

## Anlage 1.8

## LEHRPLAN DER HÖHEREN LEHRANSTALT FÜR GEBÄUDETECHNIK

I. STUDENTAFEL<sup>1</sup>

(Gesamtstundenzahl und Stundenausmaß der einzelnen Unterrichtsgegenstände)

Pflichtgegenstände, Verbindliche Übung	Wochenstunden					Summe	Lehrverpflichtungsgruppe
	Jahrgang						
	I.	II.	III.	IV.	V.		
<b>A. Allgemeinbildende Pflichtgegenstände</b>							
1. Religion	2	2	2	2	2	10	(III)
2. Deutsch	3	2	2	2	2	11	(I)
3. Englisch	2	2	2	2	2	10	(I)
4. Geografie, Geschichte und Politische Bildung <sup>2</sup>	2	2	2	2	-	8	III
5. Wirtschaft und Recht <sup>3</sup>	-	-	-	3	2	5	II bzw. III
6. Bewegung und Sport	2	2	2	1	1	8	(IVa)
7. Angewandte Mathematik	3	3	3	2	2	13	(I)
8. Naturwissenschaften	3	2	2	2	-	9	II
9. Angewandte Informatik	2	2	-	-	-	4	I
<b>B. Fachtheorie und Fachpraxis</b>							
1. Planung und Projektierung <sup>4</sup>	6(4)	6(2)	4(2)	3(3)	3(3)	22	I
2. Heizungstechnik	2	2	2	2	2	10	I
3. Lüftungs- und Klimatechnik	-	2	2	2	2	8	I
4. Kältetechnik	-	-	2	2	3	7	I
5. Sanitärtechnik	-	2	2	2	2	8	I
6. Energie- und Projektmanagement <sup>5</sup>	-	-	2	3	3	8	I
7. Elektro-, Regelungs- und Leittechnik	-	-	2	3	3	8	I
8. Laboratorium	-	-	-	3	3	6	I
9. Werkstätte und Produktionstechnik <sup>6</sup>	6	8	8	3	3	28	III bzw. IV
<b>C. Verbindliche Übung</b>							
Soziale und personale Kompetenz <sup>7</sup>	2(2)	-	-	-	-	2	III
<b>Gesamtwochenstundenzahl</b>	35	37	39	39	35	185	
<b>D. Pflichtpraktikum</b>	mindestens 8 Wochen in der unterrichtsfreien Zeit vor Eintritt in den V. Jahrgang						

1 Durch schulautonome Lehrplanbestimmungen kann von dieser Studentafel im Rahmen des IV. Abschnittes abgewichen werden.

2 Einschließlich volkswirtschaftlicher Grundlagen.

3 Die Lehrverpflichtungsgruppe III bezieht sich im Ausmaß von drei Wochenstunden auf den Bereich „Recht“.

4 Mit Darstellender Geometrie und mit Konstruktionsübungen im Ausmaß der in Klammern angeführten Wochenstunden.

5 Einschließlich Betriebstechnik.

6 Mit Werkstättenlaboratorium-Anteilen im Ausmaß der im IV. und V. Jahrgang angeführten Wochenstunden. Die Lehrverpflichtungsgruppe III bezieht sich auf die Werkstättenlaboratorium-Anteile, im Übrigen Lehrverpflichtungsgruppe IV.

7 Mit Übungen sowie in Verbindung und inhaltlicher Abstimmung mit einem oder mehreren der in Abschnitt A. bzw. B. angeführten Pflichtgegenständen.

Freigegegenstände, Unverbindliche Übung, Förderunterricht	Wochenstunden					Lehrver- pflich- tungs- gruppe
	Jahrgang					
	I.	II.	III.	IV.	V.	
<b>E. Freigegegenstände</b>						
1. Zweite lebende Fremdsprache <sup>8</sup>	2	2	2	2	2	(I)
2. Kommunikation und Präsentationstechnik	-	-	2	2	-	III
3. Naturwissenschaftliches Laboratorium	-	2	-	-	-	III
4. Forschen und Experimentieren	2	-	-	-	-	III
5. Entrepreneurship und Innovation	-	-	-	2	-	III
<b>F. Unverbindliche Übung</b>						
Bewegung und Sport	2	2	2	2	2	(IVa)
<b>G. Förderunterricht<sup>9</sup></b>						
1. Deutsch						
2. Englisch						
3. Angewandte Mathematik						
4. Naturwissenschaften						
5. Fachtheoretische Pflichtgegenstände						

## II. ALLGEMEINES BILDUNGSZIEL

Siehe Anlage 1.

## III. FACHBEZOGENES QUALIFIKATIONSPROFIL

### 1. Einsatzgebiete und Tätigkeitsfelder:

Die Absolventinnen und Absolventen der Höheren Lehranstalt für Gebäudetechnik sind befähigt, eigenverantwortlich in der Planung, Ausschreibung, Abwicklung von Bewilligungsverfahren, in der Bauleitung gebäudetechnischer Anlagen und im Facility Management tätig zu werden. Sie können in Zusammenarbeit mit Planern aus anderen Gewerken, mit Bauherren und mit den Gebietskörperschaften die speziellen Belange der gebäudetechnischen Teilbereiche in einer integrierten Betrachtung zusammenfassen, um zu einer die spezifischen Erfordernisse von Gebäuden und Anlagen berücksichtigenden Gesamtplanung sowie zu optimierten Betriebsmöglichkeiten zu gelangen.

Die Schwerpunkte der Gebäudetechnik liegen in der Versorgung von Gebäuden mit den erforderlichen Energien zum Zwecke des Heizens, Lüftens und Klimatisierens sowie in der Ver- und Entsorgung der Gebäude mit bzw. von Fluiden und Gasen. Ein weiterer wichtiger Bereich ist die Regelungs-, Leit- und Sicherheitstechnik, die sich mit der elektronischen Vernetzung der verschiedenen Teilanlagen auseinandersetzt. Alle aufgeführten Aspekte sind vom Konzept, von der Planung und Errichtung, vom Betrieb, von der Umwidmung bis zur Entsorgung von Gebäuden bzw. gebäudetechnischen Anlagen zu verstehen. Der Fokus liegt generell auf einer technischen, wirtschaftlichen und besonders ökologischen Betrachtung über den gesamten Lebenszyklus der Gebäude und gebäudetechnischen Anlagen.

### 2. Berufsbezogene Lernergebnisse des Abschnitts B:

#### Planung und Projektierung:

Im Bereich **Fertigungstechnik** kennen die Absolventinnen und Absolventen die wichtigsten Werkstoffe, Fertigungsverfahren und Fügetechniken. Sie können Fertigungsverfahren nach der Wirtschaftlichkeit auswählen und die Verwendung von Werkstoffkombinationen beurteilen.

Im Bereich **Mechanik** kennen die Absolventinnen und Absolventen die Grundlagen der Statik, Dynamik und Festigkeitslehre. Sie können statische und dynamische Aufgabenstellungen lösen sowie Spannungen und Verformungen von Bauteilen beurteilen.

<sup>8</sup> In Amtsschriften ist die Bezeichnung der Fremdsprache anzuführen.

<sup>9</sup> Bei Bedarf parallel zum jeweiligen Pflichtgegenstand bis zu 16 Unterrichtseinheiten pro Schuljahr; Einstufung wie der entsprechende Pflichtgegenstand.

Im Bereich **Maschinenelemente** kennen die Absolventinnen und Absolventen die wichtigsten Maschinenelemente. Sie können lösbare Verbindungen, Achsen und Wellen, Lager, Kupplungen und Getriebe einer Anwendung zuordnen.

Im Bereich **Darstellende Geometrie** kennen die Absolventinnen und Absolventen räumliche Koordinatensysteme und Abbildungsmethoden. Sie können in zugeordneten Normalrissen konstruieren und einfache Durchdringungen skizzieren.

Im Bereich **Zeichentechnische Grundlagen** kennen die Absolventinnen und Absolventen Zeichnungsnormen, Darstellungstechniken sowie händische Zeichentechniken und können einfache Entwurfszeichnungen und Konstruktionszeichnungen von einfachen Körpern erstellen sowie Baupläne lesen und interpretieren.

Im Bereich **CAD** kennen die Absolventinnen und Absolventen die Funktionen eines CAD-Programms und können ein CAD-Programm bedienen. Sie können systematisch aufgebaute und strukturierte Zeichnungen erstellen, Architektenpläne auf ihre Funktionalität prüfen und einfache Projekte mit Branchensoftware planen.

#### **Heizungstechnik:**

Im Bereich **Wärmelehre** kennen die Absolventinnen und Absolventen die Grundgesetze der Wärmeübertragung und des Wärmetransportes. Sie können U-Werte von Wänden und Rohren berechnen und den Wärmedurchgang hinsichtlich Temperaturverlauf und Taupunkt untersuchen sowie die Heizlast eines Gebäudes normgerecht ermitteln.

Im Bereich **Strömungslehre** kennen die Absolventinnen und Absolventen die Grundgesetze der Strömungslehre. Sie können Rohr- und Einzelwiderstände ermitteln, hydraulische Netze analysieren und in Betrieb setzen sowie eine Pumpenkennlinie aufnehmen und den Wirkungsgrad bestimmen.

Im Bereich **Systeme** kennen die Absolventinnen und Absolventen die Systematik von Heizungsanlagen. Sie können ein passendes Heizungssystem und die erforderlichen Sicherheitseinrichtungen auswählen und berechnen.

Im Bereich **Wärmebereitstellung** kennen die Absolventinnen und Absolventen alle gängigen Energieformen. Sie können eine Verbrennungsrechnung durchführen sowie den Wirkungsgrad einer Energieumwandlung berechnen und beurteilen. Sie können Energieerzeuger für bestimmte Aufgabenstellungen berechnen und auswählen sowie Emissionen von Energiebereitstellungssystemen messen. Die Absolventinnen und Absolventen können das Luftreinhaltegesetz anwenden sowie den Wirkungsgrad einer Energieumwandlung messen und beurteilen.

Im Bereich **Wärmeverteilung** kennen die Absolventinnen und Absolventen die Energieverteilssysteme, die hydraulischen Schaltungen und deren Komponenten. Sie können die gängigen hydraulischen Grundschaltungen dimensionieren und den Einfluss der hydraulischen Schaltung auf die Funktionalität des Gesamtsystems analysieren.

Im Bereich **Wärmeabgabesysteme** kennen die Absolventinnen und Absolventen die Systematik und Eigenschaften von Wärmeabgabesystemen. Sie können Heizkörper und Flächenheizungen dimensionieren und richtig anordnen.

Im Bereich **Gasversorgung** kennen die Absolventinnen und Absolventen die technischen Brenngase und Kennwerte. Sie können Gasleitungen dimensionieren und eine Gasanlage planen. Sie können weitere Heizkörper und Flächenheizungen dimensionieren, die Einflüsse eines Energieabgabesystems auf das Raumklima beurteilen, einfache Leistungsverzeichnisse erstellen sowie Gasanlagen warten und in Betrieb nehmen.

#### **Lüftungs- und Klimatechnik:**

Im Bereich **Berechnung** kennen die Absolventinnen und Absolventen die inneren und äußeren Kühllasten eines Gebäudes. Sie können die Kühllastberechnung durchführen, Luftmengen ermitteln, den Einfluss der Kühllast auf die Systemwahl und die Investitions- und Betriebskosten beurteilen sowie die thermischen Luftbehandlungen berechnen, messen und bewerten.

