingungen zur Umweltverträglichkeit der Wärme- und Klimakälteerzeuger ein und projektieren zum jeweiligen Energieverbrauch den bestmöglichen Erzeuger. Im gleichen Schritt ermitteln sie anlagespezifische Angaben mit Lieferanten und beziehen zur Planung und Beurteilung von Spezifikationen der Erzeugungsanlagen notwendige Stellen und Personen wie Brandschutz, Behörden, Fremdgewerke oder den Architekten ein.

Anhand der geplanten Anlagen dimensionieren Sie die Sicherheitskomponenten von Heiz- und Klimakälteanlagen die Druckhaltung, die Entgasung und die Filtrierung für Heizungs- und Klimakälteanlagen. Sie dimensionieren die Expansionsanlage, welche in Abhängigkeit des Anlage-Wasserinhalts, der Systemtemperaturen und des Anlagedrucks die Volumenänderungen kompensiert und legen die Energiespeicher aus.

Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele Berufsfachschule	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs
C2.1 Sie berechnen den U-Wert nach Normen des SIA. (K3)	C2.1.1 Sie erklären den physikalischen Hintergrund der Berechnungsmethode für die Bestimmung des Wärmedurchgangskoeffizienten. (K2) C2.1.2 Sie wenden die Berechnungsmethode für die Bestimmung des Wärmekoeffizienten an Beispielen an. (K3)	C2.1 Sie vergleichen Ergebnisse der Berechnungsmethode für die Bestimmung des Wärmedurchgangskoeffizienten mit Messergebnissen an Bauteilen. (K4)

Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele Berufsfachschule	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs
C2.2 Sie berechnen die Heiz- und Kühllast nach Normen des SIA. (K3)	C2.2.1 Sie erläutern die Berechnungsmethode zur Heiz- und Kühllastbestimmung. (K2) C2.2.2 Sie berechnen an einfachen Beispielen die Heiz- und Kühllast. (K3) C2.2.3 Sie erklären die Auswirkungen von zu gross dimensionierten Heiz- und Klimakälteanlagen auf die Betriebskosten, die Energieeffizienz und die Lebenserwartung. (K3)	C2.2 Sie wenden die Berechnungsmethode zur Bestimmung der Heiz- und Kühllast in einem Übungsprojekt an und beurteilen die Ergebnisse. (K4)
C2.3 Sie schätzen die Kühllast nach Normen des SIA ab. (K3)	C2.3.1 Sie erläutern die physikalischen Zusammenhänge bei der Abschätzung der Kühllast. (K2) C2.3.1 Sie schätzen die Kühllast in einfachen Beispielen mit der geeigneten Berechnungsmethode ab. (K3)	C2.3 Sie berechnen die Kühllast in einem Übungsprojekt und interpretieren die Ergebnisse. (K4)
C2.4 Sie erkennen anhand des gezeichneten Prinzipschemas der wärme- und klimakältetechnischen Anlagen sämtliche Sicherheitskomponenten. (K2)	C2.4 Sie planen und berechnen die sicherheitstechnischen Anlagekomponenten. (K3)	
C2.5 Sie erklären die Sicherheitskomponenten der wärme- und klimakältetechnischen Anlagen und deren Spezifikationen. (K2)	C2.5 Sie beschreiben sämtliche Sicherheitskomponenten nach deren Funktion, Einbauweise, Spezifikationen, Vor- und Nachteile. (K2)	
C2.6 Sie planen die Sicherheitskomponenten nach Normen und Richtlinien. (K5)	C2.6 Sie erklären die Sicherheitskomponenten nach Normen und Richtlinien. (K2)	C2.6 Sie planen anhand einfacher Beispiele die Sicherheitskomponenten nach Normen und Richtlinien. (K5)
C2.7 Sie überprüfen mögliche Erzeugeranlagen nach Kriterien wie Nachhaltigkeit, Leistung und Preis. (K4)	C2.7 Sie erklären den Einsatz von möglichen einfachen Wärme- und Klimakälteerzeugungssystemen. (K2)	
C2.8 Sie klären mit den Behörden mögliche Energieerzeugungen und dazugehörige Anforderungen und berücksichtigen auch Umweltaspekte. (K3)	C2.8 Sie bestimmen Leistung und von Wärme- und Klimakälteerzeugungssystemen in Projekten anhand der geschätzten oder berechneten Heiz- oder Kühllasten. (K4)	C2.8 Sie bestimmen mit Messungen die Wirkungsgrade der Geräte und fassen diese in einem technischen Bericht elektronisch zusammen und ergänzen diesen mit notwendigen Tabellen, Diagrammen und technischen Angaben. (K4)

Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele Berufsfachschule	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs
C2.9 Sie planen die Erzeugeranlagen. (K5)	C2.9 Sie beschreiben Erzeugeranlagen. (K2)	
C2.10 Sie legen die Energiespeicher anlagebezogen aus. (K4)	C2.10 Sie legen die Energiespeicher anlagebezogen aus. (K4)	C2.10 Sie legen die Energiespeicher anlagebezogen aus. (K4)
C2.11 Sie binden Energiespeicher hydraulisch korrekt in die Heizungsanlage ein. (K3)	C2.11 Sie zeigen die hygienischen Anforderungen an die Brauchwarmwassersysteme auf. (K1)	C2.11 Sie beschreiben die Sicherheitseinrichtungen bei Wärmeübertragern. (K2)
C2.12 Sie wählen Wassererwärmer anlagenbezogen und aufgrund der Berechnungen von Fachplanern Sanitär aus und binden diesen hydraulisch ein. (K4)	C2.12 Sie beschreiben die Bauarten und Einbindung von Wassererwärmer in die Heizungsanlage. (K2)	C2.12 Sie bemessen aufgrund der betrieblichen Anforderungen die Energiespeicher und bestimmen die Wärme- und Temperaturverluste. (K3)
C2.13 Sie binden Wassererwärmer hydraulisch und sicherheitstechnisch korrekt in Anlagen ein. (K3)	C2.13 Sie beschreiben Bauarten und Gründe für den Einsatz von Wärmeübertragern bei Wassererwärmern und Energiespeichern. (K2)	
C2.14 Sie planen die Speicheranschlüsse gemäss den jeweiligen Anforderungen der Anlagehydraulik (K5)	C2.14 Sie beschreiben den Einfluss der Speicheranschlüsse auf das Betriebsverhalten. (K2)	
C2.15 Sie planen die verschiedenen Speicherarten (K5)	C2.15 Sie unterscheiden die verschiedenen Speicherarten und legen sie aus. (K4)	
C2.16 Sie vergleichen verschiedene Fabrikate für die gewählte Energieerzeugung und halten Unterschiede fest. (K3)		C2.16 Sie präsentieren Berichte unter Beizug aktueller Softwareprogramme. (K4)
C2.16 Sie ermitteln die ungefähren Kosten für Anschaffung, Energie und Instandhaltung und erklären die Resultate. (K4)		
C2.17 Sie erstellen einen Funktionsbeschrieb. (K4)	C2.17 Sie erläutern den Umfang eines Funktionsbeschriebs und erstellen einen Funktionsbeschrieb einer Beispielanlage. (K2)	C2.17 Sie erstellen einen Funktionsbeschrieb für eine einfache Anlage. (K3)

Handlungskompetenz c3: Wärme- und Klimakälteverteilung und -abgabe planen

Die Gebäudetechnikplanerinnen und Gebäudetechnikplaner Heizung EFZ legen Wärme- und Klimakälteabgabesysteme für Gebäude aus.

