

**Lehrpläne für die
Fachschule für Heizungs-, Sanitär- und Klimatechnik**

1. und 2. Schuljahr

März 2010

Entwurf

ENTWURF

Die Lehrpläne wurden mit Verfügung vom xxx (AZ xxx) für verbindlich erklärt und gelten mit Beginn des Schuljahres

Herausgeber:

Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung, Schellingstr. 155, 80797 München,

Tel. 089 2270 – 2211, Fax 089 2170-2215

Internet: www.isb.bayern.de

Herstellung und Vertrieb:

Offsetdruckerei + Verlag Alfred Hintermaier, Inh. Bernhard Hintermaier,

Nailastraße 5, 81737 München, Telefon 089/6242970, Telefax 089/6518910

E-Mail: shop@hintermaier-druck.de

INHALTSVERZEICHNIS

EINFÜHRUNG	SEITE
1 Bildungs- und Erziehungsauftrag der Fachschule	1
2 Ordnungsmittel und Stundentafel	1
3 Leitgedanken für den Unterricht	4
4 Verbindlichkeit der Lehrpläne	4
5 Übersicht über die Fächer und Lerngebiete	5
6 Lehrplanbezogene Vormerkungen	8
LEHRPLÄNE	
<u>HSK-technische Pflichtfächer, 1. Schuljahr:</u>	
Physik	9
Chemie und Werkstoffkunde	10
Anlagenplanung	12
Informationstechnik	13
Elektrotechnik	14
Bautechnik	15
Sanitärtechnik	16
Heizungstechnik	17
Lüftungs- und Klimatechnik	18
<u>HSK-technische Pflichtfächer, 2. Schuljahr:</u>	
Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik	19
Arbeitsvorbereitung und Kalkulation	22
<u>Wahlpflichtfächer:</u>	
Warmwasserbereitungsanlagen	25
Heizungstechnische Anlagen	26
Feuerungstechnik	27
Sanitärtechnische Anlagen	28
Lüftungs- und klimatechnische Anlagen	32
Komplexe Anlagentechnik	33
Kältetechnik	34
Öffentliche Trinkwasserversorgung	35
Öffentliche Abwasserbeseitigung	36
Regen- und Grauwassernutzung	37
Wasserchemie und -hygiene	38
Schwimmbadtechnik	40
Fernwärme/Dampf/Kraft-Wärme	41
Rechnergestützte Anlagenplanung	44
Innovative Anlagen	45
Betriebswirtschaft und Marketing	46
Regenerative Energien	48
Sicherheitsmanagement	49
Energieeffizienzmanagement	50

Qualitäts- und Umweltmanagement	51
Projektmanagement	53
Projektarbeit	54
Technisches Englisch	55
Berufs- und Arbeitspädagogik	56

ANHANG

Mitglieder der Lehrplankommission	58
-----------------------------------	----

Entwurf

EINFÜHRUNG

1 Bildungs- und Erziehungsauftrag der Fachschule

Nach Artikel 15 des Bayerischen Gesetzes über das Erziehungs- und Unterrichtswesen (BayEUG) dient die Fachschule der vertieften beruflichen Fortbildung oder Umschulung und fördert die Allgemeinbildung; sie wird im Anschluss an eine Berufsausbildung und eine ausreichende Berufstätigkeit oder an eine als gleichwertig anerkannte berufliche Tätigkeit besucht.

Die Bildungs- und Erziehungsarbeit der Fachschule wird bestimmt durch die Prinzipien des Grundgesetzes für die Bundesrepublik Deutschland und der Verfassung des Freistaates Bayern sowie durch das Bayerische Gesetz über das Erziehungs- und Unterrichtswesen, insbesondere durch den Bildungs- und Erziehungsauftrag, der im Artikel 131 der Verfassung des Freistaates Bayern allen Schulen gegeben ist.

Ziel der Ausbildung ist daher, Fachkräfte mit beruflicher Erfahrung zu befähigen, Aufgaben im mittleren Funktionsbereich zu übernehmen. Die Lehrpläne bauen auf den Kenntnissen und Fähigkeiten der beruflichen Erstausbildung sowie den Erfahrungen der beruflichen Tätigkeit auf und orientieren sich eng an der betrieblichen Praxis. Die Ausbildung an der Fachschule soll u. a. ein Verfahrenswissen vermitteln, das die Schülerinnen und Schüler befähigt, komplexen Anforderungen in beruflichen Situationen kompetent und professionell gerecht zu werden. Neben vertieftem beruflichem Fachwissen müssen auch Kompetenzen im Bereich des Managements wie Führung von Mitarbeitern, Arbeiten im Team, Orientierung an Kundenbedürfnissen sowie effektive und kostenbewusste Gestaltung von betrieblichen Prozessen erworben werden.

In Verbindung mit der Ergänzungsprüfung kann die Fachhochschulreife erworben werden.

2 Ordnungsmittel und Stundentafel

Den Lehrplänen liegt die Schulordnung für zweijährige Fachschulen (Fachschulordnung – FSO) vom 06. September 1985 (GVBl 1985, S. 555), zugrunde.

Studentafel

Den Lehrplänen liegt die folgende Studentafel zugrunde:

Fächer	Wochenstunden	
	1. Schuljahr	2. Schuljahr
Pflichtfächer		
Deutsch ¹⁾	2	-
Englisch ¹⁾	2	2
Mathematik I	5	-
Mathematik II ¹⁾²⁾	-	2
Wirtschaftskunde sowie PuG	2	-
Betriebspsychologie	-	2
Physik	3	-
Chemie und Werkstoffkunde	4	-
Anlagenplanung	4	-
Informationstechnik	2	-
Elektrotechnik	3	-
Bautechnik	2	-
Sanitärtechnik	3	-
Heizungstechnik	3	-
Lüftungs- und Klimatechnik	2	-
Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik ⁴⁾⁵⁾	-	4
Arbeitsvorbereitung und Kalkulation ⁴⁾⁵⁾	-	4
	37	14
		+20 Wochenstunden Wahlpflichtfächer ³⁾

¹⁾ Das Fach ist in die Ergänzungsprüfung zum Erwerb der Fachhochschulreife einzubringen

²⁾ In dem Fach ist die schriftliche Ergänzungsprüfung abzulegen. Das Fach kann abgewählt werden; die Gesamtzahl der Wochenstunden des 2. Schuljahres verringert sich dann auf 32.

³⁾ Die Schüler wählen Fächer im vorgeschriebenen Umfang spätestens zum Ende des 1. Schuljahres aus den von der Schule im Rahmen des vom Staatsministerium vorgegebenen Budgets angebotenen Wahlpflichtfächern.

⁴⁾ mögliche Abschlussfächer, von denen vier ausgewählt werden müssen.

⁵⁾ Die Summe der Wochenstunden für die vier gewählten Abschlussprüfungsfächer beträgt mindestens 10.

Wahlpflichtfächer	Wochenstunden	
	1. Schuljahr	2. Schuljahr
Warmwasserbereitungsanlagen ⁴⁾⁵⁾		3
Heizungstechnische Anlagen ⁴⁾⁵⁾		4
Feuerungstechnik ⁴⁾⁵⁾		3
Sanitärtechnische Anlagen ⁴⁾⁵⁾		4
Lüftungs- und klimatechnische Anlagen ⁴⁾⁵⁾		4
Komplexe Anlagentechnik ⁴⁾⁵⁾		2
Kältetechnik ⁴⁾⁵⁾		2
Öffentliche Trinkwasserversorgung ⁴⁾⁵⁾		2
Öffentliche Abwasserbeseitigung ⁴⁾⁵⁾		2
Regen- und Grauwassernutzung ⁴⁾⁵⁾		2
Wasserchemie und -hygiene ⁴⁾⁵⁾		2
Schwimmbadtechnik ⁴⁾⁵⁾		2
Fernwärme/Dampf/Kraft-Wärme ⁴⁾⁵⁾		2
Rechnergestützte Anlagenplanung		2
Innovative Anlagen		2
Betriebswirtschaft und Marketing		2
Regenerative Energien ⁴⁾⁵⁾		3
Sicherheitsmanagement ⁴⁾⁵⁾		2
Energieeffizienzmanagement ⁴⁾⁵⁾		2
Qualitäts- und Umweltmanagement ⁴⁾⁵⁾		2
Projektmanagement		2
Projektarbeit		3
Technisches Englisch		2
Berufs- und Arbeitspädagogik		2
	37	34

3 Leitgedanken für den Unterricht

Die Umsetzung kompetenz- und lernfeldorientierter Lehrpläne hat zum Ziel, die Handlungskompetenz der Schülerinnen und Schüler zu fördern. Unter Handlungskompetenz wird hier die Bereitschaft und Befähigung des Einzelnen, sich in beruflichen, gesellschaftlichen und privaten Situationen sachgerecht durchdacht, sowie individuell und sozial verantwortlich zu verhalten, verstanden.

