



Hessisches Kultusministerium

HESSEN



Berufliche Schulen
des Landes Hessen

Lehrplan
Zweijährige Fachschule

Fachbereich Technik

Fachrichtung
Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik

Fachrichtungsbezogener Bereich

Impressum:

Herausgeber:
Hessisches Kultusministerium
Luisenplatz 10, 65185 Wiesbaden

Lehrpläne für Berufliche Schulen
Zweijährige Fachschulen
Fachbereich Technik

Fachrichtung Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik
Fachrichtungsbezogener Bereich

Erscheinungsjahr: 2011

Die Lehrpläne können über den Hessischen Bildungsserver unter
<http://berufliche.bildung.hessen.de>
abgerufen werden.

Inhaltsverzeichnis

Vorbemerkungen.....	1
Bildungsauftrag der Fachschulen	1
Didaktische Grundsätze.....	2
Organisatorische Umsetzung der lernfeldorientierten Weiterbildung	3
Struktur des Lehrplans.....	4
Berufliche Anforderungen der Ausbildungsziele in der Fachrichtung Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik	4
Studentafel	6
Fachrichtungsbezogener Bereich.....	8
Mathematik	8
Lernfeld 1: Aufträge mit Methoden des Projektmanagements bearbeiten.....	11
Lernfeld 2: Planungs- und Bemessungsgrundlagen von SHK-Anlagen ermitteln.....	13
Lernfeld 3: Planungsunterlagen mit CAD-Software gestalten und erstellen.....	15
Lernfeld 4: Elektrotechnische, steuerungs- und regelungstechnische Sachverhalte in SHK-Anlagen analysieren und bewerten.....	16
Lernfeld 5: Wärmeerzeuger auswählen, planen, bemessen und instandhalten	17
Lernfeld 6: Wärmeverteilungsanlagen auswählen, planen, bemessen und instandhalten ..	18
Lernfeld 7: Anlagen der Sanitärtechnik unter versorgungstechnischen Aspekten auswählen, planen, bemessen und instandhalten	19
Lernfeld 8: Anlagen der Sanitärtechnik unter entsorgungstechnischen Aspekten auswählen, planen, bemessen und instandhalten	20
Lernfeld 9: Raumluftechnische Anlagen auswählen, planen, bemessen und instandhalten	21
Lernfeld 10: Energieberatung planen und Ressourcen schonende Anlagen integrieren.....	22
Lernfeld 11: Geschäftsprozesse unter kundenorientierten Aspekten planen und gestalten..	23
Projektarbeit	24

Vorbemerkungen

Bildungsauftrag der Fachschulen

Leitidee beruflicher Bildung und damit auch in der Fachschule ist die Mitgestaltung des wirtschaftlich-technischen Wandels in sozialer und ökologischer Verantwortung.

Die Weiterbildungsaufgabe der Fachschule entwickelt und konkretisiert sich im Spannungsfeld von Bildung/Qualifikation, Arbeit/Arbeitsorganisation und Technik/Wirtschaft.

Ziel der Weiterbildung an zweijährigen Fachschulen ist es, Fachkräfte mit geeigneter Berufserfahrung zur Bewältigung betriebswirtschaftlicher, technisch-naturwissenschaftlicher und künstlerischer Aufgaben sowie für Führungsaufgaben im mittleren Funktionsbereich zu befähigen.



Technik/Wirtschaft und Arbeit sind unterschiedliche didaktische Bezugspunkte für die Weiterbildung der Studierenden an zweijährigen Fachschulen, wobei die gegenwärtigen und zukünftigen Arbeitszusammenhänge und die daraus resultierenden Qualifikationsanforderungen die wesentliche Perspektive darstellen. Technik und Wirtschaft soll verantwortlich mitgestaltet werden, wenn man sie als Einheit des technisch sowie wirtschaftlich Möglichen und des Gewollten beziehungsweise des gesellschaftlich Notwendigen, des sozial und ökologisch Wünschbaren begreift.

Bildung und Weiterbildung der Studierenden an zweijährigen Fachschulen sollten deshalb die Gestaltungs- und Handlungsfähigkeit gerade gegenüber unvorhergesehenen und unvorhersehbaren Veränderungen in der Arbeitswelt wie in der persönlichen und beruflichen Biografie fördern.

Was die Studierenden zur Gestaltung ihrer persönlichen, beruflichen und gesellschaftlich politischen Identität benötigen, sind vor allem Humankompetenz, Fachkompetenz, Sozialkompetenz sowie Lernkompetenz.

Humankompetenz bezeichnet die Bereitschaft und Befähigung, als individuelle Persönlichkeit die Entwicklungschancen, Anforderungen und Einschränkungen in Familie, Beruf und öffentlichem Leben zu klären, zu durchdenken und zu beurteilen,

eigene Begabungen zu entfalten sowie Lebenspläne zu fassen und fortzuentwickeln. Sie umfasst Eigenschaften wie Selbstständigkeit, Kritikfähigkeit, Selbstvertrauen, Zuverlässigkeit, Verantwortungs- und Pflichtbewusstsein. Zu ihr gehören insbesondere auch die Entwicklung durchdachter Wertvorstellungen und die selbstbestimmte Bindung an Werte.

Fachkompetenz umfasst u. a. die Fähigkeit und Bereitschaft, berufliche Aufgaben- und Problemstellungen selbstständig und kooperativ, fachgerecht und methodengeleitet zu bearbeiten und die Qualität des Arbeitsprozesses und der Arbeitsergebnisse zu beurteilen. Im Zusammenhang des wirtschaftlich-technischen und arbeitsorganisatorischen Wandels beinhaltet die Fachkompetenz stärker als bisher auch Methodenkompetenz. Für ein selbsttätiges, ziel- und planmäßiges Vorgehen bei der Erfüllung beruflicher Aufgaben wird die Fähigkeit benötigt, Arbeitsverfahren und Lösungsstrategien auszuwählen, adäquat anzuwenden und angemessen weiterzuentwickeln.

Sozialkompetenz wird als Fähigkeit verstanden, soziale Beziehungen und Interessen, die soziale Ordnung im Zusammenleben und Möglichkeiten ihrer Mitgestaltung zu erfassen und umzusetzen. Von wesentlicher Bedeutung sind dabei kommunikative und kooperative Fähigkeiten, d. h. sich mit anderen verantwortungsbewusst auseinanderzusetzen und zu verständigen sowie mit ihnen im Team zusammenzuarbeiten.

Die Notwendigkeit der lebenslangen Weiterbildung verlangt die Förderung der individuellen Lernfähigkeit und -bereitschaft sowie die Selbsttätigkeit der Lernenden (lebensbegleitendes und selbstorganisiertes Lernen). Zur **Lernkompetenz** gehören z. B. die Fähigkeit und Bereitschaft zur gedanklichen Durchdringung des eigenen Tuns, zum analytischen, vernetzten und reflexiven Denken und Handeln sowie zum Verstehen und Interpretieren sozialer Beziehungen und Interaktionsprozesse.

