

BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR UNTERRICHT UND KULTUS

Lehrplanrichtlinien für die Berufsschule

Fachklassen Ofen- und Luftheizungsbauer/Ofen- und Luftheizungsbauerin

**Unterrichtsfächer: Ofenbau
Feuerungs- und Anlagentechnik
Luft- und Luftheizungstechnik**

Jahrgangsstufen 10 bis 12

Juni 2006

Die Lehrplanrichtlinien wurden mit Verfügung vom 01.09.2006 (AZ VII.3-5S9414O3-1-7.86410) für verbindlich erklärt und gelten mit Beginn des Schuljahres 2006/2007.

Herausgeber:

Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung, Schellingstr. 155, 80797 München,
Telefon 089 2170-2211, Telefax 089 2170-2215

Internet: www.isb.bayern.de

Herstellung und Vertrieb:

Offsetdruckerei + Verlag Alfred Hintermaier, Inh. Bernhard Hintermaier,
Nailastr. 5, 81737 München, Telefon 089 6242970, Telefax 089 6518910

E-Mail: shop@hintermaier-druck.de

INHALTSVERZEICHNIS

EINFÜHRUNG

SEITE

1	Bildungs- und Erziehungsauftrag der Berufsschule	1
2	Ordnungsmittel und Studentafeln	2
3	Leitgedanken für den Unterricht an Berufsschulen	3
4	Verbindlichkeit der Lehrplanrichtlinien	4
5	Übersicht über die Fächer und Lernfelder	4
6	Berufsbezogene Vorbemerkungen	5

LEHRPLANRICHTLINIEN

Jahrgangsstufe 10

	Ofenbau	7
	Feuerungs- und Anlagentechnik	8
	Luft- und Luftheizungstechnik	9

Jahrgangsstufe 11

	Ofenbau	11
	Feuerungs- und Anlagentechnik	12
	Luft- und Luftheizungstechnik	14

Jahrgangsstufe 12

	Ofenbau	16
	Feuerungs- und Anlagentechnik	17
	Luft- und Luftheizungstechnik	19

ANHANG:

	Mitglieder der Lehrplankommission	21
	Verordnung über die Berufsausbildung	22

EINFÜHRUNG

1 Bildungs- und Erziehungsauftrag der Berufsschule

Die Berufsschule hat gemäß Art. 11 BayEUG die Aufgabe, den Schülerinnen und Schülern berufliche und allgemein bildende Lerninhalte unter besonderer Berücksichtigung der Anforderungen der Berufsausbildung zu vermitteln. Die Berufsschule und die Ausbildungsbetriebe erfüllen dabei in der dualen Berufsausbildung einen gemeinsamen Bildungsauftrag.

Die Aufgabe der Berufsschule konkretisiert sich in den Zielen,

- eine Berufsfähigkeit zu vermitteln, die Fachkompetenz mit allgemeinen Fähigkeiten humaner und sozialer Art verbindet,
- berufliche Flexibilität zur Bewältigung der sich wandelnden Anforderungen in Arbeitswelt und Gesellschaft auch im Hinblick auf das Zusammenwachsen Europas zu entwickeln,
- die Bereitschaft zur beruflichen Fort- und Weiterbildung zu wecken,
- die Fähigkeit und Bereitschaft zu fördern, bei der individuellen Lebensgestaltung und im öffentlichen Leben verantwortungsbewusst zu handeln.

Zur Erreichung dieser Ziele muss die Berufsschule

- den Unterricht an einer für ihre Aufgabe spezifischen Pädagogik ausrichten, die Handlungsorientierung betont,
- unter Berücksichtigung notwendiger beruflicher Spezialisierung berufs- und berufsfeldübergreifende Qualifikationen vermitteln,
- ein differenziertes und flexibles Bildungsangebot gewährleisten, um unterschiedlichen Fähigkeiten und Begabungen sowie den jeweiligen Erfordernissen der Arbeitswelt und der Gesellschaft gerecht zu werden,
- auf die mit Berufsausübung und privater Lebensführung verbundenen Umweltbedrohungen und Unfallgefahren hinweisen und Möglichkeiten zu ihrer Vermeidung bzw. Verminderung aufzeigen.

Die Berufsschule soll darüber hinaus im allgemein bildenden Unterricht und soweit es im Rahmen berufsbezogenen Unterrichts möglich ist, auf die Kernfragen unserer Zeit eingehen, wie

- Arbeit und Arbeitslosigkeit,
- friedliches Zusammenleben von Menschen, Völkern und Kulturen in einer Welt unter Wahrung ihrer jeweiligen kulturellen Identität,
- Erhaltung der natürlichen Lebensgrundlagen sowie
- Gewährleistung der Menschenrechte.