Im Bereich **Lüftungs- und Klimatechniksysteme** kennen die Absolventinnen und Absolventen die Systematik der Lüftungs- und Klimaanlageanlagen. Sie können die notwendigen thermischen und mechanischen Luftbehandlungen entsprechend der Aufgabenstellung auswählen sowie den Einfluss des Lüftungs- und Klimasystems bezüglich des Energieverbrauchs abschätzen.

Im Bereich **Lüftungsgeräte** kennen die Absolventinnen und Absolventen die verschiedenen Komponenten einer Klimazentrale. Sie können Komponenten für den Anwendungsfall richtig auswählen,

eine Klimazentrale dimensionieren, eine Funktionsbeschreibung erstellen sowie eine Ventilator Kennlinie aufnehmen.

Im Bereich **Luftverteilung** kennen die Absolventinnen und Absolventen die Elemente und Bauarten der Luftverteilung. Sie können Luftverteilsysteme auswählen, dimensionieren und abgleichen, Luftverteilsysteme hinsichtlich der akustischen Raumbelastung bewerten sowie Kanäle computerunterstützt planen.

Im Bereich **Luftauslässe** kennen die Absolventinnen und Absolventen die gängigen Luftauslässe. Sie können Luftauslässe und Absaughauben dimensionieren, die Raumluftrömung bewerten und Raumströmungskonzepte umsetzen. Weiters können sie Raumluftrömungen messen und hinsichtlich der Behaglichkeit beurteilen sowie Raumströmungskonzepte abnehmen und überprüfen.

Im Bereich **Sicherheitssysteme** kennen die Absolventinnen und Absolventen die Grundlagen der Brandschutztechnik und die zugehörigen Brandschutzmaßnahmen. Sie können Brandschutzklappen bemessen.

#### **Kältetechnik:**

Im Bereich **Thermodynamik** kennen die Absolventinnen und Absolventen die Vergleichsprozesse und verstehen die Zustandsänderungen. Sie können den Kompressionskälteprozess darstellen und die Kennzahlen ermitteln sowie einen Realprozess messen und bewerten.

Im Bereich **Kälteanlagen** kennen die Absolventinnen und Absolventen die gängigen Verfahren zur Kälteerzeugung. Sie können Kaltwassernetze und Kältemittelleitungen dimensionieren sowie die diversen Kältemittel hinsichtlich der rechtlichen, ökologischen und technischen Anforderungen bewerten und auswählen. Sie können Kälteanlagen planen sowie einen einfachen Kältemittelkreislauf aufbauen und in Betrieb nehmen.

Im Bereich **Bauelemente** kennen die Absolventinnen und Absolventen die wichtigsten Bauteile einer Kälteanlage. Sie können die Bauteile einer Kälteanlage berechnen und aus technischen Unterlagen auswählen.

Im Bereich **Kälteverteilung** kennen die Absolventinnen und Absolventen die Systematik der Kälteverteilung und Wärmesenken. Sie können Kaltwassernetze bemessen sowie die Verteilssysteme hinsichtlich Korrosion und Wirtschaftlichkeit beurteilen und einregulieren. Sie können Kühler für Klimaanlage dimensionieren und in die Gesamtplanung integrieren.

Im Bereich **Wärmepumpe** kennen die Absolventinnen und Absolventen die Wärmequellen und ihre Eigenschaften. Sie können eine Wärmepumpenanlage auslegen und auswählen, die Einflüsse eines Heizsystems und der Wärmequelle auf die Wirtschaftlichkeit einer Wärmepumpe analysieren sowie Wärmepumpenanlagen in Heizungssysteme hydraulisch einbinden.

#### **Sanitärtechnik:**

Im Bereich **Wasseraufbereitung** kennen die Absolventinnen und Absolventen die wichtigsten Wasseraufbereitungsverfahren. Sie können Wasseraufbereitungsanlagen dimensionieren und auswählen sowie die Wasseraufbereitungsanlagen planen und ausschreiben.

Im Bereich **Wasserversorgung** kennen die Absolventinnen und Absolventen die relevanten Normen und Richtlinien für Trink- und Nutzwasser. Sie können Rohrleitungssysteme inklusive Druckerhöhungsanlagen und Pumpen normgerecht dimensionieren, in Betrieb setzen und hydraulisch einregulieren. Sie können zentrale Warmwasserbereitungsanlagen nach hygienisch relevanten Aspekten planen, ausführen, betreiben, überwachen und sanieren, eine Trinkwasseranalyse erstellen sowie daraufhin entsprechende Wasseraufbereitungsverfahren auswählen.

Im Bereich **Abwasserentsorgung** kennen die Absolventinnen und Absolventen die relevanten Normen und Richtlinien der Abwasserentsorgung. Sie können die Entwässerungsleitungen und Hebeanlagen – auch Freispiegelleitungen – normgerecht dimensionieren sowie verschiedene Entwässerungsanlagen bezüglich Schall-, Brandschutz und Fließverhalten beurteilen.

Im Bereich **Warmwasserversorgung** kennen die Absolventinnen und Absolventen die Warmwasserbereitungs- und Verteilungssysteme. Sie können das Betriebsverhalten von Warmwasserbereitungsanlagen aufnehmen und beurteilen.

Im Bereich **Sanitäre Bauelemente und Feuerlöscheinrichtungen** kennen die Absolventinnen und Absolventen die relevanten Brandschutzanlagen und die gängigen Sanitärkomponenten. Sie können die Sanitärgegenstände bedarfsgerecht auswählen, eine Warmwasserbereitungsanlage auslegen, Warmwasserversorgungsanlagen nach hygienischen Gesichtspunkten beurteilen sowie das Betriebsverhalten von Warmwasserbereitungsanlagen beurteilen.

**Energie- und Projektmanagement:**

Im Bereich **Bauphysik und Bauökologie** kennen die Absolventinnen und Absolventen die relevanten Inhalte der fachspezifischen Verordnungen, Normen und Richtlinien zum Wärmeschutz. Sie können thermische Sanierungen von Gebäudehüllen unter dem Aspekt der Raumluftqualität berechnen, Gebäudehüllen bezüglich ihrer Tauglichkeit als Niedrigenergie- oder Passivhaus beurteilen, U-Werte von Gebäudehüllen messen, den Taupunkt ermitteln sowie ein Gebäude mit Hilfe von Messverfahren (Thermografie) energetisch beurteilen.

Im Bereich **Energiewirtschaft** kennen die Absolventinnen und Absolventen die wichtigsten nationalen und internationalen statistischen Energiedaten. Sie können Ökopotenziale der gängigen Energieträger auf Basis internationaler Standards berechnen, den Energieeinsatz wirtschaftlich bewerten und Energieflussdiagramme erstellen.

Im Bereich **Projektmanagement und Betriebstechnik** kennen die Absolventinnen und Absolventen die Projektstrukturen, -rollen und -aufgaben. Sie können eine Projektdokumentation erstellen, ein energetisches System hinsichtlich seiner Beurteilungskriterien analysieren sowie eine Wirtschaftlichkeitsanalyse erstellen.

Im Bereich **Regenerative Energiesysteme** kennen die Absolventinnen und Absolventen die anerkannten Energiekennzahlen von Gebäuden und deren Richtwerte. Sie können den Energiebedarf eines Objektes ermitteln und einen Energieausweis für ein Gebäude normgerecht erstellen.

Im Bereich **Energy Engineering** kennen die Absolventinnen und Absolventen die Arbeitsmethoden zur Bestandsaufnahme gebäudetechnischer Anlagen. Sie können Bestandsaufnahmen durchführen, Sanierungsmaßnahmen wirtschaftlich und ökologisch bewerten sowie ein Gesamtenergiekonzept erstellen und optimieren.

**Elektro-, Regelungs- und Leittechnik:**

Im Bereich **Grundlagen der Elektrotechnik** kennen die Absolventinnen und Absolventen die Grundgesetze der Elektrotechnik und Bauelemente. Sie können Stromkreise berechnen, elektrische Kenngrößen messtechnisch erfassen und analysieren.

Im Bereich **Aktorik** können die Absolventinnen und Absolventen die Funktionsprinzipien der elektrischen Betriebsmittel erklären sowie Stellantriebe auslegen und auswählen. Sie können Aktoren fachgerecht anschließen und das Betriebsverhalten erfassen und bewerten.

Im Bereich **Sensorik** können die Absolventinnen und Absolventen die Funktionen von elektrischen Messgeräten und Messschaltungen erklären, deren Einsatzgebiete angeben, Sensoren auswählen sowie Messdaten beurteilen und interpretieren.

Im Bereich **Steuern und Regeln** können die Absolventinnen und Absolventen die Funktionsprinzipien von Steuerungen und Regelungen erklären, die Komponenten einer Steuerung und einer Regelung auswählen, Regelstrecken beurteilen, Regler konfigurieren sowie einfache Steuerungen und Regelungen realisieren.

Im Bereich **Leittechnik** können die Absolventinnen und Absolventen die Architektur und die Bustechnologie von Leittechniksystemen erklären sowie Elemente der Gebäudeleittechnik auswählen. Sie können die Bereiche Visualisierung, Bedienung, Alarmierung und Bestätigung von GLT-Systemen beurteilen und interpretieren sowie ein einfaches Bussystem erstellen und visualisieren.

Im Bereich **Installationstechnik** kennen die Absolventinnen und Absolventen die wichtigsten Komponenten einer elektrischen Gebäudeinstallation und einer Brandschutzanlage sowie die Elektroschutzkonzepte. Sie können elektrische Schaltpläne lesen, elektrische Schaltpläne erstellen, elektrische Anlagen messen und beurteilen sowie Photovoltaikanlagen planen und messtechnisch untersuchen.

**IV. SCHULAUTONOME LEHRPLANBESTIMMUNGEN**

Siehe Anlage 1.

**V. DIDAKTISCHE GRUNDSÄTZE**

Siehe Anlage 1.

**VI. LEHRPLÄNE FÜR DEN RELIGIONSUNTERRICHT**

Siehe Anlage 1.

## VII. BILDUNGS- UND LEHRAUFGABEN SOWIE LEHRSTOFFE DER UNTERRICHTSGEGENSTÄNDE

### Pflichtgegenstände, Verbindliche Übung

#### A. Allgemeinbildende Pflichtgegenstände

„Deutsch“, „Englisch“, „Geografie“, „Geschichte und Politische Bildung“, „Wirtschaft und Recht“, „Naturwissenschaften“ und „Angewandte Informatik“.

Siehe Anlage 1.

#### 6. BEWEGUNG UND SPORT

Siehe BGBI. Nr. 37/1989 idgF.

#### 7. ANGEWANDTE MATHEMATIK

Siehe Anlage 1 mit folgenden Ergänzungen:

##### II. Jahrgang:

##### 3. Semester – Kompetenzmodul 3:

##### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im Bereich Funktionale Zusammenhänge  
- logarithmische Skalierungen verstehen und anwenden.

##### **Lehrstoff:**

Darstellung von Funktionen (Logarithmische Skalierungen).

##### III. Jahrgang:

##### 6. Semester – Kompetenzmodul 6:

##### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im Bereich Analysis  
- Integralmittelwerte verstehen und anwenden.

##### **Lehrstoff:**

Integralrechnung (Integralmittelwerte).

