



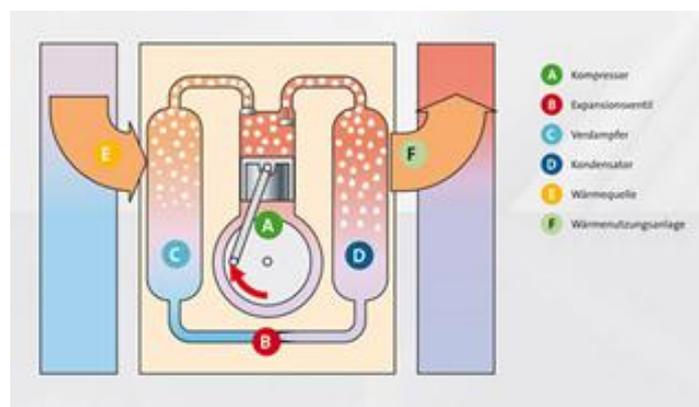
Wärmepumpen

1. Energie aus Luft, Wasser und Erde

Mit einer Wärmepumpe wird die im Boden oder in der Umwelt gespeicherte Energie für Heizzwecke nutzbar gemacht. Wärmepumpen werden meist mit Strom angetrieben, doch während Gas-Wärmepumpen inzwischen in den Markt eingeführt werden, befinden sich Öl-Wärmepumpen derzeit noch in der Testphase. Elektrische Wärmepumpen sind sehr wirtschaftlich: Eine Wärmepumpe mit der Jahresarbeitszahl 4,0 kann aus einem Kilowatt Antriebsstrom rund vier Kilowatt Wärme erzeugen. Wärmepumpen werden exakt an den individuellen Wärmebedarf angepasst, um eine hohe Effizienz zu erreichen.

1.1. Heizen, Kühlen, Lüften

Je höher die Temperatur der Wärmequelle ist, umso effizienter arbeitet die Wärmepumpe. Die Quellentemperatur sollte im Jahresverlauf möglichst wenig schwanken und langfristig verfügbar sein. Je geringer der Aufwand zur Erschließung der Wärmequelle ist, desto geringer sind auch die Investitionen für diese umweltfreundliche Heizungstechnik. Moderne Wärmepumpen heizen, bereiten auf Wunsch auch das Trinkwarmwasser auf und lassen sich je nach Modell zusätzlich zum Lüften und Kühlen eines Gebäudes einsetzen. Wärmepumpen arbeiten nahezu wartungsfrei. Durch den leisen Betrieb wird Wohnkomfort gewährleistet. Wärmepumpen sind vor allem dann eine effiziente Alternative, wenn sie mit niedrigen Systemtemperaturen und ausreichend dimensionierten Heizflächen (Flächenheizung, Heizkörper) kombiniert werden. Wenn sie ihren Antriebsstrom aus erneuerbaren Quellen wie Windkraft oder Photovoltaik decken, arbeiten sie praktisch emissionsfrei. Da mit einer Wärmepumpe fossile Energie nachhaltig eingespart und so zum Klimaschutz beigetragen wird, gibt es von vielen Stellen finanzielle Förderungen.



