

# **RAHMENLEHRPLAN**

für den Ausbildungsberuf

**Ofen- und Luftheizungsbauer/Ofen- und Luftheizungsbauerin**

(Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 08.03.2006)

## **Teil I Vorbemerkungen**

Dieser Rahmenlehrplan für den berufsbezogenen Unterricht der Berufsschule ist durch die Ständige Konferenz der Kultusminister und -senatoren der Länder (KMK) beschlossen worden.

Der Rahmenlehrplan ist mit der entsprechenden Ausbildungsordnung des Bundes (erlassen vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie oder dem sonst zuständigen Fachministerium im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Bildung und Forschung) abgestimmt.

Der Rahmenlehrplan baut grundsätzlich auf dem Hauptschulabschluss auf und beschreibt Mindestanforderungen.

Auf der Grundlage der Ausbildungsordnung und des Rahmenlehrplans, die Ziele und Inhalte der Berufsausbildung regeln, werden die Abschlussqualifikation in einem anerkannten Ausbildungsberuf sowie - in Verbindung mit Unterricht in weiteren Fächern - der Abschluss der Berufsschule vermittelt. Damit werden wesentliche Voraussetzungen für eine qualifizierte Beschäftigung sowie für den Eintritt in schulische und berufliche Fort- und Weiterbildungsgänge geschaffen.

Der Rahmenlehrplan enthält keine methodischen Festlegungen für den Unterricht. Bei der Unterrichtsgestaltung sollen jedoch Unterrichtsmethoden, mit denen Handlungskompetenz unmittelbar gefördert wird, besonders berücksichtigt werden. Selbstständiges und verantwortungsbewusstes Denken und Handeln als übergreifendes Ziel der Ausbildung muss Teil des didaktisch-methodischen Gesamtkonzepts sein.

Die Länder übernehmen den Rahmenlehrplan unmittelbar oder setzen ihn in eigene Lehrpläne um. Im zweiten Fall achten sie darauf, dass das im Rahmenlehrplan erzielte Ergebnis der fachlichen und zeitlichen Abstimmung mit der jeweiligen Ausbildungsordnung erhalten bleibt.

## **Teil II Bildungsauftrag der Berufsschule**

Die Berufsschule und die Ausbildungsbetriebe erfüllen in der dualen Berufsausbildung einen gemeinsamen Bildungsauftrag.

Die Berufsschule ist dabei ein eigenständiger Lernort. Sie arbeitet als gleichberechtigter Partner mit den anderen an der Berufsausbildung Beteiligten zusammen. Sie hat die Aufgabe, den Schülern und Schülerinnen berufliche und allgemeine Lerninhalte unter besonderer Berücksichtigung der Anforderungen der Berufsausbildung zu vermitteln.

Die Berufsschule hat eine berufliche Grund- und Fachbildung zum Ziel und erweitert die vorher erworbene allgemeine Bildung. Damit will sie zur Erfüllung der Aufgaben im Beruf sowie zur Mitgestaltung der Arbeitswelt und Gesellschaft in sozialer und ökologischer Verantwortung befähigen. Sie richtet sich dabei nach den für die Berufsschule geltenden Regelungen der Schulgesetze der Länder. Insbesondere der berufsbezogene Unterricht orientiert sich außerdem an den für jeden staatlich anerkannten Ausbildungsberuf bundeseinheitlich erlassenen Ordnungsmitteln:

- Rahmenlehrplan der Ständigen Konferenz der Kultusminister und -senatoren der Länder (KMK)
- Verordnung über die Berufsausbildung (Ausbildungsordnung) des Bundes für die betriebliche Ausbildung.

