

BBZ – LEHRPLAN

STOFFPROGRAMM FÜR GEBÄUDETECHNIKPLANER/IN SANITÄR EFZ

(Theoretisch-berufskundlicher Unterricht)

Allgemeines

Die Lernziele basieren auf dem Bildungsplan zur Verordnung über die berufliche Grundbildung Gebäude-technikplaner/in Sanitär EFZ.

Notengebung

In der Fachausbildung wird in allen acht Semestern nur eine Note gegeben:

Berufskundlicher Unterricht

Erstes Lehrjahr

1. Semester (100 L)

Leitziel 2: Nachhaltigkeit (10 Lektionen)

Nachhaltigkeit als Begriff beschreiben; Erneuerbare und nicht erneuerbare Energien unterscheiden; CO₂-neutrale Energieträger nennen; Die Begriffe "Primärenergie", "Endenergie", "Nutzenergie" und "Energieeffizienz" erläutern; Die Energienutzung unter ökologischen Gesichtspunkten beschreiben; Minergie-Standards erläutern; Massnahmen gegen Energieverluste beschreiben; Die Kennzeichen gefährlicher und umweltgefährdender Stoffe erläutern; Asbestquellen und ihr Gefahrenpotenzial nennen; Das Auftreten und die Gefahren von Radon und mögliche Schutzmassnahmen beschreiben; Gefährdung von Gewässern durch Öl, Frostschutz und andere chemische Zusätze in Anlagen beschreiben; Gefährdung der Umwelt durch Verbrennungsprodukte beschreiben; Luftschadstoffe nennen und ihre Auswirkungen auf Mensch und Umwelt beschreiben; Die Gefährdung der Umwelt durch Kältemittel beschreiben; Graue Energie als Begriff definieren; Die Wiederverwertbarkeit wichtiger Werkstoffe für den Bau von Gebäudetechnikanlagen beschreiben; Ökonomische Auswirkungen des nachhaltigen und energieeffizienten Technologieeinsatzes erläutern.

Leitziel 4: Mathematik (40 Lektionen)

Grundoperationen mit natürlichen Zahlen ausführen; Grundoperationen mit Brüchen ausführen; Lineare Gleichungen und Bruchgleichungen mit Formvariablen lösen.

Leitziel 5: Werkstoffe (20 Lektionen)

Die Werkstoffe in die Kategorien anorganisch, organisch, metallisch, nichtmetallisch einteilen; Die Werkstoffeigenschaften nennen, welche für den Einsatz im Fachgebiet von Bedeutung sind: chemisch, physikalisch, technologisch und umweltrelevant; Eigenschaften und Anwendungen von gebräuchlichen metallischen Werkstoffen fachbezogen erläutern und unterscheiden; Eigenschaften und Anwendungen gebräuchlicher Legierungen nennen; Geeignete Verbindungstechniken für die unterschiedlichen metallischen Werkstoffe beschreiben.

Leitziel 6: Grundlagen Chemie (30 Lektionen)

Die folgenden Begriffe erklären: Element, Atom, Molekül, Verbindung, Gemisch, Lösung; Den Aufbau von Atomen beschreiben; Den Aufbau des Periodensystems der Elemente beschreiben; Die Bindungsarten Ionen-, Atom- und Metallbindung erklären; Den Ablauf von Oxidations- und Reduktionsvorgängen beschreiben; Die Voraussetzungen für eine Verbrennung nennen; Verbrennungsprodukte und ihren Einfluss auf die Umwelt beschreiben; Die chemische und elektrochemische Korrosion auf einfacher Basis beschreiben; Mit Hilfe der Spannungsreihe der Elemente eine mögliche Korrosionselementbildung abschätzen; Die Funktion des Korrosionsschutzes mit Hilfe von Anoden erklären; Die Bildung von Säuren und Laugen auf

BBZ – LEHRPLAN

STOFFPROGRAMM FÜR GEBÄUDETECHNIKPLANER/IN SANITÄR EFZ

(Theoretisch-berufskundlicher Unterricht)

einfacher Basis beschreiben; Den pH-Wert als Massstab für die Stärke von Säuren und Laugen erklären; Die Wirkung von Säuren und Laugen auf Mensch, Umwelt und Werkstoffe beschreiben; Die Regeln im Umgang mit Säuren, Laugen und Giften nennen; Die Neutralisation von Säuren und Laugen anhand praxisbezogener Beispiele beschreiben; Die Zusammensetzung und die Eigenschaften der Luft nennen; Die Zusammensetzung und die Eigenschaften des Wassers nennen; Den Zusammenhang zwischen dem Wasserkreislauf und dem Salzgehalt von Wasser aufzeigen; Die Härtebildner im Wasser nennen; Die Auswirkung der Wasserhärte in gebäudetechnischen Anlagen fachbezogen beschreiben; Die Wasserenthärtung fachbezogen erklären; Die Vollentsalzung von Wasser fachbezogen erklären.