2 Ordnungsmittel und Stundentafeln

Ordnungsmittel

Den Lehrplanrichtlinien¹ liegen der Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Ofen- und Luftheizungsbauer/Ofen- und Luftheizungsbauerin – Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 08.03.2006 – und die Verordnung über die Berufsausbildung zum Ofen- und Luftheizungsbauer/zur Ofen- und Luftheizungsbauerin vom 6. April 2006 (BGBl. I, Nr. 17, S. 818 ff.) zugrunde.

Der Ausbildungsberuf Ofen- und Luftheizungsbauer/Ofen- und Luftheizungsbauerin ist keinem Berufsfeld zugeordnet. Die Ausbildungszeit beträgt 3 Jahre.

Stundentafeln

Den Lehrplanrichtlinien liegen die folgenden Stundentafeln zugrunde:

Blockunterricht	12 Block-	12 Block-	11 Block-
	wochen		
<u>Fächer</u>	<u>Jgst. 10</u>	<u>Jgst. 11</u>	<u>Jgst. 12</u>
Religionslehre	3	3	3
Deutsch	3	3	3
Politik und Gesellschaft	4	4	4
Sport	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>2</u>
	12	12	12
Ofenbau	8	7	6
Feuerungs- und Anlagentechnik	9	13	11
Luft- und Luftheizungstechnik	<u>10</u>	<u>7</u>	<u>10</u>
	27	27	27
Zusammen	39	39	39
<u>Wahlunterricht</u> ²			

¹ Lehrplanrichtlinien unterscheiden sich von herkömmlichen Lehrplänen darin, dass die Formulierungen der Lernziele und Lerninhalte aus den KMK-Rahmenlehrplänen im Wesentlichen unverändert übernommen werden.

² gemäß BSO in der jeweils gültigen Fassung

3 Leitgedanken für den Unterricht an Berufsschulen

Lernen hat die Entwicklung der individuellen Persönlichkeit zum Inhalt und zum Ziel. Geplantes schulisches Lernen erstreckt sich dabei auf vier Bereiche:

- Aneignen von bildungsrelevantem Wissen,
- Einüben von manuellen bzw. instrumentellen Fertigkeiten und Anwenden einzelner Arbeitstechniken, aber auch gedanklicher Konzepte,
- produktives Denken und Gestalten, d. h. vor allem selbstständiges Bewältigen berufstypischer Aufgabenstellungen,
- Entwickeln einer Wertorientierung unter besonderer Berücksichtigung berufsethischer Aspekte.

Diese vier Bereiche stellen Schwerpunkte dar, die einen Rahmen für didaktische und methodische Entscheidungen geben. Im konkreten Unterricht werden sie oft ineinander fließen.

Die enge Verknüpfung von Theorie und Praxis ist das grundsätzliche didaktische Anliegen der Berufsausbildung. Für die Berufsschule heißt das: Theoretische Grundlagen und Erkenntnisse müssen praxisorientiert vermittelt werden und zum beruflichen Handeln befähigen. Neben der Vermittlung von fachlichen Kenntnissen und der Einübung von Fertigkeiten sind im Unterricht verstärkt überfachliche Qualifikationen anzubahnen und zu fördern.

Lernen wird erleichtert, wenn der Zusammenhang zur Berufs- und Lebenspraxis deutlich zu erkennen ist. Dabei spielen konkrete Handlungssituationen, aber auch in der Vorstellung oder Simulation vollzogene Operationen sowie das gedankliche Nachvollziehen und Bewerten von Handlungen eine wichtige Rolle. Methoden, die Handlungskompetenz unmittelbar fördern, sind besonders geeignet und sollten deshalb in der Unterrichtsplanung angemessen berücksichtigt werden. Handlungskompetenz wird verstanden als die Bereitschaft und Fähigkeit des Einzelnen, sich in gesellschaftlichen, beruflichen und privaten Situationen sachgerecht sowie individuell und sozial verantwortlich zu verhalten. Handlungsorientierter Unterricht ist ein didaktisches Konzept, das fach- und handlungssystematische Strukturen miteinander verschränkt. Dieses Konzept lässt sich durch unterschiedliche Unterrichtsmethoden verwirklichen. Die Auswahl der Unterrichtsmethoden orientiert sich an den aktuellen Empfehlungen der Unterrichtswissenschaften.

Im Unterricht ist zu achten auf

- eine sorgfältige und rationelle Arbeitsweise,
- Sparsamkeit beim Ressourceneinsatz,
- die gewissenhafte Beachtung aller Maßnahmen, die der Unfallverhütung und dem Umweltschutz dienen,
- sorgfältigen Umgang mit der deutschen Sprache in Wort und Schrift.