Angesichts der Globalisierung, der vielfältigen kulturellen Einflüsse in unserer Gesellschaft und einer veränderten Arbeitswelt gewinnt die Fähigkeit und Bereitschaft zu gegenseitiger Verständigung und gegenseitigem Verständnis zunehmend an Bedeutung. Vor diesem Hintergrund ist interkulturelle Kompetenz im Rahmen der Fachschul- ausbildung, die Fremdsprachenkenntnisse einschließt, auszubauen.

Didaktische Grundsätze

Der beschriebene Bildungsauftrag der Fachschule erfordert ein didaktisches Verständnis, nach dem individuelles und kooperatives Lernen über Gestaltungsprozesse organisiert und gefördert wird.

Grundlage ist ein Verständnis von Unterricht als dynamischem Interaktionsprozess von Lernenden und Lehrenden und zwischen den Lernenden. Bildung und Qualifizierung sollen in einem an der Leitidee verantwortlicher Mitgestaltung von Arbeit, Technik und Wirtschaft orientierten Unterricht integriert werden.

Unterricht ist deshalb als kooperativer Lernprozess zu gestalten, der sich durch Nähe zur beruflichen Praxis und zu den beruflichen Aufgaben und Problemstellungen sowie durch Offenheit für regionale und situative Gegebenheiten auszeichnet.

Ebenfalls sollte er ein kommunikativer Reflexionsprozess sein, der sich in der notwendigen Distanz zur Praxis vollzieht. Ziel ist die Aufarbeitung beruflicher und außerberuflicher Erfahrungen. Es geht um den systematischen, strukturierenden Erkenntnisgewinn, um Einsicht und Verstehen wie auch um kreatives Gestalten.

Didaktische Grundsätze dieses Unterrichtsverständnisses sind

- Subjekt- und Erfahrungsorientierung einerseits,
- Anwendungsbezug und Berufsqualifizierung andererseits.

Didaktische Bezugspunkte sind konkrete Handlungen,

- die sich aus betrieblichen Geschäftsprozessen und beruflichen Arbeitsprozessen ergeben,
- die von den Studierenden selbstständig geplant, durchgeführt, überprüft, gegebenenfalls korrigiert und schließlich bewertet werden,
- die ein ganzheitliches Erfassen der betrieblichen und beruflichen Wirklichkeit fördern, z. B. technische, sicherheitstechnische, ökonomische, rechtliche, ökologische, soziale Aspekte einbeziehen,
- welche die Erfahrungen der Studierenden integrieren und in Bezug auf ihre gesellschaftlichen Auswirkungen reflektieren,
- die auch soziale Prozesse sowie unterschiedliche Perspektiven der Berufs- und Lebensplanung einbeziehen.

Organisatorische Umsetzung der lernfeldorientierten Weiterbildung

Für die Umsetzung des Lehrplans müssen folgende Rahmenbedingungen gegeben sein:

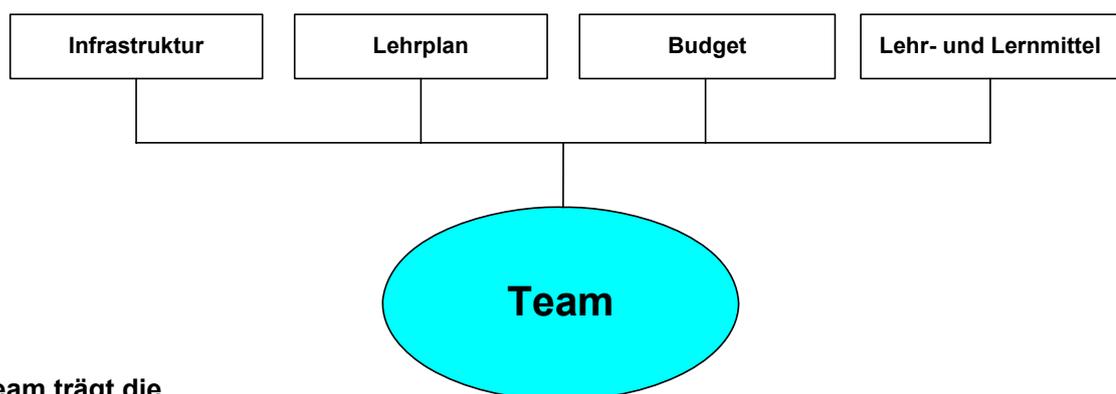
- Lernfeldübergreifende Kooperationen der am Lernprozess beteiligten Personen
- Flexible Arbeits- und Organisationsformen an der Schule
- Beteiligung der Lehrerteams an der organisatorischen Planung und Umsetzung
- Kooperationen mit Betrieben

Darüber hinaus sollen die Studierenden die Möglichkeit erhalten, die Lernprozesse eigenverantwortlich mit zu gestalten.

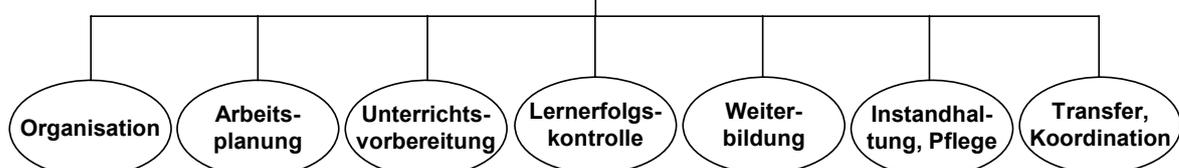
Unterrichtsplanungen, die sich auf konkrete berufliche Erfahrungssituationen der Studierenden beziehen, sind ausdrücklich gefordert. Dabei ist es im Sinne der Entwicklung eines Fachschulprofils günstig, die Unterrichtsvorhaben auf die besonderen Bedingungen der Studierenden und die regionalen Strukturen abzustimmen.

Beispiel für eine Teamentwicklung in der Fachschule

Das Team erhält



Das Team trägt die Verantwortung für



Die Teams haben die Aufgabe, die im Lehrplan ausgewiesenen beispielhaften Inhalte entsprechend den technischen, wissenschaftlichen, wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Gegebenheiten und Entwicklungen anzupassen, fortzuschreiben und flexibel zu handhaben.

Struktur des Lehrplans

Die formale Struktur dieses Lehrplans wird durch die Rahmenvereinbarung über Fachschulen (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 07.11.2002) und durch die "Verordnung über die Ausbildung und Prüfung an Ein- und Zweijährigen Fachschulen" (01.08.2011) des Hessischen Kultusministeriums vorgegeben.