2. Semester (140 L)

Leitziel 4: Mathematik (40 Lektionen)

Natürliche Zahlen potenzieren und radizieren; Anwendung des Logarithmiers an berufsbezogenen Beispielen; Einfache Funktionsdiagramme erstellen und interpretieren.

Leitziel 5: Werkstoffe (20 Lektionen)

Die Kunststoffgruppen Thermoplaste, Duroplaste und Elastomere unterscheiden; Anwendungen von Kunststoff in der Gebäudetechnik nennen; Die Eigenschaften und Einsatzmöglichkeiten von Kunststoffleitungen und Kunststoffverbundrohre nennen; Verbindungsmöglichkeiten für Kunststoffleitungen und Kunststoffverbundrohre beschreiben; Das Recycling von Kunststoffabfällen erläutern; Korrosionsgefahren erkennen; Korrosionsformen nennen; Den Korrosionsschutz an Bauteilen und Leitungen beschreiben; Den Einfluss der Wasserqualität auf die Korrosion erläutern; Die Anforderungen an Dämmstoffe und ihre Anwendung fachbezogen erläutern; Die gebräuchlichen Dichtungsarten nennen.

Leitziel 7: Grundlagen Physik (40 Lektionen)

Die gebräuchlichen SI-Einheiten nennen und anwenden; Die Masse und ihre Eigenschaften erläutern; Die Dichte als Funktion von Masse und Volumen erläutern; Berechnungen mit Masse, Dichte und Volumen durchführen; Den Zusammenhang von Weg, Zeit und Geschwindigkeit gleichförmiger Bewegungsabläufe beschreiben; Den Zusammenhang von Weg, Zeit, Geschwindigkeit und Beschleunigung gleichmässig beschleunigter Bewegungsabläufen beschreiben; Die Gesetzmässigkeiten der gleichmässig beschleunigten Bewegung auf den freien Fall übertragen; Berechnungen mit gleichförmigen- und gleichmässig beschleunigten Bewegung durchführen; Kreisbewegung, Umfangsgeschwindigkeit und Drehzahl berechnen; Einfache Übersetzungen berechnen; Die Kraft als Ausdruck von Masse und Beschleunigung beschreiben; Kraftwirkungen aufzählen; Kraft und Gewichtskraft vergleichen; Kräfte grafisch darstellen; Das Drehmoment und das Hebelgesetz anwenden; Fachbezogene Kraftberechnungen durchführen; Die Arbeit im physikalischen Sinn definieren; Die Grössen und die Einheiten der Arbeit nennen; Die Gleichwertigkeit der elektrischen, mechanischen und thermischen Arbeit erkennen; Die Gleichwertigkeit von Arbeit und Energie anhand von Beispielen aufzeigen; Energieformen nennen und ihre Umwandlung in Arbeit oder andere Energieformen beschreiben; Die Leistung als Funktion von Arbeit und Zeit beschreiben; Den Wirkungsgrad als Verhältnis von Nutzen und Aufwand mit Hilfe von Anwendungsbeispielen erklären; Fachbezogene Berechnungen durchführen; Grundbegriffe des Schalls fachbezogen erläutern; Schallquellen und Schallausbreitung in gebäudetechnischen Anlagen schildern; Die Unterschiede zwischen Luft- und Körperschall aufzeigen; Die Messgrösse des Schalldrucks nennen und seine Bewertung erläutern.

BBZ – LEHRPLAN

STOFFPROGRAMM FÜR GEBÄUDETECHNIKPLANER/IN SANITÄR EFZ

(Theoretisch-berufskundlicher Unterricht)

Leitziel 12: Bau- und Gebäudetechnik (40 Lektionen)

Bautechnik: Die wichtigsten Baustoffe und ihren Einsatz aufzählen; Wichtige Bauelemente und ihre Funktion nennen; Grundlegende Baukonstruktionsarten nennen; Kurzbezeichnungen von Gebäudeteilen und Bauelementen nennen; Anforderungen an Aussparungen und Durchführungen aus bautechnischer Sicht nennen; Aktuelle gesetzliche Vorschriften, Normen, Richtlinien und Empfehlungen aufzählen; Energievorschriften für Baukonstruktionen nennen; Mögliche Wärmebrücken bei Gebäuden nennen; Energiestandards für Gebäude und gebäudetechnische Anlagen vergleichen; Schallschutzmassnahmen für gebäudetechnische Anlagen an Beispielen der jeweiligen Fachrichtung beschreiben; Brandschutzvorschriften für gebäudetechnische Anlagen erläutern.

