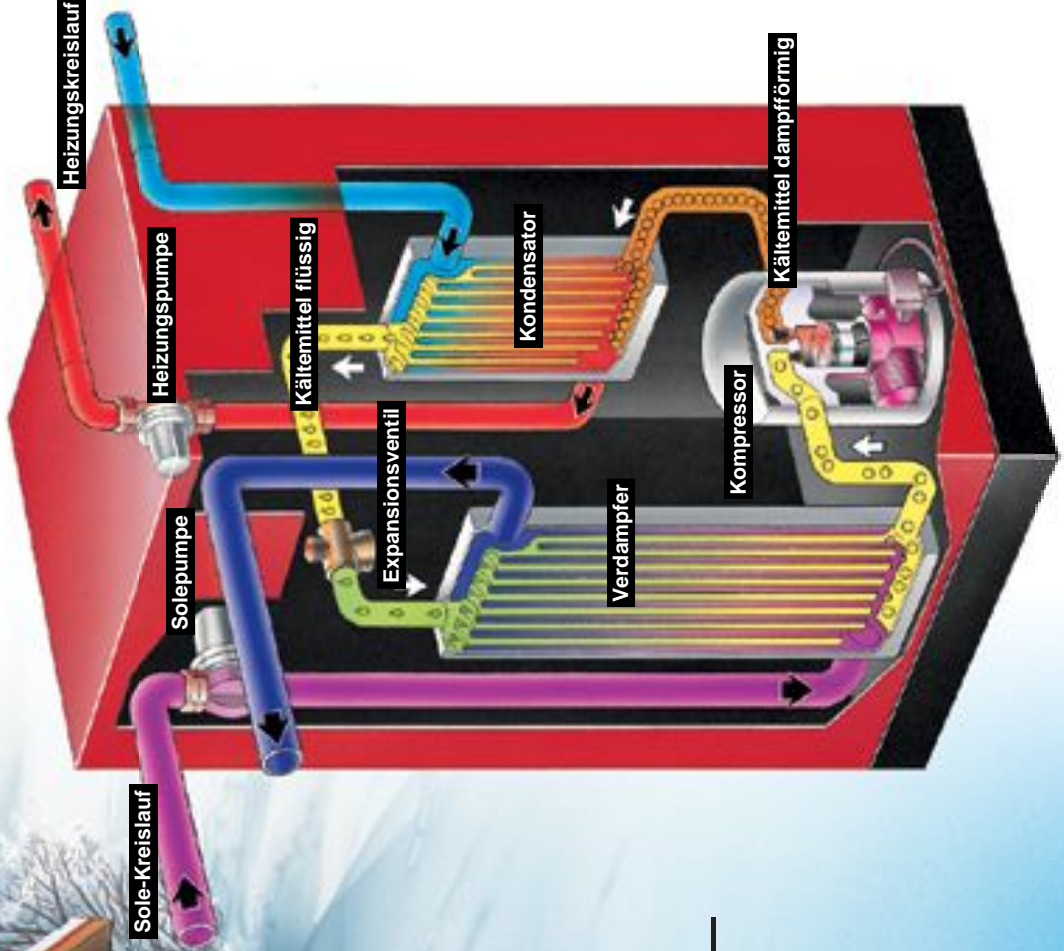


## 1 Wärmepumpen-Anlage



## 2 Wärmepumpe



# Wärmepumpe - Heizsystem mit Zukunft

# Thema12

Wärmepumpe

Auf diesem Schaubild wird die Funktion einer Wärmepumpe erklärt.

Die Wärmepumpe ist eine erneuerbare Energiequelle und liefert Wärme für die Raumheizung und zur Erwärmung von Gebrauchswasser. Rund zwei Drittel bis drei Viertel der abgegebenen Wärmeenergie entnimmt sie der Umwelt, den Rest aus dem Stromnetz. Die Wärmepumpe verursacht deshalb weit weniger Umweltbelastungen als Heizsysteme mit fossilen Energieträgern. Zudem ist sie wirtschaftlich: Sie ist zwar etwas teurer in der Anschaffung als konventionelle Heizsysteme, hat aber tiefere Energie- und Unterhaltskosten. In der Schweiz wird bereits in jedem vierten neuen Einfamilienhaus eine Wärmepumpe installiert.

