

## 7 Wärme- und Kältegeräte

### Detaillierte Lernziele:



#### 7.1 Elektroheizungen

- Ich kenne die drei *Wärmeübertragungsarten*.
- Ich kenne von allen drei *Wärmeübertragungsarten* zwei Beispiele und weiss, was dabei mit der Materie passiert.
- Ich kenne einen Vorteil, welcher *Speicher-* gegenüber *Direktheizungen* haben.
- Ich weiss, wo der Einsatz von *Direktheizungen* heute noch sinnvoll sein kann.

#### 7.2 Kochfelder

- Ich kann den Aufbau einer *Normalkochplatte* erklären.
- Ich weiss, welche Temperatur die *Plattenoberfläche* erreicht.
- Ich weiss, aus wie vielen Heizwicklungen eine *Normalkochplatte* besteht.
- Ich weiss, wie die *Heizwicklungen* auf Stufe 1 und 6 geschaltet sind.
- Ich kann die Funktion eines *7-Takt-Schalters* erklären.
- Ich kann beschreiben, wie man eine eben eingebaute *Kochplatte* auf ihre Funktion hin überprüfen kann (vereinfachter Funktionstest).
- Ich weiss, woran man eine *Blitzkochplatte* erkennt.
- Ich kann die Eigenschaften einer *Blitzkochplatte* erklären.
- Ich kenne die Aufgabe des Überhitzungsschutzes einer *Blitzkochplatte*.
- Ich kenne von *Normal- und Blitzkochplatten* die genormten Plattendurchmesser und deren zugehörigen Leistungen.
- Ich kann den Unterschied zwischen *Einkreis- und Zweikreis-Strahlungsheizkörper* erklären.
- Ich weiss, mit welchem Regler *Glaskeramik-Kochfelder* gesteuert werden.
- Ich kann den Aufbau eines *Strahlungsheizkörpers* erklären.
- Ich kann die Aufgabe des *Stabausdehnungsreglers* erläutern.
- Ich kann fünf Vorteile von *Glaskeramik-* gegenüber *Normalkochfeldern* aufzählen.
- Ich kann erklären, nach welchem Prinzip beim *Induktionskochfeld* die Wärme im Pfannenboden erzeugt wird.
- Ich kann den Aufbau eines *Induktionskochfeldes* erklären.

**Detaillierte Lernziele:**

- Ich weiss, mit welcher Frequenz ein *Induktionskochfeld* arbeitet.
- Ich kann erklären, warum die Oberflächentemperatur der Glaskeramikplatte beim *Induktionskochfeld* niedrig bleibt.
- Ich weiss, welche Merkmale das Kochgeschirr beim *Induktionskochherd* haben muss.
- Ich kann drei Vorteile und drei Nachteile von *Induktions-Kochfeldern* gegenüber Glaskeramik-Kochfeldern aufzählen.
- Ich kann die drei Funktionen *Vollflächeninduktion*, *Flexzonen-Beheizung* und *Brat- und Kochsensor* erklären.
- Ich kann das Prinzip der *Pulsweiten-Modulation (PWM)* erklären.
- Ich kenne die beiden *Energiereglerarten*.
- Ich kann bei vorgegebenem Elektroschema die Funktionsweise des *mechanischen Energiereglers* erklären.

**7.3 Backofen**

- Ich kenne die drei gebräuchlichsten Beheizungsarten eines *Backofens*.
- Ich kenne zwei Möglichkeiten zur Temperaturregelung bei *Backöfen*.
- Ich kann die zwei *Selbstreinigungsverfahren* nennen und beschreiben.

**7.4 Steamer**

- Ich kann die Funktion eines *Steamergerätes* erklären.
- Ich kann die Vorteile des *Dampf Garens* nennen.
- Ich weiss, aus welchen Komponenten ein *Steamergerät* aufgebaut ist.
- Ich kenne zwei Möglichkeiten, wie die Wasserzufuhr eines *Steamers* bewerkstelligt werden kann.
- Ich kenne die drei gebräuchlichsten Betriebsarten eines *Steamers*.