Ziel des Unterrichts ist es, dass die Schülerinnen und Schüler die Bereitschaft und Befähigung entwickeln, auf der Grundlage fachlichen Wissens und Könnens Aufgaben und Probleme zielorientiert, sachgerecht, methodengeleitet und selbstständig zu lösen und das Ergebnis zu beurteilen. Des Weiteren ist stets die Entwicklung ihrer Persönlichkeit, die Entfaltung individueller Begabungen und Lebenspläne im Fokus des Unterrichts. Dabei werden Werte wie Selbstständigkeit, Kritikfähigkeit, Selbstvertrauen, Zuverlässigkeit, Verantwortungs- und Pflichtbewusstsein vermittelt. Die Bereitschaft und Befähigung soziale Beziehungen zu leben und zu gestalten, Zuwendungen und Spannungen zu erfassen und verstehen sowie sich mit anderen rational und verantwortungsbewusst auseinanderzusetzen und zu verständigen müssen im Unterricht gefördert und unterstützt werden.

Dazu ist es notwendig Unterrichtskonzepte zu entwickeln, die die Schülerinnen und Schüler individuell fördern und sie im Prozess des selbstregulierten Lernens unterstützen.

4 Verbindlichkeit der Lehrpläne

Die Ziele und Inhalte der Lehrpläne bilden zusammen mit den Prinzipien des Grundgesetzes für die Bundesrepublik Deutschland, der Verfassung des Freistaates Bayern und des Bayerischen Gesetzes über das Erziehungs- und Unterrichtswesen die verbindliche Grundlage für den Unterricht und die Erziehungsarbeit. Im Rahmen dieser Bindung trifft der Lehrer oder das Lehrerteam seine Entscheidungen in pädagogischer Verantwortung.

Die Reihenfolge der Inhalte der Lehrpläne ist nicht verbindlich, sie soll sich aus der gegenseitigen Absprache der Lehrkräfte zur Abstimmung des Unterrichts ergeben. Die Zeitrichtwerte der Lerngebiete sind als Anregung gedacht.

5 Übersicht über die Fächer und Lerngebiete

HSK-technische Pflichtfächer, 1. Schuljahr:

Physik

Physik als Grundlage der Technik begreifen 120 Std.

Chemie und Werkstoffkunde

Chemische Prozesse interpretieren 80 Std.

Werkstoffe auswählen 80 Std.

160 Std.

Anlagenplanung

Planen einer einfachen SHK-technischen Gesamtanlage 160 Std.

Informationstechnik

Informationstechniken zielgerecht einsetzen 80 Std.

Elektrotechnik

Grundlegende elektrotechnische Zusammenhänge verstehen 120 Std.

Bautechnik

Analysieren und bewerten von Baukonstruktion und Gebäude-Beschaffenheit 80 Std.

Sanitärtechnik

Planen einfacher Trinkwasser- und Abwasseranlagen und von Elementen einer Gasanlage 120 Std.

Heizungstechnik

Planen und berechnen einer einfachen Heizungsanlage 120 Std.

Lüftungs- und Klimatechnik

Planen und berechnen einer einfachen Lüftungsanlage 80 Std.

HSK-technische Pflichtfächer, 2. Schuljahr:

Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik

Bestimmen und erfassen von physikalischen Größen 40 Std.

Auswählen und einsetzen von Steuerungssystemen 40 Std.

Auswählen und einsetzen von Regelungssystemen 80 Std.

160 Std.

Arbeitsvorbereitung und Kalkulation

Erstellen einer einfachen Kalkulation 60 Std.

Umsetzen der Richtlinien zur Vergabe und Ausführung von Bauleistungen 80 Std.

Anwenden der Vorschriften des BGB 20 Std.

160 Std.

Wahlpflichtfächer:**Warmwasserbereitungsanlagen**

Planen und berechnen von Warmwasserbereitungsanlagen 120 Std.

Heizungstechnische Anlagen

Planen und berechnen von Warmwasserheizungsanlagen 160 Std.

Feuerungstechnik

Planen einer Feuerungsanlage 120 Std.

Sanitärtechnische Anlagen

Planen von Druckerhöhungs- und Feuerlöschanlagen 60 Std.

Planen von Grundstücksentwässerungsanlagen 40 Std.

Planen von Sanitärräumen und -einrichtungen 40 Std.

Bewerten sanitärtechnischer Sonderanlagen 20 Std.

160 Std.

Lüftungs- und klimatechnische Anlagen

Planen und berechnen einer raumlufttechnischen Anlage 160 Std.

Komplexe Anlagentechnik

Planen und berechnen der Hydraulik einer komplexen Heizungsanlage 80 Std.

Kältetechnik

Planen und berechnen eines Kältemittelkreislaufs 80 Std.

Öffentliche Trinkwasserversorgung

Konzipieren einer Trinkwasserversorgung 80 Std.

Öffentliche Abwasserbeseitigung

Planen einer Abwasserentsorgung 80 Std.

Regen- und Grauwassernutzung

Planen einer Anlage zur Nutzung von Regen- oder Grauwasser 80 Std.

Wasserchemie und -hygiene

Beurteilen einer Trinkwasseranlage nach hygienischen Gesichtspunkten 60 Std.

Beurteilen des Heizungswassers nach chemischen und physikalischen Gesichtspunkten 20 Std.

80 Std.

Schwimmbadtechnik

Planen der technischen Ausrüstung eines Schwimmbads 80 Std.

Fernwärme/Dampf/Kraft-Wärme

Planen und berechnen einer Kraft-Wärmekopplungsanlage	20 Std.
Planen und berechnen einer Fernwärmeheizungsanlage	20 Std.
Planen und berechnen von Dampfanlagen	<u>40 Std.</u>
	80 Std.

Rechnergestützte Anlagenplanung

Softwareunterstütztes Planen einer SHK-technischen Anlage	80 Std.
---	---------

Innovative Anlagen

Planen der Grundzüge einer innovativen Anlage aus dem SHK-Bereich	80 Std.
---	---------

Betriebswirtschaft und Marketing

Betriebswirtschaftliches Handeln im Betrieb	40 Std.
Umsetzen eines Marketingkonzepts	<u>40 Std.</u>
	80 Std.

Regenerative Energien

Einsatz regenerativer Energien im Vergleich zu herkömmlichen Energien beurteilen	120 Std.
--	----------

Sicherheitsmanagement

Erstellen und umsetzen von Richtlinien zur Arbeitssicherheit Und zum Gesundheitsschutz	80 Std.
--	---------

Energieeffizienzmanagement

Beurteilen und optimieren der Bautechnik und Bauphysik eines Gebäudes nach energetischen Gesichtspunkten	80 Std.
--	---------

Qualitäts- und Umweltmanagement

Planen von Qualitätsmanagementsystemen	40 Std.
Planen von Umweltmanagementsystemen	<u>40 Std.</u>
	80 Std.

Projektmanagement

Methoden des Projektmanagements anwenden und ein Projekt realisieren	80 Std.
--	---------

Projektarbeit

Ein Projekt realisieren	120 Std.
-------------------------	----------

Technisches Englisch

Fachbezogen in englischer Sprache kommunizieren	80 Std.
---	---------

Berufs- und Arbeitspädagogik

Einrichten eines Ausbildungsplatzes	40 Std.
Durchführen der Ausbildung	<u>40 Std.</u>
	80 Std.

6 Lehrplanbezogene Vorbemerkungen

Rasche technische Entwicklungen fordern von den Schülerinnen und Schülern eine hohe Flexibilität und eigenverantwortliches Lernen. Die in dem Lehrplan formulierten Kompetenzen bieten Freiräume, die eine zeitnahe Einbindung aktueller Technologien und Arbeitsmethoden in den Unterricht ermöglichen.

