

Lehrplan

Heizungstechnik

Fachschule für Technik

Fachrichtung Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik

Fachrichtungsbezogener Lernbereich

Ministerium für Bildung, Kultur und Wissenschaft

Hohenzollernstraße 60, 66117 Saarbrücken
Postfach 10 24 52, 66024 Saarbrücken
Telefon (0681) 501-00 Telefax (0681) 501-7549
E-mail: presse@bildung.saarland.de

Saarbrücken 2003

Hinweis:

Der Lehrplan ist online verfügbar unter
www.bildungsserver.saarland.de

Einleitende Hinweise

Dem vorliegenden Lehrplan Heizungstechnik in der Fachschule für Technik liegt die Verordnung – Schul- und Prüfungsordnung über die Ausbildung und Prüfung an Fachschulen für Technik (APO-T) vom 01. August 2003 zu Grunde.

Als Schulform folgt die Fachschule für Technik der KMK-Rahmenvereinbarung über Fachschulen, Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 7. November 2002.

Im Unterrichtsfach Heizungstechnik werden den Schülerinnen und Schülern unter Berücksichtigung von technischen Regeln und gesetzlichen Vorschriften fachtheoretische Kenntnisse vermittelt, welche sie befähigen, fachspezifische Aufgaben zu bewältigen und Heizungs- und Lüftungsanlagen nach den anerkannten Regeln der Technik zu erstellen.

Neben der umfangreichen und komplexen Fachkunde steht die Projektierung im Vordergrund. Alle Lehrplaneinheiten sind deshalb als Vorbereitung für das Entwerfen und Berechnen von Heizungssystemen anzusehen.

Die Inhalte werden in Form eines handlungsorientierten und an Projekten ausgerichteten Unterrichts vermittelt.

Auf nachstehende formale Vorgaben wird verwiesen:

- Die Lernziele sind mit Blick auf einen stringenten Umfang des Lehrplans als Groblernziele formuliert.
- Die Zeitrichtwerte sind als vorgeschlagene zeitliche Empfehlungen zu verstehen. Sie sind als Jahresstunden ausgewiesen, um Vergleiche mit Schulformen anderer Bundesländer zu ermöglichen.
- Die Lehrplankommission hat Stundenanteile für Wiederholungen und Leistungsüberprüfungen in den ausgewiesenen Gesamtstunden berücksichtigt.

Saarbrücken, April 2003

LERNGEBIETSÜBERSICHT

Lfd. Nr.	Lerngebiet	Zeitrichtwert * Stunden
	Grundstufe	
1	Wärmebedarfsberechnung	40
2	Energieeinsparverordnung EnEV	10
3	Wärmeerzeugung	40
4	Sicherheitstechnische Ausrüstung	15
5	Heiz- und Aufstellräume	10
6	Hydraulische Schaltungen und Heizungsregelung	25
7	Raumheizflächen	20
Summe		160
	Fachstufe	
8	Ölversorgungsanlagen	15
9	Rohrinstallation	50
10	Planen von Heizungsanlagen	30
11	Rohrnetzberechnung	15
12	Pumpentechnik	10
13	Schornstein- und Abgasanlagen	30
14	alternative Heizsysteme	25
15	Brennertechnik	15
16	Instandhaltung von Heizungsanlagen und Energieberatung	
17	Auftragsabwicklung	
Summe		220

* Zeitrichtwert i. S. eines Vorschlags

Lerngebiet 1: Wärmebedarfsberechnung		Zeitrichtwert *: 40 Stunden
Lernziele	Lerninhalte	Hinweise zum Unterricht
1.1 k-Zahlen anhand von Baubeschreibungen berechnen	Wärmeleitzahl Luftschichten Fenster	DIN-Norm Formblätter PC
1.2 Oberflächentemperatur und Temperaturverlauf in Bauteilen ermitteln und darstellen		PC Berechnungen
1.3 Isolierstärken bestimmen	Wärmeleitgruppe Dämmmaßnahmen nach EnEV	Berechnungen
1.4 Wärmebedarf anhand von Baubeschreibungen berechnen	Temperaturen Transmissionswärmeverluste Erdreichberührte Bauteile Lüftungswärmebedarfe Gebäudewärmebedarf	Grundrisspläne Formblätter PC