Aus diesen Rechtsgrundlagen ergibt sich eine Unterscheidung von Pflichtbereich, Wahlpflichtbereich und Wahlbereich. Der Pflichtbereich beinhaltet Fächer, Lernfelder und die Projektarbeit. Im Folgenden wird nur der Teil des Pflichtbereiches berücksichtigt, der sich auf den fachrichtungsbezogenen Bereich bezieht.

In den einzelnen Lernfeldern wird die berufliche Handlungskompetenz, die am Ende des Lernprozesses in einem Lernfeld erwartet wird, umfassend beschrieben. Dabei werden der didaktische Schwerpunkt und die Anspruchsebene des Lernfeldes zum Ausdruck gebracht.

Die Kompetenzbeschreibungen orientieren sich an der Befähigung des staatlich geprüften Technikers/der staatlich geprüften Technikerin selbstständig und/oder im Team in technischen Tätigkeitsfeldern zu arbeiten und darin Managementaufgaben der mittleren Führungsebene von Unternehmen unterschiedlicher Branchen zu übernehmen.

Die in den Lernfeldern ausgewiesenen Inhalte sind beispielhaft und nicht detailliert ausformuliert. Sie beschränken sich auf wesentliche Aspekte und sind an die ständigen Veränderungen der beruflichen Wirklichkeit anzupassen.

Berufliche Anforderungen der Ausbildungsziele in der Fachrichtung Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik

Technikerinnen und Techniker der Fachrichtung Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik werden mit vielfältigen technischen, organisatorischen und wirtschaftlichen Aufgaben betraut. Sie üben diese in selbstständiger Tätigkeit aus z. B. bei der Planung, Projektierung, Konzeption von SHK-Anlagen, Baubetreuung, in der Auftragsabwicklung, bei der Erstellung von SHK-Anlagen, in der Instandhaltung und im Service. Gegenüber dem Ingenieur grenzt die Technikerin und der Techniker sich durch die verstärkte Praxisbezogenheit der schulischen und betrieblichen Vor- und Ausbildung ab.

Im Rahmen der Tätigkeitsbereiche führt die staatlich geprüfte Technikerin/ der staatlich geprüfte Techniker der Fachrichtung Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik folgende typischen Arbeiten unter Beachtung vorgegebener Regeln, Normen und Vorschriften aus:

- Methoden der Ideenfindung und Kreativitätstechniken anwenden
- Ideenfindungs- und Lösungsstrategien anwenden und entwickeln, Lösungsverfahren auswählen
- Planungs- und Arbeitsschritte übersichtlich dokumentieren
- Arbeitsanweisungen und Betriebsanleitungen in verständlicher Form erstellen
- Mathematische, natur- und technikwissenschaftliche Erkenntnisse und Methoden anwenden

- Aktuell gültige Normen aus dem SHK Bereich und der Umwelttechnologie für den Kunden aufbereiten und anwenden
- Teilgewerke in Gesamtbaumaßnahmen integrieren
- Lösungen technisch und wirtschaftlich beurteilen
- Technik human-, sozial- und umweltverträglich gestalten
- Qualitätsaspekte berücksichtigen
- Anlagen konzipieren, entwerfen, projektieren, detaillieren
- Maschinen, Geräte und Apparate der SHK- Technik auswählen, in Betrieb nehmen, instandhalten
- Anlagenkomponenten der SHK- Technik entwickeln und verknüpfen
- Anlagenkomponenten der SHK- Technik montieren, prüfen, in Betrieb nehmen, warten, inspizieren und instandsetzen
- Arbeitsplanungen durchführen, Herstellungsprozesse organisieren
- Räume mittels sanitärer Einrichtungen, Anlagen und Zubehör den Anforderungen entsprechend ganzheitlich planen und gestalten (z. B. Hotelbäder)
- Mengen- und termingerechte Planung, Steuerung und Überwachung der bautechnischen Abläufe, des Material- und Maschineneinsatzes und der Lager-, Auftrags- und Bestellbestände durchführen
- Kostenrechnungen und Kalkulationen von Produkten, Anlagen und Systemen durchführen
- Betriebskosten von geplanten oder bereits erstellten Anlagen ermitteln
- Versuche planen und durchführen
- Beraten, verkaufen und präsentieren
- Ausbilden und Schulen von Mitarbeitern, Kunden und Interessenten
- Die Breite der Verantwortung reicht von:
 - der Erledigung definiert vorgegebener Aufträge,
 - der Mitwirkung bei der Abwicklung bis zur selbständigen Planung und Durchführung von Projekten.

Um diesen Verantwortungsrahmen auszufüllen, sollen staatlich geprüfte Technikerinnen und Techniker:

- Probleme analysieren, strukturieren und lösen,
- Informationen selbstständig beschaffen,
- fähig sein, im Team zu arbeiten, und Führungsaufgaben zu übernehmen,
- sich in einer Fremdsprache berufsbezogen informieren, mit ausländischen Kunden kommunizieren,
- sich ständig mit Hilfe von Medien und Lehrgängen weiterbilden.

Studentafel

	Unterrichtsstunden	
	1. Aus- bildungs- abschnitt	2. Aus- bildungs- abschnitt
PFLICHTBEREICH		
Allgemeiner Bereich		
Aufgabengebiet Sprache und Kommunikation		
Deutsch	80	80
Englisch	120	80
Aufgabengebiet Gesellschaft und Umwelt		
Politik, Wirtschaft, Recht und Umwelt	80	80
Aufgabengebiet Personalentwicklung		
Berufs- und Arbeitspädagogik I	40	-
Fachrichtungsbezogener Bereich		
Mathematik		200
Lernfelder		
Aufträge mit Methoden des Projektmanagements bearbeiten		160
Planungs- und Bemessungsgrundlagen von SHK-Anlagen ermitteln		240
Planungsunterlagen mit CAD-Software gestalten und erstellen		120
Elektrotechnische, steuerungs- und regelungstechnische Sachverhalte in SHK-Anlagen analysieren und bewerten		160
Wärmeerzeuger auswählen, planen, bemessen und instandhalten		160
Wärmeverteilungsanlagen auswählen, planen, bemessen und instandhalten		200
Anlagen der Sanitärtechnik unter versorgungstechnischen Aspekten auswählen, planen, bemessen und instandhalten		100
Anlagen der Sanitärtechnik unter entsorgungstechnischen Aspekten auswählen, planen, bemessen und instandhalten		100
Raumluftechnische Anlagen auswählen, planen, bemessen und instandhalten		240
Energieberatung planen und Ressourcen schonende Anlagen integrieren		80
Geschäftsprozesse unter kundenorientierten Aspekten planen und gestalten		80
Projektarbeit		160

WAHLPFLICHTBEREICH

Mathematik ¹⁾	-	80
Unternehmensführung und Existenzgründung	-	80

WAHLBEREICH

Berufs- und Arbeitspädagogik II	40	40
Ergänzungen und Vertiefungen des Pflichtbereiches bis	40	40

- 1) Schriftliches Prüfungsfach für den Erwerb der Fachhochschulreife.
„Kompetenzen“ und „Beispielhafte Inhalte“ orientieren sich an den hessischen Lehrplänen für die Fachoberschule der entsprechenden Fachrichtung bzw. des entsprechenden Schwerpunktes.