Funktionsprinzip einer motorisch angetriebenen Wärmepumpe

1.2. Ein geschlossener Kreislauf

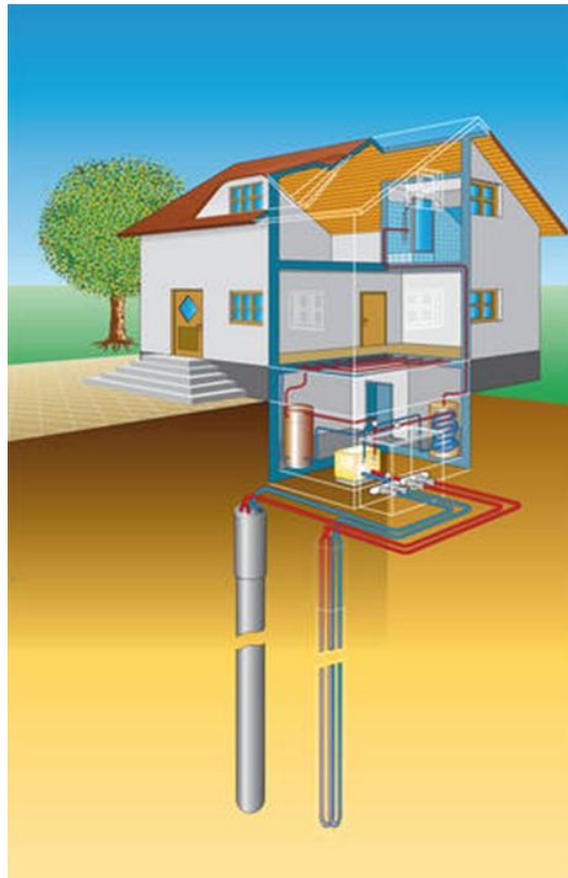
Das technische Prinzip der Wärmepumpe entspricht dem umgekehrten Prinzip eines Kühlschranks: Ein Kältemittel entzieht der Umwelt Wärme und verdampft dabei. Danach wird das Kältemittel in einem Verdichter komprimiert. Dadurch steigen Druck und Temperatur des Kältemittels. Das so auf ein höheres Temperaturniveau gebrachte Kältemittel gibt anschließend die gespeicherte Wärme an das Heizungswasser ab und kondensiert wieder. Die nachfolgende Entspannung und Abkühlung des Kältemittels ist die Voraussetzung, dass dieser Kreislauf erneut ablaufen kann.

2. Effiziente Wärmequellen

Grundwasser, Luft oder Geothermie können als Wärmequelle für Wärmepumpen genutzt werden. Aber auch Ab- oder Prozesswärme kann als Energiequelle dienen. Es wird zwischen drei häufig eingesetzten Arten von Wärmepumpen unterschieden:

2.1. Sole-Wasser-Wärmepumpen

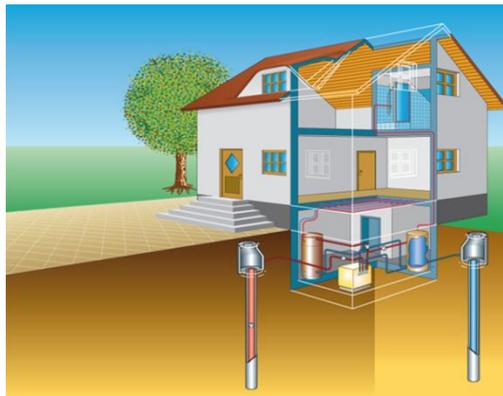
Diese Form der Wärmepumpe nutzt die Erdwärme (Geothermie) als Wärmequelle. Dafür wird das Erdreich bis zu 200 Meter tief erschlossen, um durchschnittliche Erdreichtemperaturen von 10 °C nutzen zu können. Diese Wärme wird dem Erdboden entzogen und an das jeweilige Heizsystem weitergeleitet. Sole-Wasser-Wärmepumpen erreichen hohe Jahresarbeitszahlen zwischen 3,8 und 5,0. Sole-Wasser-Wärmepumpen gibt es in verschiedenen Bauformen, als einfaches Basisgerät oder Kompaktgerät mit integriertem Trinkwarmwasserspeicher. Durch die freie Kühlfunktion kann man sie auch nutzen, um Räume im Sommer zu temperieren. Sole-Wasser-Wärmepumpen nutzen zur Wärmequellenerschließung eine Frostschutzflüssigkeit (oft als Sole bezeichnet), die in Kunststoffrohren zirkuliert, im Erdreich verlegt werden, um so der Umwelt Wärme zu entziehen. Als Erdwärmesonde bezeichnet man U-Rohre aus Polyethylen, die in bis zu mehrere Hundert Meter Tiefe reichen. Erdwärmesonden lassen sich auch zur Kühlung nutzen.



