

Berufliche Schulen
Berufsschule

*Innovatives
Bildungsservice*

Umsetzung der Lernfeld-Lehrpläne

Anlagenmechaniker/-in für Sanitär-,
Heizungs- und Klimatechnik

Lernfeld 10

Einbinden und Einstellen von Komponenten
der Heizungsregelung

Stuttgart 2006 ■ H – 05/114



Landesinstitut
für Schulentwicklung

www.lis-bw.de
best@lis.kv.bwl.de

Qualitätsentwicklung
und Evaluation

Schulentwicklung
und empirische
Bildungsforschung

Bildungspläne

Redaktionelle Bearbeitung

Redaktion: Falk Hartmann, LS Stuttgart

Autoren: Mark, Karl Heinz
Merkle, Helmut
Greinacher, Klaus
Weis, Werner
König, Hans Martin
Teufel, Hans-Ulrich
Fischer, Helmut

Stand: März 2006

Impressum

Herausgeber: Landesinstitut für Schulentwicklung (LS)
Rotebühlstraße 131, 70197 Stuttgart
Fon: 0711 6642-0
Internet: www.ls-bw.de
E-Mail: best@ls.kv.bwl.de

Druck und Vertrieb: Landesinstitut für Schulentwicklung (LS)
Rotebühlstraße 131, 70197 Stuttgart
Fax 0711 6642-108
Fon: 0711 66 42-167 oder -169
E-Mail: best@ls.kv.bwl.de

Urheberrecht: Inhalte dieses Heftes dürfen für unterrichtliche Zwecke in den Schulen und Hochschulen des Landes Baden-Württemberg vielfältig werden. Jede darüber hinausgehende fotomechanische oder anderweitig technisch mögliche Reproduktion ist nur mit Genehmigung des Herausgebers möglich.
Soweit die vorliegende Publikation Nachdrucke enthält, wurden dafür nach bestem Wissen und Gewissen Lizenzen eingeholt. Die Urheberrechte der Copyrightinhaber werden ausdrücklich anerkannt. Sollten dennoch in einzelnen Fällen Urheberrechte nicht berücksichtigt worden sein, wenden Sie sich bitte an den Herausgeber. Bei weiteren Vervielfältigungen müssen die Rechte der Urheber beachtet bzw. deren Genehmigung eingeholt werden.

© Landesinstitut für Schulentwicklung, Stuttgart 2006

Inhaltsverzeichnis

1. Vorwort	4
1.1 Intention	4
1.2 Anmerkungen der Redaktion	5
2. Aufbau der Handreichung	6
3. Die Ziele im Lernfeld 10	7
4. Beispiel: Bearbeiten von Planungs- und Montageaufträgen zur Einbindung und Einstellung von Komponenten der Heizungsregelung	8
4.1 Übersicht über mögliche Lernsituationen	9
4.2 Lernsituationen mit Zielen und Inhalten	11
4.3 Zuordnungskontrolle	14
4.4 Konkreter Unterricht (einschl. Anlagen)	16
5. Anhang	30
5.1 Auszug aus der Verordnung über die Berufsausbildung zum Anlagenmechaniker/-in für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik	30
5.2 Hinweise auf Lernfeld-Literatur im Internet	32

1. Vorwort

1.1 Intention

Die neuen KMK-Rahmenlehrpläne für den berufsbezogenen Unterricht der Berufsschule sind in Lernfeldern gegliedert.

Lernfelder sind mächtige Einheiten, die **auf einer A4-Seite** Vorgaben für ca. 80 Unterrichtsstunden festlegen.

In Bildungsgangkonferenzen sollen die Lernfelder auf regionale Gegebenheiten übertragen werden.

Die vorliegende Handreichung wurde als Hilfe für o.g. Bildungsgangkonferenzen und Lehrer allgemein konzipiert.