**7.5 Mikrowellengerät**

- Ich kann den Begriff *Mikrowellen* erklären.
- Ich kann erklären, wie die *Wärme* im Innern der Nahrungsmittel entsteht.
- Ich weiss, aus welchen Komponenten ein *Mikrowellengerät* besteht.
- Ich kann die Funktion des *Magnetrons*, *Wellenrührers*, *Hohlleiters* usw. erklären.
- Ich kenne je zwei Materialien, welche *Mikrowellen* transmittieren (durchlassen), reflektieren (zurückstrahlen) und absorbieren (aufnehmen).

### Detaillierte Lernziele:



- Ich weiss, mit welcher Frequenz und Wellenlänge das *Magnetron* sendet.
- Ich kenne die ungefähre Eindringtiefe der *Mikrowellenenergie*.

### 7.6 Boiler

- Ich kann drei Vorteile und den Nachteil von *Durchlauferhitzern* nennen.
- Ich kann den grundsätzlichen Aufbau eines *Überlaufboilers* beschreiben.
- Ich kann je zwei Vorteile und Nachteile des *Überlaufboilers* aufzählen.
- Ich weiss, wo der Warmwasserhahn beim *Überlaufboiler* eingebaut wird.
- Ich weiss, wie viele Warmwasserzapfstellen beim *Überlaufboiler* möglich sind.
- Ich kann den täglichen *Warmwasserbedarf* z.B. einer 4-köpfigen Familie berechnen.
- Ich weiss, wie viele Warmwasserzapfstellen beim *Druckboiler* möglich sind.
- Ich kann den Prüf- und Betriebsdruck eines *Druckboilers* nennen.
- Ich kann die fünf wasserseitigen Sicherheitseinrichtungen eines *Druckboilers* in der richtigen Reihenfolge (d.h. von der Kaltwasserseite her) nennen.
- Ich kenne die Aufgaben aller fünf *wasserseitigen Sicherheitseinrichtungen*.
- Ich kann die drei *elektrischen Sicherheitseinrichtungen* aufzählen.
- Ich kenne die Aufgaben aller drei *elektrischen Sicherheitseinrichtungen*.
- Ich weiss, auf welche optimale *Wassertemperatur* ein Boiler eingestellt werden sollte.
- Ich weiss, welche Nachteile bei zu *tiefer bzw. zu hoher Temperatur* entstehen.
- Ich kann die Funktionsweise eines *Stabausdehnungsfühlers* erklären.
- Ich kann die Funktionsweise eines *Sicherheitsthermostaten* mit Bimetallscheibe bzw. Schmelzlotauslöser erklären.
- Ich weiss, woraus der Innenkessel eines *Boilers* besteht.
- Ich weiss, welche Komponenten am Flansch eines *Boilers* angebracht sind.
- Ich kann die Aufgabe und die Eigenschaften der *Opferanode* erklären.
- Ich kenne die zwei verschiedenen *Heizelemente* bei Boilern und kann deren Vorteil und Nachteil erläutern.
- Ich kenne die *Normen* bezüglich Montage und Inbetriebsetzung von Boilern.
- Ich kann *Boilerberechnungen* fehlerfrei durchführen.  
(⇒ Lernkontrolle)

## Detaillierte Lernziele:

**7.7 Kühlschrank**

- Ich weiss, was die Anzahl Sterne auf einem *Kühlgerät* bedeuten.
- Ich kenne die vier wesentlichen Komponenten eines *Kompressorkühlschranks*.
- Ich kann die beiden Begriffe *Verdampfen* und *Kondensieren* erklären.
- Ich kenne die Funktion von *Verdampfer, Kompressor, Kondensator, Expansionsventil*.
- Ich kann die *Temperaturregelung* eines Kühl- und Gefriergerätes erklären.
- Ich kenne die Anforderungen an den idealen Standorte eines *Kühlschranks*.
- Ich kenne die vier wesentlichen Komponenten eines *Absorberkühlschranks*.
- Ich kenne zwei *Vorteile* des Absorber- gegenüber des Kompressorkühlschranks.
- Ich kenne zwei *Nachteile* des Absorber- gegenüber des Kompressorkühlschranks.
- Ich kann drei Anwendungsbeispiele des *Absorberkühlschranks* nennen.

