

Berufliche Schulen  
Berufsschule

*Innovatives  
Bildungsservice*

Umsetzung der Lernfeld-Lehrpläne

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

Lernfeld 7

Installieren von Wärmeverteilungs-Anlagen

Stuttgart 2004 ■ H – 04/78



Landesinstitut  
für Schulentwicklung

[www.lis-bw.de](http://www.lis-bw.de)  
[best@lis.kv.bwl.de](mailto:best@lis.kv.bwl.de)

Qualitätsentwicklung  
und Evaluation

Schulentwicklung  
und empirische  
Bildungsforschung

Bildungspläne

## Redaktionelle Bearbeitung

Redaktion: Johannes Bopp, LS Stuttgart  
Wolfgang Kennel, LS Stuttgart

Autoren: Beckert, Wilhelm  
Mark, Karl Heinz  
Höher, Holger  
Merkle, Helmut  
Greinacher, Klaus  
Weis, Werner  
König, Hans Martin

Stand: Dezember 2004

## Impressum

Herausgeber: Landesinstitut für Schulentwicklung (LS)  
Rotebühlstraße 131, 70197 Stuttgart  
Fon: 0711 6642-0  
Internet: [www.ls-bw.de](http://www.ls-bw.de)  
E-Mail: [best@ls.kv.bwl.de](mailto: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](mailto: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 2004

---

## Inhaltsverzeichnis

1. Vorwort	4
1.1 Intention	4
1.2 Anmerkungen der Redaktion	5
2. Aufbau der Handreichung	6
3. Die Ziele im Lernfeld 7	7
4. Umsetzungsbeispiel zum Lernfeld 7: Installieren von Wärmeverteilungs-Anlagen	
4.1 Schritt 1: Übersicht über mögliche Lernsituationen	11
4.2 Schritt 2: Lernsituationen mit Zielen und Inhalten (einschl. Zuordnungskontrolle)	15
4.3 Schritt 3: Konkreter Unterricht (einschl. Anlagen)	19
5. Anhang	31
5.1 Auszug aus der Verordnung über die Berufsausbildung zum Anlagenmechaniker/-in für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik	31
5.2 Hinweise auf Lernfeld-Literatur im Internet	33
5.3 Hinweise auf Bücher, die im Buchhandel erhältlich sind	35

## 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:*

*Beckert, Wilhelm*

*Mark, Karl Heinz*

*Höher, Holger*

*Merkle, Helmut*

*Greinacher, Klaus*

*Weis, Werner*

*König, Hans - Martin*

## **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, das die konzeptionellen Teile der Unterrichtsvorbereitung deutlich macht.

Zum Schluss folgen hilfreiche Blätter zum Unterrichtsablauf als Anlagen.

### 3. Die Ziele im Lernfeld 7

<b>B e r u f s t h e o r i e (BT)</b>	
<b>Lernfeld 7: Installieren von Wärmeverteilungsanlagen</b>	<b>2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert 80</b>
<b>Zielformulierung</b> <p>Die Schülerinnen und Schüler bereiten die Installation von Wärmeverteilungsanlagen anhand von vorgegebenen Unterlagen, Bauzeichnungen und Kundenaufträgen vor. Dabei berücksichtigen sie besonders die Beschaffenheit und die energetischen Eigenschaften des Baukörpers.</p> <p>Sie beraten die Kunden über mögliche Heizsysteme und Aufstellorte der Heizkörper unter besonderer Hervorhebung ökologischer Gesichtspunkte. Dabei entwickeln sie Alternativen und bewerten diese.</p> <p>Sie bestimmen die notwendigen Systembestandteile für eine anwendungsgerechte Lösung. Hierzu ermitteln sie überschlägig den Wärmebedarf einzelner Räume und leiten die erforderlichen Baugrößen von Heizkörpern und Verlegeabstände von Flächenheizungen ab. Dabei nutzen sie auch branchenübliche Software.</p> <p>Sie planen die Installation und Inbetriebnahme des Rohrnetzes, der Wärmeverbraucher und von Heizungspumpen unter Beachtung der Bestimmungen der Arbeitssicherheit. Hierzu werden Anlagenteile sachgerecht ausgewählt und erforderliche Einstellungen an Geräten und Baugruppen vorgenommen.</p> <p>Sie optimieren den Anlagenbetrieb unter technischen, wirtschaftlichen und ökologischen Gesichtspunkten.</p> <p>Die Gesamtfunktion der Wärmeverteilungsanlage wird dokumentiert und kundengerecht erläutert.</p>	