##### IV. Jahrgang:

##### 7. Semester – Kompetenzmodul 7:

##### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schülern können im Bereich Analysis  
- Funktionen in zwei Variablen geometrisch als Flächen im Raum interpretieren und anhand von Beispielen veranschaulichen;  
- partielle Ableitungen berechnen und mit Hilfe des Differentials Fehler abschätzen;  
- Bedingungen angeben, unter denen Potenzreihen konvergieren und Beispiele für konvergente Potenzreihen anführen;  
- Funktionen in Taylorreihen und periodische Funktionen in Fourierreihen entwickeln;  
- einfache Differenzgleichungen erster Ordnung lösen.

##### **Lehrstoff:**

Funktionen mehrerer Variablen (partielle Ableitungen; lineare Fehlerfortpflanzung und maximaler Fehler), Funktionenreihen (Potenzreihen, Taylorreihen, Fourierreihen), Differenzial- und Differenzgleichungen (Trennen der Variablen; lineare Differenzialgleichungen erster Ordnung; lineare Differenzgleichungen erster Ordnung).

8. Semester – Kompetenzmodul 8:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schülern können im  
Bereich Analysis

- lineare Differentialgleichungen erster und zweiter Ordnung aufstellen und lösen.

**Lehrstoff:**

Differentialgleichungen (lineare Differentialgleichungen zweiter Ordnung mit konstanten Koeffizienten; numerische Lösung von Anfangswertproblemen).

## **B. Fachtheorie und Fachpraxis**

### 1. PLANUNG UND PROJEKTIERUNG

I. Jahrgang (1. und 2. Semester):

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im  
Bereich Fertigungstechnik

- die wichtigsten Werkstoffe, Fertigungsverfahren und Fügeverfahren beschreiben;
- Fertigungsverfahren nach der Wirtschaftlichkeit auswählen.

Bereich Darstellende Geometrie

- die räumlichen Koordinatensysteme und Abbildungsmethoden beschreiben;
- in zugeordneten Normalrissen konstruieren und einfache Durchdringungen skizzieren.

Bereich Zeichentechnische Grundlagen

- Zeichnungsnormen, Darstellungstechniken und händische Zeichentechniken beschreiben;
- einfache Entwurfszeichnungen (Freihandskizzen) und Konstruktionszeichnungen von einfachen Körpern erstellen.

**Lehrstoff:**

Bereich Fertigungstechnik:

Metallische Werkstoffe, nichtmetallische Werkstoffe, Legierungen, normgerechte Bezeichnungen, Werkstoffeigenschaften, Werkstoffprüfung.

Einteilung der Fertigungsverfahren, Urformen, Umformen, spanende Formgebung, Grundlagen der Fügeverfahren.

Bereich Darstellende Geometrie:

Darstellung und Konstruktion ebenflächig begrenzter Körper in zugeordneten Normalrissen und Axonometrien.

Darstellung und Konstruktion krummer Flächen aus der Installationspraxis in zugeordneten Normalrissen und Axonometrien.

Bereich Zeichentechnische Grundlagen:

Zeichengeräte, händische Zeichentechniken, Normen, Bemaßung und Beschriftung; Skizzieren und Darstellen einfacher technischer Körper nach Zeichnungsvorlage und Modell in den drei Hauptrissen und in genormter Axonometrie.

II. Jahrgang:

3. Semester – Kompetenzmodul 3:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im  
Bereich Mechanik

- die Grundlagen der Statik erklären;
- statische Aufgabenstellungen lösen.

Bereich Maschinenelemente

- die wichtigsten Maschinenelemente beschreiben.

**Bereich Zeichentechnische Grundlagen**

- Entwurfszeichnungen und Konstruktionszeichnungen von Körpern erstellen.

**Bereich CAD**

- die Funktionen eines CAD-Programmes erklären;
- ein CAD-Programm bedienen sowie systematisch aufgebaute und strukturierte Zeichnungen erstellen.

**Lehrstoff:****Bereich Mechanik:**

Ebene Kräftesysteme (Gleichgewicht von Kräften, Freimachen von Bauteilen, Schwerpunkt, Standsicherheit).

**Bereich Maschinenelemente:**

Konstruktionsablauf; Normungswesen; Toleranzen und Passungen.

**Bereich Zeichentechnische Grundlagen:**

Isometrie von Leitungsteilen, bautechnisches Zeichnen.

**Bereich CAD:**

Einführung in ein CAD-Programm (Befehlsstruktur, Layertechnik, Zeichnungsaufbau, Isometrie, Erstellen von Blöcken, Attribute, dynamische Blöcke, Referenzen, Datenaustausch, Plotten im Layout).

**4. Semester – Kompetenzmodul 4:****Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

**Bereich Fertigungstechnik**

- die Verwendung von Werkstoffkombinationen beurteilen;
- die Spannungen und Verformungen von Bauteilen beurteilen.

**Bereich Mechanik**

- die Grundlagen der Festigkeitslehre erklären.

**Bereich Maschinenelemente**

- lösbare Verbindungen einer Anwendung zuordnen.

**Bereich Zeichentechnische Grundlagen**

- Baupläne lesen und interpretieren.

**Bereich CAD**

- Architektenpläne auf ihre Funktionalität prüfen und einfache Projekte mit Branchensoftware planen.

**Lehrstoff:****Bereich Fertigungstechnik:**

Vertiefende Fügetechnik, Kunststoffverarbeitung.

**Bereich Mechanik:**

Festigkeit von Werkstoffen (elastischer fester Körper; Beanspruchungsarten, Spannungsarten, dynamische Belastungsfälle); Festigkeit und zulässige Spannung.

**Bereich Maschinenelemente:**

Lösbare Verbindungen (Bolzen, Stifte, Schrauben, Muttern, Sicherungselemente); Schraubenberechnung.

**Bereich Zeichentechnische Grundlagen:**

Pläne der Gebäudetechnik.

**Bereich CAD:**

Branchensoftware.

**III. Jahrgang:**



**5. Semester – Kompetenzmodul 5:****Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

**Bereich Mechanik**

- die Grundlagen der Dynamik erklären;
- ausgewählte statische Aufgabenstellungen lösen.

**Bereich Maschinenelemente**

- Achsen und Wellen einer Anwendung zuordnen.

**Bereich Projekt Heizungstechnik**

- die Darstellungsformen einer Heizungsanlage erklären.

**Bereich Projekt Lüftungs- und Klimatechnik**

- die Darstellungsformen für Lüftungs- und Klimaanlage erklären;
- Luftverteilsysteme darstellen.

**Bereich Projekt Sanitärtechnik**

- die Darstellungsformen für sanitäre Anlagen erklären.

**Lehrstoff:****Bereich Mechanik:**

Reibung (Haft- und Gleitreibung; Zapfen- und Gewindereibung, Lager-, Roll- und Seilreibung), Anwendungen; Dauerfestigkeit.

**Bereich Maschinenelemente:**

Achsen, Wellen, Mitnehmerverbindungen.

**Bereich Projekt Heizungstechnik:**

Erstellen von Plänen in der Heizungstechnik (Grundrisse, Schemata).

**Bereich Projekt Lüftungs- und Klimatechnik:**

Erstellen von Plänen in der Lüftungs- und Klimatechnik (Grundrisse, Schemata).

**Bereich Projekt Sanitärtechnik:**

Darstellung von Einrichtungsgegenständen mit Anschlüssen und Accessoires; zeichnerische Darstellung einer Sanitärgruppe im Grundriss.

**6. Semester – Kompetenzmodul 6:****Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

**Bereich Mechanik**

- dynamische Aufgabenstellungen lösen.

**Bereich Maschinenelemente**

- Lager, Kupplungen und Getriebe einer Anwendung zuordnen.

**Bereich Projekt Heizungstechnik**

- die Darstellungsformen einer Heizungsanlage erklären.

**Bereich Projekt Lüftungs- und Klimatechnik**

- Lüftungs- und Klimazentralen darstellen.

**Bereich Projekt Sanitärtechnik**

- die Darstellungsformen für sanitäre Anlagen erklären.

**Lehrstoff:****Bereich Mechanik:**

Kraftwirkungen hervorgerufen durch Bewegungsvorgänge, Fliehkräfte, Massenträgheit.

**Bereich Maschinenelemente:**

Auswahl und einfache Dimensionierung von Wälzlager, Kupplungen, Grundlagen von Riementrieben und Zahnrädern.

Bereich Projekt Heizungstechnik:

Erstellen von Plänen in der Heizungstechnik (Details, Zentralen).

Bereich Projekt Lüftungs- und Klimatechnik:

Erstellen von Plänen in der Lüftungs- und Klimatechnik (Details, Zentralen, Schnittstellen).

Bereich Projekt Sanitärtechnik:

Zeichnen von Strangschemen, isometrische Darstellung der Sanitärgruppe.

IV. Jahrgang:

7. Semester – Kompetenzmodul 7:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Projekt Heizungstechnik

- Anlagenteile und Rohrnetze dimensionieren sowie hydraulische Anwendungskonzepte erstellen und analysieren.

Bereich Projekt Lüftungs- und Klimatechnik

- Raum- und Gebäudekühllast berechnen;
- Einzelkomponenten einer Klimazentrale auslegen.

Bereich Projekt Sanitärtechnik

- Druckleitungs- und Abwassersysteme dimensionieren.

**Lehrstoff:**

Bereich Projekt Heizungstechnik:

Heizlast- und Heizflächenermittlung.

Bereich Projekt Lüftungs- und Klimatechnik:

Kühllastrechnung und Klimageräte projektieren.

Bereich Projekt Sanitärtechnik:

Projektierung einer Wasserver- und Abwasserentsorgungsanlage für eine einfache Aufgabenstellung.

8. Semester – Kompetenzmodul 8:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Projekt Heizungstechnik

- Anlagenteile und Rohrnetze dimensionieren sowie hydraulische Anwendungskonzepte erstellen und analysieren.

Bereich Projekt Lüftungs- und Klimatechnik

- Klimazentralen dimensionieren;
- Luftverteilsysteme berechnen.

Bereich Projekt Sanitärtechnik

- Warmwasser- und Zirkulationssysteme planen sowie Variantenuntersuchungen hinsichtlich der ökologischen und ökonomischen Auswirkungen unter nutzerbedingten Vorgaben durchführen;
- Druckerhöhungsanlagen auslegen.

**Lehrstoff:**

Bereich Projekt Heizungstechnik:

Projektierung von Rohrnetzen und Anlagenteilen, hydraulischer Abgleich.

Bereich Projekt Lüftungs- und Klimatechnik:

Projektierung einer Klima- und Lüftungsanlage.

Bereich Projekt Sanitärtechnik:

Projektierung einer Warmwasserversorgungs- und Zirkulationsanlage unter Berücksichtigung hygienerelevanter Aspekte, Dimensionieren einer Druckerhöhungsanlage.

V. Jahrgang – Kompetenzmodul 9:

## 9. Semester:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Projekt Heizungstechnik

- Heizungsanlagen planen und mit anderen Gewerken verbinden.

Bereich Projekt Lüftungs- und Klimatechnik

- Lüftungs- und Klimaanlage planen und mit anderen Gewerken verbinden.

Bereich Projekt Sanitärtechnik

- Sanitäranlagen planen und mit anderen Gewerken verbinden.

**Lehrstoff:**

Bereich Projekt Heizungstechnik:

Projektierung einer Heizungsanlage für eine komplexe Aufgabenstellung.

Bereich Projekt Lüftungs- und Klimatechnik:

Projektierung einer Lüftungs- und Klimaanlage für eine komplexe Aufgabenstellung.

Bereich Projekt Sanitärtechnik:

Projektierung einer Sanitäranlage für eine komplexe Aufgabenstellung.