Die Schulen schärfen durch die unterschiedlichen Wahlpflichtfächer und im Dialog mit Betrieben ihr Profil. Aus einer von der Schule vorgegebenen Auswahl von Lerngebieten wählt der Schüler/die Schülerin nach Möglichkeit neben den laut Stundentafel festgelegten Pflichtfächern sein/ihr individuelles Stundenportfolio aus.

Der intensive Berufsbezug erfordert eine Verzahnung von Lerngebieten, in denen praktische Anteile mit theoretischem Fachwissen verknüpft werden. Dazu ist eine intensive Kommunikation und Absprache zwischen den einzelnen Lehrkräften nötig, die durch Teambildung und eine didaktische Jahresplanung unterstützt wird.

Die, in den Lerngebieten angeführten, verbindlichen Inhalte sind einzelne Präzisierungen und Ergänzungen der vorher formulierten Kompetenzen und nicht als vollständige Inhaltsliste zu verstehen. Aus diesen Kompetenzbeschreibungen erschließt die Lehrkraft die aktuell gültigen Inhalte und bindet sie in eine didaktische Jahresplanung ein.

Einzelne Sequenzen oder ganze Lerngebiete können auch bilingual unterrichtet werden.

Die theoretischen Inhalte zur Erlangung der Qualifikation zur Elektrofachkraft für festgelegte Tätigkeiten“ nach BGV A3 und BGG 944 sind im Lerngebiet Elektrotechnik enthalten. Nach Möglichkeit der Schule können auch die praktischen Inhalte vermittelt werden.

Eine differenzierte Fachsprache ist, ebenso wie die korrekte Bezeichnung mit SI-Einheiten und branchenübliche Einheiten sowie die anerkannten Regeln der Technik, durchgehend zu verwenden.

Die Beachtung der Vorschriften zum Umweltschutz, zur Arbeitssicherheit und zu ergonomischen Grundsätzen finden als Unterrichtsprinzip Eingang in den Schulalltag.

LEHRPLÄNE

HSK-technische Pflichtfächer: 1. Schuljahr

PHYSIK

1. Schuljahr

Lernfeld: Physik als Grundlage der Technik begreifen	120 Std.
Zielformulierung Die Schülerinnen und Schüler erschließen sich physikalische Gesetzmäßigkeiten und wenden sie auch zur Lösung von Problemstellungen anderer Fächer an. Dabei erfassen, ordnen, beschreiben und erklären sie Naturerscheinungen und Vorgänge. Sie führen selbständig Experimente durch und werten diese aus. Die Schülerinnen und Schüler verstehen die überfachliche Bedeutung der Physik. Sie wenden selbständig Standard- und Simulationssoftware an, um physikalische Einsichten zu vertiefen und komplizierte Sachverhalte zu veranschaulichen.	
Inhalte: Translatorische und rotatorische Bewegung Kraft, Masse und Beschleunigung Arbeit, Energie und Leistung Strömungsmechanik Bernoulli Wärmelehre Mechanik der Gase	

CHEMIE UND WERKSTOFFKUNDE

1. Schuljahr

160 Std.

Lerngebiet 1 Chemische Prozesse interpretieren	80 Std.
<p>Zielformulierung</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können - anhand von erworbenen chemischen Grundlagen - Phänomene und Gesetzmäßigkeiten in der Werkstoffkunde ableiten. Sie beschreiben die Bindungsarten mit Hilfe des Periodensystems der Elemente und leiten daraus verschiedene Stoffeigenschaften ab. Redoxvorgänge ordnen sie technischen Vorgängen zu und beurteilen die Bedeutung der elektrochemischen Spannungsreihe für die Technik.</p> <p>Des Weiteren unterscheiden sie Kohlenwasserstoffe nach Struktur und Bindung und haben Kenntnisse über die Herstellungsverfahren, Einteilung und Eigenschaften von Kunststoffen.</p> <p>Sie kennen die Bedeutung der chemischen Eigenschaften des Wassers für die HSK-Technik.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler wissen um die Notwendigkeit von umweltschonenden Verfahren und die zunehmende Bedeutung des Recyclings.</p>	
<p>Inhalte:</p> <p>Bohr'sches Atommodell Galvanische Elemente Korrosion Wasserhärte ph-Wert</p>	

CHEMIE UND WERKSTOFFKUNDE

1. Schuljahr

160 Std.

Lerngebiet 2 Werkstoffe auswählen	80 Std.
Zielformulierung Die Schülerinnen und Schüler wählen je nach hygienischen und technischen Anforderungen eines Bauteiles den geeigneten Werkstoff aus. Sie kennen und unterscheiden den Aufbau von Reinmetallen und Zweistofflegierungen sowie deren Zustandsdiagramme. Sie kennen die Eigenschaften und Anwendungsbereiche von NE-Metallen, Kunststoffen und Verbundstoffen. Darüber hinaus informieren sie sich über neue Werkstoffentwicklungen und deren Einsatzmöglichkeiten im HSK-Bereich.	
Inhalte: Korrosionsverhalten Thermische Belastbarkeit	

ANLAGENPLANUNG**1. Schuljahr**

Lerngebiet Planen einer einfachen HSK-technischen Gesamtanlage	160 Std.
Zielformulierung Die Schülerinnen und Schüler planen und berechnen mit Hilfe von aktuellen Herstellerunterlagen und grundlegenden CAD-Anwendungen die notwendigen Bauteile einer einfachen HSK-technischen Gesamtanlage. Sie informieren sich über die Komponenten einer SHK-Anlage, die Rohrführung und die bautechnischen Vorgaben. Die Schülerinnen und Schüler erstellen einfache technische Zeichnungen. Dabei berücksichtigen sie den Brand-, Schall- und Wärmeschutz.	
Inhalte: Schlitzpläne Grundrisse Strangschemen Rohrnetzberechnungen Heizflächenauslegung U-Wert Heizlastberechnung	

INFORMATIONSTECHNIK

1. Schuljahr

Lerngebiet Informationstechniken zielgerichtet einsetzen	80 Std.
Zielformulierung Die Schülerinnen und Schüler setzen Informationstechniken zur Problemlösung, strukturierten Dokumentation und Präsentation ein. An berufsbezogenen Aufgabenstellungen wenden sie Methoden der Aufbereitung, Speicherung, Weiterverarbeitung und Übertragung von Information an und beurteilen Daten in Bezug auf Zuverlässigkeit, Vollständigkeit und Sicherheit. Sie setzen die Informationstechnik fächerübergreifend ein.	
Inhalte: Branchenübliche Software und deren Installation Verknüpfung und Einbindung von Daten mit unterschiedlichem Dateiformat Datenfernübertragung Urheberrechte Englischsprachige Software	

ELEKTROTECHNIK**1. Schuljahr**

Lerngebiet Grundlegende elektrotechnische Zusammenhänge verstehen	120 Std.
Zielformulierung: Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten sich die Gesetzmäßigkeiten der Gleich- und Wechselstromtechnik und beschreiben Ursachen und Wirkungen des magnetischen und elektrischen Feldes. Sie werden vertraut mit dem Aufbau, der Wirkungsweise, den Einsatzgebieten und dem Betriebsverhalten von elektrischen Bauteilen. Sie informieren sich über Schutzmaßnahmen und deren Wirkung. Dazu realisieren oder simulieren sie Schaltungen von elektrischen Anlagen, messen und interpretieren die Kenngrößen und beachten die einschlägigen Normen und Sicherheitsbestimmungen. Sie informieren sich über die erforderliche Elektroinstallation bei Altbausanierungen. Die Schülerinnen und Schüler erlangen den theoretischen Teil der Qualifikation zum Erwerb des Zertifikats „Elektrofachkraft für festgelegte Tätigkeiten“ nach BGV A3 und BGG 944.	
Inhalte: Anlagentypische Schaltpläne Baustromversorgung Elektrische Schutzmaßnahmen im Sanitärbereich	

BAUTECHNIK

1. Schuljahr

Lerngebiet Analysieren und bewerten von Baukonstruktion und Gebäudebeschaffenheit	80 Std.
Zielformulierung Die Schülerinnen und Schüler analysieren und bewerten Baukonstruktion und Gebäudebeschaffenheit für eine spätere Anlagenplanung. Dazu lesen sie projektbezogene Baupläne und interpretieren sie. Sie informieren sich über die vorgesehenen Baustoffe und berechnen Werte der Bauphysik. Sie bewerten die Ergebnisse hinsichtlich ökologischer und ökonomischer Aspekte.	
Inhalte: Wärmeschutz Feuchteschutz Bautenschutz Brandschutz Schallschutz Aussparungen in Decken und Wänden Thermographie	