Als Grundlage dient die Heiz- respektive Kühllast der beheizten oder gekühlten Räume, die Pläne des Gebäudes, die vorher bestimmten Systemtemperaturen, die gesetzlichen Rahmenbedingungen sowie die Anforderungen der Bauherrschaft. Sie wählen das Abgabe- und Einzelraumregulierungssystem unter Berücksichtigung der Energie- und Kosteneffizienz.
Bei der Anordnung der Wärmeabgabekomponenten bestimmen sie die Art und die Grösse der Heizflächen im Raum. Hierzu berücksichtigen sie Eigenschaften des Raumes wie die Raumtemperatur, die Strahlungsasymmetrie sowie die Raumluftgeschwindigkeit und Vorschriften der Energievollzugsbehörden.
Nachdem die Art des Wärmeabgabesystems wie Radiatoren, Fussbodenheizung, Kühldecken und Weiteres gewählt ist, dimensionieren sie das Abgabesystem entsprechend. Im Weiteren berücksichtigen Sie Wünsche der Bauherrschaft wie Anforderungen an die Ästhetik und elektrische Geräte.

Sie visualisieren das gewählte Wärme- oder Klimkälteabgabesystem und erstellen anschliessend einen Materialauszug.

Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele Berufsfachschule	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs
C3.1 Sie zeigen in Zusammenarbeit mit Lieferanten mögliche Lösungen von Wärme- und Klimakälteverteilungen in Projekten auf, benennen deren Vor- und Nachteile und schätzen die Auswirkungen auf die Kosten ab. (K3)	C3.1 Sie erklären den Einsatz von möglichen Wärme- und Klimakälteverteilungen und erläutern die Vor- und Nachteile der Systeme. (K2)	C3.1 Sie vergleichen in einfachen Projekten mögliche Leitungsführungen und erläutern deren Vor- und Nachteile. (K4)
C3.2 Sie bestimmen unter Berücksichtigung der Heiz- oder Kühllasten, sowie der gewählten Systemtemperaturen die Grössen der Wärme- und Klimakälteverteilungen. (K4)	C3.2 Sie bestimmen anhand einfacher Beispiele die Grössen der Wärme- und Klimakälteverteilungen. (K3)	
C3.3 Sie planen und koordinieren die Wärme- und Klimakälteverteilung unter Einbezug der notwendigen Stellen. (K4)	C3.3 Sie zählen die einzubeziehenden Anforderungen bei der Auslegung der Verteilung von Wärme- und Klimakälte auf. (K3)	
C3.4 Sie planen unter Einbezug der notwendigen Stellen die Heiz- und Klimakälteabgabesysteme. (K4)	C3.4 Sie beschreiben die Leistung von Heiz- und Klimakälteabgabesysteme in Abhängigkeit von Temperatur, Massenströmen, Funktion, Aufbau und Anschlussarten. (K2)	C3.4 Sie planen anhand von Fallbeispielen einfache Heiz- und Klimakälteabgabesysteme. (K4)

Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele Berufsfachschule	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs
C3.5 In der Ausführungsphase ergänzen sie die Verteilnetze mit Informationen für den Bau der Anlagen, visualisieren diese in geeigneter Form und ergänzen sie mit 2D-Plänen, Schnitten oder bei 3D-Modellen mit Visualisierungen. (K5)		

Handlungskompetenz c4: Bauteile von Heiz- und Klimakälteanlagen dimensionieren

Gebäudetechnikplanerinnen und Gebäudetechnikplaner Heizung EFZ bestimmen und berechnen eigenständig alle Bauteile, welche für den effizienten Betrieb von Heiz- und Klimakälteanlagen relevant sind. Als Grundlage dienen die Projektkonzepte und die gewerkspezifischen Schnittstellen.

Sie bestimmen die Art und dimensionieren die Grösse von Bauteilen und berechnen deren Leistungen. Bei Schnittstellen zu anderen Gewerken besprechen sie die Daten mit den betroffenen Planungsbeteiligten. Sie bestimmen unter Berücksichtigung des Bedarfs, der Raumnutzung und der Energieeffizienz geeignete Bauteile von Heiz- und Klimakälteanlagen legen diese aus. Sie bestimmen und platzieren passende Bauteile im Gebäude und berücksichtigen dabei behördliche Vorgaben, brandschutztechnische und akustische Aspekte und der Statik. Sie bemessen aufgrund der Nutzung regeltechnische Komponenten und legen diese aus.

Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele Berufsfachschule	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs
C4.1 Sie legen mit Hilfe von Herstellerunterlagen Heiz- und Klimakälteapparate aus und ermitteln deren Leistungsdaten. (K5)	C4.1 Sie beschreiben Bauteile von Heiz- und Klimakälteapparaten in ihren Anwendungen und Funktionen. (K3)	C4.1 Sie vergleichen die Bauteile in einer Projektarbeit und wählen sie unter Berücksichtigung des Einsatzzwecks aus. (K5)
C4.2 Sie wählen die für die Funktion der Anlage notwendigen Bauteile aus und bestimmen aufgrund der Kenndaten der Hersteller deren Grösse. (K5)	C4.2 Sie beschreiben die Bauteile von Heiz- und Klimakälteapparaten in ihren Anwendungen und Funktionen. (K3)	
C4.3 Sie bestimmen und dimensionieren Armaturen unter Einhaltung akustischer, brandschutztechnischer und strömungstechnischen Vorgaben. (K5)	C4.3 Sie erläutern die Grundlagen zur Einhaltung von akustischen-, brandschutztechnischen und strömungstechnischen Massnahmen. (K2)	C4.3 Sie planen Heiz- und Kühlapparate anhand von Beispielprojekten und berücksichtigen die Massnahmen zur Einhaltung von akustischen-, brandschutz-technischen und strömungstechnischen Standards. (K5)
C4.4 Sie bestimmen die für den Betrieb der Anlage notwendigen Regeleinrichtungen und legen diese aus. (K5)	C4.4 Sie beschreiben die Regelung einfacher Heiz- und Kühlanlagen. (K3)	C4.4 Sie planen Heiz- und Klimakälteanlagen anhand von Beispielprojekten und beschreiben deren Regelung. (K5)

Handlungskompetenzbereich d: Planen von Lüftungsanlagen

Handlungskompetenz d1: Lüftungskonzept erstellen

Gebäudetechnikplanerinnen und Gebäudetechnikplaner Lüftung EFZ erstellen selbstständig ein Lüftungskonzept einer einfachen Anlage und bestimmen und berechnen die Komponenten. Sie schätzen die Heiz-, Kühl- und Feuchtelast der belüfteten Räume ab, um Varianten für die thermische Behaglichkeit zu erarbeiten und zu definieren. Sie berücksichtigen Schadstoffanfall und Personenbelegung beim Auslegen der Luftvolumenstroms. Dies erfolgt in enger Absprache mit den Fachplanerinnen und Fachplanern Heizung und Klimakälte.

Als Grundlagen dienen ihnen die ermittelten physikalischen Grössen, Bedürfnis- und Bedarfskennwerte, Architekturgrundrisse sowie Normen und Richtlinien.

Im ersten Schritt ordnen sie unter Einbezug der Funktionsweisen der Anlagen die Räume den verschiedenen Anlagen zu. Anschliessend definieren sie mit digitalen Hilfsmitteln das Lüftungssystem und den Luftvolumenstrom pro Anlage. Dabei unterstützen sie ihre Kenntnisse der thermodynamischen Prozesse und mathematische Fähigkeiten. Gebäudetechnikplanerinnen und Gebäudetechnikplaner Lüftung EFZ stellen die Prozesse der Lüftungsanlagen exakt in h,x-Diagrammen dar. Die Darstellung des Lüftungskonzepts erfolgt in Absprache mit den übrigen Gewerken textlich und grafisch im Prinzipschema und als Bericht. Konzeptanpassungen und -überarbeitungen erfolgen nach Absprachen mit dem Auftraggebenden und / oder dem Projektteam.

Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele Berufsfachschule	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs
D1.1 Sie beurteilen die Anforderungen der Räume. (K6)	D1.1 Sie erläutern die Grundlagen zu den Behaglichkeitskriterien. (K2)	D1.1 Sie beurteilen die Anforderungen der Räume in Projekten. (K5)
D1.2 Sie erläutern den Zusammenhang zwischen der Heiz- und Kühllast und deren Zusammenspiel mit einer Klimaanlage und berechnen die nötigen Daten. (K5)	D1.2 Sie schätzen die Heiz- und Kühllast von einem Beispielprojekt. Sie erklären die Vor- und Nachteile bei der Raumkonditionierung mit Luft oder Wasser. (K3)	D1.2 Sie berechnen die Heiz-, Kühl- und Feuchtelast einer einfachen Anlage. (K3)
D1.3 Sie berechnen die Feuchtelast. (K3)	D1.3 Sie berechnen die Feuchtelast eines Beispielprojektes. (K3)	
D1.4 Sie prüfen die Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit einer Anlagenaufteilung. (K4)	D1.4 Sie prüfen die Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit anhand von beispielhaften Anlagenaufteilungen. (K3)	

Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele Berufsfachschule	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs
D1.5 Sie bestimmen die Aussenluft-, Zuluft-, Abluft- und Fortluftkonditionen und nehmen die Klassifikation vor. (K5)	D1.5 Sie erläutern die physikalischen Grundlagen zur Luft und deren Zustandsänderungen und führen Berechnungen durch (K3)	
D1.6 Sie bestimmen die Abfolge der Komponenten im Lüftungsgerät. (K5)	D1.6 Sie erläutern die theoretischen Grundlagen zu Bauteilen und deren Materialien. (K2)	
D1.7 Sie berechnen den Luftvolumenstrom nach den verschiedenen Kriterien und definieren den massgebenden Luftvolumenstrom. (K3)	D1.7 Sie erarbeiten die Grundlagen zur Luftvolumenstromberechnung und führen einfache Beispiele aus. (K3)	D1.7 Sie berechnen die Luftmengen nach den verschiedenen Kriterien anhand eines Beispielprojekts. (K3)
D1.8 Sie stellen die Luftzustände exakt im h,x-Diagramm dar und berechnen sie. (K3)	D1.8 Sie erklären ein h,x-Diagramm und wenden es in einfachen Beispielen an. (K3)	D1.8 Sie stellen die Luftzustände exakt im h,x-Diagramm dar und berechnen sie in Beispielprojekten. (K3)
D1.9 Sie dimensionieren lüftungsrelevante Komponenten im Zusammenhang mit Klimakälte. (K4)	D1.9 Sie beschreiben den Klimakältekreislauf und die Abwärmenutzungssysteme. (K2)	
D1.10 Sie erstellen einen Funktionsbeschrieb. (K4)	D1.10 Sie erläutern den Umfang eines Funktionsbeschriebs und erstellen einen Funktionsbeschrieb einer Beispielanlage. (K2)	D1.10 Sie erstellen einen Funktionsbeschrieb für eine einfache Anlage. (K3)

Handlungskompetenz d2: Bauteile von Lüftungsanlagen dimensionieren

Gebäudetechnikplanerinnen und Gebäudetechnikplaner Lüftung EFZ bestimmen und berechnen eigenständig alle Bauteile, welche für den effizienten Betrieb einer Lüftungsanlage relevant sind. Als Grundlage dienen das Lüftungskonzept und die gewerkspezifischen Schnittstellen.

Sie bestimmen die Art und dimensionieren die Grösse von Bauteilen und berechnen deren Leistungen. Bei Schnittstellen zu anderen Gewerken besprechen sie die Daten mit den betroffenen Planungsbeteiligten. Sie bestimmen unter Berücksichtigung des Bedarfs, der Raumnutzung und der Behaglichkeit geeignete Luft-Ein- und -Auslässe und legen diese aus. Sie bestimmen und platzieren passende Bauteile im Gebäude und berücksichtigen dabei behördliche Vorgaben, Brandschutz- und akustische Aspekte und erfüllen Hygieneanforderungen. Sie bemessen aufgrund der Nutzung regeltechnische Komponenten und legen diese aus. Die Bestimmung und Berechnung erfolgen mit entsprechenden Hilfsmitteln und passender Software.

Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele Berufsfachschule	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs
D2.1 Sie legen mit Hilfe von Herstellerunterlagen Luftaufbereitungsgeräte aus und ermitteln deren Leistungsdaten. (K5)	D2.1 Sie beschreiben Bauteile von Luftaufbereitungsgeräten in ihren Anwendungen und Funktionen. (K3)	D2.1 Sie vergleichen die Bauteile in einer Projektarbeit und wählen sie unter Berücksichtigung des Einsatzzwecks aus. (K5)
D2.2 Sie wählen die für die Funktion der Anlage notwendigen Bauteile aus und bestimmen aufgrund der Kenndaten der Hersteller deren Grösse. (K5)	D2.2 Sie beschreiben und berechnen die Bauteile von Lüftungsanlagen in ihren Anwendungen und Funktionen. (K3)	D2.2 Sie planen Lüftungsanlagen anhand von Beispielprojekten und wählen dabei die dazu notwendigen Bauteile aus. (K5)
D2.3 Sie bestimmen und dimensionieren Armaturen unter Einhaltung akustischer, brandschutztechnischer und hygienischer Vorgaben. (K5)	D2.3 Sie erläutern die Grundlagen zur Einhaltung von akustischen-, brandschutztechnischen und hygienischen Massnahmen mit einfachen Berechnungen. (K2)	D2.3 Sie planen Lüftungsanlagen anhand von Beispielprojekten und berücksichtigen die Massnahmen zur Einhaltung von akustischen-, brandschutztechnischen und hygienischen Standards. (K5)
D2.4 Sie bestimmen die Regeleinrichtungen, die für den Betrieb der Anlage notwendig sind und legen diese aus. (K5)	D2.4 Sie beschreiben, wie Lüftungsanlagen geregelt werden. (K3)	D2.4 Sie planen Lüftungsanlagen anhand von Beispielprojekten und beschreiben, wie diese geregelt werden. (K5)
D2.5 Sie bestimmen sicherheitsrelevante Bauteile und Komponenten. (K5)	D2.5 Sie beschreiben sicherheitsrelevante Bauteile und Komponenten und ihre Funktionen. (K5)	D2.5 Sie bestimmen sicherheitsrelevante Bauteile und Komponenten von Beispielprojekten. (K5)
D2.6 Sie bestimmen in Zusammenarbeit mit dem Gebäudetechnikplaner Heizung die hydraulischen Schaltungen. (K4)	D2.6 Sie beschreiben hydraulische Schaltungen für Heizungs- und Klimakälteanlagen. (K3)	

Handlungskompetenz d3: Luftleitungsführung planen

Gebäudetechnikplanerinnen und Gebäudetechnikplaner Lüftung EFZ planen selbstständig ein optimales Verteilnetz der Kanäle- und Rohrleitungen unter Berücksichtigung einer gewerkeübergreifenden Koordination. Auf der Grundlage von gesetzlichen Vorgaben und unter Einhaltung von Energiegesetzen berechnen und definieren sie entsprechende brandschutztechnische Bekleidungen, thermische Dämmungen oder akustische Isolationen und visualisieren diese in der Planung. Sie integrieren die Bauteile bei geeigneter An- und Abströmung bezüglich Geschwindigkeit und Strecke.