## 10. Semester:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Projekt Heizungstechnik

- Heizungsanlagen planen und mit anderen Gewerken verbinden.

Bereich Projekt Lüftungs- und Klimatechnik

- Lüftungs- und Klimaanlage planen und mit anderen Gewerken verbinden.

Bereich Projekt Sanitärtechnik

- Sanitäranlagen planen und mit anderen Gewerken verbinden.

**Lehrstoff:**

Bereich Projekt Heizungstechnik:

Projektierung einer Heizungsanlage für eine komplexe Aufgabenstellung.

Bereich Projekt Lüftungs- und Klimatechnik:

Projektierung einer Lüftungs- und Klimaanlage für eine komplexe Aufgabenstellung.

Bereich Projekt Sanitärtechnik:

Projektierung einer Wasserver- und Abwasserentsorgungsanlage für eine komplexe Aufgabenstellung.

## 2. HEIZUNGSTECHNIK

## I. Jahrgang (1. und 2. Semester):

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Wärmelehre (in Verbindung mit dem Bereich Physikalische Phänomene und Methoden des Pflichtgegenstandes Naturwissenschaften)

- die Grundbegriffe der Wärmelehre in der Heizungstechnik erläutern;
- einfache wärmetechnische Berechnungen durchführen.

Bereich Systeme

- enzyklopädisch die Bereiche der Gebäudetechnik nennen und ihre Aufgaben erklären;
- Bestandsaufnahmen von einfachen gebäudetechnischen Systemen erstellen.

Bereich Wärmeverteilung

- die Rohrarten, Armaturen und Verbindungselemente nennen.

**Lehrstoff:**

Bereich Wärmelehre:

Einheitensysteme, Wärmehalt, Wärmeleistung, Wärmebilanz, Massenbilanz, Mischwassertemperatur, Brennstoffwärmeleistung, Wirkungsgrad, Nutzungsgrad, meteorologische Grundlagen, Behaglichkeit.

Bereich Systeme:

Einführung in die Gebäudetechnik.

Bereich Wärmeverteilung:

Rohre, Armaturen, Verbindungselemente.

II. Jahrgang:

3. Semester – Kompetenzmodul 3:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Wärmelehre (in Verbindung mit dem Bereich Physikalische Phänomene und Methoden des Pflichtgegenstandes Naturwissenschaften)

- die Grundgesetze der Wärmeübertragung und des Wärmetransportes erläutern;
- U-Werte von Wänden und Rohren berechnen;
- die Heizlast eines Gebäudes normgerecht ermitteln.

**Lehrstoff:**

Bereich Wärmelehre:

Wärmeübertragung, U-Wertberechnung, Heizlastberechnung.

4. Semester – Kompetenzmodul 4:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Systeme

- die Systematik von Heizungsanlagen erläutern und Pläne der Heizungstechnik lesen.

Bereich Wärmeverteilung

- hydraulische Systeme einteilen.

Bereich Wärmeabgabe

- die Bauformen von Radiatoren und Heizkörpern beschreiben und dimensionieren.

**Lehrstoff:**

Bereich Systeme:

Einteilung der Heizungssysteme, Einzelheizungen, zentrale Gebäudeheizungen; Pläne in der Heizungstechnik, Symbole.

Bereich Wärmeverteilung:

Grundsaltungen, Verteilerarten, Speicher.

Bereich Wärmeabgabe:

Radiatoren und Heizkörper: Bauformen, Wärmeleistung, Dimensionierung, Anordnung.

III. Jahrgang:

5. Semester – Kompetenzmodul 5:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Strömungslehre

- die Grundgesetze der Hydromechanik erläutern.

Bereich Systeme

- die sicherheitstechnischen Ausrüstungsgegenstände von Heizungsanlagen beschreiben;
- die sicherheitstechnischen Ausrüstungsgegenstände berechnen und auswählen.

Bereich Wärmeabgabe:

- die Eigenschaften von Flächenheizungssystemen erläutern und dimensionieren.

**Lehrstoff:**

Bereich Strömungslehre:

Eigenschaften von Flüssigkeiten, Hydrostatik; Grundgesetze der Hydrodynamik, Druckverlustermittlung, Rohrnennweitenermittlung.

Bereich Systeme:

Einteilung der Heizungssysteme, Einzelheizungen, zentrale Gebäudeheizungen; Pläne in der Heizungstechnik, Symbole.

Bereich Wärmeabgabe:

Flächenheizungen (Systeme, Einsatzgebiete, Auslegung).

6. Semester – Kompetenzmodul 6:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Wärmebereitstellung

- die Brennstoffe und deren Eigenschaften erläutern sowie eine Verbrennungsrechnung inklusive Taupunktsermittlung durchführen;
- den Verbrennungsvorgang und die Verbrennungsprodukte beschreiben;
- Energie- und Leistungsbilanzen an einer Feuerung analysieren sowie Wirkungs- und Nutzungsgrade ermitteln.

Bereich Wärmeverteilung

- die Anforderungen an hydraulische Stellglieder und die hydraulischen Grundsaltungen beschreiben;
- die hydraulischen Grundsaltungen anwenden.

**Lehrstoff:**

Bereich Wärmebereitstellung:

Fossile und erneuerbare Brennstoffe, Verbrennungsrechnung, Taupunkt der Rauchgase, Schadstoffemissionen, Energie- und Leistungsbilanz an einer Feuerung, Wirkungs- und Nutzungsgrade.

Bereich Wärmeverteilung:

Hydraulische Stellglieder, Kennwerte, Regelung von Raumheizflächen, hydraulische Grundsaltungen.

IV. Jahrgang:

7. Semester – Kompetenzmodul 7:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Strömungslehre

- Arten und Funktion von Heizungspumpen erläutern;
- Heizungssysteme hydraulisch dimensionieren.

Bereich Wärmeverteilung

- hydraulische Grundsaltungen dimensionieren und analysieren.

**Lehrstoff:**

Bereich Strömungslehre:

Hydraulische Dimensionierung von Heizungssystemen (Anlagenkennlinie, Funktionsweise und Kennlinie der Kreiselpumpe, Auslegung von Heizungspumpen, Teillastverhalten von Pumpe und Anlage, Pumpenanpassung an den Heizleistungsbedarf, hydraulische Einregulierung von Heizungssystemen).

Bereich Wärmeverteilung:

Auslegen von Regelventilen, Entwurf von hydraulischen Systemen.

8. Semester – Kompetenzmodul 8:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

**Bereich Systeme**

- die Anlagenkomponenten und deren Funktion erläutern;
- die Einreichunterlagen für eine Heizungsanlage erstellen.

**Bereich Wärmebereitstellung**

- die Anforderungen und Bauarten von Warmwasserkesseln und Wärmetauschern ermitteln;
- Abgasanlagen auswählen und dimensionieren.

**Bereich Wärmeabgabe**

- ein Leistungsverzeichnis erstellen.

**Lehrstoff:****Bereich Systeme:**

Ölfeuerungsanlagen, Biomassefeuerungen, Fernwärmeanlagen.

**Bereich Wärmebereitstellung:**

Anforderungen und Bauarten von Warmwasser-Kesseln, Abgasanlagen, Wärmetauscher.

**Bereich Wärmeabgabe:**

Erstellen eines Leistungsverzeichnisses.

**V. Jahrgang – Kompetenzmodul 9:****9. Semester:****Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

**Bereich Systeme**

- die Einreichunterlagen für eine Heizungsanlage erstellen;
- ein passendes Heizungssystem für eine bestimmte Aufgabenstellung auswählen.

**Bereich Gasversorgung**

- die technischen Brenngase und deren Kennwerte nennen;
- Gasleitungen dimensionieren;
- die Komponenten einer Gasfeuerungsanlage nennen.

**Lehrstoff:****Bereich Systeme:**

Wärmepumpenanlagen, Solaranlagen, Dampfkesselanlagen, Wasserqualität in Heizungs- und Solaranlagen.

**Bereich Gasversorgung:**

Technische Brenngase, gasteknische Grundbegriffe, öffentliche Gasversorgung, Flüssiggasanlagen, Regel-Sicherheitseinrichtungen, Gasverbrauchseinrichtungen, Gasgebläsebrenner, Abgasanlage, Dimensionierung, Richtlinien und technische Regelwerke, Behördenverfahren.

**10. Semester:****Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

**Bereich Wärmeverteilung**

- hydraulische Anwendungskonzepte erstellen und beurteilen.

**Lehrstoff:****Bereich Wärmeverteilung:**

Komplexe hydraulische Schaltungen für bi- und multivalente Systeme.

**3. LÜFTUNGS- UND KLIMATECHNIK****II. Jahrgang:**

### 3. Semester – Kompetenzmodul 3:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

**Bereich Systeme**

- Behaglichkeitskriterien und die Luftqualität beurteilen;
- die Systematik und Bauteile der Lüftungs- und Klimaanlage erläutern.

**Bereich Luftverteilung**

- die Elemente und Bauarten der Luftverteilung erläutern.

**Bereich Luftauslässe**

- die gängigen Luftauslässe beschreiben.

**Lehrstoff:****Bereich Systeme:**

Thermische Behaglichkeit und Luftqualität, grundlegende Normen, Einteilung der Lüftungs- und Klimasysteme, Übersicht über Bauelemente von Lüftungs- und Klimasystemen.

**Bereich Luftverteilung:**

Luftleitungen inklusive Formstücke, Klappen, Gitter.

**Bereich Luftauslässe:**

Grundlagen der Raumluftströmung, Zu- und Abluftelemente.

### 4. Semester – Kompetenzmodul 4:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

**Bereich Berechnung**

- die thermischen Zustandsgrößen von feuchter Luft nennen;
- einen Luftzustand im h,x-Diagramm definieren;
- die inneren und äußeren Kühllasten eines Gebäudes berechnen.

**Lehrstoff:****Bereich Berechnung:**

Meteorologische Grundlagen, Grundlagen der feuchten Luft, Kühllastanteile, Einflussgrößen.

**III. Jahrgang:**

### 5. Semester – Kompetenzmodul 5:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

**Bereich Berechnung**

- die Kühllastberechnung durchführen und Luftmengen ermitteln.

**Bereich Systeme**

- die Auswirkungen der Kühllast auf die Systemwahl beurteilen.

**Lehrstoff:****Bereich Berechnung:**

Kühllastberechnung, Berechnung der Luftmengen.

**Bereich Systeme:**

Auswirkungen der Lasten auf den Raumzustand; Entwurf von Anlagensystemen (Nur-Luft- und Wasser-Luft-Anlagen).

### 6. Semester – Kompetenzmodul 6:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

**Bereich Berechnung**

- die thermischen Luftbehandlungen berechnen und Zustandsvorgänge darstellen;
- Zustandsänderungen einer Klimaanlage entwickeln und analysieren;
- die verschiedenen Komponenten einer Klimazentrale nennen.

**Bereich Lüftungsgeräte**

- Komponenten für den Anwendungsfall richtig auswählen.

**Lehrstoff:**

**Bereich Berechnung:**

Thermodynamik der feuchten Luft (Lufterwärmung, Luftkühlung, Luftbe- und -entfeuchtung, Luftmischung, Feuchtkugeltemperatur, Rückwärmezahl, Rückfeuchtezahl); Zustandsänderungen einer Klimaanlage entwerfen und berechnen.

**Bereich Lüftungsgeräte:**

Bauelemente von raumluftechnischen Anlagen (Wärmetauscher, Luftbefeuchter und Luftentfeuchter).