Fachrichtungsbezogener Bereich**Mathematik**

Zeitrichtwert: 200 Stunden

Einsatz algebraischer Verfahren zur Lösung technischer Problemstellungen**Kompetenzen**

Die Studierenden lösen technische Problemstellungen mit Hilfe von Formelsammlungen, elektronischen Rechnern und anderen Hilfsmitteln in den Bereichen der reellen und komplexen Zahlen unter Beachtung der elementaren Rechengesetze.

Sie nutzen Rechenvorteile durch Strukturieren und Ordnen und bewerten die Gültigkeit von Ergebnissen unter Einbezug der gegebenen Rahmenbedingungen.

Beispielhafte Inhalte

- Konstante, Variable, Term
- Potenzen, Wurzeln, Logarithmen
- Zahlensysteme, Stellenwertsysteme, Konvertierungen
- Lineare Gleichungssysteme, quadratische Gleichungen, Exponentialgleichungen
- Lösungsverfahren für Gleichungen mit mehreren Variablen
- Numerische Verfahren
- Komplexe Zahlen

Beschreibung und Lösung technischer Problemstellungen mit Funktionen**Kompetenzen**

Die Studierenden mathematisieren Zusammenhänge zur Lösung wirtschaftlicher, technischer und physikalischer Problemstellungen.

Sie wenden funktionales Denken und mathematische Methoden zur Formulierung von funktionalen Zusammenhängen an, stellen Abhängigkeiten grafisch dar und analysieren die Ergebnisse.

Beispielhafte Inhalte

- Elementare Funktionseigenschaften
- Funktionsgleichungen aus Text- und Sachzusammenhängen
- Numerische Verfahren zur Lösung von Gleichungssystemen
- Ganzrationale Funktionen
- Periodische, nichtperiodische Funktionen
- Exponentialfunktion, Logarithmusfunktion

Beschreibung technischer Vorgänge und Fragestellungen mit Differential – und Integralrechnung**Kompetenzen**

Die Studierenden beschreiben technische Vorgänge und Fragestellungen mit Hilfe von Differential- und Integralrechnung und interpretieren die mathematischen Zusammenhänge in Bezug auf die vorliegende Problemstellung.

Sie lösen einfache Optimierungsaufgaben und berechnen Flächen und Momente bei technischen Aufgabenstellungen.

Beispielhafte Inhalte

- Grenzwertbegriff und Stetigkeit
- Definitionsbereich
- Steigungsbegriff
- Asymptotisches Verhalten von Funktionen
- Differenzenquotient, Differentialquotient
- Ableitungsregeln
- Extremwertberechnung
- Flächenberechnung

Einsatz statistischer Methoden in Messtechnik und Qualitätskontrolle**Kompetenzen**

Die Studierenden setzen statistische Methoden zur Analyse und Bewertung von Daten in Messtechnik und Qualitätskontrolle ein. Sie präsentieren die Ergebnisse.

Beispielhafte Inhalte

- Erfassen, Darstellen und Aufbereiten statistischer Daten
- Statistische Kenngrößen z. B. Mittelwerte, Streuungsmaße
- Interpretieren und Bewerten von Kenngrößen
- Ausgleichsgerade, Regression, Korrelation

Anwendung der analytischen Geometrie und Trigonometrie bei der Lösung von technischen Problemstellungen**Kompetenzen**

Die Studierenden erarbeiten Lösungen technischer Fragestellungen mit Hilfe von Vektoren und trigonometrischen Funktionen.

Sie beschreiben Abläufe, Abhängigkeiten und Zusammenhänge aus Technik, Natur und Wirtschaft, stellen diese grafisch oder analytisch dar und analysieren die Ergebnisse.

Beispielhafte Inhalte

- Physikalische Größen als Vektoren
- Dreiecke
- Ähnlichkeit, Strahlensätze und Satz des Pythagoras
- Trigonometrische Funktionen und Einheitskreis, Bogenmaß
- Additionstheoreme
- Sinus- und Kosinussatz
- Beziehungen zwischen Winkelfunktionen und Streckenverhältnissen

Vektorrechnung:

- Gleichheit, Addition, Subtraktion
- Betrag eines Vektors
- Multiplikation
- Skalarprodukt, Vektorprodukt, Spatprodukt

Lernfeld 1:	Aufträge mit Methoden des Projektmanagements bearbeiten
Zeitrichtwert:	160 Stunden

Kompetenzen

Die Studierenden übernehmen einen Kundenauftrag, analysieren diesen und beachten bei der Initiierung des Projekts betriebliche Organisationsstrukturen. Die Studierenden stellen sich mit Hilfe geeigneter Methoden auf die Kommunikation mit den Projektbeteiligten ein. Sie lösen Probleme mit Hilfe verschiedener Lern- und Arbeitsmethoden. Sie führen die Projektplanung kundenorientiert durch. Dazu definieren sie Projektziele, erstellen einen Projektstrukturplan und schätzen den Aufwand im Hinblick auf Zeit, Kosten, Sachmitteleinsatz und Kapazität ab. Die Studierenden nutzen im Rahmen des Projekts Möglichkeiten der Informationsbeschaffung. Sie werten vorliegende Informationen mit geeigneten Hilfsmitteln und Methoden nach bestimmten Kriterien aus. Die Studierenden bilden Projektteams und fördern den Prozess der Teamentwicklung. Sie implementieren ein Berichtswesen zur Steuerung und Überwachung des Projekts, erstellen eine Projektdokumentation, führen projektbegleitend Qualitätssicherungsmaßnahmen durch. Sie überwachen und steuern das Projekt im Rahmen des Projekt-Controlling. Zur Beseitigung von Störungen führen sie Maßnahmen des Fehler- und Änderungsmanagements durch. Die Studierenden übergeben das Produkt dem Kunden. Im Rahmen einer Evaluation überprüfen sie die Zielerreichung und reflektieren das Projekt.