Nach der Rahmenvereinbarung über die Berufsschule (Beschluss der KMK vom 15.03.1991) hat die Berufsschule zum Ziel,

- "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 Gesellschaft gerecht zu werden
- Einblicke in unterschiedliche Formen von Beschäftigung einschließlich unternehmerischer Selbstständigkeit vermitteln, um eine selbstverantwortliche Berufs- und Lebensplanung zu unterstützen
- im Rahmen ihrer Möglichkeiten Behinderte und Benachteiligte umfassend stützen und fördern

- 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 allgemeinen Unterricht und, soweit es im Rahmen des berufsbezogenen Unterrichts möglich ist, auf Kernprobleme unserer Zeit wie zum Beispiel:

- Arbeit und Arbeitslosigkeit,
- friedliches Zusammenleben von Menschen, Völkern und Kulturen in einer Welt unter Wahrung kultureller Identität,
- Erhaltung der natürlichen Lebensgrundlage sowie
- Gewährleistung der Menschenrechte

eingehen.

Die aufgeführten Ziele sind auf die Entwicklung von **Handlungskompetenz** gerichtet. Diese wird hier verstanden als die Bereitschaft und Befähigung des Einzelnen, sich in beruflichen, gesellschaftlichen und privaten Situationen sachgerecht durchdacht sowie individuell und sozial verantwortlich zu verhalten. Handlungskompetenz entfaltet sich in den Dimensionen von Fachkompetenz, Humankompetenz und Sozialkompetenz.

**Fachkompetenz** bezeichnet die Bereitschaft und Befähigung, auf der Grundlage fachlichen Wissens und Könnens Aufgaben und Probleme zielorientiert, sachgerecht, methodengeleitet und selbstständig zu lösen und das Ergebnis zu beurteilen.

**Humankompetenz** bezeichnet die Bereitschaft und Befähigung, als individuelle Persönlichkeit die Entwicklungschancen, Anforderungen und Einschränkungen in Familie, Beruf und öffentlichem Leben zu klären, zu durchdenken und zu beurteilen, eigene Begabungen zu entfalten sowie Lebenspläne zu fassen und fortzuentwickeln. Sie umfasst Eigenschaften wie Selbstständigkeit, Kritikfähigkeit, Selbstvertrauen, Zuverlässigkeit, Verantwortungs- und Pflichtbewusstsein. Zu ihr gehören insbesondere auch die Entwicklung durchdachter Wertvorstellungen und die selbstbestimmte Bindung an Werte.

**Sozialkompetenz** bezeichnet die Bereitschaft und Befähigung, soziale Beziehungen zu leben und zu gestalten, Zuwendungen und Spannungen zu erfassen und zu verstehen sowie sich mit Anderen rational und verantwortungsbewusst auseinander zu setzen und zu verständigen. Hierzu gehört insbesondere auch die Entwicklung sozialer Verantwortung und Solidarität.

Bestandteil sowohl von Fachkompetenz als auch von Humankompetenz als auch von Sozialkompetenz sind Methodenkompetenz, kommunikative Kompetenz und Lernkompetenz.

**Methodenkompetenz** bezeichnet die Bereitschaft und Befähigung zu zielgerichtetem, planmäßigem Vorgehen bei der Bearbeitung von Aufgaben und Problemen (zum Beispiel bei der Planung der Arbeitsschritte).

**Kommunikative Kompetenz** meint die Bereitschaft und Befähigung, kommunikative Situationen zu verstehen und zu gestalten. Hierzu gehört es, eigene Absichten und Bedürfnisse sowie die der Partner wahrzunehmen, zu verstehen und darzustellen.

**Lernkompetenz** ist die Bereitschaft und Befähigung, Informationen über Sachverhalte und Zusammenhänge selbstständig und gemeinsam mit Anderen zu verstehen, auszuwerten und in gedankliche Strukturen einzuordnen. Zur Lernkompetenz gehört insbesondere auch die Fähigkeit und Bereitschaft, im Beruf und über den Berufsbereich hinaus Lerntechniken und Lernstrategien zu entwickeln und diese für lebenslanges Lernen zu nutzen.

### **Teil III Didaktische Grundsätze**

Die Zielsetzung der Berufsausbildung erfordert es, den Unterricht an einer auf die Aufgaben der Berufsschule zugeschnittenen Pädagogik auszurichten, die Handlungsorientierung betont und junge Menschen zu selbstständigem Planen, Durchführen und Beurteilen von Arbeitsaufgaben im Rahmen ihrer Berufstätigkeit befähigt.