**IV. Jahrgang:**

**7. Semester – Kompetenzmodul 7:**

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

**Bereich Berechnung**

- raumluftechnische Anlagen berechnen.

**Bereich Systeme**

- raumluftechnische Anlagen konzeptionieren.

**Bereich Lüftungsgeräte**

- Komponenten für den Anwendungsfall richtig auswählen, eine Klimazentrale dimensionieren und eine Funktionsbeschreibung erstellen.

**Lehrstoff:**

**Bereich Berechnung:**

Berechnung von Anlagensystemen (Nur-Luft- und Wasser-Luft-Anlagen, stille Kühlung, Raumklimageräte).

**Bereich Systeme:**

Entwurf von Anlagensystemen (stille Kühlung, Raumklimageräte).

**Bereich Lüftungsgeräte:**

Bauelemente von raumluftechnischen Anlagen (Wärmerückgewinnung, Ventilatoren, Filter, Schalldämpfer).

**8. Semester – Kompetenzmodul 8:**

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

**Bereich Luftverteilung**

- Luftverteilsysteme auswählen, dimensionieren und abgleichen.

**Bereich Luftauslässe**

- Luftauslässe und Absaughauben dimensionieren.

**Bereich Sicherheitssysteme**

- die Grundlagen der Brandschutztechnik und die zugehörigen Brandschutzmaßnahmen erläutern;
- Brandschutzklappen bemessen.

**Lehrstoff:**

**Bereich Luftverteilung:**

Auswahl des Luftverteilsystems, Berechnung eines Luftkanalnetzes, Abgleich der Stränge.

**Bereich Luftauslässe:**



Dimensionierung von Luftauslässen und Absaughauben.

Bereich Sicherheitssysteme:

Grundlagen der Brandschutztechnik, Vorschriften und Normen, Lösungsansätze; Bemessung, Einbau und Prüfung von Brandschutzklappen.

V. Jahrgang – Kompetenzmodul 9:

9. Semester:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Berechnung

- die Investitions- und Betriebskosten ermitteln und analysieren.

Bereich Systeme

- den Einfluss des Lüftungs- und Klimasystems bezüglich des Energieverbrauchs abschätzen;  
- kontrollierte Wohnraumlüftungen konzeptionieren;  
- VRV-Systeme entwerfen.

Bereich Lüftungsgeräte

- Klimazentralen dimensionieren und eine Funktionsbeschreibung erstellen.

Bereich Luftverteilung

- Luftverteilssysteme hinsichtlich der akustischen Raumbelastung bewerten und lufttechnische Anlagen einregulieren.

**Lehrstoff:**

Bereich Berechnung:

Berechnung von Anlagensystemen (VRV-Systeme, kontrollierte Wohnraumlüftung); Anlagenkonzeption und Garantiewerte; Ermittlung von Investitions- und Betriebskosten.

Bereich Systeme:

Entwurf von Anlagensystemen (VRV-Systeme, kontrollierte Wohnraumlüftung).

Bereich Lüftungsgeräte:

Entwurf und Berechnung von Zentralgeräten, Erstellung einer Funktionsbeschreibung.

Bereich Luftverteilung:

Grundlagen der Schalltechnik, Geräuschenstehung, Schalldämpfung, Schallpegelermittlung, Schalldämmung, Berechnung und Messung von Schallimmissionen.

10. Semester:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Luftauslässe

- die Raumlüftströmung bewerten und Raumströmungskonzepte umsetzen.

**Lehrstoff:**

Bereich Luftauslässe:

Entwurf eines Raumströmungskonzeptes, Messung und Beurteilung von Raumlüftströmungen hinsichtlich der Behaglichkeit.

## 4. KÄLTETECHNIK

III. Jahrgang:

5. Semester – Kompetenzmodul 5:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Thermodynamik (in Verbindung mit dem Bereich Physikalische Phänomene und Methoden des Pflichtgegenstandes Naturwissenschaften)

- die thermodynamischen Grundlagen erläutern;
- Zustandsänderungen darstellen und berechnen.

Bereich Bauelemente

- die wichtigsten Bauteile einer Kälteanlage nennen.

**Lehrstoff:**

Bereich Thermodynamik:

Thermodynamisches System, thermodynamischer Zustand und Zustandsänderungen, 1. Hauptsatz für ein geschlossenes und offenes System, 2. Hauptsatz.

Bereich Bauelemente:

Übersicht Hauptkomponenten einer Kälteanlage; Sicherheitsventile, Überdruckeinrichtungen, Schutzeinrichtungen.

6. Semester – Kompetenzmodul 6:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Thermodynamik (in Verbindung mit dem Bereich Physikalische Phänomene und Methoden des Pflichtgegenstandes Naturwissenschaften)

- thermodynamische Kreisprozesse berechnen;
- den Kompressionskälteprozess darstellen und die Kennzahlen ermitteln.

Bereich Bauelemente

- die Sicherheitseinrichtungen einer Kältemaschine nennen.

**Lehrstoff:**

Bereich Thermodynamik:

Kreisprozesse, Realprozess, Diagramme.

Bereich Bauelemente:

Sicherheitsventile, Überdruckeinrichtungen, Schutzeinrichtungen.

IV. Jahrgang:

7. Semester – Kompetenzmodul 7:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Thermodynamik (in Verbindung mit dem Bereich Physikalische Phänomene und Methoden des Pflichtgegenstandes Naturwissenschaften)

- die verschiedenen Kältekreisprozesse erläutern;
- einen Realprozess bewerten.

Bereich Bauelemente

- den konstruktiven Aufbau der wichtigsten Bauteile einer Kältemaschine erläutern.

**Lehrstoff:**

Bereich Thermodynamik:

Übersicht Kälteprozesse, Kaltdampfkompansionsprozess.

Bereich Bauelemente:

Bauelemente von Kälteanlagen (Kältemittelverdichter, Verflüssiger- und Verdampferbauarten, Armaturen und Einbauten).

8. Semester – Kompetenzmodul 8:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Kälteanlagen

- die diversen Kältemittel hinsichtlich der rechtlichen, ökologischen und technischen Anforderungen bewerten und auswählen;

- Kompressionskälteanlagen berechnen und in den Kältemitteldiagrammen darstellen.

#### Bereich Kälteverteilung

- die Systematik der Kälteverteilung und Wärmesenken erläutern.

#### **Lehrstoff:**

##### Bereich Kälteanlagen:

Bezeichnung, Auswahlkriterien, Verwendungsbeschränkungen, Klassifikation, physikalische und chemische Eigenschaften und Toxizität von Kältemitteln; Kaltdampfkompansionsanlagen, Verbundanlagen, Kaskadenschaltungen.

##### Bereich Kälteverteilung:

Rohrleitungen, Speicher, Rückkühleinrichtungen.

#### V. Jahrgang- Kompetenzmodul 9:

##### 9. Semester:

#### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

##### Bereich Kälteanlagen

- die gängigen Verfahren zur Kälteerzeugung erläutern;
- Kälteanlagen planen.

##### Bereich Bauelemente

- Bauelemente von Kälteanlagen auslegen.

##### Bereich Kälteverteilung

- Kaltwassernetze und Kältemittelleitungen dimensionieren.

#### **Lehrstoff:**

##### Bereich Kälteanlagen:

Absorptions- und Adsorptionskälteanlagen, Kälteanwendungen, Kaltwassersatz, Planung von Kälteanlagen.

##### Bereich Bauelemente:

Interpretation von Datenblättern, Berechnungssoftware, Transportkühlung, Verkaufskühlmöbel.

##### Bereich Kälteverteilung:

Entwurf eines Hydraulikschemas, Rohrleitungsdimensionierung, Pumpenauslegung, Dämmung.

##### 10. Semester:

#### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

##### Bereich Thermodynamik

- die thermodynamischen Kennzahlen für verschieden Wärmepumpenanwendungen ermitteln.

##### Bereich Wärmepumpe

- die Wärmequellen und ihre Eigenschaften erläutern;
- eine Wärmepumpenanlage auslegen und auswählen;
- die Einflüsse eines Heizsystems und der Wärmequelle auf die Wirtschaftlichkeit einer Wärmepumpe analysieren;
- Wärmepumpenanlagen in Heizungssysteme integrieren und ausführen.

#### **Lehrstoff:**

##### Bereich Thermodynamik:

Spezielle Anwendungsfälle für Wärmepumpenanlagen.

##### Bereich Wärmepumpe:

Wärmequellen und Wärmesenken, Betrieb und Wechselwirkung, Bauarten und Auslegung von Wärmepumpen, Kennzahlen, Anlagenhydraulik.

## 5. SANITÄRTECHNIK

II. Jahrgang:

3. Semester – Kompetenzmodul 3:

### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Wasseraufbereitung (in Verbindung mit dem Bereich Chemische Technologie des Pflichtgegenstandes Naturwissenschaften)

- die wichtigsten Wasseraufbereitungsverfahren erläutern;
- Wasseraufbereitungsanlagen dimensionieren und auswählen.

Bereich Wasserversorgung

- die relevanten Normen und Richtlinien für Trink- und Nutzwasser nennen.

Bereich Sanitäre Bauelemente und Feuerlöscheinrichtungen

- die gängigen Sanitärkomponenten nennen;
- die Sanitärgegenstände bedarfsgerecht auswählen.

### **Lehrstoff:**

Bereich Wasseraufbereitung:

Eigenschaften und Kennwerte des Wassers, allgemeine und chemische Anforderungen an das Trinkwasser, Wasseranalyse, Wasseraufbereitungsverfahren, Berechnung und Auswahl von Wasseraufbereitungsanlagen für Trink-, Nutz- und Heizungswasser.

Bereich Wasserversorgung:

Gesetze, Normen, Begriffsbestimmungen, Symbole in der Sanitärtechnik, Pläne in der Sanitärtechnik.

Bereich Sanitäre Bauelemente und Feuerlöscheinrichtungen:

Begriffsbestimmungen und Anwendungsbereich, Sanitärgegenstände und deren Anschluss, Abstände, Stell- und Bewegungsflächen, barrierefreie Sanitäreanlagen.

4. Semester – Kompetenzmodul 4:

### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Wasserversorgung

- die Bestandteile von Trinkwasserversorgungsanlagen nennen;
- Wasserversorgungsanlagen im Gebäude planen;
- Rohrleitungssysteme nach hygienischen Aspekten beurteilen.

### **Lehrstoff:**

Bereich Wasserversorgung:

Arten der Trinkwassergewinnung und Verteilung im öffentlichen Bereich, Rohreinbauteile in Wasserversorgungsanlagen, Planung, Bauen, Inbetriebnahme und Betrieb von Wasserversorgungsanlagen für Objekte.

III. Jahrgang:

5. Semester – Kompetenzmodul 5:

### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Wasserversorgung

- Druckleitungen normgerecht dimensionieren.

Bereich Abwasserentsorgung

- die relevanten Normen und Richtlinien der Abwasserentsorgung erläutern.

### **Lehrstoff:**

Bereich Wasserversorgung:

Hydraulische Grundlagen, Druckleitungsdimensionierung nach den gültigen Normen.

Bereich Abwasserentsorgung:

Entwässerungsanlagen in Objekten, Systeme, Ausführungsrichtlinien.

6. Semester – Kompetenzmodul 6:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Abwasserentsorgung

- die Entwässerungsleitungen und Hebeanlagen – auch Freispiegelleitungen – normgerecht dimensionieren;
- Entwässerungsanlagen bezüglich Schall-, Brandschutz und Fließverhalten beurteilen.