SANITÄRTECHNIK**1. Schuljahr**

Lerngebiet	120 Std.
Planen einfacher Trinkwasser- und Abwasseranlagen und von Elementen einer Gasanlage	
Zielformulierung Die Schülerinnen und Schüler informieren sich über die relevanten Bauteile und Werkstoffe. Sie beurteilen die Funktionsweise von Sicherungs- und Sicherheitsarmaturen und integrieren sie in die vorgesehene Gebäudetechnik. Die Schülerinnen und Schüler planen und dimensionieren Trinkwasser- und Abwasserrohrnetze (Schmutz- und Regenwasser). Sie informieren sich über grundlegende technische Regeln der Erdgas- und Flüssiggasinstallation. Die Schülerinnen und Schüler beurteilen die Funktionsweise von Gassicherheitsarmaturen und integrieren sie in die vorgesehene Anlagentechnik.	
Inhalte: Wartungsintervalle Herstellerunterlagen Schutz vor Rückstau Abwasserlüftungssysteme	

HEIZUNGSTECHNIK**1. Schuljahr**

Lerngebiet Planen und berechnen einer einfachen Heizungsanlage	120 Std.
Zielformulierung Die Schülerinnen und Schüler planen und berechnen die Heizungsanlage eines Einfamilienwohnhauses. Sie berechnen die Heizlast, die Heizkörper und das Rohrnetz unter Berücksichtigung des energiesparenden Wärmeschutzes und der energiesparenden Anlagentechnik bei Gebäuden. Die Schülerinnen und Schüler wählen Rohre, Armaturen, Heizkörper, Pumpen und Thermostatventile aus.	
Inhalte: Ventilvoreinstellung Pumpen- und Anlagenkennlinie Sicherheitstechnische Ausrüstung Wärmedämmung EnEV	

LÜFTUNGS- UND KLIMATECHNIK**1. Schuljahr**

Lerngebiet Planen und berechnen einer einfachen Lüftungsanlage	80 Std.
Zielformulierung Die Schülerinnen und Schüler planen und berechnen einfache Lüftungssysteme unter Berücksichtigung des wirtschaftlichen Energieeinsatzes. Sie informieren sich über die physikalischen, hygienischen und energetischen Erfordernisse einer Lüftungsanlage. Danach planen und berechnen sie ein einfaches Lüftungssystem. Sie überprüfen dieses in Bezug auf den wirtschaftlichen Energieeinsatz.	
Inhalte: Lüftungskonzepte Wärmerückgewinnung Kontrollierte Wohnraumlüftung Schallschutzmaßnahmen	

MESS-, STEUERUNGS- UND REGELUNGSTECHNIK

2. Schuljahr

160 Std.

Lerngebiet 1 Bestimmen und erfassen von physikalischen Größen	40 Std.
Zielformulierung Die Schülerinnen und Schüler bestimmen und erfassen ausgewählte physikalische Größen des SHK-Bereichs. Sie informieren sich über die Funktion von Messeinrichtungen und deren Einsatzbereiche. Dabei benutzen sie auch branchenspezifische Messgeräte und fertigen Messprotokolle an. Die Schülerinnen und Schüler bestimmen ausgewählte physikalische Größen und interpretieren die Messergebnisse. Sie überprüfen die Ergebnisse auf Plausibilität und werten diese auch mit Hilfe des Computers aus.	
Inhalte: Fernauslesung Umrechnung von physikalischen Größen	

MESS-, STEUERUNGS- UND REGELUNGSTECHNIK

2. Schuljahr

160 Std.

<p>Lerngebiet 2 Auswählen und einsetzen von Steuerungssystemen</p>	<p>40 Std.</p>
<p>Zielformulierung</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler analysieren Steuerungssysteme aus dem SHK-Bereich, wählen diese aus und planen sie fachgerecht ein.</p> <p>Sie informieren sich über die verschiedenen Steuerungsmöglichkeiten und die dazugehörigen Bauteile.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler beurteilen diese auf ihre Funktionsweise und Anwendbarkeit.</p> <p>Sie integrieren die Steuerungssysteme in die geplante Anlagentechnik und überprüfen dabei den Einsatz der Steuerung im Hinblick auf den wirtschaftlichen Nutzen.</p>	
<p>Inhalte:</p> <p>Kontaktbehaftet</p> <p>Kontaktlos</p>	

ENTWURF

MESS-, STEUERUNGS- UND REGELUNGSTECHNIK

2. Schuljahr

160 Std.

Lerngebiet 3 Auswählen und einsetzen von Regelungssystemen	80 Std.
Zielformulierung Die Schülerinnen und Schüler analysieren Regelungssysteme aus dem SHK-Bereich, wählen diese aus und planen sie fachgerecht ein. Sie informieren sich über die verschiedenen Regelungsmöglichkeiten und die dazugehörigen Bauteile. Die Schülerinnen und Schüler beurteilen diese im Hinblick auf ihre Funktionsweise und Anwendbarkeit. Sie integrieren die Regelungssysteme in die geplante Anlagentechnik und verwenden dazu auch branchenspezifische Software. Die Schülerinnen und Schüler vergleichen dabei den Einsatz von Steuerung und Regelung im Hinblick auf den wirtschaftlichen Nutzen.	
Inhalte: Fernwirksysteme Messsonden Gebäudeautomation	

ARBEITSVORBEREITUNG UND KALKULATION

2. Schuljahr

160 Std.

Lerngebiet 1 Erstellen einer einfachen Kalkulation	60 Std.
Zielformulierung <p>Die Schülerinnen und Schüler erstellen eine einfache Kalkulation für eine HSK-technische Anlage. Dazu informieren sie sich über die grundlegenden Zusammenhänge der Wirtschaftskreisläufe.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler ermitteln exemplarisch Fixkosten und Kapazitätsauslastungen.</p> <p>Sie informieren sich über die unterschiedlichen Arten der Kalkulation und erstellen diese für eine beispielhafte Anlage. Dabei berücksichtigen sie die ökonomischen Prinzipien, Unternehmensziele und -kennziffern.</p>	
Inhalte: Wirtschaften und Wirtschaftskreislauf Bedürfnisse, Güter, Produktionsfaktoren Arbeitsvorbereitung Beschaffung Abschreibungen Fixkosten und Kapazitätsauslastung Kostenvoranschlag Kostenrechnung Lohnkosten	

ARBEITSVORBEREITUNG UND KALKULATION

2. Schuljahr

160 Std.

Lerngebiet 2 Umsetzen der Richtlinien zur Vergabe und Ausführung von Bauleistungen	80 Std.
Zielformulierung <p>Die Schülerinnen und Schüler setzen die Richtlinien der VOB/A, VOB/B und VOB/C projektbezogen um.</p> <p>Sie informieren sich über die geltenden Regelungen und analysieren Fallbeispiele aus dem beruflichen Alltag.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler wenden Verfahren zur Vergabe von Bauleistungen unter Einbeziehung der Vergabeunterlagen an. Dazu berücksichtigen sie die festgesetzten Vertragsbedingungen.</p> <p>Sie erstellen Leistungsbeschreibungen und führen Massenermittlungen und -berechnungen und die Abrechnung nach Aufmaß durch.</p>	
Inhalte: VOB Teil A VOB Teil B VOB Teil C HOAI AGB	

ARBEITSVORBEREITUNG UND KALKULATION

2. Schuljahr

160 Std.

Lerngebiet 3 Anwenden der Vorschriften des BGB	20 Std.
Zielformulierung Die Schülerinnen und Schüler wenden die Vorschriften des BGB zur Ausgestaltung von Vertragsleistungen an. Sie informieren sich über inhaltliche und formale Vorgaben für die Erstellung eines Individualvertrages. Die Schülerinnen und Schüler überprüfen Vertragskonzepte nach Maßgabe von Musterverträgen und der Rechtsprechung. Dazu interpretieren sie die Unterschiede im Vergleich zur VOB.	
Inhalte: Werkverträge Vergütung Mängel Abnahme Bauhandwerkersicherung Grundsatzurteile Unwirksame Klauseln Nebenabreden und Formulare	