Beispielhafte Inhalte

Projektmanagement

- Ziele und Aufgaben des Projektmanagements
- Projekte im Rahmen der betrieblichen Organisation
- Methoden der Projektplanung
- Teambildung und Teamentwicklung
- Berichtswesen und Projektdokumentation
- Projektcontrolling
- Qualitätsmanagement
- Öko-Controlling
- Öko-Audit
- Produktbezogene Ökobilanz
- Produktlinienanalyse
- Fehler- und Änderungsmanagement
- Reflektion und Evaluation
- Lern- und Arbeitsmethoden
- Informationsbeschaffung
- Projektunterstützende Standardsoftware
- Softwaregestütztes Qualitäts- und Umweltmanagement
- Softwaregestütztes Projektmanagement

Methoden

- Referat
- Präsentationstechniken
- Diskussionsleitung
- Moderationsmethode
- Rollenspiele
- Kreativitäts- und Ideenfindungsprozesse, z. B. Brainstorming, Mindmapping, Kartenabfrage
- Bewertungssysteme

Lernfeld 2:	Planungs- und Bemessungsgrundlagen von SHK-Anlagen ermitteln
Zeitrichtwert:	240 Stunden

Kompetenzen

Die Studierenden analysieren verschiedene Systeme für die Lieferung und Verteilung von Trinkwasser, Wärme und Raumluft. Ebenso analysieren sie Systeme für die Entsorgung von Abwasser, Abgas sowie die Wasser- und Wärmerückgewinnung im Hinblick auf den Einsatz in der Gebäudetechnik. Sie ermitteln dazu physikalische, chemische und technologische Eigenschaften der verwendeten Medien und Werkstoffe, ebenso wie die technischen und bauphysikalischen Parameter von Bauteilen, Baugruppen und Gebäuden. Sie interpretieren Grenzwerte von Wasseranalysen, MAK-Werte der Raumluft und Abgasgrenzwerte und beachten die physiologischen Einflussgrößen auf die Behaglichkeit des Menschen. Sie beachten bei SHK-Anlagen die Brandschutz-, Schallschutz-, Wärmeschutz- und Feuchteschutz-Anforderungen. Die Studierenden leiten daraus Anforderungskataloge als Basis für die Anlagenplanung und –modifizierung ab. Sie beachten dabei betriebswirtschaftliche Grundsätze. Sie begründen die projektorientierte Anlagenauslegung und den Anlagenaufbau in Hinblick auf die Nutzung unter Beachtung der geltenden Vorschriften, gesetzlichen Bestimmungen und Rechtsprechung.

Beispielhafte Inhalte

Physikalische Grundlagen

- Statik z. B. Kräfte, Drehmoment, Druck, Auftrieb
- Dynamik z. B. Energie, Arbeit, Leistung, Wirkungsgrad
- Mechanik: Kräfte, Druck in Flüssigkeiten und Gasen, Arbeit, Leistung,
- Wärmelehre z. B. Temperatur-Wärme, Ausdehnung, Verdampfen, Wärmeinhalt, Kondensieren, Wärmeleistung, Wirkungsgrad, MW – Berechnung, Wärmeübertragung und –durchgang, Luftfeuchte
- Mechanik der strömenden Flüssigkeiten und Gase
- Schall und Schallschutz, Schallmessung

Chemische / Werkstofftechnische Grundlagen

- Auswirkung von Oxidations- und Reduktionsvorgängen in Arbeitsprozessen
- Wasser, Säuren, Basen und Salze sowie deren spezifische Nutzung und Auswirkung, ph-Wert, Kalk-Kohlensäure Gleichgewicht
- Verwendung von Werkstoffen und deren Einsatz / Nutzung

Heizungstechnische Grundlagen

- Gesetze, Normen, Regeln
- U-Wert-Berechnung homogener und inhomogener Bauteile, Temperaturverlauf
- Heizlastberechnung nach DIN EN 12831 ausführliches Verfahren
- Energieeinsparverordnung

Sanitärtechnischen Grundlagen

- Übersicht über Normen und Vorschriften
z. B. Brandschutz, Schallschutz, Feuchteschutz, Wärmeschutz

Bautechnische Grundlagen

- Lesen von Bauzeichnungen
- Baustoffe
- Dämmstoffe
- Wände und Decken
- Aussparungen und Schlitze

Lernfeld 3: Planungsunterlagen mit CAD-Software gestalten und erstellen

Zeitrichtwert: 120 Stunden

Kompetenzen

Die Studierenden übernehmen einen Auftrag zur rechnergestützten Planung einer Anlage der Haustechnik z. B. Planung einer Heizungsanlage, Auslegung eines Wassernetzes, Auslegung einer Abwasseranlage. Sie übernehmen, ergänzen und erstellen die notwendigen Planungsgrundlagen, insbesondere Grundrisse, Seitenrisse und Strangschemata. Dazu verwenden Sie branchenübliche CAD-Software. Sie führen die Auslegung der Anlage bzw. von Teilen der Anlage basierend auf den vorhandenen oder erstellten Planungsgrundlagen mit Hilfe entsprechender Branchensoftware durch. Die Studierenden stellen abschließend Ihre Planungsergebnisse vor und ergänzen sie um Informationen zu gewählten Materialien, Komponenten, Techniken, Leitungssystemen und Leitungsführungen.

Beispielhafte Inhalte

Handhabung eines CAD-Systems

- Zeichnen und manipulieren von Zeichnungsinhalten
- Drucken, Plotten des Gezeichneten
- Einlesen und Archivieren von Zeichnungsinhalten
- Anfertigen von Grundrissen und Strangschemata
- Erstellung und Platzierung von Komponenten in Form von sog. Blöcken, Symbolen z. B. Sanitärobjekte, Heizkörper, Armaturen

Planen einer Wärmeverteilungsanlage (z. B. Heizungsanlage) mit Branchensoftware

- Ermitteln von Wärmedurchgangszahlen
- Berechnen der Heizlast und des Lüftungswärmebedarfs
- Auslegung der Heizflächen z. B. Heizkörper, Fußbodenheizung, Deckenstrahler und des Wärmeerzeugers
- Erstellen des Heizungsstrangschemas
- Berechnen der Leitungsquerschnitte und Druckverluste
- Auslegung der Pumpe
- Erstellen eines Materialauszugs
- Erstellen eines Kostenrahmens

Lernfeld 4:	Elektrotechnische, steuerungs- und regelungstechnische Sachverhalte in SHK-Anlagen analysieren und bewerten
Zeitrichtwert:	160 Stunden

Kompetenzen

Die Studierenden analysieren, planen und beurteilen Mess-, Steuerungs- und Regelsysteme einschließlich der elektrischen Anbindungen aller Systemkomponenten der Heizungs- und Klimatechnik als haustechnisches Gesamtsystem. Sie entwickeln Analyseinstrumente und Strategien, auf deren Grundlage automatisch ablaufende Steuerungs- und Regelungsprozesse geplant werden. Sie führen Messungen durch, wählen Komponenten aus, erstellen Regelungskonzepte und legen Parameter fest. Dabei berücksichtigen sie die Kriterien Zuverlässigkeit, Wartungsaufwand, Komfort und wirtschaftliche Betriebsweise. Die Studierenden beachten alle Anforderungen an Anlagen, die auf Grund von Energiekosten, ökologischen Erfordernissen sowie gesetzlichen Regelungen gestellt werden und entwickeln Standards. Sie optimieren, begründen und präsentieren ihre Lösung unter Beachtung der Ansprüche aller an der Entscheidung beteiligten Stellen. Die Studierenden lernen grundlegende Begriffe der Elektrotechnik kennen, die sowohl durch Berechnungen als auch durch Messungen vertieft werden. Sie machen sich mit Bauteilen der Elektrotechnik vertraut. Die Studierenden informieren sich über die Gefahren des elektrischen Stromes sowie die Auswirkungen auf Menschen und Sachen. Sie beachten die Schutzmaßnahmen.