Sie planen die Leitungsnetze mit Kanälen und Rohren platzsparend, ressourcenschonend und montierbar. Sie berücksichtigen die Anforderungen an die Optik in Koordination mit dem Architekten.

Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele Berufsfachschule	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs
D3.1 Sie stellen die Verteilnetze AUL, FOL, ZUL und ABL in der Vorprojektphase als Strichkonzept vereinfacht dar und visualisieren diese unter Berücksichtigung der Platzverhältnisse, der Lüftungseffizienz und der ästhetischen Aspekte. (K5)	D3.1 Sie erarbeiten die Grundlagen wie Gesetze, Normen und Richtlinien zur Darstellung und Dimensionierung von Kanal- und Leitungsführungen. (K3)	D3.1 Sie führen die Planung und Berechnung des Kanalnetzes einer raumlufttechnischen Anlage projektspezifisch und nach den gültigen Richtlinien und Normen durch. (K6)
D3.2 Sie stellen die Verteilnetze sowie die wichtigsten Einbauteile der Bauprojektphase in detaillierter Form dar und koordinieren sie mit den Planungsbeteiligten und der Architektur. (K5)	D3.2 Sie legen die Auslegungsbedingungen für Kanäle und Leitungen unter Berücksichtigung der Anforderungen an den Raum, der erforderlichen Einbauteile und der Luftführung fest. (K4)	D3.2 Sie erarbeiten projektspezifisch phasengerecht verschiedene Planunterlagen nach den relevanten Richtlinien und Normen. (K6)
D3.3 In der Ausschreibungsphase entwickeln sie die Verteilnetze weiter, ergänzen sie mit Informationen zum Ausschreibungsprozess und visualisieren sie in geeigneter Form. Dabei berücksichtigen sie den Platzbedarf für eine fachgerechte Montage der Verteilnetze und die Dämmungen. (K5)	D3.3 Sie berechnen den Bedarf an thermischer und Brandschutz-Dämmung von Kanälen und Leitungen. Sie definieren den zusätzlichen Platzbedarf für die Montage und spätere Kontrollen der Verteilnetze und bei der Auslegung und Koordination. (K5)	

Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele Berufsfachschule	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs
D3.4 In der Ausführungsphase ergänzen sie die Verteilnetze mit Informationen für den Bau der Anlagen, visualisieren diese in geeigneter Form und ergänzen sie mit 2D-Plänen, Schnitten oder bei 3D-Modellen mit Visualisierungen. (K5)		

Handlungskompetenz d4: Speziallüftungsanlagen planen

Gebäudetechnikplanerinnen und Gebäudetechnikplaner Lüftung EFZ führen Planungsarbeiten für Lüftungsanlagen mit speziellen Anforderungen durch.

Für sämtliche Lüftungsanlagen mit speziellen Anforderungen, nachfolgend Speziallüftungsanlagen genannt, führen sie die Arbeiten selbstständig durch. Sie dimensionieren das Kanalnetz, führen Zeichnungsarbeiten aus, planen Komponenten und Leitungen räumlich und erstellen Materialauszüge. Die dazu nötigen Grundlagen stellt das Projektteam zur Verfügung. Weiterführende Arbeiten übernimmt das Projektteam.

Lüftungsanlagen für Mittel- und Grossgaragen, Küchen in Gastwirtschaftsbetrieben und Hallenbäder bearbeiten sie selbstständig.

Bei allen Arbeiten wenden sie die aktuell gültigen Normen und Richtlinien an. Sie achten auf eine gute Kommunikation im Projektteam, im Betrieb und gewerkeübergreifend. Sie beschaffen Informationen aktiv, halten diese, wie auch gefasste Beschlüsse fest und geben Informationen weiter. Voraussetzung für die Erreichung der Ziele des gesamten Projektteams sind neben einer guten Aufbereitung der Informationen, vernetztes Denken und hohe Sozialkompetenz.

Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele Berufsfachschule	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs
D4.1 Sie dimensionieren das Kanalnetz für Speziallüftungsanlagen. (E5)	D4.1 Sie besprechen mögliche Vorgehensweisen beim Planen von Spezialanlagen. (K3)	
D4.2 Sie führen Zeichnungsarbeiten für Speziallüftungsanlagen nach den Vorgaben des Projektteams aus. (K4)		
D4.3 Sie planen Komponenten und Leitungen räumlich für Speziallüftungsanlagen. (K4)		
D4.4 Sie erstellen einen Materialauszug für Speziallüftungsanlagen. (K3)		
D4.5 Sie wenden die Normen und Richtlinien für Speziallüftungsanlagen unter Anleitung an. (K2)		
D4.6 Sie erarbeiten und planen Lüftungsanlagen für Parkhäuser (Mittel- und Grossgaragen) selbstständig. (K5)	D4.6 Sie erarbeiten und planen Lüftungsanlagen für Parkhäuser (Mittel- und Grossgaragen) an einem Beispielprojekt. (K5)	D4.6 Sie erarbeiten und planen anhand von Beispielen Lüftungsanlagen für Mittel- und Grossgaragen. (K5)

Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele Berufsfachschule	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs
D4.7 Sie erarbeiten und planen selbstständig Lüftungsanlagen für Küchen in Gastwirtschaftsbetrieben. (K5)	D4.7 Sie erarbeiten und planen anhand von Beispielen Lüftungsanlagen für Küchen in Gastwirtschaftsbetrieben. (K5)	D4.6 Sie erarbeiten und planen an einem Beispielprojekt Lüftungsanlagen für Küchen in Gastwirtschaftsbetrieben. (K5)
D4.7 Sie erarbeiten und planen selbstständig Lüftungsanlagen für Hallenbäder. (K5)	D4.7 Sie erarbeiten und planen anhand von Beispielen Lüftungsanlagen für Hallenbäder. (K5)	D4.6 Sie erarbeiten und planen an einem Beispielprojekt Lüftungsanlagen für Hallenbäder. (K5)

Handlungskompetenzbereich e: Planen von Sanitäranlagen

Handlungskompetenz e1: Ver- und Entsorgungskonzepte erstellen

Gebäudetechnikplanerinnen und Gebäudetechnikplaner Sanitär EFZ erstellen eigenständig Ver- und Entsorgungskonzepte für Ein- und Mehrfamilienhäuser sowie kleinere Gewerbebetriebe.

In einem ersten Schritt beschaffen sich Gebäudetechnikplanerinnen und Gebäudetechnikplaner Sanitär EFZ die benötigten Architekturpläne und Unterlagen. Mittels Fragekatalog klären sie in Absprache mit Architektinnen und Architekten oder Fachpersonen aus anderen Gewerken den Umfang des Auftrags, die Schnittstellen und Verbindungen sowie die Bedürfnisse der Kundinnen und Kunden. Bei den zuständigen Behörden ermitteln sie die relevanten Anforderungen an das Projekt. Daraus resultiert eine Nutzungsvereinbarung, welche die Basis für die Planung und Auslegung der Sanitäranlage definiert.

Auf den Grundrissplänen stellen sie die Ver- und Entsorgungsleitungen, die Disposition der Apparate und die relevanten Komponenten dar. Dabei wenden sie die aktuell geltenden Normen und Richtlinien an, berücksichtigen die Schall- und Brandschutznormen sowie die Trinkwasserhygiene. Sie erstellen ein Konzeptschema Versorgung, welches die Trinkwasser- und wenn nötig die Gasversorgung beschreibt. Zusätzlich erstellen sie ein Konzeptschema Entsorgung, welches die Regen- und Schmutzwasserentsorgung beschreibt.