Wahlpflichtfächer

WARMWASSERBEREITUNGSANLAGEN

2. Schuljahr

Lerngebiet Planen und berechnen von Warmwasserberei- tungsanlagen	120 Std.
Zielformulierung Die Schülerinnen und Schüler planen und berechnen für ausgewählte Bedarfsfälle den Bau von Trinkwassererwärmungsanlagen. Dazu informieren sie sich über die unterschiedlichen Verbrauchssituationen. Dafür wählen sie ein geeignetes System aus. Die Schülerinnen und Schüler bewerten und berechnen den Trinkwassererwärmer und das Verteilnetz mit der Zirkulationsanlage auch mit Hilfe von branchenüblicher Software. Sie bewerten die Anlagen nach wirtschaftlichen und hygienischen Gesichtspunkten.	
Inhalte: Dezentrale und zentrale Anlagen Solarthermische Anlagen Legionellen Korrosion und Steinbildung Speicherladesystem Wärmeschaubild Anschluss von Trinkwassererwärmern	

HEIZUNGSTECHNISCHE ANLAGEN**2. Schuljahr**

Lerngebiet Planen und berechnen von Warmwasserheizungsanlagen	160 Std.
Zielformulierung Die Schülerinnen und Schüler planen und berechnen Warmwasserheizungsanlagen. Sie informieren sich über verschiedene Heizungsanlagen und -systeme. Dazu berechnen sie Rohrnetzsysteme mit hydraulischem Abgleich und legen Regelarmaturen aus. Sie wählen Wärmeerzeuger und sicherheitstechnische Einrichtungen aus. Die Schülerinnen und Schüler prüfen und beurteilen die Heizungsanlagen nach Wirtschaftlichkeits Gesichtspunkten und beachten die Vorschriften zur Heizkostenverteilung. Sie analysieren Fehler der Anlage und erarbeiten Lösungsvorschläge. Die Schülerinnen und Schüler bereiten Inbetriebnahme, Abnahme und Wartung vor.	
Inhalte: Flächenheizungen Einrohrsystem Tichelmannsystem Pumpenschaltungen und -regelungen Hydraulische Schaltungen Korrosionsschutz Wasserhärte	

FEUERUNGSTECHNIK**2. Schuljahr**

Lerngebiet Planen einer Feuerungsanlage	120 Std.
Zielformulierung Die Schülerinnen und Schüler planen und berechnen eine feuerungstechnische Anlage. Dazu informieren sie sich über die unterschiedlichen Brennstoffe, den Verbrennungsvorgang und die Verbrennungsprodukte. Sie planen verschiedene Feuerungsanlagen und legen eine aus. Dazu berücksichtigen sie die gesetzlichen Vorschriften und ökologische Gesichtspunkte. Die Schülerinnen und Schüler beurteilen unterschiedliche Feuerungsanlagen und führen eine Effizienz- und Wirtschaftlichkeitsanalyse durch.	
Inhalte: Fossile Brennstoffe Biomasse Transport und Lagerung Stöchiometrie Taupunkt Schornstein Anlagenkomponenten Brennwerttechnik Aufstellbedingungen Immissionsschutz BlmschV	

SANITÄRTECHNISCHE ANLAGEN

2. Schuljahr

160 Std.

<p>Lerngebiet 1 Planen von Druckerhöhungs- und Feuerlöschanlagen</p>	<p>60 Std.</p>
<p>Zielformulierung</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler planen und integrieren Druckerhöhungs- und Feuerlöschanlagen in sanitärtechnische Anlagen.</p> <p>Sie informieren sich über Auswahl und Einsatz von Pumpen und Druckerhöhungsanlagen. Dazu wählen sie Komponenten anhand von Herstellerunterlagen aus.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler berechnen und bewerten die unterschiedlichen Bauarten von Feuerlöschanlagen und integrieren diese gegebenenfalls in die Trinkwasseranlage.</p>	
<p>Inhalte:</p> <p>Rohrnetzberechnung</p> <p>Druckstufen</p> <p>Behälterauswahl</p> <p>Hygiene</p>	

SANITÄRTECHNISCHE ANLAGEN

2. Schuljahr

160 Std.

Lerngebiet 2 Planen von Grundstücksentwässerungsanlagen	40 Std.
Zielformulierung Die Schülerinnen und Schüler planen und berechnen Anlagen zur Aufbereitung von Abwasser. Dazu informieren sie sich über den Aufbau und die Funktion von Anlagen zur Rückhaltung von Schadstoffen im Abwasser. Die Schülerinnen und Schüler planen Hebeanlagen und Kleinkläranlagen und dimensionieren diese. Sie beachten die Vorschriften zur Abwasserbeseitigung und zum Umweltschutz.	
Inhalte: Abscheider Neutralisationsanlagen Betrieb, Wartung und Entsorgung	

SANITÄRTECHNISCHE ANLAGEN

2. Schuljahr

160 Std.

Lerngebiet 3 Planen von Sanitärräumen und -einrichtungen	40 Std.
Zielformulierung Die Schülerinnen und Schüler planen Sanitärräume und deren Einrichtungen. Dazu informieren sie sich über die unterschiedlichen sanitären Einrichtungen und Armaturen für die verschiedenen Anwendungsbereiche. Sie berücksichtigen dabei die Anforderungen an behindertengerechte Ausstattungen.	
Inhalte: sanitäre Werkstoffe Vorwandinstallation Sanitärobjekte Arbeitsstättenverordnung Platzbedarf	

SANITÄRTECHNISCHE ANLAGEN

2. Schuljahr

160 Std.

Lerngebiet 4 Bewerten sanitärtechnischer Sonderanlagen	20 Std.
Zielformulierung Die Schülerinnen und Schüler bewerten ausgewählte sanitärtechnische Sonderanlagen. Dazu informieren sie sich über den Einsatzbereich und die Besonderheiten dieser Anlagen.	
Inhalte: Druckluft Technische Gase Küchentechnik Krankenhaustechnik Zentralstaubsaugeranlagen	

LÜFTUNGS- UND KLIMATECHNISCHE ANLAGEN**2. Schuljahr**

Lerngebiet Planen und berechnen einer raumluftechnischen Anlage	160 Std.
Zielformulierung <p>Die Schülerinnen und Schüler planen und berechnen mit Hilfe von aktuellen Herstellerunterlagen alle relevanten Bauteile einer Klimaanlage.</p> <p>Sie informieren sich über die Komponenten einer Klimaanlage.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler beurteilen deren Eigenschaften und Funktionsweise und wählen diese projektbezogen aus. Dabei berücksichtigen sie den Brand- und Schallschutz.</p> <p>Sie konzipieren Klimazentralen, das angeschlossene Kanalnetz und die Luftführung im Raum mit allen erforderlichen Bauteilen.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler überprüfen die Planung auf Wirtschaftlichkeit.</p>	
Inhalte: Bestimmung des Dämpfungsmaßes Lüftungs- und Klimaanlage mit besonderen Anforderungen Wartung Regelung	

KOMPLEXE ANLAGENTECHNIK**2. Schuljahr**

Lerngebiet Planen und berechnen der Hydraulik einer komplexen Heizungsanlage	80 Std.
Zielformulierung Die Schülerinnen und Schüler planen und berechnen die Hydraulik einer komplexen Heizungsanlage. Sie erarbeiten Lösungsvorschläge für komplexe Hydraulikschaltungen, bewerten diese und wählen geeignete Regelungsarmaturen und Bauteile aus. Die Schülerinnen und Schüler überprüfen ihre Ergebnisse auf Funktionalität auch mit Hilfe geeigneter Branchensoftware.	
Inhalte: Multivalente Systeme Mehrkesselanlagen Pufferspeicher Einrohrheizung	

KÄLTETECHNIK**2. Schuljahr**

Lerngebiet Planen und berechnen eines Kältemittelkreislaufs	80 Std.
Zielformulierung Die Schülerinnen und Schüler planen und berechnen den Kältemittelkreislauf einer Kompressionskältemaschine. Dazu wählen sie Kältemittel unter Beachtung des jeweiligen h, log p-Diagramms aus und beachten dabei die gesetzlichen Bestimmungen. Sie informieren sich über die Funktionsweise und die wesentlichen Bauteile verschiedener Kältemaschinen und planen deren Einsatz. Die Schülerinnen und Schüler beurteilen verschiedene Varianten im Hinblick auf die Energieeffizienz.	
Inhalte: Gerätearten Wärmepumpe Kältespeicherung Absorptionskältemaschine FCKW- und HFCKW-Verbot Regelbarkeit	