Im Hinblick auf die Fähigkeit, Arbeit selbstständig zu planen, durchzuführen und zu kontrollieren, sind vor allem die bewusste didaktische und methodische Planung des Unterrichts, die fortlaufende Absprache der Lehrer für die einzelnen Fächer bis hin zur gemeinsamen Planung fächerübergreifender Unterrichtseinheiten erforderlich. Darüber hinaus ist im Sinne einer bedarfsgerechten Berufsausbildung eine kontinuierliche personelle, organisatorische und didaktisch-methodische Zusammenarbeit mit den anderen Lernorten des dualen Systems sicherzustellen.

4 Verbindlichkeit der Lehrplanrichtlinien

Die Ziele und Inhalte der Lehrplanrichtlinien 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 seine Entscheidungen in pädagogischer Verantwortung.

Die Inhalte der Lehrplanrichtlinien werden innerhalb einer Jahrgangsstufe in der Reihenfolge behandelt, die sich aus der gegenseitigen Absprache der Lehrkräfte zur Abstimmung des Unterrichts ergibt. Sind mehrere Lernfelder in einem Fach gebündelt, so ist deren Reihenfolge nicht verbindlich. Ebenso sind dann die Zeitrichtwerte der Lernfelder als Anregung gedacht.

5 Übersicht über die Fächer und Lernfelder

Jahrgangsstufe 10

Ofenbau

Errichten von Ofenverkleidungen mit handgeführten Werkzeugen und Maschinen 96 Std.

Feuerungs- und Anlagentechnik

Aufstellen, Anschließen und Instandhalten von Feuerstätten für feste Brennstoffe 110 Std.

Luft- und Luftheizungstechnik

Ausbauen von Heizkammern und Erstellen von Schornsteinanschlüssen 60 Std.

Herstellen und Einbauen von Luftleitungssystemen 60 Std.
120 Std.

Jahrgangsstufe 11

Ofenbau

Bauen von Speicheröfen 84 Std.

Feuerungs- und Anlagentechnik

Aufstellen, Anschließen und Instandhalten von Feuerstätten für flüssige und gasförmige Brennstoffe 84 Std.

Installieren von Heizeinsätzen mit Warmwasserwärmetauschern einschließlich Regelungen 72 Std.
156 Std.

Luft- und Luftheizungstechnik

Erstellen von Heizkaminen und offenen Kaminen 48 Std.

Bauen von Warmluftöfen über zwei Geschosse 36 Std.
84 Std.

Jahrgangsstufe 12**Ofenbau**

Bauen von Backöfen und Kachelherden 66 Std.

Feuerungs- und Anlagentechnik

Bauen von Flächenheizungen für verschiedene Heizmedien
und Anschließen an Versorgungssysteme 66 Std.

Erstellen der Brennstoffversorgung für Feuerungsanlagen 55 Std.
121 Std.

Luft- und Luftheizungstechnik

Bauen von Warmluftöfen über zwei Geschosse 55 Std.

Installieren von raumluftheizungstechnischen Anlagen 55 Std.
110 Std.

6 Berufsbezogene Vorbemerkungen

Lernfelder können zeitlich nacheinander oder parallel angeboten werden. Dies erfordert eine besonders exakte Abstimmung zwischen den Kollegen.

Hohe Innovationsgeschwindigkeit im technischen Bereich verlangt grundsätzlich Kooperation zwischen Schule und Betrieb. Projektbezogen können lernortübergreifend Betriebserkundungen und Schulungen mit Klassen durchgeführt werden.

Betriebspraktika des Lehrpersonals werden empfohlen.

In den einzelnen Lernfeldern sollen technologische, rechnerische und praktische Aspekte eines Arbeitsprozesses verknüpft werden. Das Üben und Vertiefen mathematischer Inhalte muss während der gesamten Ausbildung in ausreichendem Maße sichergestellt sein.

Der Rahmenlehrplan enthält keine methodische Festlegung. Sämtliche Unterrichtsmethoden sind einsetzbar, sollten aber möglichst abwechslungsreich im Sinne von ganzheitlichen Handlungen/Geschäftsprozessen angewendet werden. Lernfelder zielen zudem darauf ab, Aspekte der Persönlichkeitsbildung und gesellschaftlich relevante Kompetenzen wie Teamfähigkeit, Methodenkompetenz und Sozialkompetenz zu fördern.

Um der geforderten Handlungsorientierung gerecht zu werden, sind für den Unterricht integrierte Fachräume anzustreben.

SI-Einheiten und technische Vorschriften (Normen) sind durchgehend einzuhalten.