#### 4. Beispiel: Installieren von Wärmeverteilungs-Anlagen



# Schritt 1



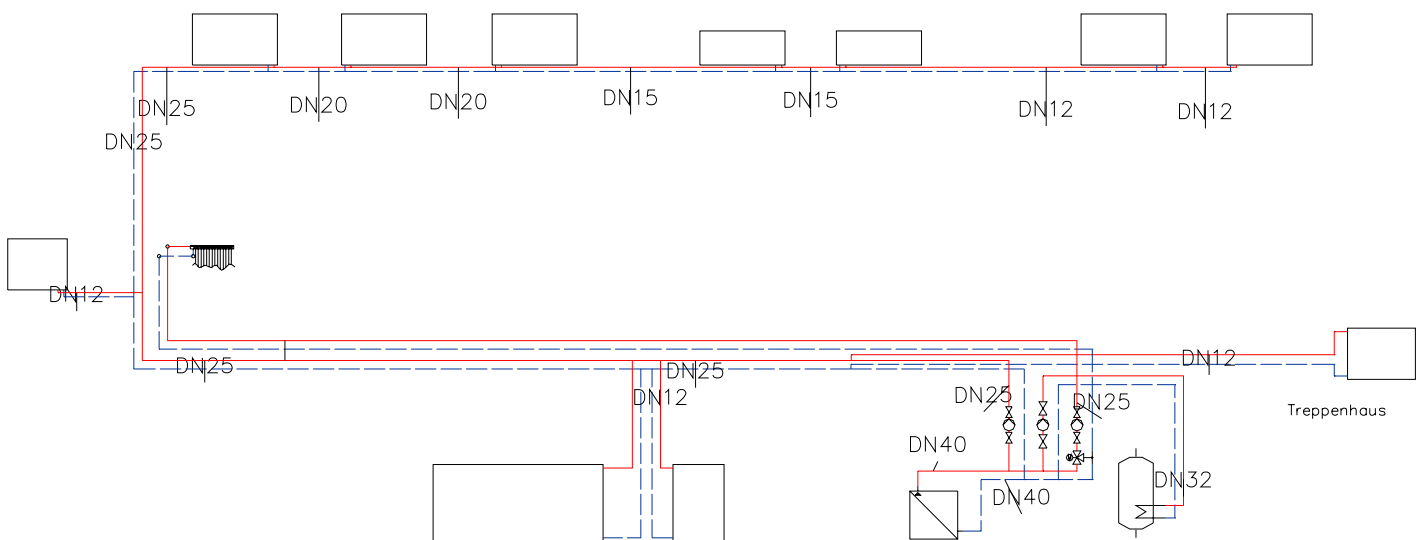


#### 4.1 Übersicht über mögliche Lernsituationen zum Beispiel

Lernsituationen (LS) für Berufstheorie (BT) 80	Zeitrichtwert
	BT
<b>LS 7.1</b> Heizkörperbestimmung und Montage anhand von gegebenen Hausgrundrissen durchführen	18
<b>LS 7.2</b> Strangschema für ein gegebenes Haus erstellen, darüber eine Rohrnetzberechnung durchführen und die Pumpe auswählen	34
<b>LS 7.3</b> Fußbodenheizung für ein gegebenes Haus planen, Bauteile auswählen und Anschluss an die Heizungsanlage dokumentieren	28

Von den 80 Stunden finden 23 in BTW statt.