Beispielhafte Inhalte

- Steuerungstechnik
 - Aufbau und Einsatz
 - Verknüpfungs-, Zeit- und Ablaufsteuerungen
- Regelungstechnik
 - Regelungstechnische Begriffe
 - Regelkreise, Signalfusspläne und Stromlaufpläne von z. B. Raumtemperaturregelung, TWW-Regelung, Zulufttemperaturregelung
 - Bauarten und Regelverhalten von Regeln
 - Regelsysteme: Regelung von mono-, bi- und multivalenten Wärmeerzeugern mit ein oder mehreren Heizkreisen
- Elektrotechnik
- Messen und berechnen von Größen im elektrischen Stromkreis
- Sensoren und elektrische Bauteile
- Schaltungen
- Schutz gegen gefährlichen Körperstrom DIN-VDE 0100-701
 - Schutzkleinspannung
 - Fehlerstromschutzeinrichtung
 - Schutztrennung
 - Potenzialausgleich
 - Schutzbereiche in Bädern
 - Schutzarten und -klassen
 - Gesetze, Normen und Vorschriften

Lernfeld 5: Wärmerezeuger auswählen, planen, bemessen und instandhalten

Zeitrichtwert: 160 Stunden

Kompetenzen

Die Studierenden übernehmen Kundenaufträge zur Aufstellung und zum Austausch von Wärmerezeugern und deren Anbindungen an die Wärmeverteilungs-, Trinkwassererwärmungs-, Abgas- und Brennstoffversorgungsanlagen. Die Kundenberatung führen sie unter Beachtung technischer, ökologischer und ökonomischer Gesichtspunkte durch. Sie beraten Kunden über mögliche Alternativen und bewerten Anlagensysteme unter Beachtung der Systemparameter. Sie planen und dimensionieren aufgrund der Parameter Wärmerezeuger und Anlagenkomponenten anhand von Herstellerunterlagen, Branchensoftware und Fachliteratur. Die gesamten Planungsentwürfe werden dokumentiert, präsentiert, die Ergebnisse und Entscheidungen begründet und die Lösungsvorschläge diskutiert.

Beispielhafte Inhalte

- Öl- und gasbefeuerte Wärmerezeuger: Werkstoffe, Bauarten, Typen, Leistungsdaten, Brennerarten, Brennereinstellung
- Brennstoffe: Kennwerte, Lagerräume, Brennstoffverteilung
- Verbrennungsluftversorgung
- Verbrennung: Energiebilanz, Verbrennungsprodukte, Emission, Immission, Grenzwerte, Wirkungsgrade, Energiekosten
- Abgassysteme: Auslegung, Abgasanalyse
- Weitere Wärmerezeuger
 - Wärmepumpe
 - Solaranlagen
 - Kraft-Wärmekopplung (BHKW)
 - Festbrennstoffheizkessel und Pelletsheizung
 - Brennstoffzelle
- Nahwärme, Fernwärme
- Aufstellbedingungen für Wärmerezeuger
- Sicherheitseinrichtungen, MAG
- Anlagenhydraulik z. B. Hydraulische Weiche, Beimisch-, Einspritzschaltung, Einbindung von Ein- und Mehrkesselanlagen
- Steuerung und Regelung z. B. Steuerung einer Sonnenkollektoranlage, Steuerung eines Pelletskessels, Steuerung eines Öl- bzw. Gasbrenners, Zweipunktregelung Heizkessel, stetige Regelung modulierender Brenner
- Gesetze, Normen und Vorschriften

Lernfeld 6:	Wärmeverteilungsanlagen auswählen, planen, bemessen und instandhalten
Zeitrichtwert:	200 Stunden

Kompetenzen

Die Studierenden übernehmen einen Kundenauftrag zur Erstellung einer Wärmeverteilungsanlage einschließlich der Heizflächen in einem Wohn-, Geschäfts- oder Industriegebäude. Für die weitere Planung stellen sie Kundenwünsche fest und für Häuser im Bestand ermitteln Sie mit Hilfe von Plänen, Baubeschreibungen und örtlicher Begutachtung den Istzustand. Sie beraten die Kunden über mögliche Alternativen bei Rohrverteilungssystemen und Heizflächen unter Beachtung ökologischer und wirtschaftlicher Gesichtspunkte. Die Studierenden erstellen und optimieren einen Planungsentwurf, der die rechnerischen Planungsgrundlagen und die zeichnerische Darstellung, sowie die Auslegung von Pumpen und Armaturen enthält. Wartung und Inspektion von Wärmeverteilungsanlagen und Heizflächen werden unter Beachtung der Bestimmungen des Arbeits- und Umweltschutzes eingeplant. Sie dokumentieren den gesamten Planungsentwurf und informieren den Kunden über den Kostenrahmen und die Funktionen.

Beispielhafte Inhalte

- Heizkörperarten, Auslegung
- Flächenheizsysteme, Auslegung
- Bauarten von Wärmeverteilungsanlagen
- Baugruppen und Komponenten z. B. Rohre, Wärmedämmung, Verbindungstechnik, Armaturen, Verteiler, Sammler, Befestigungen
- Rohrnetzberechnung
 - WW – Zweirohrsystem, Tichelmannsystem
 - Strangschemata
 - Bemessung von Stellgliedern
 - Hydraulischer Abgleich
- Pumpenauslegung, Druckverteilung im Rohrnetz
- Steuern und Regeln
 - Zentrale, witterungsgeführte Regelung
 - Raumtemperaturregelung, Thermostatventil
- Inspektion, Instandhaltung
- Projektierung einer Heizungsanlage unter Verwendung von Auslegungssoftware
- Gesetze, Normen und Vorschriften

Lernfeld 7:	Anlagen der Sanitärtechnik unter versorgungstechnischen Aspekten auswählen, planen, bemessen und instandhalten
Zeitrichtwert:	100 Stunden

Kompetenzen

Im Bereich von Trinkwasser-, Trinkwarmwasser-, Druckerhöhungs- sowie bei Trinkwasserbehandlungs- und Badewasseraufbereitungsanlagen beraten Studierende mögliche Kunden fachlich in Bezug auf die Anlagenerstellung. Sie planen und bemessen Anlagen. Dazu werten sie Bauzeichnungen, Installationspläne aus, erstellen Leistungsverzeichnisse und verschaffen sich einen Überblick über die zu beachtenden Vorschriften. Die Studierenden projektieren die Versorgung von Sanitärräumen mit TW und TWW. Sie planen Einrichtungen und Ausstattungen von Bädern unter Berücksichtigung der besonderen Kundenwünsche. Sie vergleichen, bewerten und präsentieren unterschiedliche Ausstattungsmöglichkeiten auch unter ästhetischen, ökonomischen und ergonomischen Gesichtspunkten. Die Studierenden erstellen Bedienungsanleitungen und bereiten das Übergabe- und Abnahmeprotokoll vor und bieten dem Kunden Wartungsverträge an.