Das fertig erstellte Ver- und Entsorgungskonzept dient als Grundlage für den weiteren Planungsprozess.

Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele Berufsfachschule	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs
E1.1 Sie erarbeiten eine Nutzungsvereinbarung und halten die getätigten Abklärungen fest. (K5)	E1.1 Sie erklären den Sinn und Zweck einer Nutzungs-vereinbarung. (K5)	E1.1 Sie erstellen an einem einfachen Beispiel eine Nutzungsvereinbarung und halten getätigte Abklärungen fest. (K3)
E1.2 Sie beschaffen sich bei den zuständigen Behörden relevante Grundlagen der Ver- und Entsorgung. (K3)	E1.2 Sie interpretieren beispielhafte Vorgaben von Behörden betreffend Ver- und Entsorgung in einem einfachen Projekt. (K3)	E1.2 Sie setzen beispielhafte Vorgaben von Behörden betreffend Ver- und Entsorgung in einem einfachen Projekt um. (K3)
E1.3 Sie planen ein Ver- und Entsorgungskonzept nach den Normen und Richtlinien. (K5)	E1.3.1 Sie entwickeln anhand von einfachen Beispielen Ver- und Entsorgungskonzepte nach Normen und Richtlinien. (K5) E1.3.2 Sie entwickeln Konzepte zur Wassererwärmung. (K4)	E1.3 Sie erstellen anhand von einfachen Beispielen Ver- und Entsorgungskonzepte nach den Normen und Richtlinien (K3)

Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele Berufsfachschule	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs
E1.4 Sie planen ein Erschliessungskonzept für Trinkwasser und/oder Erdgas. (K4)	E1.4 Sie erklären beispielhafte Erschliessungskonzepte für Trinkwasser und/oder Erdgas. (K3)	E1.4 Sie planen anhand einfacher Beispiele ein Erschliessungskonzept für Trinkwasser und/oder Erdgas. (K3)
E1.5 Sie planen die Grundstückentwässerung, mit Anschluss an die öffentliche Kanalisation oder Versickerung. (K5)		E1.5 Sie planen anhand einfacher Beispiele eine Grundstückentwässerung, mit Anschluss an die öffentliche Kanalisation oder Versickerung. (K5)
E1.6 In Absprache mit der Architektur planen sie Vorwand-systeme für die Versorgungs- und Entsorgungsleitungen. (K5)	E1.6.1 Sie kennen die unterschiedlichen Vorwandsysteme. (K1) E1.6.2 Sie ergänzen Grundrisse mit Vorwandsystemen zur Ver- und Entsorgung. (K3)	E1.6 Sie entwickeln Detailpläne von Vorwandsystemen. (K3)

Handlungskompetenz e2: Trinkwasserversorgung planen und dimensionieren

Gebäudetechnikplanerinnen und Gebäudetechnikplaner Sanitär EFZ planen und konzipieren die Trinkwasserversorgung. Sie berücksichtigen dabei Normen, Richtlinien und Hygieneanforderungen und beziehen die Eigenschaften und die Herkunft der verschiedenen Trinkwasserarten ein.

Sie setzen die Inhalte des erarbeiteten Konzepts der Trinkwasserversorgung in die Visualisierung ein. Beispielsweise in die Grundrisse und Schnitte oder in das Modell, des Architekten. Auf dieser Basis erstellen sie die Trinkwasserschemas, welche die korrekte Abwicklung der Apparate und der T-Stücke festhalten.

Sie bereiten die notwendigen Unterlagen für die Installationsbewilligung an das Werk auf.

Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele Berufsfachschule	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs
E2.1 Sie planen und bemessen eine Trinkwasserinstallation nach Normen und Richtlinien. (K4)	E2.1.1 Sie erklären die Trinkwasserversorgung von der Gewinnung bis zum Hauseintritt. (K2) E2.1.2 Sie erläutern die wichtigsten Eigenschaften von Trinkwasser. (K2) E2.1.3 Sie unterscheiden zwischen natürlichem und künstlichem Wasserkreislauf. (K2) E2.1.4 Sie planen und bemessen Kalt- und Warmwasser-installationen unter Einhaltung der hygienischen Anforderungen. (K3) E2.1.5 Sie planen Wasserlöschposten und Innenhydranten. (K3) E2.1.6 Sie wenden die vereinfachte Rohrweitenbestimmung an. (K3) E2.1.7 Sie bestimmen Rohrweiten mittels Druckverlust-berechnung. (K3) E2.1.8 Sie bestimmen die Dämmmaterialien und Dämmstärken für die unterschiedlichen Rohrleitungen und Komponenten. (K4)	E2.1 Sie planen und bemessen anhand einfacher Beispiele Trinkwasserinstallationen nach Normen und Richtlinien. (K3)

Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele Berufsfachschule	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs
E2.2 Sie planen und bemessen Versorgungsapparate nach Normen und Richtlinien. (K3)	E2.2.1 Sie planen und bemessen Wasseraufbereitungsanlagen (K3) E2.2.2 Sie planen und bemessen eine Wassererwärmung in Abstimmung mit der Heizungsplanung. (K3) E2.2.3 Sie planen und bemessen eine Solarwärmeanlage. (K3) E2.2.4 Sie planen und bemessen die Sicherheitsarmaturen. (K3) E2.2.5 Sie planen und bemessen einfache Abwärme-nutzungsanlagen. (K3)	E2.2 Sie planen und bemessen anhand von Beispielen Versorgungsapparate nach Normen und Richtlinien. (K3)
E2.3 Sie überwachen die Montage von Trinkwasser-installationen auf der Baustelle. (K4)	E2.3.1 Sie unterscheiden die gebräuchlichen Systeme für Trinkwasserleitungen nach Material, Verbindungstechnik und Verwendungszweck. (K3) E2.3.2 Sie erklären den Zweck und die Funktion verschiedener Armaturen für Trinkwasserleitungen. (K2) E2.3.3 Sie beschreiben die Inhalte der geltenden Vorschriften in Bezug auf die Montage von Trinkwasserinstallationen. (K2) E2.3.4 Sie erläutern das Vorgehen bei einer Druckprüfung gemäss den relevanten Inhalten der Normen und Richtlinien. (K3)	E2.3 Sie legen anhand beispielhafter Arbeitssituationen oder Praxisbeispielen das Vorgehen bei der Überwachung der Montage von Trinkwasserinstallation auf der Baustelle fest. (K5)

Handlungskompetenz e3: Abwasserentsorgung planen

Gebäudetechnikplanerinnen und Gebäudetechnikplaner Sanitär EFZ planen die Abwasseranlagen für Ein- und Mehrfamilienhäuser sowie für kleinere Gewerbebetriebe. Dabei berücksichtigen sie die geltenden Normen und Richtlinien, die behördlichen Vorgaben wie den Gesamtentwässerungsplan, die Eigenschaften wie auch die Herkunft der verschiedenen Abwasserarten.

Sie setzen die Inhalte des erarbeiteten Konzepts in die Visualisierung der Liegenschaftsentwässerung ein. Beispielsweise in die Grundrisse und Schnitte oder in das Architektur-Modell. Sie halten in den Abwasserschemas die korrekte Abwicklung der Apparate und der Abzweiger fest und erarbeiten Lösungen für die Entsorgung.