# Wärmeverteilungs- anlagen

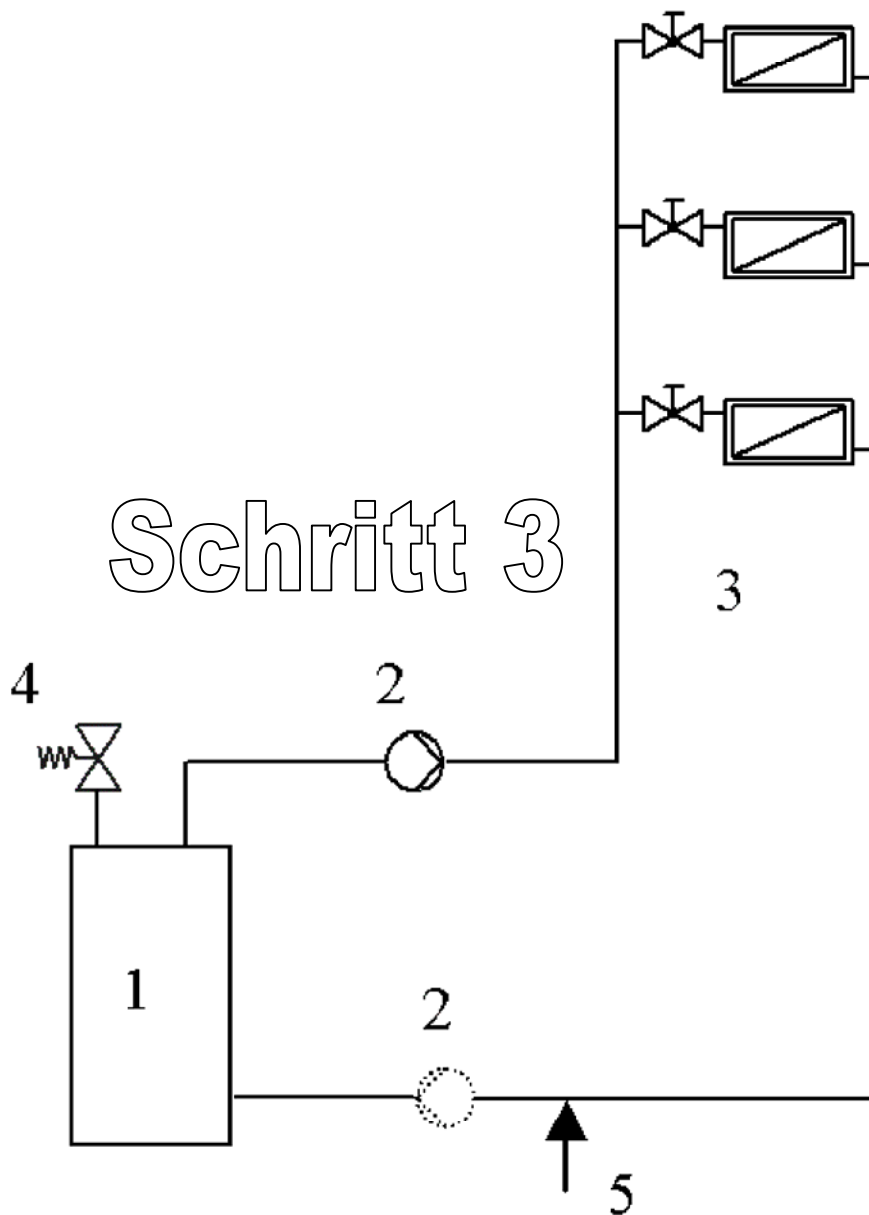


## Schritt 2

## 4.2 Lernsituationen mit Zielen und Inhalten

<b>Lernsituation 7.1</b>		<b>Zeitrichtwert: BT 18</b>
<b>Heizkörperbestimmung und Montage anhand von gegebenen Hausgrundrissen durchführen</b>		
<b>Beschreibung der Ziele:</b> Die Schüler sind in der Lage Heizkörper nach überschlägigem Wärmebedarf zu bestimmen und sie nach wechselnden Systemtemperaturen auszuwählen. Sie kennen die Zubehörteile und können nach Herstellerunterlagen die Heizkörper montieren.		
<b>Inhaltliche Orientierung:</b>	<b>Hinweise:</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• U-Wert</li><li>• Wärme</li><li>• Heizkörperarten</li><li>• HK – Anbindung</li><li>• HK-Auswahl</li></ul>	Wärmerichtsablauf dazu im Schritt 3	
<b>Bemerkungen:</b>		

# Wärmeverteilungs- anlagen



### 4.3 Konkreter Unterricht

#### Unterrichtsbeispiel zu LS 7.1

LF 7

Zeitrichtwert 80 BT 14  
BTW 4

#### LS 7.1 Heizkörperbestimmung und Montage anhand von einem gegebenen Hausgrundriss durchführen

	Beschreibung	Materialien	
1. Bauphysik	Betrachtung zum U-Wert, Wandschalen, Behaglichkeit. Lehrvortrag. Einbinden von U-Werten des Haus Hohenwart. Anlagen 7.1.1.1 und 2	U-Werte, Wandaufbau	BT 2
2. Auswahl des Wärmebedarfes	Kurze Übersichtsrechnung nach $W/m^2$ ; Einführung in EnEV Schülerinformation mit Arbeitsblatt. Anlage 7.1.2	Tabellenbuch	BT 2
3. Heizkörperaufbau und Zubehör	Wärmeübertragung (Konvektion - Strahlung) mit TP-Versuchen darstellen, Heizkörperarten am Demonstrationswagen auffinden, HK-Befestigungen am Demonstrationswagen zeigen, Zubehör aus Katalogen lesen, Anlage 7.1.3	Hk-Arten (Modellwagen), Hk-Zubehör, Hk-Ventile und Rücklauf RV	BTW4
4. Heizkörperbestimmung	Exemplarisch am Raum Kind 2, Behaglichkeit durchführen, Lehrer macht vor. Anlage 7.1.4 Schüler vollziehen nach Übung für Kind 1, Schlafen Heizkörper bestimmen durch die Schüler	Normtemperaturen und Auswahl über Software und Katalogen, VDI 6030 anwenden	BT 4
5. Heizkörper auf andere Betriebstemperaturen umrechnen	Schüler bestimmen selbst Vor- und Rücklauftemp. und legen den Heizkörper aus. Die Hk Größen werden präsentiert und miteinander verglichen. Vergleich von HK-Preisen durch die Schüler. Schülerarbeit in Gruppen.	Faktoren, EN442, Preislisten und Herstellerkataloge.	BT 2
6. Heizkörpermontage und -zubehör	Die Schüler bestimmen Montage maße sowie Bauteile, weiter Konsolen für die berechneten Heizkörper; E-Heizstäbe, Handtuchhalter ermitteln können als Zubehör als Alternativposten dazugerechnet werden Schüler erstellen ein Angebot für den Raum Kind 1 ( und Hauseingang, wenn noch Zeit.)	Kataloge Hersteller	BT 4

Stunden BT 14 BTW 4

**Landesinstitut für Schulentwicklung  
Rotebühlstraße 131  
70197 Stuttgart**



**[www.ls-bw.de](http://www.ls-bw.de)**