Bereich Warmwasserversorgung

- die Warmwasserbereitungs- und Verteilungssysteme erläutern;
- eine Warmwasserbereitungsanlage auslegen.

**Lehrstoff:**

Bereich Abwasserentsorgung:

Hydraulische Grundlagen für Entwässerungsleitungen, Auslegung, Rückstauschutz, Hebeanlagen.

Bereich Warmwasserversorgung:

Zentrale und dezentrale Systeme, Beheizungsarten, Speicher- und Durchflusssysteme, Dimensionierung von Speicher- und Durchflusssystemen.

IV. Jahrgang:

7. Semester – Kompetenzmodul 7:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Warmwasserversorgung

- Warmwasserversorgungsanlagen nach hygienischen Gesichtspunkten planen, ausführen, betreiben, überwachen und sanieren;
- das Betriebsverhalten von Warmwasserbereitungsanlagen beurteilen und Zirkulationssysteme hydraulisch einregulieren.

Bereich Wasserversorgung

- die unterschiedlichen Pumpenbauarten beschreiben;
- die Betriebsarten und den Einsatz von Kreiselpumpen erläutern.

**Lehrstoff:**

Bereich Warmwasserversorgung:

Hygienekriterien einschließlich Normen und Gesundheitsgefährdungen, Zirkulationssysteme und Begleitheizung, Wärmeverluste von Rohrleitungen.

Bereich Wasserversorgung:

Pumpen in der Sanitärtechnik.

8. Semester – Kompetenzmodul 8:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Wasserversorgung

- Rohrleitungssysteme inklusive Druckerhöhungsanlagen und Pumpen normgerecht dimensionieren.

**Lehrstoff:**

Bereich Wasserversorgung:

Eigenwasserversorgung für Trink- und Nutzwasser, Druckerhöhungsanlagen mit Berechnung, Druckminderer, Schutz des Trinkwassers.

V. Jahrgang – Kompetenzmodul 9:

9. Semester:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

- Die Schülerinnen und Schüler können im
- Bereich Wasserversorgung**
- Trinkwasserversorgungsanlagen im öffentlichen Bereich dimensionieren.
- Bereich Sanitäre Bauelemente und Feuerlöscheinrichtungen**
- die relevanten Brandschutzanlagen beschreiben.

**Lehrstoff:**

Bereich Wasserversorgung:

Regenwassernutzung, öffentliche Wasserversorgung, Wassergewinnung, Speicherung und Verteilung.

Bereich Sanitäre Bauelemente und Feuerlöscheinrichtungen:

Feuerlöscheinrichtungen in Objekten (Hydrantenanlagen, Sprinkleranlagen).

10. Semester:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

- Die Schülerinnen und Schüler können im
- Bereich Abwasserentsorgung**
- öffentliche Entwässerungssysteme, deren Bestandteile und deren Pläne erläutern.
- Bereich Wasseraufbereitung**
- die Wasseraufbereitungsanlagen planen und ausschreiben.

**Lehrstoff:**

Bereich Abwasserentsorgung:

Öffentliche Abwasserentsorgung (Entwässerungssysteme, Schächte, Kläranlagen).

Bereich Wasseraufbereitung:

Integration von Wasseraufbereitungsanlagen in die Sanitär- und Heizungsplanung, Erstellung von Leistungsverzeichnissen.

## 6. ENERGIE- UND PROJEKTMANAGEMENT

III. Jahrgang:

5. Semester – Kompetenzmodul 5:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

- Die Schülerinnen und Schüler können im
- Bereich Bauphysik und Bauökologie**
- die wesentlichen Baustoffe und deren Einsatz im Hochbau erläutern.
- Bereich Energiewirtschaft**
- die Energiebegriffe richtig verwenden und die Energieträger dem jeweiligen Anforderungsfall entsprechend einsetzen;
  - für einfache Fallbeispiele Energieflussdiagramme erstellen;
  - die Besonderheiten der österreichischen Energiesituation erläutern.

**Lehrstoff:**

Bereich Bauphysik und Bauökologie:

Baustoffe, Bauteile, Bauformen, Teile der Gebäudehülle.

Bereich Energiewirtschaft:

Energieträger, Energiebegriffe, Nutzungsgrade, Emissionsbewertung des Energieeinsatzes, Energiesituation National, Europäisch und International, Entwicklung der Energiesituation, Energieflussdiagramm.

III. Jahrgang:

6. Semester – Kompetenzmodul 6:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

- Die Schülerinnen und Schüler können im  
Bereich Bauphysik und Bauökologie
- die relevanten Inhalte der Bauordnung und Bautechnikverordnung erläutern;
  - U-Werte richtig ermitteln;
  - die thermische Behaglichkeit aus gebäudetechnischer Sicht beurteilen;
  - das Ergebnis einer Wasserdampfdiffusionsberechnung (Glaser-Diagramm) richtig interpretieren.

**Lehrstoff:**

Bereich Bauphysik und Bauökologie:

Bauordnungen, Bautechnikverordnungen und relevante Richtlinien, U-Wert Ermittlung, Oberflächen- und Schichttemperaturen, Wasserdampfdiffusion und Behaglichkeitskriterien.

IV. Jahrgang:

7. Semester – Kompetenzmodul 7:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

- Die Schülerinnen und Schüler können im  
Bereich Bauphysik und Bauökologie
- die wesentlichen Kriterien der Niedrigenergie- und Passivhaustechnik erläutern;
  - die Gebäudehülle ökologisch und ökonomisch beurteilen und Sanierungsvorschläge abgeben.
- Bereich Projektmanagement und Betriebstechnik
- Projektstrukturen, -rollen und -aufgaben erläutern;
  - eine Projektdokumentation erstellen;
  - ein energetisches System hinsichtlich seiner Beurteilungskriterien analysieren;
  - eine Wirtschaftlichkeitsanalyse erstellen.

**Lehrstoff:**

Bereich Bauphysik und Bauökologie:

Thermische Sanierung von Gebäudehüllen, Niedrigenergie- und Passivhaustechnik.

Bereich Projektmanagement und Betriebstechnik:

Grundlagen des Projektmanagements, Projektsteuerung, Projektdokumentation, Grundzüge des Personal- und Ressourcenmanagements, Kostenrechnung, Wirtschaftlichkeitsrechnung und Investitionsrechnung, Grundlagen der Finanzierung.

8. Semester – Kompetenzmodul 8:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

- Die Schülerinnen und Schüler können im  
Bereich Energiekennzahlen
- die wesentlichen Energiekennzahlen von Gebäuden und deren Richtwerte erläutern;
  - den Energieausweis für ein Gebäude erstellen.
- Bereich Regenerative Energiesysteme
- die regenerativen Energiesysteme und deren Anwendungsgebiete erläutern;
  - die wesentlichen regenerativen Energiesysteme dimensionieren.
- Bereich Projektmanagement und Betriebstechnik
- Wirtschaftlichkeitsanalysen für gebäudetechnische Projekte erstellen.

**Lehrstoff:**

Bereich Energiekennzahlen:

Energiekennzahlen, Richtwerte für Niedrigenergie- und Passivhäuser, Energieausweis.

Bereich Regenerative Energiesysteme:

Richtlinien und Normen, Aufbau, Anwendungsgebiete und Dimensionierung von regenerativen Energiesystemen in der Gebäudetechnik.

Bereich Projektmanagement und Betriebstechnik:

Fallbeispiele.

V. Jahrgang- Kompetenzmodul 9:

9. Semester:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Energiewirtschaft

- CO<sub>2</sub>Emissionen gängiger Energieträger berechnen;
- den Energieeinsatz wirtschaftlich bewerten.

Bereich Projektmanagement und Betriebstechnik

- Fallbeispiele auf Basis eines Projektmanagement Modells lösen;
- die Kosten- und Investitionsrechnung anwenden.

Bereich Regenerative Energiesystem

- die wesentlichen regenerativen Energiesysteme dimensionieren und praxisgerecht integrieren.

**Lehrstoff:**

Bereich Energiewirtschaft:

Ökopotentiale gemäß internationaler Richtlinien erstellen.

Bereich Projektmanagement und Betriebstechnik:

Fallbeispiele.

Bereich Regenerative Energiesysteme:

Bewertung und Systemintegration von regenerativen Energiesystemen in der Gebäudetechnik.

10. Semester:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Energy Engineering

- Bestandsaufnahmen von Gebäuden und deren gebäudetechnischen Anlagen durchführen;
- Sanierungsmaßnahmen wirtschaftlich und ökologisch bewerten;
- Gesamtenergiekonzepte erstellen.

**Lehrstoff:**

Bereich Energy Engineering:

Arbeitsmethoden zur Bestandsaufnahme, Wirtschaftlichkeitsanalysen, Analyse und Bewertungsverfahren zur energetischen und ökologischen Beurteilung von Gebäuden und deren Anlagen, Sanierungsmaßnahmen, Erstellung von Gesamtenergiekonzepten unter Einbindung erneuerbarer Energieformen.

## 7. ELEKTRO-, REGELUNGS- UND LEITTECHNIK

III. Jahrgang:

5. Semester – Kompetenzmodul 5:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Grundlagen der Elektrotechnik (in Verbindung mit den Bereichen Grundlegende physikalische Größen und ihre Messung sowie Physikalische Phänomene und Methoden des Pflichtgegenstandes Naturwissenschaften)

- die grundlegenden Gesetze der Elektrotechnik erläutern;
- Gleichstromkreise berechnen.

**Lehrstoff:**

Bereich Grundlagen der Elektrotechnik:

Gleichstromtechnik (elektrische Größen und Grundgesetze, Verschaltung von Widerständen, elektrisches Feld).



**6. Semester – Kompetenzmodul 6:****Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Grundlagen der Elektrotechnik (in Verbindung mit den Bereichen Grundlegende physikalische Größen und ihre Messung sowie Physikalische Phänomene und Methoden des Pflichtgegenstandes Naturwissenschaften)

- die Grundgesetze des elektrischen und magnetischen Feldes und das Verhalten von Kondensatoren und Spulen erläutern;
- Wechselstromkreise berechnen.

**Lehrstoff:**

Bereich Grundlagen der Elektrotechnik:

Gleichstromtechnik (Anwendungen von Kondensatoren, magnetisches Feld und Spulen); Wechselstromtechnik (Begriffe, Kennwerte, Phasenverschiebung, Zeigerdiagramme, Wechselstromwiderstände, Wirk-, Blind- und Scheinleistung).

IV. Jahrgang:

**7. Semester – Kompetenzmodul 7:****Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Grundlagen der Elektrotechnik (in Verbindung mit den Bereichen Grundlegende physikalische Größen und ihre Messung sowie Physikalische Phänomene und Methoden des Pflichtgegenstandes Naturwissenschaften)

- die Grundgesetze und Funktionsweise von Dreiphasennetzen und –verbrauchern erläutern;
- einfache Dreiphasenwechselstromkreise berechnen.

Bereich Aktorik

- die Funktionsprinzipien der elektrischen Betriebsmittel erklären.

Bereich Installationstechnik

- die Gefahren der Elektrizität und die grundlegenden Schutzmaßnahmen erklären.

**Lehrstoff:**

Bereich Grundlagen der Elektrotechnik:

Dreiphasenwechselstrom (Schaltungen, Leistung, Energietransport; Messung der elektrischen Grundgrößen).

Bereich Aktorik:

Aufbau und Betriebsverhalten der wichtigsten Motortypen, Drehzahlsteuerung; Schütze.