* Zeitrichtwert i. S. eines Vorschlags

Lerngebiet 2: Energieeinsparverordnung EnEV		Zeitrichtwert *: 10 Stunden
Lernziele	Lerninhalte	Hinweise zum Unterricht
2.1 Forderungen der EnEV bezüglich der Haustechnik kennen	Anlagenaufwandszahl Jahres-Primärenergiebedarf Austausch- und Nachrüstpflichten Isolierungsstärken von Versorgungsrohren U-Werte	Berechnungen
2.2 den Jahresprimärenergiebedarf anhand von Bauplänen ermitteln	Berechnungen nach EnEV	PC

* Zeitrichtwert i. S. eines Vorschlags

Lerngebiet 3: Wärmeerzeugung		Zeitrichtwert *: 40 Stunden
Lernziele	Lerninhalte	Hinweise zum Unterricht
3.1 Eigenschaften von festen, flüssigen und gasförmigen Brennstoffen erläutern	chemische Zusammensetzung Verbrennungsgleichungen Abgaszusammensetzungen Heizwert, Brennwert Viskosität Cloudpoint, CFPP Flamm- und Brennpunkt Zündgrenze und -temperatur Luftverhältniszahl λ	Berechnungen CO _{2max} , O ₂ , V _{imin} . chem. Gleichungen
3.2 Verluste sowie Wirkungs- und Nutzungsgrade von Wärmeerzeugern unterscheiden	Abgasverluste Strahlungsverluste Stillstandsverluste Verteilungsverluste Feuerungstechnischer Wirkungsgrad Kesselwirkungsgrad Jahresnutzungsgrad Normnutzungsgrad	Berechnungen Technische Datenblätter von Wärmeerzeugern
3.3 Wärmeerzeuger nach verschiedenen Kriterien unterscheiden	Brennstoffe Kesselwerkstoffe EnEV Abgasführung im Kessel	Kesselaufbau
3.4 Unterschiedliche Festbrennstoffkessel beschreiben	Oberer u. unterer Abbrand Pelletskessel Holzvergaserkessel	Pufferspeichergroße Wirtschaftlichkeit
3.5 Brennwerttechnik beschreiben können	Aufbau und Funktionsweise hydraulische Einbindung Neutralisation Abgassysteme Energieeinsparung	Schaltschemata ATVMerkblatt Berechnungen
3.6 Kundenberatung bezüglich Wärmeerzeugerauswahl durchführen	Fragebogen, Checkliste Fachgespräch	Rollenspiele

* Zeitrichtwert i. S. eines Vorschlags

Lerngebiet 4: Sicherheitstechnische Ausrüstung		Zeitrichtwert *: 15 Stunden
Lernziele	Lerninhalte	Hinweise zum Unterricht
4.1 Funktionsweisen von sicherheitstechnischen Anlagenteilen beschreiben	Sicherheitsventil Ausdehnungsgefäß Druckbegrenzer Wassermangelsicherung KFE STB	
4.2 Einbauvorschriften und Sinnbilder der sicherheitstechnischen Ausrüstungen kennen	Sicherheitsventil STB Ausdehnungsgefäß Druckbegrenzer Wassermangelsicherung KFE Thermometer Manometer	DIN 4751
4.3 sicherheitstechnische Ausrüstung von ausgewählten Warm- und Heißwasseranlagen kennen	Brennstoff Kesselleistung max. Betriebsdruck Temperatur	Auswahlmatrix DIN 4751 Schaltschemata mit sicherheitstechnischer Ausrüstung
4.4 sicherheitstechnische Ausrüstung auslegen	Sicherheitsventil Entspannungstopf Ausdehnungsgefäß	Produktinformationen Berechnungen

* Zeitrichtwert i. S. eines Vorschlags

Lerngebiet 5: Heiz- und Aufstellräume		Zeitrichtwert *: 10 Stunden
Lernziele	Lerninhalte	Hinweise zum Unterricht
5.1 Verbrennungsluftmengen berechnen	Luftüberschusszahl λ $V_{\text{Imin.}}$	Berechnungen
5.2 Vorschriften bezüglich Aufstellräume kennen und anwenden	Schutzziel 1 Schutzziel 2	Grundrisspläne FeuVo
5.3 Heizraumrichtlinien kennen	bauliche Vorschriften Elektroinstallation Be- und Entlüftung	FeuVo