**7.8 Wärmepumpe**

- Ich weiss, welche Wärmequellen durch *Wärmepumpen* ausgenützt werden.
- Ich kenne die vier wesentlichen Komponenten einer *Wärmepumpe*.
- Ich kenne die Funktion von *Verdampfer, Kompressor, Kondensator, Expansionsventil*.
- Ich kann den Begriff *Leistungszahl* erklären.
- Ich kenne die drei verschiedenen *Wärmepumpenarten* und kann diese bezüglich Leistungszahl und Marktanteil richtig einordnen.

## 7.1 Lernkontrolle: Wärme- und Kältegeräte

### 7.1 Aufgabe ✓

3 Pkt.

Wie heißen die drei Wärmeübertragungsarten?

### 7.2 Aufgabe ✓

2 Pkt.

Wie kann eine Kochplatte mit 7-Taktschalter auf ihre Funktion geprüft werden?

### 7.3 Aufgabe ✓

3 Pkt.

Nennen Sie 3 Vorteile von Glaskeramikkochfeldern gegenüber Normalkochplatten.

### 7.4 Aufgabe ✓

2 Pkt.

Erklären Sie mit wenigen Worten die Funktionsweise eines Induktions-Kochfeldes!

### 7.5 Aufgabe ✓

2 Pkt.

Wie funktioniert der mechanische Energieregler? Kreuzen Sie die korrekte Aussage an.

- Der Energieregler arbeitet genau gleich wie ein Dimmer für Glühlampen. Mit einer Phasenabschnittsteuerung kann die Leistung stufenlos eingestellt werden.
- Der Energieregler misst die Temperatur der Kochplatte und hält diese konstant auf dem gleichen Wert.
- Der Energieregler schaltet die drei verschieden grossen Widerstände im Heizkörper in verschiedenen Varianten in Serie oder parallel. Damit entstehen die unterschiedlichen Heizstufen.
- Der Energieregler schaltet in bestimmten Intervallen immer Ein und Aus. Die Ein-Zeit wird durch die Einstellung des Reglers bestimmt in welchem ein Bimetall schaltet. Dadurch ist eine stufenlose Leistungsregulierung möglich.

### 7.6 Aufgabe ✓

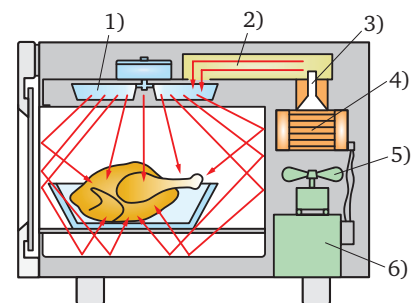
2 Pkt.

Wie heißen die beiden Selbstreinigungsverfahren bei Backöfen?

### 7.7 Aufgabe ✓

3 Pkt.

Benennen Sie Komponenten 1) bis 6) eines Mikrowellengerätes.



### 7.8 Aufgabe ✓

2 Pkt.

Nennen Sie zwei Unterschiede zwischen einem Druck- und einem Überlaufboiler!

**7.9 Aufgabe** ✓

2 Pkt.

Aus welchen Materialien kann der Innenkessel eines Wassererwärmers bestehen? (2 Stück)

**7.10 Aufgabe** ✓

3 Pkt.

Aus welchen 5 Teilen besteht eine Sicherheitsbatterie?  
(Schreiben Sie die richtige Reihenfolge von der Kaltwasserseite her betrachtet auf.)

**7.11 Aufgabe** ✓

1 Pkt.

Der Thermostat eines Druckboilers ist auf 60 °C eingestellt.  
Wie gross muss der Abstand gegenüber einer Holzwand mindestens sein?

- 1 cm                       2 cm                       4 cm                       8 cm

**7.12 Aufgabe** ✓

1 Pkt.

Welche Kühltemperatur wird erreicht, wenn auf dem Kühlschrank die Angabe ★★ steht?

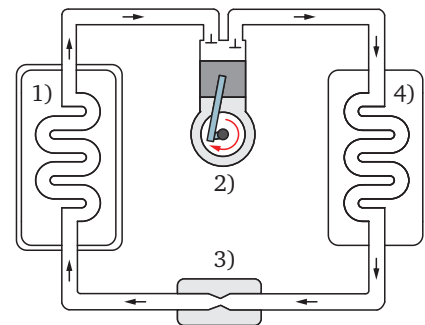
**7.13 Aufgabe** ✓

4 Pkt.

Das nebenstehende Bild zeigt das Prinzip eines Kompressorkühlschranks.