Sachgerechte Dokumentation und mediale Aufbereitung sind Unterrichtsprinzip. In diesem Zusammenhang sollte das Unterrichtsfach Deutsch in die Erarbeitung der beruflichen Handlungskompetenz einbezogen werden.

Der Rahmenlehrplan sieht drei Schwerpunkte vor. Die Lernfelder der jeweiligen Schwerpunkte sind für die Schülerinnen und Schüler verbindlich. Inhaltliche und zeitliche Schwerpunktverschiebungen sind allerdings denkbar.

Die englischsprachigen Inhalte sind in die Lernfelder integriert.

Die Lehrplanrichtlinien enthalten die Zeitrichtwerte für Blockbeschulung. Für den Einzel-
tagesunterricht sind diese Zeitrichtwerte schulintern anzupassen.

Die Inhalte zur Erlangung der Ausübungsberechtigung für festgelegte elektrotechnische
Arbeiten sind im Umfang von insgesamt 120 Stunden in die Lernfelder integriert, ebenso
40 Stunden für englischsprachige Fachausdrücke und Kommunikation.

Ein wichtiges Ziel des Unterrichts ist, dass sich die Schülerinnen und Schüler der beson-
deren Verantwortung der Ofen- und Luftheizungsbauer/-innen für den Brandschutz be-
wusst sind.

Die Gestaltung ist ein fundamentaler Aspekt ihrer Arbeit.

Sie beachten die Nachhaltigkeit der Energie- und Ressourcennutzung und entwickeln Be-
ratungskompetenz im Hinblick auf die Techniken zur Energie- und Ressourceneinspa-
rung, zur rationellen Energienutzung und zur Nutzung erneuerbarer Energien. Dabei be-
trachten sie das Haus als energetisches Gesamtsystem und berücksichtigen gewerkeü-
bergreifende Zusammenhänge.

Sie verstehen sich als Dienstleister am Kunden und orientieren ihr Handeln und Auftreten
an dessen Erwartungen und Wünschen.

Zur Veranschaulichung der fachlichen Kenntnisse sowie zur Einübung von Fertigkeiten
sind Stundenanteile in den jeweiligen Lernfeldern ausgewiesen, um exemplarisch fach-
praktische Lerninhalte (fpL) vermitteln zu können.

LEHRPLANRICHTLINIEN

OFENBAU

Jahrgangsstufe 10

Lernfeld	96 Std.
Errichten von Ofenverkleidungen mit handgeführten Werkzeugen und Maschinen	fpL 24 Std.
<p>Ziele</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler bereiten das Setzen der Ofenverkleidung vor. Dabei unterscheiden sie Bauarten von Öfen und Kaminen, Kachelwänden und verputzten Verkleidungen. Sie wenden Entwurfsskizzen und technische Zeichnungen an und bestimmen danach die notwendigen Formstücke und Sonderteile. Sie werten Informationsquellen aus. Sie fertigen Teilzeichnungen für einfache Ofenformen an oder vervollständigen sie. Die Schülerinnen und Schüler erstellen Stücklisten und Arbeitspläne auch mit Hilfe von Anwendungsprogrammen. Sie überprüfen den Aufstellungsort auf Standfestigkeit, erarbeiten Lösungsvorschläge und präsentieren diese. Die Schülerinnen und Schüler richten die Baustelle nach ergonomischen und ökonomischen Gesichtspunkten ein und beachten Vorgaben des Arbeitsschutzes und Umweltschutzes.</p>	
<p>Inhalte</p> <p>Schamottesteine</p> <p>Mineralische Baustoffe</p> <p>Porenbeton</p> <p>Mörtel, keramisch abbindend, hydraulisch abbindend, chemisch abbindend</p> <p>Ofenputze</p> <p>Metallische Werkstoffe, Halbzeuge, Grundrisse, Längsschnitte</p> <p>Technische Unterlagen, Kataloge, Aufstellanweisungen</p> <p>Ofengrundrisse</p> <p>Luftdurchlässe</p> <p>Fundamente</p> <p>Sockel, Tragrahmen</p> <p>Material-, Lohn- und Werkzeugkosten</p> <p>Baustromverteiler</p> <p>Sichtkontrolle der Elektrowerkzeuge</p> <p>Sicherheitsleitsätze</p>	