Sie bereiten die notwendigen Unterlagen für die Installationsbewilligung an die Behörden auf.

Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele Berufsfachschule	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs
E3.1 Sie planen und bemessen Abwasseranlagen nach Normen und Richtlinien. (K4)	E3.1.1 Sie erklären die Abwasserentsorgung vom Entsorgungsapparat bis zur Abwasserreinigungsanlage. (K2) E3.1.2 Sie erläutern die wichtigsten Eigenschaften der unterschiedlichen Abwasserarten. (K2) E3.1.3 Sie beschreiben die Möglichkeiten der Abwasserentsorgung. (K2) E3.1.4 Sie beschreiben Entwässerungsgegenstände und erklären deren Verwendung. (K2) E3.1.5 Sie beschreiben die Funktion einer Abwasser-reinigungsanlage. (K2) E3.1.6 Sie erklären die unterschiedlichen Abscheideanlagen und kennen die Einsatzgebiete. E3.1.7 Sie bestimmen die Rohrweiten von Abwasserleitungen. (K3) E3.1.8 Sie bestimmen die Dämmmaterialien und Dämmstärken für die unterschiedlichen Rohrleitungen (K4)	E3.1 Sie führen die Planung und Berechnung einer Abwasserentsorgungsanlage projektspezifisch und nach den gültigen Richtlinien und Normen durch. (K4)

Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele Berufsfachschule	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs
E3.2 Sie planen und bemessen Entsorgungsapparate nach Normen und Richtlinien. (K3)	E3.2.1 Sie planen und bemessen Entsorgungsapparate mit den dazugehörenden Komponenten zum Schutz gegen Rückstau aus der Kanalisation (K3) E3.2.2 Sie planen und bemessen von Abwasser-Vorbehandlungs- und Abscheideapparate. (K3) E3.2.3 Sie planen und bemessen Regenwassernutzungsanlagen. (K3)	E3.2.1 Sie planen und bemessen Entsorgungsapparate projektspezifisch nach Normen und Richtlinien. (K4) E3.2.2 Sie planen und bemessen Abwasser-Vorbehandlungs- und Abscheideapparate projektspezifisch nach Normen und Richtlinien. (K4)
E3.3 Sie überwachen die Montage von Abwasserinstallationen auf der Baustelle. (K3)	E3.3.1 Sie beschreiben die Inhalte der geltenden Vorschriften in Bezug auf die Montage von Abwasserinstallationen. (K3) E3.3.2 Sie unterscheiden die gebräuchlichsten Systeme für Abwasserleitungssysteme nach Material, Verbindungstechnik und Verwendungszweck. (K2) E3.3.3 Sie erläutern das Vorgehen bei der Dichtheitsprüfung von Abwassersystemen und deren Anlagekomponente. (K2) E3.3.4 Sie erklären den Zweck und die Funktion verschiedener Entwässerungsapparate. (K2)	E3.3 Sie legen anhand beispielhafter Arbeitssituationen oder Praxisbeispielen das Vorgehen bei der Überwachung der Montage von Abwasserinstallation auf der Baustelle fest. (K5)

Handlungskompetenz e4: Gasversorgung planen und dimensionieren

Gebäudetechnikplanerinnen und Gebäudetechnikplaner Sanitär EFZ planen die Gasversorgung für Ein- und Mehrfamilienhäuser, sowie kleinere Gewerbebetriebe. Dabei berücksichtigen sie die Eigenschaften und die Herkunft der Gasarten sowie die geltenden Normen und Richtlinien.

Gebäudetechnikplanerinnen und Gebäudetechnikplaner Sanitär EFZ entwickeln das erarbeitete Konzept weiter. Dabei ermitteln sie, wenn erforderlich, in Absprache mit anderen Gewerken die definitiven Leistungsdaten. Anhand dieser Leistungsdaten ermitteln sie die Anlagekomponenten und deren Platzbedarf, die Leitungsdimensionen, die Frisch- und Raumluftzufuhr, die Abgasableitung und die Sicherheitsanforderungen für einen einwandfreien Betrieb. In einem nächsten Schritt halten sie die gesamte Gasinstallation mit den notwendigen Angaben in den Planunterlagen fest. Wenn erforderlich, erstellen sie eine Eingabe bei den örtlichen Gasnetzbetreibern.

Gebäudetechnikplanerinnen und Gebäudetechnikplaner Sanitär EFZ legen Komponenten fest, berücksichtigen deren Anforderungen und ermitteln den Platzbedarf von Gas- und Druckluftanlagen.

Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele Berufsfachschule	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs
E4.1 Sie planen und bemessen Erdgasinstallationen nach Normen und Richtlinien. (K5)	E4.1.1 Sie erklären die Erdgasversorgung von der Gewinnung bis zum Hauseintritt. (K2) E4.1.2 Sie erläutern die wichtigsten Eigenschaften von Erdgas und Biogas. (K2) E4.1.3 Sie beschreiben den Verbrennungsvorgang von Erdgas. (K2) E4.1.4 Sie beschreiben den Unterschied von Heizwert, Brennwert und Betriebsheizwert. (K2) E4.1.5 Sie erklären die Funktion und Sicherheitseinrichtungen der meistverwendeten Gasapparate. (K2) E4.1.6 Sie legen die Aufstellungsbedingungen für Gasapparate fest. (K3) E4.1.7 Sie berechnen die Rohrweiten von Gasinstallationen. (K3)	E4.1 Sie planen und berechnen eine Erdgasinstallation projektspezifisch und nach den relevanten Normen und Richtlinien. (K4)

Leistungsziele Betrieb	Leistungsziele Berufsfachschule	Leistungsziele überbetrieblicher Kurs
E4.2 Sie kennen die wichtigsten Montagebedingungen und Verlegerichtlinien für Erdgasinstallationen. (K1)	E4.2.1 Sie unterscheiden die gebräuchlichen Systeme für Erdgasleitungen nach Material, Verbindungstechnik und Verwendungszweck. (K3) E4.2.2 Sie erklären den Zweck und die Funktion verschiedener Armaturen für Erdgasleitungen. (K2) E4.2.3 Sie beschreiben die Inhalte der geltenden Vorschriften in Bezug auf die Montage von Erdgasinstallationen. (K2) E4.2.4 Sie erläutern das Vorgehen bei einer Druckprüfung gemäss den relevanten Normen und Richtlinien. (K3)	E4.2 Sie legen anhand beispielhafter Arbeitssituationen oder Praxisbeispielen das Vorgehen bei der Überwachung der Montage von Erdgasinstallation auf der Baustelle fest (K5)
E4.4.1 Sie legen die wichtigsten Komponenten, die Anforderungen und den Platzbedarf einer Druckluftanlage fest. (K4)	E4.4.1 Sie beschreiben die Funktion, den Aufbau, die Komponenten, den notwendigen Platzbedarf und die Anforderungen einer Druckluftanlage. (K3)	
E4.5 Sie legen die wichtigsten Komponenten, die Anforderungen und den Platzbedarf einer einfachen Flüssiggasanlage fest. (K4)	E4.5.1 Sie erklären die Herkunft von Flüssigasen (Propan und Butan). (K2) E4.5.2 Sie erläutern die wichtigsten Eigenschaften von Flüssiggasen. (K2) E4.5.3 Sie beschreiben die Funktion, den Aufbau, die Komponenten, den notwendigen Platzbedarf und die Anforderungen einer Flüssiggasanlage. (K3)	

Erstellung

Der Bildungsplan wurde von der unterzeichnenden Organisation der Arbeitswelt erstellt. Er bezieht sich auf die Verordnung des SBFI vom XXXXXX über die berufliche Grundbildung für der Berufe mit EFZ im Berufsfeld «Gebäudetechnikplanung.