Das Kältemittel zirkuliert im Uhrzeigersinn.

Wie heissen die Komponenten 1) bis 4)?

**7.14 Aufgabe** ✓

2 Pkt.

Welche Vorteile haben Absorberkühlschränke gegenüber Kompressorkühlschränke?  
Nennen Sie 2 Stück.

**7.15 Aufgabe** ✓

2 Pkt.

Was versteht man unter der Leistungszahl  $\varepsilon$  einer Wärmepumpe?

Richtzeit: 25 min

maximale Punktzahl: 34 Pkt.

34 – 30 Pkt: sehr gut

29.5 – 26 Pkt: gut

25.5 – 21 Pkt: genügend

&lt; 21 Pkt: ungenügend

## 7.2 Lernkontrolle Lösungen: Wärme- und Kältegeräte

---

### 7.1 Lösung

Wärmeleitung, Konvektion (Wärmeströmung) und Wärmestrahlung (je 1 Pkt.)

---

### 7.2 Lösung

Den 7-Taktschalter auf Stufe 1 stellen. Die Kochplatte muss heiss werden, da alle drei Wicklungen in Serie geschaltet sind. (2 Pkt.)

---

### 7.3 Lösung

gerade Kochfläche (einfachere Reinigung und Wartung), bessere Regulierbarkeit mit kürzeren Reaktionszeiten, eingebauter Übertemperaturschutz, kürzere Aufheizzeit, besserer Wirkungsgrad, edlere Optik und Designs usw. (je 1 Pkt.)

---

### 7.4 Lösung

Das magnetische Wechselfeld (ca. 25 kHz) erzeugt im Boden des ferromagnetischen Kochgeschirr Wirbelströme, welche den Pfannenboden erwärmen. (2 Pkt.)

---

### 7.5 Lösung

Die letzte Aussage ist korrekt:

- Der Energieregler schaltet in bestimmten Intervallen immer Ein und Aus. Die Ein-Zeit wird durch die Einstellung des Reglers bestimmt in welchem ein Bimetall schaltet. Dadurch ist eine stufenlose Leistungsregulierung möglich. (2 Pkt.)
- 

### 7.6 Lösung

katalytische und pyrolytische Selbstreinigung (2 Pkt.)

---

### 7.7 Lösung

1) Wellenrührer, 2) Hohlleiter, 3) Koppelstift, 4) Magnetron, 5) Kühlgebläse, 6) Elektronik (je 0.5 Pkt.)

---

### 7.8 Lösung

*Druckboiler:* steht unter Druck, braucht Sicherheitsbatterie, mehrere Warmwasserhähne möglich, Warmwasserhähne sind in der Heisswasserleitung eingebaut

*Überlaufboiler:* drucklos, braucht keine Sicherheitsbatterie, nur ein Wasserhahn möglich, Warmwasserhahn ist in der Kaltwasserzuleitung eingebaut (je 1 Pkt.)

---

### 7.9 Lösung

emaillierter Stahl, rostfreier Chromnickelstahl (je 1 Pkt.)

---

### 7.10 Lösung

Filter, Haupthahn, Druckreduzierventil, Rückschlagventil, Sicherheitsventil

(je 0.5 Pkt, wenn Reihenfolge i.O nochmals 0.5 Pkt.)

---

---

**7.11 Lösung**

- 1 cm                       2 cm                       4 cm                       8 cm      (1 Pkt.)
- 

**7.12 Lösung**

bis  $-12^{\circ}\text{C}$       (1 Pkt.)

---

**7.13 Lösung**

- 1) Verdampfer                      2) Kompressor (Verdichter)  
3) Expansionsventil              4) Kondensator (Verflüssiger)      (je 1 Pkt.)
- 

**7.14 Lösung**

weniger Geräusche, kann mit verschiedenen Wärmequellen betrieben werden (z.B. Elektroheizung, Gas, Petrol usw.), verschleissfrei, 12 VDC oder 230 VAC Betrieb möglich  
(je 1 Pkt.)

---

**7.15 Lösung**

Die Leistungszahl  $\varepsilon$  beschreibt die Wirtschaftlichkeit einer Wärmepumpe.  
Sie sagt aus, wieviel mal die erzeugte Heizwärme grösser als die zugeführte elektrische Arbeit des Kompressors ist.      (2 Pkt.)