Bereich Installationstechnik:

Elektroschutz (Schutzmaßnahmen, Konzepte, Schutzklassen, Vorschriften).

**8. Semester – Kompetenzmodul 8:****Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Installationstechnik

- die wichtigsten Komponenten einer elektrischen Gebäudeinstallation und einer Brandschutzanlage nennen;
- elektrische Schaltpläne lesen und einfache elektrische Schaltpläne erstellen;
- den Aufbau und die Funktionsweise von Photovoltaikanlagen erläutern sowie eine Ertragsabschätzung durchführen.

Bereich Steuern und Regeln

- die Funktionsprinzipien von Steuerungen erklären und Komponenten auswählen;
- einfache Steuerungen realisieren.

Bereich Sensorik

- die Funktionen von elektrischen Messgeräten und Messschaltungen erklären sowie deren Einsatzgebiete angeben;
- Sensoren auswählen, Messdaten beurteilen und interpretieren.

**Lehrstoff:**

Bereich Installationstechnik:

Elektroinstallationen (Hausanschluss, Grundschaltungen, Leitungsauslegung und Leitungsschutz, Photovoltaikanlagen); Brandmeldeanlagen (Grundkonzepte).

Bereich Steuern und Regeln:

Aufbau und Funktion von Steuerungen und Regelungen; Konzeption von Steuerungen in der Gebäudetechnik, speicherprogrammierbare Steuerung.

Bereich Sensorik:

Messung elektrischer Größen, Methoden und Messgeräte, Messung nichtelektrischer Größen in der Gebäudetechnik.

V. Jahrgang – Kompetenzmodul 9:

9. Semester:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Leittechnik

- die Architektur und die Bustechnologie von Leittechniksystemen erklären sowie Elemente der Gebäudeleittechnik auswählen;
- die Bereiche Visualisierung, Bedienung, Alarmierung und Bestätigung von GLT-Systemen beurteilen und interpretieren;
- ein einfaches Bussystem erstellen und Anlagenzustände visualisieren.

Bereich Steuern und Regeln

- die Funktionsprinzipien von Regelungen erklären und Komponenten auswählen;
- Regelstrecken beurteilen.

**Lehrstoff:**

Bereich Leittechnik:

Gebäudeleittechnik: Architektur, Strukturen, Anwendungsbeispiele, Projektierungsansätze.

Bereich Steuern und Regeln:

Grundlagen und Begriffe der Regelungstechnik, Regelstrecken, Heizkurven.

10. Semester:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Steuern und Regeln

- Regler konfigurieren.

Bereich Aktorik

- die Funktionsprinzipien der elektrischen Betriebsmittel erklären und Stellantriebe auswählen.

**Lehrstoff:**

Bereich Steuern und Regeln:

Reglerarten und Parametrierung, Entwurf und Auslegung von Regelkreisen.

Bereich Aktorik:

Magnetventile, Stellantriebe und Ventilkennlinien in hydraulischen Kreisen.

## 8. LABORATORIUM

**Bildungs- und Lehraufgabe aller Bereiche:**

Die Schülerinnen und Schüler können

- die im jeweiligen Bereich gebräuchlichen Werk- und Hilfsstoffe sowie die Arbeitsmethoden gemäß den einschlägigen Regelwerken erläutern;
- die Anordnungen der Sicherheitsunterweisung und Einschulung berücksichtigen.

**Lehrstoff aller Bereiche:**

Laborbetrieb und Laborordnung; Sicherheitsunterweisung, Einschulung, Qualitätsprüfung und Qualitätssicherung, Instandhaltung, Recycling.

**IV. Jahrgang:**

Die Zuordnung der Bildungs- und Lehraufgaben und des Lehrstoffs der nachstehenden Laboratorien zum 7. und 8. Semester (Kompetenzmodule 7 und 8) erfolgt nach Maßgabe der räumlichen und sonstigen organisatorischen Gegebenheiten.

**7. und 8. Semester – Kompetenzmodule 7 und 8:**

**Bildungs- und Lehraufgaben:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

**Laboratorium Projektierung und Planung**

- einfache Projekte mit Branchensoftware planen;
- Ausschreibungsunterlagen mit Hilfe von Branchensoftware erstellen.

**Laboratorium Heizungstechnik**

- hydraulische Netze analysieren (parallele und serielle Widerstände, dynamische Widerstände) und Widerstände messen;
- eine Pumpenkennlinie aufnehmen und den Wirkungsgrad bestimmen;
- Emissionen von Energiebereitstellungssystemen messen und das Luftreinhaltegesetz anwenden, den Wirkungsgrad einer Energieumwandlung messen und beurteilen.

**Laboratorium Lüftungs- und Klimatechnik**

- Zustandsänderungen messtechnisch erfassen und bewerten;
- Ventilator Kennlinien aufnehmen.

**Laboratorium Sanitärtechnik**

- eine Trinkwasseranalyse erstellen und daraufhin entsprechende Wasseraufbereitungsverfahren auswählen;
- Rohrleitungssysteme inklusive Druckerhöhungsanlagen und Pumpen in Betrieb setzen, Rohrleitungssysteme hydraulisch einregulieren;
- das Betriebsverhalten von Warmwasserbereitungsanlagen aufnehmen und beurteilen.

**Laboratorium Energie- und Projektmanagement**

- U-Werte von Gebäudehüllen messen und den Taupunkt ermitteln;
- ein Gebäude mit Hilfe von Messverfahren (Thermografie) energetisch beurteilen.

**Laboratorium Elektro-, Regelungs- und Leittechnik**

- Messgeräte und Messmethoden elektrischer Größen beschreiben;
- Aktoren fachgerecht anschließen und das Betriebsverhalten erfassen und bewerten;
- elektrische Anlagen beurteilen und interpretieren, Regelstrecken beurteilen und Regler konfigurieren;
- einfache Steuerungen realisieren.

**Lehrstoff:**

Übungen und Projekte (auch gegenstandsübergreifend) in Abstimmung mit den fachtheoretischen Pflichtgegenständen und dem Pflichtgegenstand „Werkstätte und Produktionstechnik“; Auswertung, Interpretation und Analyse der Versuchsergebnisse.

**V. Jahrgang – Kompetenzmodul 9:**

Die Zuordnung der Bildungs- und Lehraufgaben und des Lehrstoffs der nachstehenden Laboratorien zum 9. und 10. Semester (Kompetenzmodul 9) erfolgt nach Maßgabe der räumlichen und sonstigen organisatorischen Gegebenheiten.

**9. und 10. Semester:**

**Bildungs- und Lehraufgaben:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

**Laboratorium Heizungstechnik**

- hydraulische Netze analysieren (parallele und serielle Widerstände, dynamische Widerstände) und Widerstände messen;
- eine Pumpenkennlinie aufnehmen und den Wirkungsgrad bestimmen;
- hydraulische Netze in Betrieb setzen;
- Gasanlagen warten und in Betrieb nehmen.

**Laboratorium Lüftungs- und Klimatechnik**

- Luftverteilsysteme hinsichtlich der akustischen Raumbelastung bewerten (Schalldämmung, Schalldämpfung) und messen, lufttechnische Anlagen einregulieren;
- Raumluftströmungen messen und hinsichtlich der Behaglichkeit beurteilen, Raumströmungskonzepte abnehmen und überprüfen.

**Laboratorium Kältetechnik**

- Realprozesse messen und bewerten;
- einen einfachen Kältemittelkreislauf aufbauen und in Betrieb nehmen;
- die Verteilsysteme hinsichtlich Korrosion und Wirtschaftlichkeit beurteilen und einregulieren;
- die Einflüsse eines Heizsystems und der Wärmequelle auf die Wirtschaftlichkeit einer Wärmepumpe analysieren.

**Laboratorium Sanitärtechnik**

- verschiedene Entwässerungsanlagen bezüglich Schall-, Brandschutz und Fließverhalten beurteilen.

**Laboratorium Energie- und Projektmanagement**

- einen Energieausweis für ein Gebäude normgerecht erstellen;
- Bestandsaufnahmen durchführen, dokumentieren und analysieren.

**Laboratorium Elektro-, Regelungs- und Leittechnik**

- elektrische Anlagen beurteilen und interpretieren, Regelstrecken beurteilen und Regler konfigurieren;
- Regelungen realisieren und ein einfaches Bussystem visualisieren;
- Photovoltaikanlagen bemessen und Zelltypen messtechnisch untersuchen.

**Laboratorium Projektbezogene Mess- und Prüfaufgaben**

- Mess- und Prüfaufgaben projektbezogen selbstständig durchführen, bewerten und dokumentieren.

**Lehrstoff:**

Übungen und Projekte (auch gegenstandsübergreifend) in Abstimmung mit den fachtheoretischen Pflichtgegenständen und dem Pflichtgegenstand „Werkstätte und Produktionstechnik“; Auswertung, Interpretation und Analyse der Versuchsergebnisse.

**9. WERKSTÄTTE UND PRODUKTIONSTECHNIK****Bildungs- und Lehraufgabe aller Bereiche:**

Die Schülerinnen und Schüler können

- die im jeweiligen Bereich gebräuchlichen Werk- und Hilfsstoffe sowie die Arbeitsmethoden gemäß den einschlägigen Regelwerken erläutern;
- die Anordnungen der Sicherheitsunterweisung und Einschulung berücksichtigen.

**Lehrstoff aller Bereiche:**

Werkstättenbetrieb und Werkstättenordnung; Sicherheitsunterweisung, Einschulung, Qualitätsprüfung und Qualitätssicherung, Instandhaltung, Recycling.

Herstellung eines oder mehrerer facheinschlägiger Produkte und Durchführung von Wartungs- oder Instandsetzungsarbeiten auf Projektbasis unter Berücksichtigung unterschiedlicher Bearbeitungstechniken, Materialien und Prüfverfahren in den im Folgenden angeführten Werkstätten und Werkstättenlaboratorien.

**I. Jahrgang (1. und 2. Semester):****Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

**Bereich Fertigungstechnik**

- die wichtigsten Fertigungsverfahren für metallische und nichtmetallische Werkstoffe erläutern;
- einfache Bauteile mit spanabhebenden und nicht spanabhebenden Werkzeugen und Maschinen herstellen und dokumentieren;
- form- und kraftschlüssige Verbindungen in der Gebäudetechnik für die gängigen Werkstoffe herstellen.

**Lehrstoff:**

Bereich Fertigungstechnik:

Werkstätte „Mechanische Grundausbildung“ (manuelle Fertigkeiten der Werkstoffbearbeitung).

Werkstätte „Zerspanungstechnik“ (maschinelle Bearbeitung von fachspezifischen Werkstoffen).

Werkstätte „Kunststofftechnik“ (manuelle, maschinelle und thermische Be- und Verarbeitung von Kunststoffen).

Werkstätte „Blecbearbeitung 1“ (Spanabhebende, trennende, verbindende und spanlose Bearbeitung von Blechen, Herstellung von Formteilen).

**II. Jahrgang:**

Die Zuordnung der Bildungs- und Lehraufgaben und des Lehrstoffs der nachstehenden Bereiche zum 3. und 4. Semester (Kompetenzmodule 3 und 4) erfolgt nach Maßgabe der räumlichen und sonstigen organisatorischen Gegebenheiten.

3. und 4. Semester – Kompetenzmodule 3 und 4:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

**Bereich Fertigungstechnik**

- Bauteile mit spanabhebenden und nicht spanabhebenden Werkzeugen und Maschinen herstellen;
- form-, kraft- und stoffschlüssige Verbindungen in der Gebäudetechnik für die gängigen Werkstoffe herstellen.