Die Autoren erhielten folgende Eckwerte für ihre Arbeit:

- die Lernfelder sind in "handhabbare" Lernsituationen aufzuteilen, jeweils nur mit Bezeichnungen und Stundenangaben,
- die Lernsituationen sind mit Zielformulierungen und Inhalten zu versehen und
- mindestens eine Lernsituation ist als vollständige Unterrichtseinheit auszuarbeiten.

Dadurch ist die Handreichung einerseits eine Hilfe zur Lösung der konzeptionellen Aufgaben einer Bildungsgangkonferenz und andererseits eine Hilfe zur direkten Umsetzung des Lernfeldkonzeptes im Unterricht.

1.2 Anmerkungen der Redaktion

Die vorliegende Handreichung wurde sofort im Anschluss an die vier Handreichungen für die Grundstufe erstellt, sie erhebt keinen Anspruch auf irgendein Attribut.

Sie ist eine Hilfe von Kollegen für Kollegen, die im Berufsfeld Metalltechnik Unterricht nach Lernfeldlehrplänen erteilen.

Der Leser muss ein gewisses Lernfeld-Verständnis besitzen, denn in der vorliegenden Handreichung wird das Lernfeldkonzept nicht extra erklärt. Lernfeldgrundlagen lassen sich den KMK-Handreichungen zur Rahmenlehrplanarbeit (15.09.2000) entnehmen. (Siehe dazu: <http://www.kmk.org/doc/publ/handreich.pdf>)

Auf die pünktliche Verwendung der weiblichen und männlichen Form von Personen wurde verzichtet, damit die Texte schnell und übersichtlich zu handhaben sind.

Die vorliegende Handreichung besteht aus Beiträgen von folgenden Autoren:

Fischer, Helmut

Merkle, Helmut

Greinacher, Klaus

Teufel, Hans-Ulrich

König, Hans-Martin

Weis, Werner

Mark, Karl Heinz

2. Aufbau der Handreichung

Die vorliegende Handreichung wurde nach der in Baden-Württemberg vorherrschenden 3-Schritt-Methode entwickelt:

1. Schritt

Das mächtige Lernfeld wird in überschaubare Lernsituationen unterteilt. Dadurch entsteht eine Liste mit der Abfolge von aufeinander aufbauenden Lehr/Lernarrangements.

2. Schritt

Die Ziele und Inhalte aus dem Lernfeld werden auf die Lernsituationen verteilt, wenn nötig ergänzt und mit Bemerkungen versehen.

Dadurch stehen "kleine, überschaubare Lernfelder" zur Verfügung.

3. Schritt

Zu mindestens einer Lernsituation wird ein realer Unterrichtsablauf geschildert d.h. ein Beispiel wird beschrieben, welches die konzeptionellen Teile der Unterrichtsvorbereitung deutlich macht.

Zum Schluss folgen hilfreiche Blätter zum Unterrichtsablauf als Anlagen.

3. Die Ziele im Lernfeld 10

B e r u f s t h e o r i e (BT)	
Lernfeld 10: Einbinden und Einstellen von Komponenten der Heizungsregelung	3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert 40
<p>Zielformulierung</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler planen die Installation der Heizungsregelung einschließlich der elektrischen Anbindung aller Systemkomponenten sowie deren Einstellung und bereiten die Einweisung von Kunden vor.</p> <p>Sie informieren sich über Aufbau und Funktion der zu regelnden Anlage sowie deren Systemtemperaturen, wählen die Systemkomponenten hierzu passend aus und planen die Montage und den Anschluss von Einrichtungen der Mess-, Steuerungs-, Regelungs- und Sicherheitstechnik.</p> <p>Hierzu nutzen Sie Herstellerunterlagen und Anlagenschemata, beachten dabei neben den funktionalen Kriterien besonders die Sicherheitsregeln der Elektrotechnik.</p> <p>Verfahren zur Überprüfung von elektrotechnischen und elektronischen Bauteilen sowie deren Anschlüssen werden angewandt. Betriebsparameter werden auch mit Hilfe von Bedienungssoftware system- und kundenspezifisch ausgewählt, eingestellt und dokumentiert. Die Kunden werden in die Bedienung der Geräte eingewiesen.</p>	
<p>Inhalte:</p> <p>Anlagenfunktion und Schaltvorgänge Zentrale Heizungsregler Schalt- und Verdrahtungspläne Installations- und Bedienungsanleitungen, auch in elektronischer Form Komponenten: Fühler, Regler, Begrenzer, Stellglieder, Sicherungen, Schalter Sinnbilder, regelungstechnische Begriffe Elektrische Systemkomponenten Messung elektrischer Größen Verdrahtung der Komponenten Potenziale der Ressourceneinsparung Fachtechnische Beratung Einweisungskriterien und -strategie</p>	