FEUERUNGS- UND ANLAGENTECHNIK

Jahrgangsstufe 10

Lernfeld	110 Std.
Aufstellen, Anschließen und Instandhalten von Feuerstätten für feste Brennstoffe	fpL 24 Std.
Ziele Die Schülerinnen und Schüler stellen Heizeinsätze für feste Brennstoffe auf und schließen sie an die Energieversorgung und den Schornstein an. Sie untersuchen Feuerraumkonstruktionen unter dem Aspekt der Brennstoffe und erörtern die Regelbarkeit des Abbrandes. Sie überprüfen die Wärmeabgabe der Heizflächen, vergleichen sie mit der Heizlast des Aufstellungsraumes und passen sie an. Dabei berücksichtigen sie Kundenwünsche und Anforderungen durch Normen. Die Schülerinnen und Schüler ermitteln die Abmessungen der keramischen Heizgaszüge und diskutieren Varianten des Zugverlaufs auch in der Gruppe. Sie werten Diagramme und Tabellen aus und stellen den Anschluss und Ausbau in Schnitten und Grundrissen dar. Die Ergebnisse werden in Formblättern dokumentiert.	
Inhalte Bauarten, Rostfeuerung, Flachfeuerung Primärluft, Sekundärluft Scheitholz, Pellets, Brikett Nennwärmeleistung, Feuerungsleistung Elektronische Ofensteuerung Strom, Spannung, Widerstand	

LUFT- UND LUFTHEIZUNGSTECHNIK
Jahrgangsstufe 10

Lernfeld	60 Std.
Ausbauen von Heizkammern und Erstellen von Schornsteinanschlüssen	fpL 12 Std.
Ziele Die Schülerinnen und Schüler bereiten den Ausbau von Heizkammern für Warmluftöfen vor. Dabei bewerten sie unterschiedliche Varianten des Brandschutzes und der Wärmedämmung. Sie planen den Einbau von Strahlungsblechen und Abmauerungen. Dabei beachten sie die Einsatzmöglichkeiten und -grenzen der verschiedenen Werkstoffe. Sie bestimmen die Heizkammerabstände und Querschnitte für die Luftauslässe. Die Schülerinnen und Schüler planen die Abgasleitung. Sie ermitteln den Querschnitt und Auftrieb. Dabei berücksichtigen sie die Bauart und die Auslegungsparameter. Die Schüler und Schülerinnen analysieren Möglichkeiten der Verbrennungsluftzufuhr und stellen sie sicher. Sie diskutieren die Ergebnisse im Team.	
Inhalte Zuluft, Umluft Zu schützende Wände Referenzdämmstoffe, Ersatzdämmstoffe Aktive Hinterlüftung Metallische Heizgaszüge Schornsteinanschluss Schornsteinhöhe, Abgastemperatur, Schornsteinbelastung Rußbrandbeständigkeit	

LUFT- UND LUFTHEIZUNGSTECHNIK
Jahrgangsstufe 10

Lernfeld	60 Std.
Herstellen und Einbauen von Luftleitungssystemen	fpL 12 Std.
Ziele Die Schülerinnen und Schüler planen die Herstellung und den Einbau von Luftleitungssystemen an Hand von vorgegebenen Auslegungsdaten. Sie ermitteln die erforderlichen Kanalquerschnitte. Entsprechend den baulichen Gegebenheiten wählen sie die passenden Materialien nach Herstellerunterlagen aus. Sie setzen sich im Team mit der Auswahl unter wirtschaftlichen Aspekten auseinander, bewerten diese und diskutieren die Ergebnisse. Sie erstellen einen Arbeitsplan. Die Schülerinnen und Schüler werten Montagepläne aus. Sie montieren Luftleitungen und fertigen Formstücke.	
Inhalte Klappen, Schalldämpfer, Luftauslässe Wand- und Deckendurchbrüche Abwicklung Querschnitte, Volumenstrom, Strömungsgeschwindigkeit Wickelfalzrohr, Alu-Flexrohr Kanäle aus verzinktem Stahlblech	

OFENBAU

Jahrgangsstufe 11

Lernfeld	84 Std.
Bauen von Speicheröfen	fpL 12 Std.
Ziele	
<p>Die Schülerinnen und Schüler konzipieren Grundöfen unter Berücksichtigung der Bauarten. Sie erkennen die unterschiedlichen Wärmeabgaben und Speicherfähigkeiten in Abhängigkeit des Ausbaus. Daraus leiten sie die Heizleistung und die Dimensionierung von Feuerräumen und Zugsystemen ab. Sie fertigen Schnitt- und Grundrisszeichnungen für den konstruktiven Aufbau an und präsentieren die Ansichten in perspektivischen Darstellungen. Die Schülerinnen und Schüler machen sich mit unterschiedlichen Bauarten von Elektrospeicheröfen vertraut und schließen die Speicherkerne nach Schaltplänen an. Sie ermitteln die Anschlussleistungen und dimensionieren die Leitungen.</p>	
Inhalte	
Bauteile	
Dehnungsausgleich	
Wärmetransport, Wärmeleitung, Wärmestrahlung, Konvektion	
Wärmedurchgang, Wärmeübergang	
Leitungsschutzschalter, Personenschutzschalter	
Stromlaufplan, Wirkschaltplan, Anschlussplan	