**Bereich Heizungstechnik**

- die wichtigsten Verbindungstechniken und Bauteile einer Heizungsanlage erläutern;
- Baugruppen von Heizungsanlagen herstellen.

**Bereich Elektro-, Regelungs- und Leittechnik**

- die wichtigsten Komponenten einer elektrischen Gebäudeinstallation erläutern;
- einfache elektrische Installationsarbeiten durchführen;
- einfache Computersysteme aufsetzen und konfigurieren.

**Lehrstoff:**

Bereich Fertigungstechnik:

Werkstätte „Gebäudetechnische Grundausbildung 1“ (manuelle und maschinelle Bearbeitungsverfahren von fachspezifischen Werkstoffen der Gebäudetechnik, Installations- und Befestigungstechniken).

Werkstätte „Blecbearbeitung 2“ (Fertigung und Montage von gebäudetechnischen Formteilen).

Werkstätte „Verbindungstechnik 1“ (thermische Bearbeitung von Werkstoffen, Löt- und Schweißverfahren, kraft- und stoffschlüssige Verbindungen).

Bereich Heizungstechnik:

Werkstätte „Dämmtechnik 1“ (Wärmedämmung von Rohrleitungen und Komponenten in gebäudetechnischen Anlagen, Schalldämmung, Brandschutz).

Werkstätte „Heizungstechnik 1“ (Wärmeerzeugungsanlagen, Komponenten der Wärmeverteilung, Regel- und Sicherheitseinrichtungen).

Bereich Elektro-, Regelungs- und Leittechnik:

Werkstätte „Elektrotechnik 1“ (elektrische Schaltungen, Messen elektrischer Größen, Installation und Wartung von Computer- und Gebäudeleitsystemen).

III. Jahrgang:

Die Zuordnung der Bildungs- und Lehraufgaben und des Lehrstoffs der nachstehenden Bereiche zum 5. und 6. Semester (Kompetenzmodule 5 und 6) erfolgt nach Maßgabe der räumlichen und sonstigen organisatorischen Gegebenheiten.

5. und 6. Semester – Kompetenzmodule 5 und 6:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

**Bereich Planung und Projektierung**

- die wesentlichen Abläufe der Arbeitsvorbereitung erläutern;
- Maßnahmen der Arbeitsvorbereitung planen.

**Bereich Heizungstechnik**

- die wichtigsten Verbindungstechniken und Bauteile einer Heizungsanlage beschreiben;
- Baugruppen von Heizungsanlagen herstellen;
- heizungstechnische Anlagen errichten, in Betrieb setzen und dokumentieren.

**Bereich Lüftungs- und Klimatechnik**

- die Verfahren zur Herstellung von Bauteilen einer Lüftungsanlage erläutern;
- Form- und Bauteile für Lüftungsanlagen herstellen.

**Bereich Kältetechnik**

- einen Kältekreislauf aufbauen;
- die Kennzahlen eines Kältekreislaufes messen und interpretieren.

**Bereich Sanitärtechnik**

- die gängigen Installationstechniken und Bauteile der Sanitärtechnik erläutern;
- Ver- und Entsorgungsanlagen herstellen.

**Bereich Elektro-, Regelungs- und Leittechnik**

- die wichtigsten Komponenten einer elektrischen Gebäudeinstallation beschreiben;
- elektrische Installationsarbeiten durchführen;
- Elektroinstallationen und Regelungen überprüfen.

**Lehrstoff:**

**Bereich Planung und Projektierung:**

Werkstätte „Arbeitsvorbereitung 1“ (Planung, Steuerung und Dokumentation von fachspezifischen Arbeitsabläufen, Kalkulation, Materialwirtschaft und Lagerhaltung, Qualitätskontrolle und Qualitätssicherung).

**Bereich Heizungstechnik:**

Werkstätte „Heizungstechnik 2“ (Wärmeerzeugungsanlagen, Wärmeabgabesysteme, Regel- und Sicherheitseinrichtungen, In- und Außerbetriebnahme von heizungstechnischen Anlagen, Solaranlagen und Anlagen für biogene Brennstoffe).

Werkstätte „Gastechnik 1“ (Gasversorgung und Gasgeräte, Regel- und Sicherheitseinrichtungen).

**Bereich Lüftungs- und Klimatechnik:**

Werkstätte „Lüftungsbau 1“ (Aufbau von Lüftungs- und Klimaanlagen, Montage und Inbetriebnahme von Lüftungskomponenten).

**Bereich Kältetechnik:**

Werkstätte „Kältetechnik 1“ (Aufbau, Inbetriebnahme und Wartung von kältetechnischen Anlagen).

**Bereich Sanitärtechnik:**

Werkstätte „Sanitärtechnik 1“ (Aufbau von sanitärtechnischen Anlagen, Regel- und Sicherheitseinrichtungen, In- und Außerbetriebnahme).

**Bereich Elektro-, Regelungs- und Leittechnik:**

Werkstätte „Elektrotechnik 2“ (regelungstechnische Grundlagen, regel- und leittechnische Anlagen, Wartung und Vernetzung von Computer- und Gebäudeleitsystemen, Installationstechnik, Konfiguration, Diagnose und Fehlerbehebung).

IV. Jahrgang:

Die Zuordnung der Bildungs- und Lehraufgaben und des Lehrstoffs der nachstehenden Bereiche zum 7. und 8. Semester (Kompetenzmodule 7 und 8) erfolgt nach Maßgabe der räumlichen und sonstigen organisatorischen Gegebenheiten.

7. und 8. Semester – Kompetenzmodule 7 und 8:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

**Bereich Planung und Projektierung**

- Maßnahmen der Arbeitsvorbereitung planen und durchführen.

**Bereich Heizungstechnik**

- die Betriebswerte einer Heizungsanlage einstellen und messen;
- heizungstechnische Anlagen in Betrieb setzen und protokollieren.

**Bereich Lüftungs- und Klimatechnik**

- Lüftungs- und Klimaanlage in Betrieb setzen und protokollieren.

**Bereich Kältetechnik**

- die Kennzahlen eines Kältekreislaufes messen;
- einen Kältekreislauf in Betrieb setzen und protokollieren.

**Bereich Sanitärtechnik**

- eine Nassgruppe in Betrieb setzen und protokollieren.

**Bereich Elektro-, Regelungs- und Leittechnik**

- Installationen und Regelungen in Betrieb nehmen und überprüfen.

**Lehrstoff:**

**Bereich Planung und Projektierung:**

Werkstättenlaboratorium „Arbeitsvorbereitung 2“ (praktische Umsetzung der Arbeitsvorbereitung bei einer gebäudetechnischen Projektabwicklung und Projektdokumentation).

**Bereich Heizungstechnik:**

Werkstättenlaboratorium „Heizungstechnik 3“ (Überprüfen, Einstellen und Messen von heizungstechnischen Anlagen, Protokollierung und Dokumentation).

Werkstättenlaboratorium „Gastechnik 2“ (Messen und überprüfen, In- und Außerbetriebnahme von Gasanlagen, Protokollierung und Dokumentation).

**Bereich Lüftungs- und Klimatechnik:**

Werkstättenlaboratorium „Lüftungsbau 2“ (Einstellen, Messen und Überprüfen von Lüftungskomponenten, In- und Außerbetriebnahme, Protokollierung).

**Bereich Kältetechnik:**

Werkstättenlaboratorium „Kältetechnik 2“ (In- und Außerbetriebnahme von Kälteanlagen, Protokollierung und Dokumentation).

**Bereich Sanitärtechnik:**

Werkstättenlaboratorium „Sanitärtechnik 2“ (Einstellen und Überprüfen von sanitären Anlagen, Protokollierung und Dokumentation).

**Bereich Elektro-, Regelungs- und Leittechnik:**

Werkstättenlaboratorium „Elektrotechnik 3“ (Analysieren und Interpretieren von Schaltplänen, Messmethoden, Steuerungen und Regelungen, Protokollierung und Dokumentation).

V. Jahrgang – Kompetenzmodul 9:

Die Zuordnung der Bildungs- und Lehraufgaben und des Lehrstoffs der nachstehenden Bereiche zum 9. und 10. Semester (Kompetenzmodul 9) erfolgt nach Maßgabe der räumlichen und sonstigen organisatorischen Gegebenheiten.

9. und 10. Semester:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

**Bereich Planung und Projektierung**

- Maßnahmen der Arbeitsvorbereitung planen, umsetzen und analysieren.

**Bereich Heizungstechnik**

- die Betriebswerte einer Heizungsanlage einstellen und messen;
- heizungstechnische Anlagen dokumentieren und analysieren.

**Bereich Lüftungs- und Klimatechnik**

- Lüftungs- und Klimaanlage in Betrieb setzen und dokumentieren.

**Bereich Kältetechnik**

- die Kennzahlen eines Kältekreislaufes messen und interpretieren;
- einen Kältekreislauf in Betrieb setzen und dokumentieren.

**Bereich Sanitärtechnik**

- Trinkwassersysteme und Abwassersysteme analysieren;
- eine Sanitäranlage in Betrieb setzen und dokumentieren.

**Bereich Elektro-, Regelungs- und Leittechnik**

- die Komponenten von regelungstechnischen Anlagen der Gebäudetechnik anforderungsgerecht auswählen;
- erweiterte Regelungen parametrieren und dokumentieren.

**Lehrstoff:**

**Bereich Planung und Projektierung:**

Werkstättenlaboratorium „Arbeitsvorbereitung 3“ (praktische Umsetzung der Arbeitsvorbereitung bei einer gebäudetechnischen Projektabwicklung, Analyse von Arbeitsabläufen, Projektdokumentation).

**Bereich Heizungstechnik:**

Werkstättenlaboratorium „Heizungstechnik 4“ (Überprüfen, Einstellen und Messen von heizungstechnischen Anlagen, Protokollierung und Dokumentation).

Werkstättenlaboratorium „Gastechnik 3“ (Messen und überprüfen, In- und Außerbetriebnahme von Gasanlagen, Protokollierung und Dokumentation).

**Bereich Lüftungs- und Klimatechnik:**

Werkstättenlaboratorium „Lüftungsbau 3“ (Einstellen, Messen und Überprüfen von Lüftungskomponenten, Protokollierung und Dokumentation).

**Bereich Kältetechnik:**

Werkstättenlaboratorium „Kältetechnik 3“ (In- und Außerbetriebnahme von Kälteanlagen, Protokollierung und Dokumentation).

**Bereich Sanitärtechnik:**

Werkstättenlaboratorium „Sanitärtechnik 2“ (Einstellen und Überprüfen von sanitären Anlagen; Analyse und Dokumentation).

**Bereich Elektro-, Regelungs- und Leittechnik:**

Werkstättenlaboratorium „Elektrotechnik 4“ (Analysieren und Interpretieren von Schaltplänen, Messmethoden, Steuerungen und Regelungen, Protokollierung und Dokumentation).

## **C. Verbindliche Übung**

### **SOZIALE UND PERSONALE KOMPETENZ**

Siehe Anlage 1.

## **D. Pflichtpraktikum**

Siehe Anlage 1.



**Freigegegenstände, Unverbindliche Übung, Förderunterricht**

**E. Freigegegenstände**

Siehe Anlage 1.

**F. Unverbindliche Übung**

**BEWEGUNG UND SPORT**

Siehe BGBl. Nr. 37/1989 idgF.

**G. Förderunterricht**

Siehe Anlage 1.