## Die vier Arbeitsschritte

Bearbeiten Sie die folgenden 4 Schritte! Zeitbudget: 4x10 Min. + Zusatzaufgabe

### 1. Schaubild als Lektionseinstieg (Überblick)

Das Schaubild verschafft Ihnen einen Überblick zum Thema!

### 2. Infotext mit Einzelbildern (Lesen und Verstehen)

Lesen Sie den Text aufmerksam und schauen Sie sich die entsprechenden Bilder dazu genau an! Ist Ihnen die Bildaussage unklar, lesen Sie den Abschnitt ein zweites Mal! Sie können sich den Text mit Bildern auch ausdrucken und haben so die Möglichkeit Wichtiges zu markieren oder sich Notizen zu machen.

### 3. Übung mit dem Schaubild (Anwenden und Üben nur online)

Klicken Sie mit der Maus auf ein Textfeld und ziehen Sie dieses mit gedrückter linker Maustaste an die richtige Position (Drag and Drop)! Wiederholen Sie die Übung, bis Sie alle Textfelder, ohne zu Zögern, platzieren können.

### 4. Kurztest mit 6 Ankreuzaufgaben (Testen und Vertiefen)

Bearbeiten Sie nun den Kurztest und lösen Sie die 6 Aufgaben!

### 5. Spiel zum Thema: Memory Wärmepumpe

Drehen Sie die Karten zu Paaren um. Wenn Sie ein Paar gefunden haben, so verschwindet es automatisch. Beim erneuten Laden des Spiels, werden auch die Karten neu gemischt. Memory

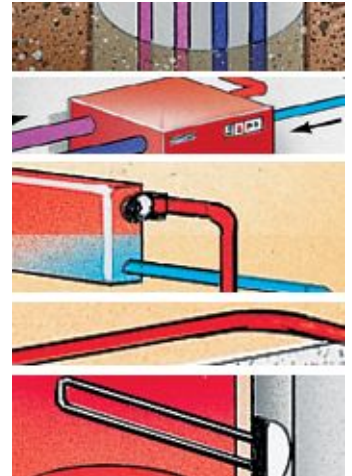
Lesen Sie den Text aufmerksam und schauen Sie sich die entsprechenden Bilder dazu genau an! Ist Ihnen die Bildaussage unklar, lesen Sie den Abschnitt ein zweites Mal! Sie können sich den Text auch ausdrucken haben so die Möglichkeit, Wichtiges zu markieren oder sich Notizen zu machen

### Infotext mit Einzelbildern

Die Wärmepumpe entzieht der Umgebung Wärme, „pumpt“ sie auf ein höheres Temperaturniveau und gibt sie an die Heizung und/oder an die Gebrauchswassererwärmung ab. Für den Wärmetransport braucht die Wärmepumpe einen elektrisch angetriebenen Kompressor. Die nutzbare Wärmeenergie ist drei- bis viermal so gross wie die aufgenommene elektrische Energie. Als Wärmequellen eignen sich die Umgebungsluft, das Erdreich oder das Grundwasser. Auf diesem Schaubild ist eine Erdsonden-Wärmepumpe dargestellt.

### 1 Wärmepumpenanlage

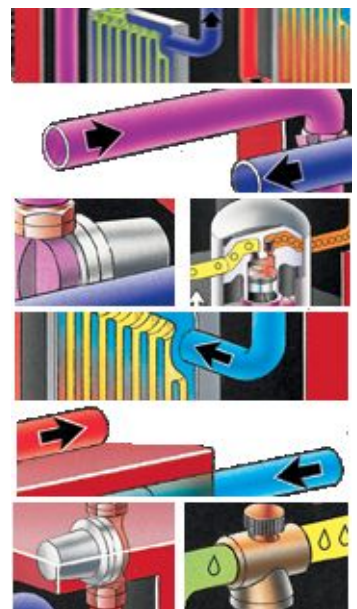
Die **Erdsonde** besteht aus Kunststoffrohren, die bis zu 120 m senkrecht ins Erdreich abgesenkt werden. Nach dem Einbringen der Sonden werden die Bohrlöcher mit einer speziellen Masse (Zement, Gips, Kies) ausgefüllt, damit ein guter Wärmeübergang gewährleistet ist. In der Erdsonde zirkuliert eine sogenannte **Sole** (Wasser mit Frostschutzmittel), welche dem Erdreich Wärme entzieht. In der **Wärmepumpe** gibt die Sole Wärme an den Wärmepumpenkreislauf ab. Hier wird die Temperatur auf die für die Heizung notwendige Temperatur erhöht und auf den **Heizungskreislauf** übertragen. Mit Vorteil wird ein Heizungssystem verwendet, das mit einer relativ tiefen Temperaturen auskommt, zum Beispiel eine **Bodenheizung**. Die Wärmepumpe kann auch zur Erwärmung des Gebrauchswassers benutzt werden. Dazu ist im Boiler ein Wärmetauscher angebracht, der die Wärme auf das Warmwasser überträgt. Sollte die Wärmepumpe einmal ausfallen oder nicht genügend Wärme liefern, übernimmt ein elektrischer **Heizstab** die Wassererwärmung