FEUERUNGS- UND ANLAGENTECHNIK

Jahrgangsstufe 11

Lernfeld	84 Std.
Aufstellen, Anschließen und Instandhalten von Feuerstätten für flüssige und gasförmige Brennstoffe	fpL 24 Std.
Ziele Die Schülerinnen und Schüler stellen Heizeinsätze für flüssige und gasförmige Brennstoffe auf, schließen sie an und halten sie instand. Sie berechnen die Heizlast des Aufstellungsraumes und wählen den passenden Heizeinsatz aus, beschreiben Montageabläufe, Arbeitsregeln und den Geräteeinsatz unter Berücksichtigung der Unfallverhütungsvorschriften. Die Schülerinnen und Schüler fertigen Ausführungs- und Detailzeichnungen an, die den konstruktiven Aufbau eines Warmluftofens erkennen lassen. Sie präsentieren die Entwürfe und diskutieren die Ergebnisse. Auf dieser Basis werden Mengenermittlungen mit Hilfe von Tabellen und Produktinformationen durchgeführt. Sie schließen elektrische Bauteile nach Schaltplänen an. Die Schülerinnen und Schüler führen Abgasmessungen durch, analysieren die Ergebnisse und optimieren unter Berücksichtigung ökologischer und ökonomischer Aspekte die Brennereinstellungen.	
Inhalte Energieeinsparverordnung Immissions-Schutz-Verordnung Brennstoffkostenvergleich für alle Brennstoffe Technisches Regelwerk Gasinstallation, Schutzziele Elektrische Leitungsführung, Leitungsarten Regelung Instandhaltung	

FEUERUNGS- UND ANLAGENTECHNIK
Jahrgangsstufe 11

Lernfeld	72 Std.
Installieren von Heizeinsätzen mit Warmwasserwärmetauschern einschließlich Regelungen	fpL 12 Std.
Ziele Die Schülerinnen und Schüler planen den Einbau und führen die Installation von Heizeinsätzen mit Warmwasserwärmetauschern durch. Dabei beachten sie die sicherheitstechnische Ausstattung unter Berücksichtigung der Brennstoffe. Sie binden Komponenten der Warmwasserheizung ein und untersuchen die Wirkung von wechselseitiger Wärmeeinspeisung in Pufferspeichern und keramischen Speichern. Die Schülerinnen und Schüler analysieren Ursachen und Auswirkungen von Taupunktunterschreitungen und finden Lösungen zu deren Vermeidung. Sie verknüpfen die hydraulischen Schaltungen und elektrischen Regelungen, entwickeln Lösungsvorschläge und realisieren diese. Sie prüfen die elektrischen Anschlüsse und erstellen ein Prüfprotokoll. Dazu verwenden sie Montage- und Bedienungsanleitungen, auch in englischer Sprache. Die Schülerinnen und Schüler fertigen in Gruppen Pläne zur Einbindung nachhaltiger Energiesysteme. Sie diskutieren die Erkenntnisse unter ökologischen und ökonomischen Gesichtspunkten und präsentieren diese.	
Inhalte Mischer Rücklauf temperaturanhebung Membranausdehnungsgefäß Umschaltklappen Korrosion thermischer Solaranlagen Stellmotoren Sicherheitstemperaturbegrenzer Temperaturregler Umwälzpumpen Schaltschemen	

LUFT- UND LUFTHEIZUNGSTECHNIK
Jahrgangsstufe 11

Lernfeld	48 Std.
Erstellen von Heizkaminen und offenen Kaminen	fpL 12 Std.
Ziele Die Schülerinnen und Schüler erstellen Heizkamine und offene Kamine und beraten die Kunden über die unterschiedlichen Bauarten und deren Einsatzmöglichkeiten. Gemäß ihrer Wünsche werden Gestaltungsvorschläge gemacht. Für das vom Kunden ausgewählte Objekt wird ein Entwurf angefertigt. Die Schülerinnen und Schüler überprüfen die baulichen Voraussetzungen auf Umsetzbarkeit und erarbeiten Lösungsvorschläge. Die Materialien werden ermittelt und das ausgewählte Objekt unter Berücksichtigung der Fachregeln oder Herstellerangaben aufgebaut. Den Kunden wird eine Bedienungsanleitung überreicht und sie werden in den Betrieb eingewiesen. Die Schülerinnen und Schüler verschaffen sich eine Übersicht über industriell gefertigte Einzelfeuerstätten. Sie vergleichen ihre Aufstellung, unter Berücksichtigung des Brandschutzes und der Verbrennungsluftzufuhr, mit handwerklich erstellten Feuerstätten, insbesondere offenen Kaminen. Dazu verwenden sie entsprechendes Informationsmaterial, auch in englischer Sprache.	
Inhalte Feuerraumöffnung, Verbrennungsluftbedarf Natursteine Edelstähle Sicherheitsfläche Schornsteinbelegung Absperrvorrichtung Perspektivische Darstellung Segmentbogen, Korbbogen, goldener Schnitt Fertigkamine Kaminöfen	