Zweites Lehrjahr

3. Semester (100 L)

Leitziel 4: Mathematik (20 Lektionen)

Flächen- und Volumenberechnungen ausführen: Dreiecke, Vierecke, Kreis, Quader, Zylinder; Den Satz des Pythagoras erläutern; Trigonometrische Berechnungen am rechtwinkligen Dreieck ausführen.

Leitziel 8: Wärmelehre (40 Lektionen)

Den Begriff "Temperatur" definieren; Temperaturskalen Celsius und Kelvin umrechnen; Den Aufbau und das Funktionsprinzip der gebräuchlichen Temperaturmessgeräte nennen; Die Auswirkung einer Temperaturänderung auf die Ausdehnung von Stoffen beschreiben; Die Längenausdehnung fester Stoffe infolge Temperaturänderung berechnen; Die Anomalie des Wassers bei Temperaturänderungen beschreiben; Die Volumenausdehnung von Wasser infolge Temperaturänderung anhand von Ausdehnungstabellen ermitteln; Den Zusammenhang von Temperatur, Druck und Volumen bei Gasen beschreiben; Die Gasgesetze in Berechnungen anwenden; Die Wärme als Form der Energie beschreiben; Die Stoffeigenschaft "spezifische Wärmekapazität" definieren; Den Zusammenhang zwischen Wärmemenge und Wärmeleistung analysieren; Wärmemenge und Wärmeleistung anhand fachbezogener Aufgaben berechnen; Den Vorgang beim Mischen verschieden warmer Stoffe beschreiben und berechnen; Die Mischanteile mit Hilfe des Mischkreuzes bestimmen; Die Aggregatzustände aufzählen; Aggregatzustandsänderungen, Voraussetzungen und Verlauf erklären und berechnen; Sensible und latente Wärme erklären; Die Aggregatzustandsänderung im Temperatur-Enthalpiediagramm darstellen; Die Verdunstung als eine spezielle Form der Aggregatzustandsänderung erläutern; Feuchte und trockene Luft unterscheiden; Die relevanten Begriffe im Zusammenhang mit feuchter Luft erläutern; Den Zusammenhang zwischen Dampfdruck, Temperatur und relativer Feuchte beschreiben; Das h, x-Diagramm an fachbezogenen Beispielen anwenden.

Leitziel 13: Planungsprozess (20 Lektionen)

Gängige Normen und Richtlinien für die Planbearbeitung nennen; Beschriebe von gebäudetechnischen Anlagen erstellen; Aufbau einer Kalkulation anhand einfacher Beispiele erklären.

BBZ – LEHRPLAN

STOFFPROGRAMM FÜR GEBÄUDETECHNIKPLANER/IN SANITÄR EFZ

(Theoretisch-berufskundlicher Unterricht)

Leitziel 17: Sanitäranlagen (20 Lektionen)

Kaltwasserinstallationen: Gewinnungsarten des Trinkwassers aufzählen; Trinkwasseraufbereitung erklären; Verteilung des Trinkwassers bis zum Hausanschluss erklären; Gebäudeinstallation mit den verschiedenen Verteilsystemen erläutern; Apparate und Armaturen erläutern.

Projektieren: Allgemeine Grundlagen

4. Semester (140 L)

Leitziel 9: Strömungslehre (40 Lektionen)

Den Druck als Funktion von Kraft und Fläche beschreiben; Den Begriff "Luftdruck" definieren; Den absoluten und den relativen Druck unterscheiden; Die Druckausbreitung in Flüssigkeiten beschreiben; Die verschiedenen Druckwirkungen unterscheiden; Die Kraftwirkung des Drucks beschreiben; Die hydraulische Kraft- und Druckübersetzung beschreiben; Den Auftrieb in Flüssigkeiten und Gasen beschreiben; Die Auswirkung der Inkompressibilität von Flüssigkeiten beschreiben; Aufgaben zur Hydrostatik berechnen; Die gebräuchlichen Druckmessgeräte nennen; Den Zusammenhang zwischen Fließgeschwindigkeit, Fläche und Volumenstrom beschreiben; Die Kontinuitätsgleichung anwenden; Die Energie-, Druck- und Druckhöhengleichung von Bernoulli erläutern; Die Druckmessung in strömenden Medien erklären; Die Ursachen der Reibung strömender Medien erklären; Die Strömungsformen unterscheiden; Den gleichwertigen und den hydraulischen Durchmesser unterscheiden und bestimmen; Die Reibung in Leitungssystemen ermitteln; Den Einfluss von Einzelwiderständen auf den Druckverlust erläutern; Den Druckverlust in gebäudetechnischen Anlagen berechnen; Den Druckverlauf in gebäudetechnischen Anlagen grafisch darstellen; Die Netzkennlinien von gebäudetechnischen Anlagen berechnen und grafisch darstellen; Die Aufgabe des hydraulischen Abgleichs beschreiben; Den hydraulischen Abgleich rechnerisch ausführen; Die Funktion gebräuchlicher Messgeräte für die Durchflussmessung erklären.