### 2 Wärmepumpe

Die Hauptbestandteile der Wärmepumpe sind der Verdampfer, der Kompressor, der Kondensator und das Expansionsventil; sie sind durch einen Kreislauf miteinander verbunden. Im Kreislauf zirkuliert ein sogenanntes Kältemittel, ein Stoff, der schon bei relativ tiefen Temperatur verdampft.

Der **Verdampfer** ist ein Wärmetauscher, in welchem die Erdwärme auf den Kältemittelkreislauf übertragen wird. Im Verdampfer steht das Kältemittel unter einem geringen Druck und verdampft bei relativ tiefen Temperaturen. Bei diesem Vorgang entzieht es der Sole Wärme. Der **Solekreislauf** wird von der **Solepumpe** aufrecht erhalten. Der Kältemitteldampf gelangt nach dem Verdampfer in den **Kompressor**, wo er auf einen hohen Druck verdichtet wird. Durch die Verdichtung erhöht sich - wie bei einer Fahrradpumpe - die Temperatur des Kältemitteldampfes. Auch die für den Kompressorantrieb aufgewendete elektrische Energie wird in Wärme umgewandelt. Nach dem Kompressor gelangt der heisse Kältemitteldampf in den **Kondensator**, einen weiteren Wärmetauscher, der die Wärme auf den **Heizungskreislauf** überträgt. Dieser wird von der **Heizungspumpe** aufrecht erhalten. Im Kondensator kondensiert der heisse Kältemitteldampf und gibt dabei Wärme an das Heizungswasser ab. Dabei wird das Kältemittel wieder flüssig. Im **Expansionsventil** wird der hohe Druck abgebaut. Danach gelangt das Kältemittel wieder in den Verdampfer, wo es erneut verdampft und Wärme aufnimmt.



### 1. Wärmepumpen gelten als umweltfreundlich, weil sie

- zwei Drittel bis drei Viertel der abgegebenen Wärmeenergie aus der Umwelt entnehmen
- die Sonnenenergie direkt nutzen
- sieben Achtel der abgegebenen Wärmeenergie aus der Umwelt entnehmen
- weder Gas, Oel noch Strom brauchen

### 2. Die Anfangsinvestitionen sind bei Wärmepumpen

- nur gering höher als bei einer Gasheizung
- gleich hoch wie bei einer Oelheizung
- günstiger als bei jedem anderen Heizungssystem
- relativ hoch, der Betrieb rentiert aber langfristig doch

### 3. In Bezug auf die Umweltfreundlichkeit sind Wärmepumpen

- schlechter als Oelheizungen
- mit anderen Alternativenergien an der Spitze
- die mit Abstand allerbeste Lösung
- nicht zu empfehlen

### 4. Wärmepumpen beziehen ihre Energie

- sowohl aus der Luft, dem Erdreich oder dem Grundwasser
- nur aus der Luft oder dem Grundwasser
- nur aus dem Erdreich oder der Luft
- nur aus dem Grundwasser und dem Erdreich

### 5. Die Hauptstationen des Wärmepumpenkreislaufs

lauten in der richtigen Reihenfolge:

- Kompressor, Verdampfer, Kondensator und Expansionsventil
- Verdampfer, Kompressor, Kondensator und Expansionsventil
- Verdampfer, Kompressor, Expansionsventil und Kondensator
- Verdampfer, Expansionsventil, Kompressor, und Kondensator

### 6. Wärmepumpen eignen sich

- hauptsächlich für Hochtemperatur - Radiatoren
- ausschliesslich für die Warmwasseraufbereitung im Boiler
- sowohl für Heizung, als auch für die Warmwasseraufbereitung
- nur in Kombination mit einer anderen Heizungsart wie Gas oder Oe