Erdgekoppelte Wärmepumpe mit vertikaler Sondenanlage

2.2. Wasser-Wasser-Wärmepumpen

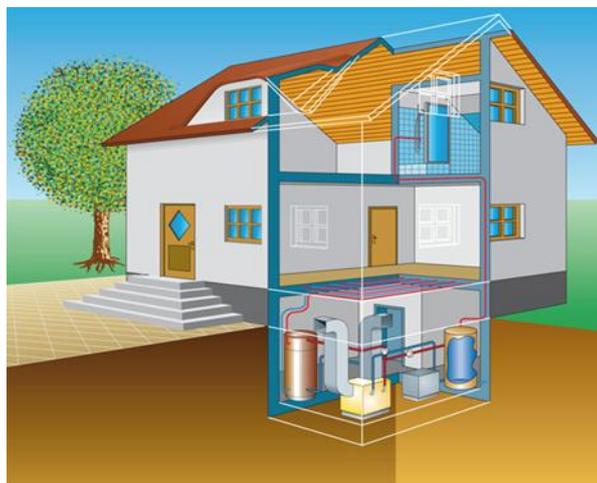
Bei der Wasser-Wasser-Wärmepumpe wird die Wärme über ein Brunnensystem aus dem Grundwasser entzogen. Ein Saugbrunnen fördert das Wasser hoch und die Wärmepumpe entzieht dem Wasser die Wärme. Anschließend wird das abgekühlte Wasser über einen so genannten Schluckbrunnen zurück ins Grundwasser geleitet. Da diese Wärmepumpe das nahezu gleichmäßig hohe Temperaturniveau des Grundwassers von etwa 15 °C nutzt, kann sie die höchsten Jahresarbeitszahlen erreichen: bis über 5,0. Wasser-Wasser-Wärmepumpen werden wie die anderen Wärmepumpen-Typen ebenfalls mit oder ohne Warmwasserspeicher angeboten, und auch bei ihnen ist eine Kühlfunktion möglich. Für die Installation muss in der Regel eine Genehmigung vom örtlichen Wasserwirtschaftsamt eingeholt werden.

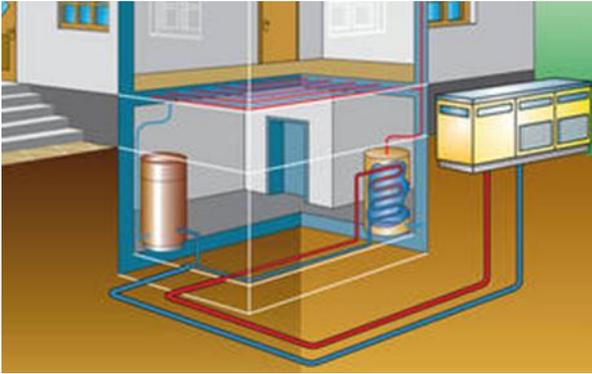


Wasser-Wasser-Wärmepumpe mit Saug- und Schluckbrunnen

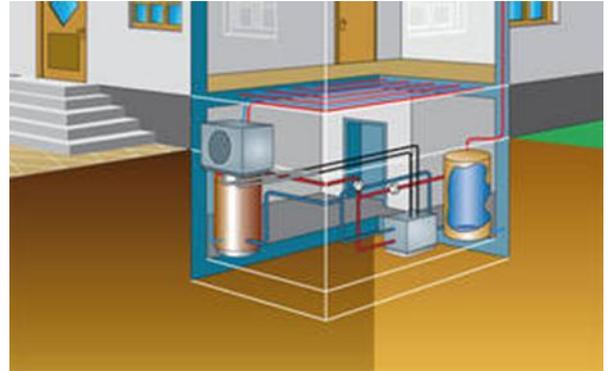
2.3. Luft-Wasser-Wärmepumpen

Viele Wärmepumpen nutzen die Umgebungsluft, um ihre Wärme zu entziehen. Luft-Wasser-Wärmepumpen sind in der Lage, der Außenluft auch dann noch Energie zu entziehen, wenn die Temperaturen bereits auf -15 °C gesunken sind. Da die Wärmequellentemperatur schwankt und niedriger ist als bei den anderen Wärmepumpen-Typen, erreichen Luft-Wasser-Wärmepumpen Jahresarbeitszahlen von 3,0 bis 3,5. Die aufwändige Erschließung von Wärmequellen, die bei Sole-Wasser- oder Wasser-Wasser-Wärmepumpen erforderlich ist, entfällt. Einige Luft-Wasser-Wärmepumpen können auch für die Kühlung im Sommer genutzt werden.





Außen aufgestellte Luft-Wasser-Wärmepumpe



Splitsystem