Leitziel 12: Bau- und Gebäudetechnik (40 Lektionen)

Gebäudetechnik: Aufbau und Funktion einfacher Heizungsanlagen beschreiben; Aufbau und Funktion einfacher Kälteanlagen beschreiben; Aufbau und Funktion einfacher Lüftungs- und Klimaanlage beschreiben; Aufbau und Funktion einfacher Sanitäranlagen beschreiben; Aufgaben und Funktion der elektrischen Installationen für gebäudetechnische Anlagen erläutern.

Leitziel 17: Sanitäranlagen (60 Lektionen)

Kaltwasserinstallationen: Rohrweiten von Leitungen und Armaturen bestimmen; Leitsätze und Normen für Wasserinstallationen anwenden; Wassernachbehandlungsverfahren erläutern und berechnen; Druckerhöhungsanlage beschreiben und berechnen; Regenwassernutzungsanlage beschreiben und berechnen; Brandschutzinstallationen beschreiben.

Projektieren: Anwendung der Kaltwasserinstallationen in einem Projekt (EFH).
Nassraumplanung: Neubau.

Drittes Lehrjahr

5. Semester (100 L)

Leitziel 10: Elektrotechnik (20 Lektionen)

Die Wirkungen und Gefahren des elektrischen Stroms beschreiben; Das Ohmsche Gesetz anwenden; Fachgezogene Berechnungen mit elektrischer Arbeit und Leistung ausführen; Einfache Berechnungen mit Strom, Spannung, Widerstand und Leistung durchführen; Die Stromarten "Gleichstrom", "Wechselstrom" und "Drehstrom" erklären; Die Anlageteile aufzählen, welche für einen einfachen Stromkreis erforderlich sind; Die Aufgabe von Schütz, Relais, Sicherung, FI-Schalter, Stecker und Steckdosen an fachbezogenen Beispielen erklären.

Leitziel 17: Sanitäranlagen (80 Lektionen)

Warmwasserinstallationen: Wassererwärmer in ihrem Aufbau und ihrer Funktion beschreiben; Aufheizsysteme erläutern und anwenden; Grösse und Leistung von Wassererwärmern bestimmen; Leitungsanschlüsse an Apparaten und die dazu erforderlichen Armaturen erklären; Verteilssysteme und ihre Anwendung erklären; Rohrweiten von Leitungen und Armaturen nach den Vorschriften bestimmen; Pumpen-Zirkulationssystem auslegen; Funktion und Aufgaben von Leitungs- und Sicherheitsarmaturen erklären; Konstruktion und Einsatz verschiedener Mischarmaturen erklären; Aufheizsysteme mit einer Wärmepumpe und einer thermischen Solaranlage erläutern und berechnen; Wärmerückgewinnung beschreiben; Eine Wirtschaftlichkeitsberechnung erläutern; Normen und Gesetze im Energiebereich interpretieren.

Projektieren: Anwendung der Warmwasserinstallationen in einem Projekt (EFH).
Nassraumplanung: Neubau.

6. Semester (100 L)

Leitziel 10: Elektrotechnik (20 Lektionen)

Den elektrischen Anschluss von Fördereinrichtungen am Stromnetz beschreiben; Die Funktion eines Elektromotors beschreiben; Die Möglichkeiten zur Leistungsregulierung von Fördereinrichtungen erläutern; Bauteile von Schaltgerätekombinationen / Elektrotableaus nennen; Sicherheitseinrichtungen zum Schutz des Lebens nennen; Sicherheitsmassnahmen im Umgang mit Strom erläutern; Sicherheitseinrichtungen zum Schutz von Apparaten und Leitungen nennen; Die erlaubten Arbeiten an elektrischen Geräten nennen.