ÖFFENTLICHE TRINKWASSERVERSORGUNG**2. Schuljahr**

Lerngebiet Konzipieren einer Trinkwasserversorgung	80 Std.
Zielformulierung Die Schülerinnen und Schüler planen und entwerfen die Trinkwasserversorgung für ein kleines Siedlungsgebiet und führen Berechnungen zur Hydrodynamik durch. Sie setzen sich mit verschiedenen Arten der Wasservorkommen auseinander und beurteilen die Beschaffenheit des Wassers. Die Schülerinnen und Schüler vergleichen Arten und Funktion von Wassergewinnungsanlagen sowie Verfahren zu Aufbereitung, Förderung und Speicherung von Trinkwasser und entscheiden sich für eine funktionelle und wirtschaftliche Lösung unter Berücksichtigung der rechtlichen Regelungen des Grundwasser- und Trinkwasserschutzes. Sie dimensionieren Teilabschnitte des Verteilungsnetzes, wählen geeignete Armaturen und Rohrwerkstoffe aus und begründen ihre Entscheidung.	
Inhalte: Rohrnetzarten Pumpenarten Trassierungsgrundsätze Kommunale/regionale Vorgaben	

ÖFFENTLICHE ABWASSERBESEITIGUNG**2. Schuljahr**

Lerngebiet Planen einer Abwasserentsorgung	80 Std.
Zielformulierung <p>Die Schülerinnen und Schüler bemessen ein Abwassersystem und analysieren die Vorgänge der Abwasseraufbereitung.</p> <p>Sie informieren sich über den rechtlichen Rahmen der Abwasserbeseitigung und mögliche Sanierungsmaßnahmen bestehender Anlagen.</p> <p>Sie bestimmen die anfallenden Schmutzwassermengen von Entwässerungsgebieten, entscheiden sich für ein Entwässerungsverfahren, schlagen die Anordnung von Sonderbauwerken vor, bemessen eine Kanalhaltung unter Berücksichtigung der örtlichen Verhältnisse und fertigen die Planunterlagen an.</p> <p>Sie überprüfen die Ergebnisse anhand rechnergestützter Branchensoftware. Die Schülerinnen und Schüler beurteilen Abwasserreinigungsverfahren und deren Leistungsfähigkeit unter ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten.</p>	
Inhalte: Ziele des Gewässerschutzes Klärschlammbehandlung Pumpstation Regenrückhaltung Kleinkläranlagen Versickerung Kommunale Entwässerungssatzungen	

REGEN- UND GRAUWASSERNUTZUNG**2. Schuljahr**

Lerngebiet Planen einer Anlage zur Nutzung von Regen- oder Grauwasser	80 Std.
Zielformulierung <p>Die Schülerinnen und Schüler beurteilen die Planungskriterien einer Anlage zur Regen- und Grauwassernutzung in Haushalten oder Gewerbe unter Einbeziehung der rechtlichen und hygienischen Rahmenbedingungen.</p> <p>Sie machen sich mit Verfahren der Grauwasseraufbereitung sowie der Speicherung von Regen- und Grauwasser vertraut.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler beurteilen Flächen zum Sammeln von Regenwasser nach quantitativen und qualitativen Gesichtspunkten. Sie informieren sich über Niederschlagsmenge und den Wasserbedarf und dimensionieren damit Leitungen, Filter, Speicher und Pumpen. Die Schülerinnen und Schüler wählen geeignete Armaturen und Rohrwerkstoffe aus und begründen ihre Entscheidung.</p> <p>Sie entwerfen Anlagen zur Versickerung von Regenwasser.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler konzipieren eine wirtschaftliche und ressourcenschonende Lösung und betrachten die Gesamtplanung unter ökologischen Gesichtspunkten.</p>	
Inhalte: Auffangfläche Nachspeisung Rückstau Frostschutz	

WASSERCHEMIE UND -HYGIENE

2. Schuljahr

80 Std.

Lerngebiet 1 Beurteilen einer Trinkwasseranlage nach hygienischen Gesichtspunkten	60 Std.
Zielformulierung <p>Die Schülerinnen und Schüler beurteilen Trinkwasseranlagen nach hygienischen, physikalischen und chemischen Gesichtspunkten.</p> <p>Sie informieren sich dazu über Gesetzesvorschriften und technische Normen und planen Maßnahmen zur Erhaltung der Qualität des Wassers für den menschlichen Gebrauch.</p> <p>Sie bereiten die Überprüfung der Wasserqualität vor und erarbeiten Wartungspläne und Sanierungskonzepte unter Berücksichtigung des Nutzerverhaltens.</p>	
Inhalte: Prüfprotokolle Chemische und thermische Desinfektion Betriebstechnische Maßnahmen Aktuelle Rechtsprechung Dosierung und Enthärtung	

WASSERCHEMIE UND -HYGIENE

2. Schuljahr

80 Std.

Lerngebiet 2 Beurteilen des Heizungswassers nach chemischen und physikalischen Gesichtspunkten	20 Std.
Zielformulierung Die Schülerinnen und Schüler beurteilen Heizungswasseranlagen nach physikalischen und chemischen Gesichtspunkten. Sie informieren sich dazu über Gesetzesvorschriften und technische Normen und planen Maßnahmen zum Schutz der Anlage. Die Schülerinnen und Schüler bereiten die Überprüfung der Wasserqualität vor und erarbeiten Wartungspläne und Sanierungskonzepte.	
Inhalte: Werkstoffe Korrosion Wasserhärte pH-Wert Inhibitoren Füllarmaturen Aktuelle Rechtsprechung	

SCHWIMMBADTECHNIK**2. Schuljahr**

Lerngebiet Planen der technischen Ausrüstung eines Schwimmbads	80 Std.
Zielformulierung Die Schülerinnen und Schüler beurteilen die Planungskriterien eines privaten und öffentlichen Schwimmbads und kennen die Schwimmbeckenbauarten. Sie beziehen bauphysikalische Anforderungen und die Abdichtungsproblematik in die Planung ein. Die Schülerinnen und Schüler gestalten die Beckenhydraulik und vergleichen die Arten der Wasseraufbereitung, Filterung und Desinfektion. Sie dimensionieren Leitungen, Filter, Behälter, Pumpen und Rinnen, wählen geeignete Armaturen und Rohrwerkstoffe und begründen ihre Entscheidung. Die Schülerinnen und Schüler konzipieren eine wirtschaftliche und energiesparende Beckenaufheizung und betrachten die Gesamtplanung unter ökologischen Gesichtspunkten.	
Inhalte: Überlaufrinnen Beckenabdeckung Rohrdurchführungen Verfahrenskombinationen Wärmepumpen Solarthermie	

FERNWÄRME/DAMPF/KRAFT-WÄRME

2. Schuljahr

80 Std.

Lerngebiet 1 Planen und berechnen einer Kraft-Wärmekopplungsanlage	20 Std.
Zielformulierung <p>Die Schülerinnen und Schüler planen und berechnen eine Kraft-Wärmekopplungsanlage unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten.</p> <p>Dazu informieren sie sich über die wirtschaftlichen und ökologischen Gründe zur Errichtung einer Kraft-Wärmekopplungsanlage.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler erstellen eine Bedarfsanalyse und bestimmen daraus die benötigte Leistung.</p> <p>Sie planen die hydraulische Einbindung ins Heizsystem und bewerten die Wirtschaftlichkeit der Anlage.</p>	
Inhalte: Schalldämpfung Staatliche Fördermöglichkeiten Bauformen	

FERNWÄRME/DAMPF/KRAFT-WÄRME

2. Schuljahr

80 Std.

Lerngebiet 2 Planen und berechnen einer Fernwärmeheizungsanlage	20 Std.
Zielformulierung Die Schülerinnen und Schüler planen und berechnen eine Fernwärmeheizungsanlage. Sie ermitteln den Heizwärmebedarf der Gesamtanlage und planen die Heizzentrale. Dazu dimensionieren sie Rohrnetz, Bauteile und Übergabestationen. Sie prüfen die Wirtschaftlichkeit unter Einbeziehung der staatlichen Fördermittel.	
Inhalte: Trassenplanung Wärmeverluste Direkte und indirekte Übergabestationen Druckhaltung Wärmemengenmessung	