Der Bildungsplan orientiert sich an den Übergangsbestimmungen der Bildungsverordnung.

Zürich, XXXXXXX

Schweizerisch-Liechtensteinischer Gebäudetechnikverband (suissetec)

Der Zentralpräsident

Daniel Huser

Der Direktor

Christoph Schaer

Das SBFI stimmt dem Bildungsplan nach Prüfung zu.

Bern, XXXXXXXX

Staatssekretariat für Bildung, Forschung und Innovation

Rémy Hübschi
Vizedirektor, Leiter Abteilung Berufs- und Weiterbildung

Anhang 1: Verzeichnis der Instrumente zur Förderung der Qualität der beruflichen Grundbildung

Dokumente	**Bezugsquelle**
Verordnung des SBFI über die berufliche Grundbildung der Berufe mit EFZ im Berufsfeld ««Gebäudetechnikplanung»»	*Elektronisch* Staatssekretariat für Bildung, Forschung und Innovation (www.sbfi.admin.ch/bvz/berufe) *Printversion* Bundesamt für Bauten und Logistik (www.bundespublikationen.admin.ch)
Bildungsplan zur Verordnung des SBFI über die berufliche Grundbildung der Berufe mit EFZ im Berufsfeld ««Gebäudetechnikplanung»»	In Erarbeitung / suissetec
Ausführungsbestimmungen zum Qualifikationsverfahren mit Abschlussprüfung	In Erarbeitung / suissetec
Detailiertes Konzept zum Baupraktikum (siehe Anhang 3)	In Erarbeitung / suissetec
Lerndokumentation	In Erarbeitung / suissetec
Bildungsbericht	In Erarbeitung / suissetec
Ablauf Standortbestimmung	In Erarbeitung / suissetec
Dokumentation betriebliche Grundbildung	In Erarbeitung / suissetec
Ausbildungsprogramm für die Lehrbetriebe	In Erarbeitung / suissetec
Ausbildungsprogramm (Drehbuch) für die überbetrieblichen Kurse	In Erarbeitung / suissetec
Ausbildungsprogramm (Schullehrplan) für die Berufsfachschulen	In Erarbeitung / suissetec
Mindesteinrichtung/Mindestsortiment Lehrbetrieb	In Erarbeitung / suissetec
Organisationsreglement für die überbetrieblichen Kurse	In Erarbeitung / suissetec
Organisationsreglement Kommission Berufsentwicklung und Qualität	In Erarbeitung / suissetec
Liste Empfehlung verwandte Berufe	In Erarbeitung / suissetec
Empfehlung Zusatzlehren	In Erarbeitung / suissetec

Anhang 2: Begleitende Massnahmen der Arbeitssicherheit und des Gesundheitsschutzes

Artikel 4 Absatz 1 Verordnung 5 zum Arbeitsgesetz vom 28. September 2007 (Jugendarbeitsschutzverordnung, ArGV 5; SR 822.115) **verbietet generell gefährliche Arbeiten für Jugendliche**. Als gefährlich gelten alle Arbeiten, die ihrer Natur nach oder aufgrund der Umstände, unter denen sie verrichtet werden, die Gesundheit, die Ausbildung und die Sicherheit der Jugendlichen sowie deren physische und psychische Entwicklung beeinträchtigen können. In Abweichung von Artikel 4 Absatz 1 ArGV 5 können lernende der Berufe mit EFZ im Berufsfeld «Gebäudetechnikplanung» ab 15 Jahren entsprechend ihrem Ausbildungsstand für die aufgeführten gefährlichen Arbeiten herangezogen werden, sofern die folgenden begleitenden Massnahmen im Zusammenhang mit den Präventionsthemen vom Betrieb eingehalten werden:

Ausnahmen vom Verbot gefährlicher Arbeiten (Grundlage: Verordnung des WBF über gefährliche Arbeiten für Jugendliche; SR 822.115.2, Stand: 12.01.2022)	
Artikel, Buchstabe, Ziffer	**Gefährliche Arbeit** (Bezeichnung gemäss WBF-Verordnung SR 822.115.2)
Art. 3	a) Die manuelle Handhabung von Lasten, die mehr betragen als: 1. 15 kg für Männer und 11 kg für Frauen bis zum vollendeten 16. Lebensjahr, 2. 19 kg für Männer und 12 kg für Frauen zwischen dem vollendeten 16. und dem vollendeten 18. Lebensjahr. c) Arbeiten, die wiederholt während mehr als 2 Stunden pro Tag wie folgt verrichtet werden: 1. in gebeugter, verdrehter oder seitlich geneigter Haltung, 2. in Schulterhöhe oder darüber, oder 3. teilweise kniend, hockend oder liegend.
Art. 4	c) Arbeiten, die mit gehörgefährdendem Dauerschall oder Impulslärm verbunden sind, sowie Arbeiten mit Lärmeinwirkungen ab einem Tages-Lärmexpositionspegel LEX,8h von 85 dB(A). d) Arbeiten mit vibrierenden oder schlagenden Werkzeugen mit einer Hand-Arm-Vibrationsbelastung A(8) über m/s^2. g) Arbeiten mit unter Druck stehenden Medien, namentlich Flüssigkeiten, Dämpfen und Gasen. h) Arbeiten mit einer Exposition gegenüber nichtionisierender Strahlung, namentlich gegenüber: 2. Ultraviolettstrahlung einer Wellenlänge zwischen 315 und 400 nm (UVA-Licht), namentlich bei längerer Sonnenexposition,
Art. 5	a) Arbeiten mit Stoffen und Zubereitungen, die aufgrund ihrer Eigenschaften mit mindestens einem der folgenden Gefahrenhinweise (H-Sätze) nach der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 in der Fassung gemäss Anhang 2 Ziffer 1 der Chemikalienverordnung vom 5. Juni 2015 (ChemV3) eingestuft sind: 4. entzündbare Flüssigkeiten: H224, H225,
Art. 6	a) Arbeiten mit Stoffen und Zubereitungen, die aufgrund ihrer Eigenschaften mit mindestens einem der folgenden H-Sätze nach der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 in der Fassung gemäss Anhang 2 Ziffer 1 ChemV eingestuft sind: 7. Karzinogenität: H350, H350i, H351,
Art. 7	a) Arbeiten mit Gegenständen, die mit gesundheitsgefährdenden Viren, Bakterien, Pilzen oder Parasiten kontaminiert sein können.
Art. 8	b) Arbeiten mit Arbeitsmitteln, die bewegte Teile aufweisen, an denen die Gefahrenbereiche nicht oder nur durch einstellbare Schutzeinrichtungen geschützt sind, namentlich Einzugsstellen, Scherstellen, Schneidstellen, Stichstellen, Fangstellen, Quetschstellen und Stossstellen.
Art. 10	a) Arbeiten mit Absturzgefahr, insbesondere auf überhöhten Arbeitsplätzen.

Wichtiger Hinweis zu den begleitenden Massnahmen durch «Fachkraft» im Betrieb:
Während dem Praktikum werden die Lernenden nicht vom im Lehrvertrag eingetragenen Berufsbildner/-in betreut und überwacht sondern die Betreuung erfolgt auf der Baustelle durch eine Fachkraft des ausführenden Betriebs.