Beispielhafte Inhalte

- Trinkwasseranlagen
 - Trinkwasserbehandlungsanlagen
 - Sicherungsmaßnahmen
 - Druckerhöhungsanlagen
- Trinkwarmwasseranlagen
- Schwimmbadtechnik
 - Chemikaliendosierung
- Maßnahmen zur Trinkwassereinsparung
- Badplanung
 - Badausstattung
 - Barrierefreie Bäder
 - Badplanungssoftware
- Bemessung von Leitungen und Anlagen
- Prüf-, Übergabe- und Abnahmeprotokoll, Betriebsanleitung
- Wartungsvertrag
- Steuern und Regeln
 - Druckerhöhungsanlagen
 - Schwimmbadanlage
 - Brunnenanlage
- Gesetze, Normen und Vorschriften

Lernfeld 8:	Anlagen der Sanitärtechnik unter entsorgungstechnischen Aspekten auswählen, planen, bemessen und instandhalten
Zeitrichtwert:	100 Stunden

Kompetenzen

Die Studierenden beraten den Kunden bei der Planung von Abwasser-, Entwässerungs-, Regenwassernutzungs- und Grauwasseranlagen sowie bei der Errichtung von Versickerungsbauwerken. Sie planen und bemessen Anlagen unter ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten und werten die Bauzeichnungen und Installationspläne aus, erstellen Leistungsverzeichnisse unter Verwendung der bestehenden Vorschriften. Sie beachten die Gesetzmäßigkeiten der Hydraulik sowie die Grundlagen des baulichen Brand- und Schallschutzes. Die Studierenden informieren sich über einzusetzende Werkstoffe für Bauteile, Rohre und Montagesysteme. Sie erstellen Arbeitsablaufpläne, Skizzen und Installationspläne sowie schematische Darstellungen mit Hilfe von Planungssoftware. Die Studierenden bereiten die Übergabe und Abnahme vor, erstellen Bedienungsanleitungen und bieten dem Kunden Wartungsverträge an.

Beispielhafte Inhalte

- Leitungsführung von Entwässerungsanlagen
- Verlegungsgrundsätze
- Dichtheitsprüfung
- Dachentwässerung
- Regenwassernutzungsanlagen
- Versickerungsbauwerke
- Grauwasseranlagen
- Hydraulische Grundlagen
- Schall- und Brandschutzmaßnahmen
- Korrosionsschutzmaßnahmen
- Schutz des Trinkwassers vor Rückstau
- Abscheideeinrichtungen
- Planungs- und Bemessungssoftware
- Prüf-, Übergabe-, Abnahmeprotokoll, Betriebsanleitung
- Wartungsvertrag
- Betriebskostenrechnung
- Steuern und Regeln
 - Regenwassernutzungsanlage
 - Urinalanlage
- Gesetze, Normen und Vorschriften

Lernfeld 9:	Raumluftechnische Anlagen auswählen, planen, bemessen und instandhalten
Zeitrichtwert:	240 Stunden

Kompetenzen

Die Studierenden planen eine RLT-Anlage zur Lüftung oder Klimatisierung eines Wohn-, Geschäfts- oder Industriegebäudes. Sie stellen den Ist-Zustand des Gebäudes anhand von Plänen und Baubeschreibungen fest. Die Studierenden ermitteln den gewünschten Umfang der Neubau-, bzw. Umbaumaßnahme sowie einen einzuhaltenden Kostenrahmen. Sie informieren sich über die technischen und finanziellen Möglichkeiten und Alternativen der Umsetzung einer solchen Planung unter Einbeziehung neuester Erkenntnisse über die Einsparung von Ressourcen und Umweltverträglichkeit. Sie werten die eingeholten Informationen aus. Die Studierenden erstellen unter Zuhilfenahme von Auslegungssoftware einen Planungsentwurf. Sie stellen dem Kunden das Ergebnis der Planung unter Aspekten der Instandhaltung vor.

Beispielhafte Inhalte

- Grundlagen der Raumluftechnik z. B. DIN EN 12792 und 13779
- Raumklima und Behaglichkeit
- Berechnungsgrundlagen für RLT-Anlagen
 - Außenluftvolumenstrom
 - Heizregisterleistung
- Zustandsänderungen der Luft, h-x-Diagramm
- Bauteile einer RLT-Anlage bzw. von Einzelgeräten, z. B. Mischkammer, Erhitzer, Kühler, Befeuchter, Ventilator, Schalldämpfer, Wärmerückgewinner, Luftfilter, Regel-, Steuer- und Drosselemente
- Zusammenwirken der Bauteile in einer RLT-Anlage, z. B. Be- und Entlüftungsanlagen, kontrollierte Wohnungslüftung mit Wärmerückgewinnung, Luftheizungsanlagen, Klimaanlageanlagen und Raumklimageräte
- Auslegung von Komponenten, Einzelgeräten und Zentralgeräten
- Planen und bemessen des Luftkanalnetzes und der Zu- und Abluftdurchlässe unter Berücksichtigung der Luftströmungen im Raum und des Brandschutzes
- Auswahl und Auslegung von Ventilatoren
- Einregulierung einer RLT-Anlage
- Kältetechnik für Klimaanlageanlagen
 - Kühllastberechnung
 - Verfahren der Kälteerzeugung
- Darstellung von RLT-Anlagen
- Instandhaltung
- Regelung von RLT-Anlagen
- Projektierung mit Auslegungssoftware
- Gesetze, Normen und Vorschriften

Lernfeld 10:	Energieberatung planen und Ressourcen schonende Anlagen integrieren
Zeitrichtwert:	80 Stunden

Kompetenzen

Die Studierenden analysieren in Gebäuden und Systemen der SHK-Technik den Energiefluss von der Primärenergie bis zur Bereitstellung der Energiedienstleistung. Sie verwenden übliche Nachweisverfahren, bewerten und dokumentieren die Ergebnisse und Auswirkungen unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit. Aus diesen Erkenntnissen heraus identifizieren sie unter Beachtung der energiepolitischen und energiewirtschaftlichen Rahmenbedingungen sowie der geltenden Vorschriften sowohl bereits vorhandene als auch zukünftige Tätigkeitsfelder der Umwelt- und Energieberatung. Sie leiten daraus Konzepte ab, stellen die erforderlichen Informationen zusammen und planen die Umsetzung und Durchführung z. B. die Integration ressourcenschonender Anlagen. Zur Inbetriebnahme werden notwendige Einstellungen vorgenommen und dokumentiert. Sie weisen den Anlagenbetreiber unter Berücksichtigung von Sicherheit und Umweltschutz sowie Trinkwasser- und Energieeinsparung in die Bedienung der Anlagen ein.