* Zeitrichtwert i. S. eines Vorschlags

Lerngebiet 6: Hydraulische Schaltungen und Heizungsregelung		Zeitrichtwert *: 25 Stunden
Lernziele	Lerninhalte	Hinweise zum Unterricht
6.1 Stellgliedformen unterscheiden und auslegen	Hähne Ventile Schieber Klappen Drei- und Vierwegeventile Ventilkennlinien Kvs-Wert Ventilautorität Differenzdruck Nenndruck	technische Unterlagen Berechnungen
6.2 Hydraulische Schaltungen erläutern	Mengen- und Mischregelung Bivalente Kesselanlagen Einspritzschaltung hydraulische Weiche Mehrkesselanlagen Rücklauftemperaturenanhebung FB-Heizung	Berechnungen Mischtemperatur Schaltschemata
6.3 Hydraulische Schaltpläne darstellen	Sinnbilder Schaltschemata	PC
6.4 Regelfunktionen von Heizungsregelungen erläutern	Heizkennlinienadaption Pumpenlogik Aufheiz- und Abschaltoptimierung Außen- und Raumfühler elektrische Schaltpläne	Herstellerunterlagen

* Zeitrichtwert i. S. eines Vorschlags

Lerngebiet 7: Raumheizflächen		Zeitrichtwert *: 20 Stunden
Lernziele	Lerninhalte	Hinweise zum Unterricht
7.1 Heizkörperarten beschreiben	Bauformen Wärmeübertragung Anwendungskriterien	
7.2 Heizkörper berechnen und auswählen	Minder- und Mehrleistung	PC Formblatt Berechnungen
7.3 Montagerregeln und Heizkörperanbindungsarten kennen	Montageort Mindestmaße Anschlussarten	
7.4 Einsatz und Montage von Konvektoren beschreiben	Montageort Mindestmaße Anschlussarten Kaltlufteinfall an Fenstern	Herstellerunterlagen
7.5 Aufbau und Einsatz von Fußbodenheizung kennen	Systeme Verlegearten Wärmedämmung Verkehrslasten	Herstellerunterlagen
7.6 Fußbodenheizungsanlagen auslegen und darstellen	Oberflächentemperaturen Wärmestromdichte bereinigter Wärmebedarf Einbauvorschriften Ermittlung der Rohrlängen	PC Formblatt Grundrissplanung
7.7 Beheizmöglichkeiten großer Hallen beschreiben	Dunkelstrahler Hellstrahler Industriefußbodenheizung Luftherhitzer	

* Zeitrichtwert i. S. eines Vorschlags

Lerngebiet 8: Ölversorgungsanlagen		Zeitrictwert *: 15 Stunden
Lernziele	Lerninhalte	Hinweise zum Unterricht
8.1 Mindestanforderung an Heizöl EL beschreiben	Flammpunkt Schwefelgehalt Heizwert Viskosität Gefahrenklassen Wassergefährdungsklassen	VAws
8.2 Ölversorgungsanlagen auslegen	Öldurchsatz Jahresbrennstoffbedarf Tank Ölleitung	VAws
8.3 Vorschriften für ober- und unterirdische Heizöllagerung kennen	Heizöllageraum Auffangwanne Mindestabstände Anti-Heberventil Tankarmaturen Anlagenkataster Sachverständiger	VAws
8.4 Bauausführung und Abnahme der Ölversorgungsanlage	Planungsbeispiele Dichtheitsprüfung	Grundrissplanung