4. Beispiel: Bearbeiten von Planungs- und Montageaufträgen zur Einbindung und Einstellung von Komponenten der Heizungsregelung



Schritt 1

4.1 Übersicht über mögliche Lernsituationen zum Beispiel

Lernsituationen (LS) für	Zeitrichtwert	
	BT	BTW
Berufstheorie (BT) 28 Werkstatt (BTW) 12		
LS 10.1 Testen der sicherheitstechnischen Ausrüstung	4	0
LS 10.2 Installieren einer Regelung für Heizkessel, Heizkörper und Trinkwasserspeicher	15	6
LS 10.3 Installieren einer Regelung für Fußbodenheizung	9	6

Bearbeiten von
Planungs- und Montageaufträgen
zur Einbindung von Komponenten der Heizungsregelung

Schritt 2

4.2 Lernsituationen mit Zielen und Inhalten

Lernsituation 10.1		Zeitrichtwert: BT 4 + BTW 0	
Testen der sicherheitstechnischen Ausrüstung			
Beschreibung der Ziele:			
Die Schülerinnen und Schüler werten das Anlagenschema der sicherheitstechnischen Einrichtung eines Heizkessels aus. Sie erkennen die möglichen Funktionen der Einrichtung und lernen das Wesen der Steuerung bei der Sicherheitstechnik kennen.			
Inhaltliche Orientierung:		Hinweise:	
Anlagenschema sicherheitstechnische Einrichtung gemäß EN 12828 (DIN 4751 Teil2)		Gruppengleiche Schülerarbeit	
Funktionen Sicherheitseinrichtungen		Gruppengleiche Schülerarbeit	
Steuerkette		Frontalunterricht	
Begriffe		Schüleraktiv	
Bemerkungen:			

Lernsituation 10.2**Zeitrichtwert: BT 15 + BTW 6****Installieren einer Regelung für Heizkessel, Heizkörper und Trinkwasserspeicher****Beschreibung der Ziele:**

Die Schülerinnen und Schüler werten das Anlagenschema einer Heizung mit Speicher und allen Reglern aus. Sie informieren sich über Aufbau und Funktion der zu regelnden Anlage, sowie deren Systemtemperaturen, wählen die Systemkomponenten hierzu passend aus, und planen die Montage sowie den Anschluss von Einrichtungen der Mess-, Steuerungs-, Regelungs- und Sicherheitstechnik.

Verfahren zur Überprüfung von elektrotechnischen und elektronischen Bauteilen sowie deren Anschlüssen werden angewandt.

Sie beachten besonders die Sicherheitsregeln der Elektrotechnik.

Inhaltliche Orientierung:**Hinweise:**

- Anlagenschema Heizung mit Speicher, allen Fühlern und Schemazeichnung
- Regelkreis
- Elektrischer Schaltplan des zentralen Reglers
- Verdrahtungsplan
- Plan der Brennersteuerung mit Zeitablauf
- Sinnbilder und regelungstechnische Begriffe
- Messung el. Größen

Bemerkungen:

4.3 Zuordnungs-Kontrolle für die Berufstheorie

(Sie ist zur Qualitätssicherung unbedingt notwendig und gibt Antwort auf die Frage: Wurden alle Ziele und Inhalte des Lernfeldes in den Lernsituationen berücksichtigt?)