Beispielhafte Inhalte

- Grundlagen der Energieberatung
- Bauphysikalische Grundlagen
- EnEV und Gebäudeenergiepass
 - Thermographie
 - Blower-Door-Test
 - Messtechnische Ist-Zustandsbestimmung
- Strom- und Wassersparmaßnahmen
- Umweltpsychologie und Verbraucherverhalten
- Gebäudeleittechnik
- Ressourcen schonende Anlagen
 - Integrationsregeln
 - Wirtschaftlichkeit und Förderprogramme
- Beratungssoftware
- Gesetze, Normen und Vorschriften
 - Energierecht
 - Umweltschutz

Lernfeld 11:	Geschäftsprozesse unter kundenorientierten Aspekten planen und gestalten
Zeitrichtwert:	80 Stunden

Kompetenzen

Die Studierenden wenden Controllinginstrumente an um Qualitäts-, Zeit- und Kostenkriterien zu beeinflussen. Sie ermitteln, analysieren und bewerten betriebliche Organisationsstrukturen, Arbeitsprozesse, Prozessdaten und Kalkulationssysteme um Betriebe und Unternehmungen an Marktsituation, Konkurrenzsituation, rechtliches Umfeld und gesellschaftlichen Wertewandel anzupassen. Sie planen die Minimierung von Herstellkosten, Aufwand, Bestand und Zeitaufwand bei gleichzeitiger Maximierung von Dienstleistungsangebot und Qualität. Dabei vergleichen Sie Produkte und Leistungsangebote in Hinblick auf Wettbewerber. Die Studierenden stecken die gesetzlichen Rahmenbedingungen eines typischen Betriebes ab. Die Studierenden analysieren und bewerten Entlohnungssysteme und lernen den Umgang mit Personalangelegenheiten kennen. Im Umgang mit den Kunden identifizieren sie verschiedene Kundentypen und üben den Umgang mit Kunden. Sie beraten Kunden bei der Produktauswahl und bieten Alternativen an. Sie ermitteln bedarfsgerechte Lösungen zu Kundenforderungen und Kundenwünsche, sowie Methoden zur nachhaltigen Kundenbetreuung und Kundenzufriedenheit.

Inhalte

Wirtschaftliche Betriebsführung

- Kostenrechnungsarten
- Vor- und Nachkalkulation
- Amortisationsrechnung
- Kostenvergleichsrechnung
- Jahresabschluss z. B. Inventar, Inventur, Bilanz, GuV
- Bewertungskriterien
- Abschreibung

Gesetzliche Rahmenbedingungen der Betriebsführung

- BGB z. B. Vertragsrecht, Baurecht
- VOB
- HOAI
- AGB

Personalwesen, Personalmanagement

- Bewerbung, Auswahl
- Personalführung und -entwicklung
- Bewertung und Entlohnung von Arbeit
- Arbeitszeugnis

Kundenorientierung

- Leistungsangebot
- Kundenanalyse, -beratung und -betreuung
 - Techniken des Verkaufs- und Beratungsgesprächs
 - Angebotserstellung, Serviceangebote
 - Kundenmarketing

Projektarbeit

Zeitrichtwert: 160 Stunden

Vorbemerkungen

Für die Projektarbeit werden fachrichtungsbezogene und lernfeldübergreifende Aufgaben bearbeitet, die sich aus den betrieblichen Einsatzbereichen von Technikerinnen und Technikern ergeben. Die Aufgabenstellung ist so offen zu formulieren, dass sie die Aktivität der Studierenden in der Gruppe herausfordert und unterschiedliche Lösungsvarianten zulässt. Durch den lernfeldübergreifenden Ansatz können Beziehungen und Zusammenhänge der einzelnen Fächer und Lernfelder hergestellt werden. Die Projektarbeit findet interdisziplinär statt. In allen Fächern und Lernfeldern soll über eine entsprechende Problem- und Aufgabenorientierung die methodische Vorbereitung für die Durchführung der Projekte geleistet werden.

Kompetenzen

Bei der Bearbeitung der Projekte analysieren und strukturieren die Studierenden eine Problemstellung und lösen sie praxisgerecht. Sie bewerten und präsentieren das Handlungsprodukt und den Arbeitsprozess. Sie berücksichtigen Aspekte wie z. B. Wirtschaftlichkeit, Energie- und Rohstoffeinsatz, Fragen der Arbeitsergonomie und Arbeitssicherheit, Haftung und Gewährleistung, Qualitätssicherung, Auswirkungen auf Mensch und Umwelt sowie Entsorgung und Recycling. Dabei legen sie besonderen Wert auf die Förderung von Kommunikation und Kooperation.

Organisatorische Hinweise

Mit den Studierenden werden die Zielvorstellungen, die inhaltlichen Anforderungen sowie die Durchführungsmodalitäten besprochen. Die Studierenden sollen in der Regel Projekte aus der betrieblichen Praxis in Kooperation mit Betrieben bearbeiten. Die Vorschläge für Projektaufgaben sind durch einen Anforderungskatalog möglichst genau zu beschreiben.

Alle eingebrachten Projektvorschläge werden durch die zuständige Konferenz geprüft, z. B. auf Realisierbarkeit, Finanzierbarkeit, ausgewählt und beschlossen. Jede Projektarbeit wird von einem Lehrerinnen/Lehrerteam betreut. Die Projekte werden nach den Methoden des Projektmanagements bearbeitet.

Es empfiehlt sich während der Projektphase Projekttag einzuführen, an denen nach Rücksprache die am Projekt beteiligten Lehrerinnen und Lehrer beratend zur Verfügung stehen. Während dieser Zeit können die Studierenden die Projektarbeit beim Auftraggeber im Betrieb und/oder in den Räumlichkeiten der Schule durchführen. Da es sich um eine Schulveranstaltung handelt, besteht für die Studierenden während dieser Tätigkeit ein Versicherungsschutz gegen Unfall- und Haftpflichtschäden.

Bewertung der Projektarbeit

Die Bewertung der Projektarbeit erfolgt auf der Grundlage bestehender Rechtsmittel. In die Bewertung gehen Projektverlauf, Dokumentation, Präsentation und Kolloquium ein.