* Zeitrictwert i. S. eines Vorschlags

Lerngebiet 9: Rohrinstallation		Zeitrichtwert *: 15 Stunden
Lernziele	Lerninhalte	Hinweise zum Unterricht
9.1 Rohrarten unterscheiden	Stahlrohre Kupferrohre Kunststoffrohre	Vergleich bezüglich Eignung, Montage, Montagezeiten
9.2 Verbindungstechniken unterscheiden	lösbare Verbindungen unlösbare Verbindungen	Vergleich Einsatz
9.3 Befestigungstechniken für Rohrleitungen erläutern und berechnen	Längenausdehnung Kompensatoren Festigkeit, Spannung Sicherheiten Biegeschenkellänge Schellenabstände	Berechnungen
9.4 Schallschutzanforderungen an Rohrinstallation kennen	Grundlagen der Akustik Körperschall, Luftschall Schallschutzmaßnahmen	
9.5 Brandschutzmaßnahmen in Rohrinstallationen kennen und anwenden	Gebäudetypen Brandschutzklassen Wand- und Deckendurchführungen Brandschutzsysteme MLAR	
9.6 Bauausführung und Abnahme der Heizungsanlage durchführen und beurteilen	Leitungsführung Leitungsauswahl Mauerschutz Dichtheitsprüfung Inbetriebnahme	

* Zeitrichtwert i. S. eines Vorschlags

Lerngebiet 10: Planen von Heizungsanlagen		Zeitrictwert *: 50 Stunden
Lernziele	Lerninhalte	Hinweise zum Unterricht
10.1 Heizflächen und Rohrnetze in Grundrissplänen darstellen	Heizkörper Fußbodenheizung Lufterhitzer Rohrführung	PC
10.2 Heizungstechnische und bauliche Gesichtspunkte angeben	Schlitztiefen Schornstein Brennstoffversorgung Heizraum	
10.3 Berechnungs- und Montageschemata aus Grundrisszeichnung erstellen	isometrische Darstellung Teilstrecken Vordimensionierung der Rohrleitungen	PC
10.4 Detailzeichnungen erstellen	sicherheitstechnische Ausrüstung hydraulische Schaltungen	PC
10.5 Leistungsverzeichnisse und Angebote erstellen	Massenauszug Leistungsverzeichnisse Ausschreibungstexte Angebotserstellung	Projektorientiert PC

* Zeitrictwert i. S. eines Vorschlags

Lerngebiet 11: Rohrnetzberechnung		Zeitrichtwert *: 30 Stunden
Lernziele	Lerninhalte	Hinweise zum Unterricht
11.1 Rohrnetze bezüglich Dimension und Druckverlust berechnen	Stahlrohr Kupferrohr Kunststoffrohr	PC
11.2 Anlagenteile auswählen und Druckverluste bestimmen	Mischer Schieber Thermostatventil Strangregulierventil	
11.3 Voreinstellwerte von Thermostatventilen ermitteln	Ventilautorität Kvs-Wert hydraulischer Abgleich	Auswahlschieber

* Zeitrichtwert i. S. eines Vorschlags

Lerngebiet 12: Pumpentechnik		Zeitrichtwert *: 15 Stunden
Lernziele	Lerninhalte	Hinweise zum Unterricht
12.1 Pumpenarten unterscheiden	Bauformen Auswahlkriterien Vorschriften	
12.2 Pumpenauswahldiagramm anwenden	Kennlinien Kennfelder bei elektronisch geregelten Pumpen	PC technische Unterlagen
12.3 Pumpenleistung berechnen	Wirkungsgrade Einheiten	
12.4 Vorteile und Einsatz elektronisch geregelter Pumpen beschreiben	Energieeinsparung	
12.5 Einbindung der Pumpe in Rohrnetze erläutern	neutraler Punkt Vordruck Druckhaltung	

* Zeitrichtwert i. S. eines Vorschlags

Lerngebiet 13: Schornstein- und Abgasanlagen		Zeitrichtwert *: 10 Stunden
Lernziele	Lerninhalte	Hinweise zum Unterricht
13.1 Anforderungen an einen Schornstein kennen	Vorschriften und Normen Belegung	FeuVo
13.2 Abgasvolumen bestimmen	Öl- und Gasanlagen	
13.3 Anforderungen an Abgasanlagen kennen	LAS-System Putzöffnungen	FeuVo
13.4 Abgasanlagen auslegen	für feste, flüssige und gasförmige Brennstoffe	PC, Diagramme