Lernfeld 10	3. Ausbildungsjahr	Zeitrichtwert	40
Einbinden und Einstellen von Komponenten der Heizungsregelung		(BT 28)	
		(BTW 12)	

Zielformulierung

Die Schülerinnen und Schüler planen die Installation der Heizungsregelung einschließlich der elektrischen Anbindung aller Systemkomponenten sowie deren Einstellung und bereiten die Einweisung von Kunden vor. LS 10.1-3

Sie informieren sich über Aufbau und Funktion der zu regelnden Anlage sowie deren Systemtemperaturen, wählen die Systemkomponenten hierzu passend aus und planen die Montage und den Anschluss von Einrichtungen der Mess-, Steuerungs-, Regelungs- und Sicherheitstechnik. LS 10.1-3

Hierzu nutzen Sie Herstellerunterlagen und Anlagenschemata, beachten dabei neben den funktionalen Kriterien besonders die Sicherheitsregeln der Elektrotechnik. LS 10.2+3

Verfahren zur Überprüfung von elektrotechnischen und elektronischen Bauteilen sowie deren Anschlüssen werden angewandt. LS 10.3 Betriebsparameter werden auch mit Hilfe von Bedienungssoftware system- und kundenspezifisch ausgewählt, eingestellt und dokumentiert.

Die Kunden werden in die Bedienung der Geräte eingewiesen. LS 10.1-3

Inhalte

Anlagenfunktion und Schaltvorgänge	LS 10.1-3
Zentrale Heizungsregler	LS 10.2+3
Schalt- und Verdrahtungspläne	LS 10.1-3
Installations- und Bedienungsanleitungen, auch in elektronischer Form	LS 10.1-3
Komponenten: Fühler, Regler, Begrenzer, Stellglieder, Sicherungen, Schalter	LS 10.1-3
Sinnbilder, regelungstechnische Begriffe	LS 10.1-3
Elektrische Systemkomponenten	LS 10.2+3
Messung elektrischer Größen	LS 10.2
Verdrahtung der Komponenten	LS 10.1-3
Potenziale der Ressourceneinsparung	LS 10.2+3
Fachtechnische Beratung	LS 10.1-3
Einweisungskriterien und -strategie	LS 10.2+3

Bearbeiten von
Planungs- und Montageaufträgen
zur Einbindung von Komponenten der Heizungsregelung

Schritt 3

4.4 Konkreter Unterricht

Unterrichtsbeispiel zu LS 10.1

LF 10

Zeitrichtwert

BT 4

BTW 0

LS 10.1 Testen der sicherheitstechnischen Ausrüstung

Ablauf	Bemerkungen	BT	BTW
<p>Kundenauftrag wird vorgestellt</p> <p>Auszubildende lesen das Anlagenschema und erkennen die Funktionen.</p> <p>Bauteile aus Katalogen auswählen und Funktion darstellen</p>	<p>Frontalunterricht</p> <p>Arbeitsgruppen: Aufgabenstellung (Anlage 1) Schema EN 12828 (Anlage 2)</p> <p>Herstellerkataloge</p>	2	
<p>Darstellung des Steuervorgangs für Drucksteuerung</p> <p>Übertragung auf die Temperatursteuerung bei Öl/Gas (Erweiterung auf feste Brennstoffe)</p>	<p>Frontalunterricht (Anlage 3)</p> <p>Schülereinzelarbeit (Anlage 3)</p>	1	
<p>Übersetzung der Begriffe der Steuerkette und der sicherheitstechnischen Einrichtungen ins Englische. Benutzen von Wörterbüchern auch in elektronischer Form.</p> <p>Lehrer und Schüler bearbeiten das Begriffsspiel deutsch – englischer Zuordnungsbaum</p>	<p>Partnerarbeit (Anlage 4)</p>	1	

**Landesinstitut für Schulentwicklung
Rotebühlstraße 131
70197 Stuttgart**



www.ls-bw.de