FERNWÄRME/DAMPF/KRAFT-WÄRME

2. Schuljahr

80 Std.

Lerngebiet 3 Planen und berechnen von Dampfanlagen	40 Std.
Zielformulierung Die Schülerinnen und Schüler planen und berechnen Nieder- und Hochdruckdampfanlagen. Dazu informieren sie sich über Eigenschaften der Dampf- und Kondensattechnologie. Sie wählen Kessel mit der erforderlichen Speisewasseraufbereitung und der notwendigen Sicherheitsausrüstung aus. Die Schülerinnen und Schüler planen und berechnen das Dampf- und Kondensatnetz mit den zugehörigen Bauteilen. Sie beachten die sicherheitstechnischen Vorschriften zur Überwachung der Anlagen.	
Inhalte: hs-Diagramm Kondensatableiter Nassdampf, Sattedampf, Heißdampf	

RECHNERGESTÜTZTE ANLAGENPLANUNG**2. Schuljahr**

Lerngebiet Softwareunterstütztes Planen einer SHK-technischen Anlage	80 Std.
Zielformulierung Die Schülerinnen und Schüler planen mit Hilfe von Herstellersoftware oder herstellerunabhängiger Software HSK-technische Anlagen. Sie planen und berechnen mit CAD-gestützten Programmen ihre Projekte. Dazu übernehmen sie Daten mit unterschiedlichen Formaten aus externen Quellen. Die Ergebnisse bewerten sie kritisch, dokumentieren sie und präsentieren diese.	
Inhalte: Datenformate Datenquellen	

INNOVATIVE ANLAGEN

2. Schuljahr

Lerngebiet Planen der Grundzüge einer innovativen Anlage aus dem SHK-Bereich	80 Std.
Zielformulierung Die Schülerinnen und Schüler bewerten zukunftssträchtige Systeme und Anlagen aus dem Bereich der Heizungs-, Sanitär- und Klimatechnik insbesondere in Bezug auf Ressourcenschonung und Energieeffizienz und entwerfen diese, soweit ausreichende Planungsrichtlinien bestehen. Die Schülerinnen und Schüler erkundigen sich über Neuerungen und diskutieren deren Relevanz für den sinnvollen Einsatz in der Haustechnik. Sie entwerfen Szenarien für die künftige Nutzung unter Einbeziehung möglicher negativer Auswirkungen auf Umwelt und Gesellschaft sowie möglicher Gefahren. Die Schülerinnen und Schüler konzipieren eine Anlage nach dem aktuellen Wissensstand und bewerten diese im Vergleich zu herkömmlichen Systemen.	
Inhalte: Recherche in Fachzeitschriften und im Internet	

BETRIEBSWIRTSCHAFT UND MARKETING

2. Schuljahr

80 Std.

Lerngebiet 1 Betriebswirtschaftliches Handeln im Betrieb	40 Std.
Zielformulierung <p>Die Schülerinnen und Schüler werden mit den Grundlagen betriebswirtschaftlichen Handelns im Betrieb vertraut. Sie informieren sich über Grundlagen des Rechnungswesens und Controllings in einem HSK-Betrieb. Sie lernen den Jahresabschluss kennen und werten diesen aus. Sie setzen sich anhand praktischer Beispiele mit der Investitionsplanung sowie den verschiedenen Finanzierungsarten auseinander und berücksichtigen dabei die rechtlichen und steuerlichen Rahmenbedingungen.</p>	
Inhalte: Buchführung Mahn- und Klageverfahren Eigenkapital, Fremdkapital Kosten- und Leistungsrechnung Finanzplanung Personalplanung	

BETRIEBSWIRTSCHAFT UND MARKETING

2. Schuljahr

80 Std.

Lerngebiet 2 Umsetzen eines Marketingkonzepts	40 Std.
Zielformulierung Die Schüler und Schülerinnen sollen mit den Instrumenten Marketing und Verkauf vertraut werden und ihre Bedeutung für den Unternehmenserfolg erfassen. Sie lernen das marketingpolitische Instrumentarium kennen und setzen dieses exemplarisch um. Dabei planen, erarbeiten und reflektieren sie ein Marketingkonzept in seiner Gesamtheit an mindestens einem konkreten Beispiel unter Berücksichtigung der gesetzlichen Bestimmungen.	
Inhalte: Definieren des Dienstleistungsangebots Kundengruppen Marktpotential Akquisition Marketing-Mix Kundenberatung	

REGENERATIVE ENERGIEN**2. Schuljahr**

Lerngebiet Einsatz regenerativer Energien im Vergleich zu herkömmlichen Energien beurteilen	120 Std.
Zielformulierung Die Schülerinnen und Schüler informieren sich über die Folgen der Klimaveränderung, den Weltenergieverbrauch und die Potentiale einer nachhaltigen energetischen Nutzung erneuerbarer Energien. Sie lernen die Bedeutung regenerativer Energien als Ersatz für fossile Energiequellen und deren jeweilige Auswirkung auf die Umwelt kennen. Dabei unterscheiden sie Arten und Anlagen zur Nutzung regenerativer Energien und bewerten die Vor- und Nachteile auch im globalen Zusammenhang. Die Schülerinnen und Schüler planen und berechnen Anlagen zur regenerativen Energienutzung unter Berücksichtigung der rechtlichen Regelungen. Im Anschluss bewerten sie die Anlage nach wirtschaftlichen und ökologischen Aspekten.	
Inhalte: Energiequellen Wärmepumpen Solarthermie Geothermie Biomasse	

SICHERHEITSMANAGEMENT**2. Schuljahr**

Lerngebiet Erstellen und umsetzen von Richtlinien zur Arbeitssicherheit und zum Gesundheitsschutz	80 Std.
Zielformulierung Die Schülerinnen und Schüler planen und organisieren Maßnahmen zur Arbeitssicherheit und zum Gesundheitsschutz. Sie informieren sich dabei über bestehende Gesetzesvorschriften und Verordnungen, insbesondere zur Unfallverhütung und über Gefahrstoffe. Die Schülerinnen und Schüler koordinieren die Zusammenarbeit zwischen den Gewerken unter sicherheitstechnischen Aspekten. Sie planen projektbezogen den Einsatz geeigneter Maßnahmen zum Schutz der Mitarbeiter, Fremdfirmen und Kunden.	
Inhalte: Unfallverhütungsvorschriften Erste Hilfe Unterweisung Betriebsanweisungen Gefahrstoffe Schutzausrüstung und Schutzkleidung Koordinierung zwischen den Gewerken	

ENERGIEEFFIZIENZMANAGEMENT**2. Schuljahr**

Lerngebiet Beurteilen und optimieren der Bautechnik und Bauphysik eines Gebäudes nach energetischen Gesichtspunkten	80 Std.
Zielformulierung Die Schülerinnen und Schüler analysieren und beurteilen bestehende und geplante Wohngebäude nach ihrer Bauphysik und ihrer Bautechnik. Sie informieren sich dazu über Gesetzesvorschriften und technische Normen und planen Maßnahmen zur Optimierung des Energieeinsatzes unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit. Sie erarbeiten und berechnen Konzepte zur Energieeinsparung im Neubau und bei Sanierung unter Berücksichtigung des Nutzerverhaltens.	
Inhalte: Gebäudehülle Gebäudetechnik Primärenergieeinsatz Kosten-/Nutzenrechnung	

QUALITÄTS- UND UMWELTMANAGEMENT

2. Schuljahr

80 Std.

Lerngebiet 1 Planen von Qualitätsmanagementsystemen	40 Std.
Zielformulierung Die Schülerinnen und Schüler kennen die Notwendigkeit eines Qualitätsmanagementsystems als Basis der konsequenten Kundenorientierung in Unternehmen. Dazu informieren sie sich über die Grundsätze des Qualitätsmanagements und den durchgängig prozessorientierten Ansatz der gesamten Unternehmensorganisation. Die Schülerinnen und Schüler sind mit dem zeitlichen Ablauf eines Zertifizierungsprozesses in einem Unternehmen vertraut und kennen die Bedeutung verschiedener Audits. Die Schülerinnen und Schüler bewerten Managementkonzepte im Hinblick auf eine umwelt- und qualitätsorientierte Unternehmensführung.	
Inhalte: Prozessmodell Qualitätsmanagementhandbuch Verfahrensanweisungen Arbeitsanweisungen Muster	