Gefährliche Arbeit(en) (ausgehend von den Handlungskompetenzen)	**Gefahr(en)**		**Präventionsthemen für die Schulung/Ausbildung, Anleitung und Überwachung**	**Begleitende Massnahmen durch Fachkraft[2] im Betrieb**						
				Schulung/Ausbildung der Lernenden			Anleitung der Lernenden	Überwachung der Lernenden		
		Artikel[3]		Ausbildung im Betrieb	Unterstützung ÜK	Unterstützung BFS		Ständig	Häufig	Gelegentlich
Für alle Fachleute mit EFZ im Berufsfeld «Gebäudetechnikplanung»										
Gelegentliches manuelles Heben und Tragen von Lasten (z.B. Baumaterialien)	• Heben und Tragen von schweren Lasten	3a	• Richtige Hebetechnik anwenden • Technische Hilfsmittel, Tragehilfen verwenden • Arbeitstechniken, körperschonender Umgang mit Lasten • EKAS 6245 «…beim Lastentransport von Hand» • Suva 44018 «Hebe richtig – trage richtig»)	1. Lj		1. - 4. Lj	Instruktion vor Ort	1. Lj	2.Lj	3. - 4.Lj
Gelegentliche Montagearbeiten	• Überlastung durch ungünstige Körperhaltungen • Überlastung durch repetitive Bewegungen	3c	• Korrekte Arbeitstechniken, Körperhaltung • Abwechslung einplanen, Pausen einhalten • Suva 66128 «Arbeitsplatz-Check körperliche Belastungen» • Suva 44061 «Ergonomie – Erfolgsfaktor für jedes Unternehmen»	1. Lj		1. - 4. Lj	Instruktion vor Ort	1. Lj	2.Lj	3. - 4.Lj
Arbeiten im Freien	• UV-Anteil der Sonnenstrahlen (Haut und Augen)	4h	• Risiken der Sonnenstrahlung • Schutzmassnahmen (Schatten, Kopfbedeckung, Stirn- und Nackenschutz, Kleidung, Sonnenschutzmittel etc.) • Suva suva.ch/sonne	1. Lj		1. - 4. Lj	Vorzeigen und mit gutem Beispiel voran gehen	1. Lj	2. Lj	3. - 4. Lj
Bearbeiten von harten Materialien (z.B. feilen, sägen, trennen, bohren, etc.)	• getroffen werden (Haut- und Augenverletzungen) • stechen, schneiden • Lärm über 85 Dezibel	4c 4d	• Sichere Handhabung von Werkzeugen • Korrekter Einsatz von PSA (Augen- Gehör- und Handschutz) • Suva 67078 «Handwerkzeuge» • Suva 67092 «Elektrohandwerkzeuge» • Suva 67009 «Lärm am Arbeitsplatz»	1. Lj	1. Lj	1. Lj	Instruktion vor Ort Vorzeigen und Üben	1. Lj.		2. - 4. Lj
Arbeiten auf Leitern, Gerüsten und Rollgerüsten	• Absturzgefahr	10a	• Korrekter Umgang mit Leitern, Rollgerüsten und Gerüsten • Suva 84073 «Lebenswichtige Regeln für Gebäudetechniker» • Suva suva.ch/leitern • Suva suva.ch/rollgeruest • Suva suva.ch/gerueste	1. Lj	1. Lj	1. Lj	Instruktion vor Ort	1. Lj	2. Lj	3. - 4. Lj

[2] Als Fachkraft gilt, wer im Fachbereich der lernenden Person über ein eidg. Fähigkeitszeugnis (eidg. Berufsattest, wenn in BiVo vorgesehen) oder über eine gleichwertige Qualifikation verfügt.
[3] Artikel der Verordnung des WBF über gefährliche Arbeiten für Jugendliche, SR 822.115.2, Stand: 12.01.2022

Gefährliche Arbeit(en) (ausgehend von den Handlungskompetenzen)	**Gefahr(en)**		**Präventionsthemen für die Schulung/Ausbildung, Anleitung und Überwachung**	**Begleitende Massnahmen durch Fachkraft[2] im Betrieb**						
				Schulung/Ausbildung der Lernenden			Anleitung der Lernenden	Überwachung der Lernenden		
		Artikel[3]		Ausbildung im Betrieb	Unterstützung ÜK	Unterstützung BFS		Ständig	Häufig	Gelegentlich
Abdichtungsarbeiten mit PU-Schaum	• Reizen der Haut, Schleimhäuten und Atemwegen • Einatmen von Dämpfen • Allergien, Ekzeme • Augenverletzungen (Spritzer)	5a 6a	• Angaben auf Gebinde und in Sicherheitsdatenblatt beachten • Korrekter Einsatz von PSA (Haut-, Augen- und Atemschutz) • Suva 11030 «Gefährliche Stoffe» • Suva 44074 «Hautschutz bei der Arbeit»	1. - 4. Lj	1. - 4. Lj	1. Lj	Instruktion vor Ort Vorzeigen und üben	1. Lj		2. - 4. Lj
Ergänzend gilt für Gebäudetechnikplanerinnen Lüftung EFZ und Gebäudetechnikplaner Lüftung EFZ:										
Zuschneiden von Metallen mittels Laser oder Plasma	• Augenverletzungen • Brandverletzungen • sich schneiden	4h	• Sichere Anwendung der Maschinen (Bedienungsanleitung) • Korrekter Einsatz von PSA, Schutzkleider • Suva 67104 «Schweissen und Schneiden im Lichtbogenverfahren» • Suva 66049 «Achtung, Laserstrahl!»	1. Lj	1. Lj	1. Lj	Vorzeigen und üben	1. Lj	2. Lj	3. - 4. Lj
Fertigen, Bearbeiten, Formen von Metallteilen (Tafelschere, Abkantmaschinen, Um-formmaschinen, Trennscheiben)	• Sich stechen, schneiden • quetschen, getroffen werden • Augenverletzungen • Lärm	4c 4d 8b	• Sichere Anwendung der Maschinen (Bedienungsanleitungen • Korrekter Einsatz von PSA • Suva 67107 «Tafelschere» • Suva 67108 «Wie sicher sind die Abkantpressen in Ihrem Betrieb?»	1. Lj	1. Lj	1. Lj	Vorzeigen und Üben	1. Lj	2. Lj	3. - 4. Lj

Legende: ÜK: überbetriebliche Kurse; BFS: Berufsfachschule;
[Mögliche Abkürzungen: NeA: Nach erfolgter Ausbildung; BS: Broschüre; CL: Checkliste; Lj: Lehrjahr]

Diese begleitenden Massnahmen wurden von der OdA gemeinsam mit einem/r Spezialist/in der Arbeitssicherheit erarbeitet und treten am… in Kraft.

Anhang 3: Konzept Baupraktikum (in Erarbeitung)

Es ist ein Baupraktikum von mindestens 10 Wochen während dem zweiten und siebten Semester der Ausbildung vorgesehen, siehe auch BiVo Art. ….

Bei diesem Baupraktikum geht es darum, die Abläufe auf einer Baustelle kennen zu lernen und zu erleben, wie die Gebäudetechnikplanung konkret auf der Baustelle umgesetzt wird.

Es wird ein eigenes Baupraktikum-Konzept erstellt mit den zu erreichenden Leistungszielen aus den handwerklichen Gebäudetechnikberufen.

Nach diesem Baupraktikum erstellen sowohl die Lernenden als auch Berufsbildner einen Praktikumsbericht. Hierfür wird suissetec Vorlagen erstellen.

Da in den meisten Fällen das Praktikum nicht im ursprünglichen Ausbildungsbetrieb stattfindet wird, sondern in einem ausführenden Betrieb, müssen einige, auch rechtliche Bedingungen geklärt sein. Hierfür wird suissetec Vorlagen erstellen.