Lernen in der Berufsschule vollzieht sich grundsätzlich in Beziehung auf konkretes, berufliches Handeln sowie in vielfältigen gedanklichen Operationen, auch gedanklichem Nachvollziehen von Handlungen Anderer. Dieses Lernen ist vor allem an die Reflexion der Vollzüge des Handelns (des Handlungsplans, des Ablaufs, der Ergebnisse) gebunden. Mit dieser gedanklichen Durchdringung beruflicher Arbeit werden die Voraussetzungen für das Lernen in und aus der Arbeit geschaffen. Dies bedeutet für den Rahmenlehrplan, dass das Ziel und die Auswahl der Inhalte berufsbezogen erfolgt.

Auf der Grundlage lerntheoretischer und didaktischer Erkenntnisse werden in einem pragmatischen Ansatz für die Gestaltung handlungsorientierten Unterrichts folgende Orientierungspunkte genannt:

- Didaktische Bezugspunkte sind Situationen, die für die Berufsausübung bedeutsam sind (Lernen für Handeln).
- Den Ausgangspunkt des Lernens bilden Handlungen, möglichst selbst ausgeführt oder aber gedanklich nachvollzogen (Lernen durch Handeln).
- Handlungen müssen von den Lernenden möglichst selbstständig geplant, durchgeführt, überprüft, gegebenenfalls korrigiert und schließlich bewertet werden.
- Handlungen sollten ein ganzheitliches Erfassen der beruflichen Wirklichkeit fördern, zum Beispiel technische, sicherheitstechnische, ökonomische, rechtliche, ökologische, soziale Aspekte einbeziehen.
- Handlungen müssen in die Erfahrungen der Lernenden integriert und in Bezug auf ihre gesellschaftlichen Auswirkungen reflektiert werden.
- Handlungen sollen auch soziale Prozesse, zum Beispiel der Interessenerklärung oder der Konfliktbewältigung, sowie unterschiedliche Perspektiven der Berufs- und Lebensplanung einbeziehen.

Handlungsorientierter Unterricht ist ein didaktisches Konzept, das fach- und handlungssystematische Strukturen miteinander verschränkt. Es lässt sich durch unterschiedliche Unterrichtsmethoden verwirklichen.

Das Unterrichtsangebot der Berufsschule richtet sich an Jugendliche und Erwachsene, die sich nach Vorbildung, kulturellem Hintergrund und Erfahrungen aus den Ausbildungsbetrieben unterscheiden. Die Berufsschule kann ihren Bildungsauftrag nur erfüllen, wenn sie diese Unterschiede beachtet und Schüler und Schülerinnen - auch benachteiligte oder besonders begabte - ihren individuellen Möglichkeiten entsprechend fördert.

#### **Teil IV Berufsbezogene Vorbemerkungen**

Der vorliegende Rahmenlehrplan für die Berufsausbildung zum Ofen- und Luftheizungsbauer/zur Ofen- und Luftheizungsbauerin ist mit der Verordnung über die Berufsausbildung zum Ofen- und Luftheizungsbauer/zur Ofen- und Luftheizungsbauerin vom 06.04.2006 (BGBl. I S. 818) abgestimmt.

Der Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Kachelofen- und Luftheizungsbauer (Beschluss der KMK vom 15.09.1978) wird durch den vorliegenden Rahmenlehrplan aufgehoben.

Für den Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde wesentlicher Lehrstoff der Berufsschule wird auf der Grundlage der "Elemente für den Unterricht der Berufsschule im Bereich Wirtschafts- und Sozialkunde gewerblich-technischer Ausbildungsberufe" (Beschluss der KMK vom 18.05.1984) vermittelt.

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 besonderen Verantwortung der Ofen- und Luftheizungsbauer/-innen für den Brandschutz bewusst sind.

Die Gestaltung ist ein fundamentaler Aspekt ihrer Arbeit.

Sie beachten die Nachhaltigkeit der Energie- und Ressourcennutzung und entwickeln Beratungskompetenz im Hinblick auf die Techniken zur Energie- und Ressourceneinsparung, zur rationellen Energienutzung und zur Nutzung erneuerbarer Energien. Dabei betrachten sie das Haus als energetisches Gesamtsystem und berücksichtigen gewerkeübergreifende Zusammenhänge.