QUALITÄTS- UND UMWELTMANAGEMENT

2. Schuljahr

80 Std.

Lerngebiet 2 Planen von Umweltmanagementsystemen	40 Std.
<p>Zielformulierung</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler setzen sich mit nationalen und internationalen Umweltproblemen auseinander und beschreiben die Verantwortlichkeit von Unternehmen im Ökosystem.</p> <p>Sie informieren sich über überprüfbare Ziele zur Verbesserung der Umweltleistung innerhalb eines Unternehmens und erfassen den Ist-Zustand. Dazu formulieren sie konkrete Ziele zur Verbesserung der Umweltleistung und leiten Maßnahmen zum Erreichen der Ziele ab.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler setzen sich in diesem Zusammenhang mit den erforderlichen Normen und Verordnungen der internen und externen Überwachung auseinander.</p> <p>Sie kennen die Bedeutung eines Umweltmanagementsystems in Bezug auf eine umweltbewusste, zukunftsorientierte und nachhaltige Unternehmensentwicklung.</p>	
<p>Inhalte:</p> <p>Validierungsablauf</p> <p>Zertifizierungsablauf</p> <p>Umweltleistungsbewertung</p> <p>Umweltcontrolling</p> <p>Wettbewerbsvorteile</p>	

PROJEKTMANAGEMENT**2. Schuljahr**

Lerngebiet Methoden des Projektmanagements anwenden und ein Projekt realisieren	80 Std.
Zielformulierung <p>Die Schülerinnen und Schüler erkennen Projektmerkmale wie Einmaligkeit, zeitliche Begrenzung und Komplexität. Sie wenden diese Erkenntnisse an einem praxisnahen Projekt an.</p> <p>Sie erkennen die Notwendigkeit, Ziele eindeutig zu definieren sowie die Bedeutung einer strukturierten, nachvollziehbaren Arbeitsweise.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler wenden Methoden zur Problemerkennung und zur Risikoanalyse an. Sie üben mit Schätzmethoden eine möglichst genaue Termin- und Kostenplanung. Eine lückenlose und projektbegleitende Dokumentation der Vorgänge und Ressourcen wird auch mit geeigneter Software visualisiert.</p> <p>Mit Kreativitätstechniken führen sie im Team eine effektive, zielgerichtete und zeitgerechte Problemlösung herbei.</p> <p>Die Ergebnisse der komplexen, im Projektteam selbstständig gelösten Teilaufgaben (Meilensteine), werden durch die erlernten Vortragstechniken mit geeigneter Präsentationssoftware vorgestellt.</p>	
Inhalte: Projektdefinition und Projektmerkmale Zieldefinition Projektprozess Methoden im Projektmanagement Vortrags- und Präsentationstechniken Teambildung und Mitarbeiterführung	

PROJEKTARBEIT**2. Schuljahr**

Lerngebiet Ein Projekt realisieren	120 Std.
Zielformulierung Die Schülerinnen und Schüler bearbeiten ein Projekt, das der Realität in einem Betrieb der Branche nahe kommt. Sie informieren sich über die Grundlagen des Projektmanagements und wenden diese an. Dabei erfahren und üben sie das methodische Planen, Durchführen, Präsentieren und Evaluieren eines komplexen Projektes. Die Schülerinnen und Schüler realisieren neben der erworbenen Fachkompetenz mit Hilfe von Sozial- und Personalkompetenz ein Projekt. Dabei zeigen sie sowohl ein ausgeprägtes Teamverhalten als auch Führungsqualitäten. Die Projektarbeit ist fächerübergreifend, gegebenenfalls fachbereichsübergreifend zu realisieren. Wünschenswert ist die Einbindung von Betrieben vor Ort. Die Schülerinnen und Schüler führen in der Regel im Team eine komplexe Projektarbeit durch. Die Lehrkraft tritt hierbei als Berater und Moderator auf.	
Inhalte: Keine Festlegung	

TECHNISCHES ENGLISCH

2. Schuljahr

Lerngebiet Fachbezogen in englischer Sprache kommunizieren	80 Std.
Zielformulierung Die Schülerinnen und Schüler kommunizieren fachbezogen in englischer Sprache. Sie führen fachbezogene Gespräche in beruflichen Standardsituationen und benutzen dazu ein erweitertes Spektrum an Fachbegriffen. (oral skills) Die Schülerinnen und Schüler lesen englischsprachige Fachtexte und fassen den Inhalt zusammen. (receptive skills) Sie verfassen Fachtexte in Englisch und antworten auf Geschäftsbriefe. (writing skills) Die Schülerinnen und Schüler arbeiten einen fachbezogenen Vortrag aus und präsentieren ihn in Englisch. (presentation)	
Inhalte: Bedienungsanleitungen Lizenzbedingungen	

BERUFS- UND ARBEITSPÄDAGOGIK

2. Schuljahr

80 Std.

Lerngebiet 1 Einrichten eines Ausbildungsplatzes	40 Std.
<p>Zielformulierung</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler planen die Einführung eines Ausbildungsplatzes und schließen einen Ausbildungsvertrag ab.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler setzen sich mit politischen Rahmenbedingungen sowie den aktuellen Gesetzen und Verordnungen auseinander und treffen unter wirtschaftlichen, rechtlichen und pädagogischen Aspekten Entscheidungen zur Einrichtung von Ausbildungsplätzen. Dabei berücksichtigen sie die Anforderungen der Ausbildungspartner im dualen System.</p> <p>Sie erstellen einen betrieblichen Ausbildungsplan und integrieren die Ausbildung in den betrieblichen Ablauf.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler planen das Einstellverfahren für Auszubildende, führen es durch und schließen den Ausbildungsvertrag ab.</p> <p>Sie überprüfen die Durchführung aller organisatorischen Maßnahmen für den Auszubildenden.</p>	
<p>Inhalte:</p> <p>Ausbildungsordnung</p> <p>Grundgesetz</p> <p>Gesetze zum Schutz besonderer Personengruppen</p> <p>Berufsbildungsgesetz und Handwerksordnung</p> <p>Tarifvertragsrecht</p> <p>Betriebsverfassungsrecht</p> <p>Ausbildereignungsverordnung</p>	

BERUFS- UND ARBEITSPÄDAGOGIK

2. Schuljahr

80 Std.

Lerngebiet 2 Durchführen der Ausbildung	40 Std.
Zielformulierung Die Schülerinnen und Schüler unterweisen und betreuen einen Auszubildenden während der Ausbildungszeit im dualen System. Sie informieren sich über didaktische Prinzipien und Ausbildungsmethoden bei der Organisation des Lernens am Arbeitsplatz. Sie beachten die jeweilige Lebenssituation und den Entwicklungsstand des Auszubildenden als Lernvoraussetzung in der betrieblichen Ausbildung. Die Schülerinnen und Schüler planen Maßnahmen zur Motivation sowie Vermittlung von Lern- und Arbeitstechniken und fördern die individuellen Leistungsstärken des Auszubildenden unter Berücksichtigung von Lernschwierigkeiten und Verhaltensauffälligkeiten. Sie bereiten ihren Auszubildenden auf die Prüfung vor, beenden die Ausbildung und eröffnen weitere berufliche Perspektiven. Die Schülerinnen und Schüler überprüfen ihre Maßnahmen nach Beendigung der Ausbildung auf Effektivität.	
Inhalte: Medien Lernarrangements Ausbildungserfolgskontrollen Innerbetriebliche Beurteilungssysteme Ausbildungsnachweis Ausbildungszeugnis Ausbildungsbegleitende Hilfen Zeugnis der Berufsschule	

ANHANG

Mitglieder der Lehrplankommission:

Dipl.-Ing. Manfred Deisel
Uwe Hermann Heim

Antonio Palopuli
Dietmar Schellenberger

Edgar Ulzhöfer
Otmar Walter

Thomas Hochleitner

Priv. Techn. Lehranstalt Eckert gGmbH Regenstauf
Städt. Fachschule für Heizungs-, Lüftungs-, Klima-
und Sanitärtechnik München

Rudolf-Diesel-Technikum Augsburg
Fachschule für Technik der Grundig-Akademie
Nürnberg

Städt. Fachschule für Technik Würzburg
Fachschule für Heizungs-, Lüftungs- und Klima-
technik des Landkreises Kulmbach

ISB, München

Entwurf