LUFT- UND LUFTHEIZUNGSTECHNIK
Jahrgangsstufe 11

Lernfeld	36 Std.
Bauen von Warmluftöfen über zwei Geschosse	fpL 12 Std.
Ziele Die Schülerinnen und Schüler planen und bauen Warmluftöfen über zwei Geschosse unter Berücksichtigung unterschiedlicher Bauarten. Nach Kundenwunsch und örtlichen Gegebenheiten entscheiden sie sich für Heizkammern, die die Wärme an den Aufstellungsraum abgeben oder als Kellerheizung mit wärmegeämmter Heizkammer gebaut werden. Sie legen die Leitungsführung fest und dimensionieren Leitungs- und Gitterquerschnitte. Dabei berücksichtigen sie den Schallschutz und die Wärmedämmung. Die Schülerinnen und Schüler überprüfen den Auftrieb der Warmluft und ermitteln dazu Rohrreibungs- und Einzelwiderstände mit Hilfe von Arbeitsblättern oder branchenspezifischer Software. Sie konstruieren keramische Züge unter Beachtung der Auftriebsbedingungen. Die Schülerinnen und Schüler weisen den Kunden in den Betrieb der Anlage ein. Sie erstellen eine Bedienungsanleitung und protokollieren die Übergabe.	
Inhalte Druckverluste Verbindungsstücke Heizgastemperaturen Betriebliche Qualitätssicherungssysteme	

OFENBAU

Jahrgangsstufe 12

Lernfeld	66 Std.
Bauen von Backöfen und Kachelherden	fpL 11 Std.
Ziele Die Schülerinnen und Schüler informieren sich über Bauarten und Feuerungsarten von Kachelherden und machen Gestaltungsvorschläge. Dabei planen sie Zugführungen sowie den Feuerungseinbau und treffen eine Auswahl von Herdbauteilen. Sie entwickeln Lösungsvorschläge zur Dehnungskompensation zwischen Herdkranz, Einbauteilen und Kachelbeziehungweise Putzmantel. Die Schülerinnen und Schüler unterscheiden den konstruktiven Aufbau von Pizzaöfen und Speicherbacköfen. Sie erörtern Besonderheiten in Bezug auf die Lebensmittelverarbeitung bei Herden und Backöfen. Dabei prüfen sie Möglichkeiten der Temperaturbeeinflussung und erläutern diese in der Gruppe.	
Inhalte Bauarten, Aufsatzherd, Tischherd, Durchheizherd Bauteile, Bratrohr/Backfach, Wärmefach, Wasserschiff, Druckschiff Wärmeabgabe, Herdplatte, Bratrohr/Backfach	

FEUERUNGS- UND ANLAGENTECHNIK
Jahrgangsstufe 12

Lernfeld	66 Std.
Bauen von Flächenheizungen für verschiedene Heizmedien und Anschließen an Versorgungssysteme	fpL 22 Std.
Ziele Die Schülerinnen und Schüler entwerfen Flächenheizungen und gestalten diese auch unter gesundheitlichen und ästhetischen Gesichtspunkten. Sie unterscheiden Heizmedien und die damit verbundenen konstruktiven Vorgaben. Die Schülerinnen und Schüler ermitteln die Heizflächengrößen und die Nennheizleistung. Sie planen Konvektionsräume und Luftkanäle für Hypokaustenanlagen. Die Schülerinnen und Schüler informieren sich über Möglichkeiten der Temperaturbeeinflussung von Warmwasserflächenheizungen und überprüfen den hydraulischen Abgleich. An Heizkabeln und -matten messen sie elektrische Größen und ermitteln die Anschlussleistungen. Sie analysieren Erstellungs- und Betriebskosten und visualisieren diese in Form von Diagrammen.	
Inhalte Elektrische Leistung Temperaturregelung Spezifische Heizleistungen Ganzhausheizung Warmwasserflächenheizung Thermostatventile, Rücklauftemperaturbegrenzer Hypokausten, Heizkammer, Luftführung, Heizflächen	