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

**Teil V Lernfelder**

<b>Übersicht über die Lernfelder für den Ausbildungsberuf Ofen- und Luftheizungsbauer/Ofen- und Luftheizungsbauerin</b>				
<b>Lernfelder</b>		<b>Zeitrichtwerte in Unterrichtsstunden</b>		
<b>Nr.</b>		<b>1. Jahr</b>	<b>2. Jahr</b>	<b>3. Jahr</b>
1	Errichten von Ofenverkleidungen mit handgeführten Werkzeugen und Maschinen	80		
2	Ausbauen von Heizkammern und Erstellen von Schornsteinanschlüssen	60		
3	Herstellen und Einbauen von Luftleitungssystemen	60		
4	Aufstellen, Anschließen und Instandhalten von Feuerstätten für feste Brennstoffe	80		
5	Aufstellen, Anschließen und Instandhalten von Feuerstätten für flüssige und gasförmige Brennstoffe		80	
6	Erstellen von Heizkaminen und Offenen Kaminen		40	
7	Bauen von Speicheröfen		80	
8	Installieren von Heizeinsätzen mit Warmwasserwärmetauschern einschließlich Regelungen		80	
9	Bauen von Flächenheizungen für verschiedene Heizmedien und Anschließen an Versorgungssysteme			60
10	Bauen von Backöfen und Kachelherden			60
11	Bauen von Warmluftöfen über zwei Geschosse			80
12	Erstellen der Brennstoffversorgung für Feuerungsanlagen			40
13	Installieren von raumluftechnischen Anlagen			40
<b>Summen: insgesamt 840 Stunden</b>		<b>280</b>	<b>280</b>	<b>280</b>

<b>Lernfeld 1: Errichten von Ofenverkleidungen mit Hand geführten Werkzeugen und Maschinen</b>	<b>1. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden</b>
<b>Ziel:</b>  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 Schüler und Schülerinnen 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.	
<b>Inhalte:</b>  Schamottesteine Mineralische Baustoffe, Porenbeton Mörtel, keramisch abbindend, hydraulisch abbindend, chemisch abbindend Ofenputze Metallische Werkstoffe, Halbzeuge Grundrisse, Längsschnitte Technische Unterlagen, Kataloge, Aufstellenweisungen Ofengrundrisse Luftdurchlässe Fundamente Sockel, Tragrahmen Material-, Lohn- und Werkzeugkosten Baustromverteiler Sichtkontrolle der Elektrowerkzeuge Sicherheitsleitsätze	



<b>Lernfeld 2: Ausbauen von Heizkammern und Erstellen von Schornsteinanschlüssen</b>	<b>1. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 60 Stunden</b>
<b>Ziel:</b>  Die Schüler und Schülerinnen 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 Schüler und Schülerinnen 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.	
<b>Inhalte:</b>  Zuluft, Umluft Zu schützende Wände Referenzdämmstoffe, Ersatzdämmstoffe Aktive Hinterlüftung Metallische Heizgaszüge Schornsteinanschluss Schornsteinhöhe, Abgastemperatur, Schornsteinbelastung Russbrandbeständigkeit	

<b>Lernfeld 3:    Herstellen und Einbauen von Luftlei- tungssystemen</b>	<b>1. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 60 Stunden</b>
<b>Ziel:</b>  Die Schüler und Schülerinnen 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 Schüler und Schülerinnen werten Montagepläne aus. Sie montieren Luftleitungen und fertigen Formstücke.	
<b>Inhalte:</b>  Klappen, Schalldämpfer, Luftauslässe Wand- und Deckendurchbrüche Abwicklung Querschnitte, Volumenstrom, Strömungsgeschwindigkeit Wickelfalzrohr, Alu-Flexrohr Kanäle aus verzinktem Stahlblech	