Leitziel 17: Sanitäranlagen (80 Lektionen)

Abwasserinstallationen: Eine Abwasserreinigungsanlage (ARA) erklären; Regenwasser-Entwässerungssysteme ausserhalb des Gebäudes beschreiben; Verschiedene Schmutz- und Regenwasser-Entwässerungssysteme beschreiben; Wichtige Anlagegrundsätze erläutern und anwenden; Entwässerungsgegenstände und ihre Verwendung beschreiben; Eigenschaften und Anwendung von Dämmung gegen Schall beschreiben; Rohrweiten festlegen; Abwasserhebeanlagen beschreiben und berechnen; Grundleitungen erklären; Normen für die Gebäudeentwässerung anwenden.

Projektieren: Anwendung der Abwasserinstallationen in einem Projekt (MFH).
Nassraumplanung: Umbau inkl. Bauprogramm.

Viertes Lehrjahr

7. Semester (100 L)

Leitziel 11: Messen, Steuern, Regeln (20 Lektionen)

Die physikalischen Messgrößen von Steuer- und Regelprozessen aufzählen; Messgeräte für die gebräuchlichen Messgrößen nennen; Aufbau einfacher Steuerketten und Regelkreise erläutern; Die Regelstrecke und ihre Einflussgrößen beschreiben; Die Wirkungsweise und den Einsatz von Reglern beschreiben; Den Aufbau und die Funktion einfacher Steuerungen fachbezogen erläutern; Den Aufbau und die Funktion einfacher Regelungen fachbezogen erklären; Die Funktion und die Anwendung wichtiger Mess- und Schaltelemente nennen; Den Einbaustandort von Fühlern und Regelementen nach mess- und regeltechnischen Kriterien wählen; Durchflussmessapparate aufgrund ihrer Bauart einsetzen; Einfache Stromlaufschemas deuten.

Leitziel 17: Sanitäranlagen (80 Lektionen)

Gasinstallationen: Die Gewinnung verschiedener Gase beschreiben; Erdgasverteilnetz bis zum Gebäudeanschluss beschreiben; Erdgaszusammensetzung beschreiben; Flüssiggase und deren Eigenschaften beschreiben; Erdgasverteilungen im Gebäude sowie Armaturen und Apparateanschlüsse erklären; Rohrweiten von Leitungen und Armaturen nach den Vorschriften bestimmen; Vorschriften zur Erstellung von Gasinstallationen erläutern; Verschiedene Brennerarten mit den notwendigen Sicherheitseinrichtungen beschreiben; Frischluft- und Abgasinstallationen beschreiben und bestimmen.

Projektieren: Anwendung der Gasinstallationen in einem Projekt (MFH).
Nassraumplanung: Küchenplanung.

8. Semester (100 L)

Leitziel 17: Sanitäranlagen (100 Lektionen)

Kalt-, Warm-, Abwasser- und Gasinstallationen: Repetition der gesamten Sanitärinstallationen.

Projektieren: Repetitionen mit Anwendungen.

BBZ – LEHRPLAN

STOFFPROGRAMM FÜR GEBÄUDETECHNIKPLANER/IN SANITÄR EFZ

(Theoretisch-berufskundlicher Unterricht)

Lektionentafel Berufsfachschule

Leitziel im Bildungsplan	Lerninhalte	Semester								Total	
		1	2	3	4	5	6	7	8		
Berufskundlicher Unterricht (880 Lektionen)											
2	Nachhaltigkeit	10									10
4	Mathematik	40	40	20							100
5	Werkstoffe	20	20								40
6	Grundlagen Chemie	30									30
7	Grundlagen Physik		40								40
8	Wärmelehre			40							40
9	Strömungslehre				40						40
10	Elektrotechnik					20	20				40
11	Messen, Steuern, Regeln							20			20
12	Bau- und Gebäudetechnik		40		40						80
13	Planungsprozess			20							20
17	Sanitäranlagen / Projektieren			20	60	80	80	80	100		420
Allgemeinbildung und Sport (650 Lektionen)											
ABU	Allgemein bildender Unterricht	60	60	60	60	60	60	60	60	60	480
T+S	Turnen und Sport	20	25	20	25	20	20	20	20	20	170
	Total Lektionen	180	225	180	225	180	180	180	180	180	1530

Im ersten und zweiten Lehrjahr wird das Leitziel 12 „Bau- und Gebäudetechnik“ mit 80 Lektionen in zusätzlichen Kursen unterrichtet. Zusätzlich werden noch je 5 Lektionen Turnen und Sport im zweiten und vierten Semester unterrichtet.