* Zeitrichtwert i. S. eines Vorschlags

Lerngebiet 14: Alternative Heizsysteme		Zeitrichtwert *: 30 Stunden
Lernziele	Lerninhalte	Hinweise zum Unterricht
14.1 solartechnische Anlagen auslegen und darstellen	Solarsysteme Förderungen hydraulische Einbindung in Heizungsanlage Auslegung der Komponenten Einsparpotenzial	Berechnungen Baupläne
14.2 Wärmepumpenanlagen auslegen	Arten von Wärmepumpen hydraulische Einbindung in Heizungsanlage Auslegung der Komponenten Einsparpotenzial	Berechnungen Baupläne
14.3 Aufbau und Funktionsweise von Blockheizkraftwerken erläutern	Arten und Funktionsweisen von BHKWs hydraulische Einbindung in Heizungsanlage Auslegung der Komponenten Wirtschaftlichkeitsberechnungen	Firmenunterlagen
14.4 Fernwärmesysteme kennen	Fernwärmesysteme Installationsvorschriften der Versorger Schaltschemata	
14.5 Aufbau von Brennstoffzellen kennen	Funktionsweise	

* Zeitrichtwert i. S. eines Vorschlags

Lerngebiet 15: Brennertechnik		Zeitrichtwert *: 25 Stunden
Lernziele	Lerninhalte	Hinweise zum Unterricht
15.1 Aufbau und Funktionsweise von Ölgebläseburnern beschreiben	Ölpumpe Öldüse Zerstäubung Blaubrenner Ablaufplan 1 und 2-stufige Brenner Zulässige Sicherheitszeiten für Ölgebläseburner	
15.2 Einstellung und Inbetriebnahme von Ölgebläseburnern erläutern	Düsenauswahl Öldurchsatz Pumpendruck Brennraumdruck Sicherheitszeiten Abgasmessungen	Berechnungen
15.3 Fehleranalyse an Ölgebläseburnern durchführen	Flussdiagramme	
15.4 Aufbau und Funktionsweise von Gasgebläseburnern beschreiben	Ablaufplan 1 und 2-stufige Brenner Zulässige Sicherheitszeiten für Gasgebläseburner	
15.5 Einstellung und Inbetriebnahme von Gasgebläseburnern erläutern	Wobbe-Index Anschluss- und Einstellwerte Gasdruck Brennraumdruck Sicherheitszeiten Abgasmessungen	Berechnungen
15.6 Fehleranalyse an Gasgebläseburnern durchführen	Flussdiagramme Diagnosediagramme	
15.7 Flächenbrenner unterscheiden	Matrixbrenner teilkatalytische Brenner	

* Zeitrichtwert i. S. eines Vorschlags

Lerngebiet 16: Instandhaltung von Heizungsanlagen und Energieberatung		Zeitrichtwert *: 15 Stunden
Lernziele	Lerninhalte	Hinweise zum Unterricht
16.1 Rechtliche Verpflichtung zur Wartung kennen	HeizAnIV BImSchV AVB Gas V VOB Teil B (Gewährleistungsfristen) BGB § 536 u. 823	
16.2 Zulässige Abgasverlustwerte und Übergangsfristen kennen und beurteilen	Abgasverluste BImSchV	Berechnungen
16.3 Emissionsgrenzwerte kennen und beurteilen	BimSchV CO, NOx, Ruß, Blauer Engel etc	Berechnungen
16.4 Abrechnung von Heizungs- und Warmwasserkosten durchführen	Energiekostenberechnungen Vorschriften	Berechnungen
16.5 aktuelle Umweltschutzprobleme kennen	Klimaerwärmung Ozonloch Sommermog	
16.6 Energieberatung durchführen	Energieeinsparberechnungen	Berechnungen

* Zeitrichtwert i. S. eines Vorschlags

Lerngebiet 17: Auftragsabwicklung		Zeitrichtwert *: 15 Stunden
Lernziele	Lerninhalte	Hinweise zum Unterricht
17.1 Aus erstellten Plänen Leistungsverzeichnisse ermitteln und Angebote erstellen	Kalkulationsfaktoren Stundenverrechnungssätze Arbeitszeiten Vor- und Nachkalkulation	PC
17.2 Auftragsabwicklungsprozesse planen	Personaleinsatz Materialeinsatz Qualitätssicherung Arbeitspläne	PC

* Zeitrichtwert i. S. eines Vorschlags