<b>Lernfeld 4: Aufstellen, Anschließen und Instandhalten von Feuerstätten für feste Brennstoffe</b>	<b>1. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden</b>
<b>Ziel:</b>  Die Schüler und Schülerinnen 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 Schüler und Schülerinnen 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.	
<b>Inhalte:</b>  Bauarten, Rostfeuerung, Flachfeuerung Primärluft, Sekundärluft Scheitholz, Pellets, Brikett Nennwärmeleistung, Feuerungsleistung Elektronische Ofensteuerung Strom, Spannung, Widerstand	

<b>Lernfeld 5: Aufstellen, anschließen und in Stand halten von Heizeinsätzen für flüssige und gasförmige Brennstoffe</b>	<b>2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden</b>
<b>Ziel:</b>  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 Brenneinstellungen.	
<b>Inhalte:</b>  Energieeinsparverordnung Immissions-Schutz-Verordnung Brennstoffkostenvergleich für alle Brennstoffe Technisches Regelwerk Gasinstallation, Schutzziele elektrische Leitungsführung, Leitungsarten Regelung Instandhaltung	

**Lernfeld 6: Erstellen von Heizkaminen und Offenen Kaminen**

**2. Ausbildungsjahr  
Zeitrichtwert: 40 Stunden**

**Ziel:**

Die Schülerinnen und Schüler erstellen Heizkamine und Offene Kamine und beraten die Kunden über die unterschiedlichen Bauarten und deren Einsatzmöglichkeiten. Gemäß seiner 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

**Lernfeld 7: Bauen von Speicheröfen**

**2. Ausbildungsjahr  
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

**Ziel:**

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 Elektro-speicheröfen vertraut und schließen die Speicherkerne nach Schaltplänen an. Sie ermitteln die Anschlussleistungen und dimensionieren die Leitungen.

**Inhalte:**

Bauteile

Dehnungsausgleich

Wärmetransport, Wärmeleitung, Wärmestrahlung, Konvektion

Wärmedurchgang, Wärmeübergang

Leitungsschutzschalter, Personenschutzschalter

Stromlaufplan, Wirkschaltplan, Anschlussplan

<b>Lernfeld 8: Installieren von Heizeinsätzen mit Warmwasserwärmetauschern einschließlich Regelungen</b>	<b>2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden</b>
<b>Ziel:</b>  Die Schülerinnen und Schüler planen den Einbau und führen die Installation von Heizeinsätzen mit Warmwasserwärmetauscher 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.	
<b>Inhalte:</b>  Mischer Rücklauftemperaturenanhebung Membranausdehnungsgefäß Umschaltklappen Korrosion thermische Solaranlagen Stellmotore Sicherheitstemperaturbegrenzer Temperaturregler Umwälzpumpen Schaltschemen	

<b>Lernfeld 9: Bauen von Flächenheizungen für verschiedene Heizmedien und Anschließen an Versorgungssysteme</b>	<b>3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 60 Stunden</b>
<b>Ziel:</b>  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.	
<b>Inhalte:</b>  Elektrische Leistung Temperaturregelung spezifische Heizleistungen Ganzhausheizung Warmwasserflächenheizung Thermostatventile, Rücklauftemperaturbegrenzer Hypokausten, Heizkammer, Luftführung, Heizflächen	



**Lernfeld 10: Bauen von Backöfen und Kachelherden**

**3. Ausbildungsjahr  
Zeitrichtwert: 60 Stunden**

**Ziel:**

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 Kachelbeziehungsweise 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

**Lernfeld 11: Bauen eines Warmluftofens über zwei  
Geschosse**

**3. Ausbildungsjahr  
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

**Ziel:**

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 Bedienungsanweisung und protokollieren die Übergabe.

**Inhalte:**

Druckverluste  
Verbindungsstücke  
Heizgastemperaturen  
Betriebliche Qualitätssicherungssysteme

**Lernfeld 12: Erstellen der Brennstoffversorgung für Feuerungsanlagen**

**3. Ausbildungsjahr  
Zeitrichtwert: 40 Stunden**

**Ziel:**

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

**Lernfeld 13: Installieren von raumluftechnischen Anlagen**

**3. Ausbildungsjahr  
Zeitrichtwert: 40 Stunden**

**Ziel:**

Die Schülerinnen und Schüler planen die Installation von einfachen raumluftechnischen 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 raumluftechnischen 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