FEUERUNGS- UND ANLAGENTECHNIK
Jahrgangsstufe 12

Lernfeld	55 Std.
Erstellen der Brennstoffversorgung für Feuerungsanlagen	fpL 11 Std.
Ziele Die Schülerinnen und Schüler installieren Brennstoffversorgungsanlagen für flüssige, gasförmige und feste Brennstoffe. Sie berücksichtigen dabei Normen und Rechtsvorschriften sowie die physikalischen und chemischen Eigenschaften von Brennstoffen. Die Schülerinnen und Schüler beurteilen Brennstofflagerung und -versorgung unter technischen, ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten. Sie ermitteln im Kundengespräch deren Wünsche und setzen diese bei der Planung um. Entsprechend den örtlichen Gegebenheiten werden die elektrischen Anschlüsse hergestellt, die Erstinbetriebnahme vorbereitet und eine Dichtheitsprüfung durchgeführt. Die Ergebnisse sind zu dokumentieren. Die Kunden werden im Rahmen einer Einweisung auf vorgeschriebene, wiederkehrende sowie vorsorgliche Überprüfungen hingewiesen und über Verhaltensregeln bei Undichtigkeiten informiert.	
Inhalte Auflagen des Umweltschutzes Sicherheitsvorschriften für die Brennstofflagerung Verlegeregeln für Brennstoffversorgungsleitungen Sicherheitstechnische Ausrüstung von Brennstoffversorgungsanlagen Elektrische Bauteile, Förderpumpen, Tankheizungen, Magnetventile Montageskizzen Verhalten in Gefahrensituationen und bei Schadensfällen	

LUFT- UND LUFTHEIZUNGSTECHNIK
Jahrgangsstufe 12

Lernfeld	55 Std.
Bauen von Warmluftöfen über zwei Geschosse	fpL 11 Std.
Ziele	
<p>Die Schülerinnen und Schüler planen und bauen Warmluftöfen über zwei Geschosse unter Berücksichtigung unterschiedlicher Bauarten. Nach Kundenwunsch und örtlichen Gegebenheiten entscheiden sie sich für Heizkammern, die die Wärme an den Aufstellungsraum abgeben oder die als Kellerheizung mit wärmegeämmter Heizkammer gebaut werden. Sie legen die Leitungsführung fest und dimensionieren Leitungs- und Gitterquerschnitte. Dabei berücksichtigen sie den Schallschutz und die Wärmedämmung. Die Schülerinnen und Schüler überprüfen den Auftrieb der Warmluft und ermitteln dazu Rohrreibungs- und Einzelwiderstände mit Hilfe von Arbeitsblättern oder branchenspezifischer Software. Sie konstruieren keramische Züge unter Beachtung der Auftriebsbedingungen. Die Schülerinnen und Schüler weisen den Kunden in den Betrieb der Anlage ein. Sie erstellen eine Bedienungsanleitung und protokollieren die Übergabe.</p>	
Inhalte	
Druckverluste	
Verbindungsstücke	
Heizgastemperaturen	
Betriebliche Qualitätssicherungssysteme	

LUFT- UND LUFTHEIZUNGSTECHNIK
Jahrgangsstufe 12

Lernfeld	55 Std.
Installieren von raumluftheizungstechnischen Anlagen	fpL 11 Std.
Ziele Die Schülerinnen und Schüler planen die Installation von einfachen raumluftheizungstechnischen Anlagen in Abhängigkeit von verschiedenen Nutzungsarten. Sie werten Montagepläne, elektrische Anschlusspläne und Zeichnungen aus, erarbeiten eigene Montagevorschläge und dokumentieren diese. Die sachgemäße Montage der Anlagenteile wird unter Berücksichtigung der Maßnahmen des Schall- und Brandschutzes durchgeführt. Dazu verwenden sie Montage- und Bedienungsanleitungen, auch in englischer Sprache. Die Schülerinnen und Schüler messen physikalische Größen von raumluftheizungstechnischen Anlagen, erstellen Messprotokolle, bewerten und präsentieren die Ergebnisse. Sie optimieren deren Betrieb nach dem Aufwand der Primärenergie. Sie ermitteln das Aufmaß ausgewählter Anlagenteile und führen den Arbeitsnachweis.	
Inhalte Kriterien der Behaglichkeit Thermische Behandlungsstufen Anlagenschemata Lüftungsspezifische Montagetechnologien Anschluss und Kontrolle elektrischer Bauteile Wärmerückgewinnung Kontrollierte Wohnraumlüftung Maßnahmen des Arbeitsschutzes Fahrgerüste	

ANHANG

Mitglieder der Lehrplankommission:

Wolfram Brock

Städt. BS f. d. Spenglerhandwerk, München

Gregor Lammel

Städt. BS f. d. Spenglerhandwerk, München

Manfred C. Klöpfer

Fachverband Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik

Bayern, München

Thomas Hochleitner

ISB, München