

## WÄRMEPUMPEN: ENERGIE AUS DER LUFT, DEM WASSER ODER DER ERDE

Wärmepumpen sind vor dem Hintergrund von Lieferengpässen für Rohstoffe, der Endlichkeit fossiler Ressourcen und mit Blick auf das Thema Nachhaltigkeit eine Alternative, umweltschonend und sparsam Wärme zu erzeugen. Sie leisten damit einen wichtigen Beitrag zur Realisierung der Energiewende in Deutschland. Denn Wärmepumpen nutzen die in der Umwelt natürlich gespeicherte thermische Energie aus Luft, Wasser und dem Erdreich, und geben sie ohne Verbrennungsprozess in den Heiz- oder Wärmekreislauf eines Gebäudes ab.

- Was ist eine Wärmepumpe und wie funktioniert sie?



© ArGe Medien im ZVEH

Wärmepumpen werden vor allem zum Heizen von Räumen und Gebäuden sowie für die Warmwassergewinnung genutzt. Sie sind damit eine nachhaltige Alternative zu Öl- und Gasheizungen. Eine Wärmepumpe funktioniert wie ein umgekehrter Kühlschrank: Sie nimmt die Erdwärme, die Wärme des Grundwassers oder der Luft außerhalb eines Gebäudes bei niedriger Temperatur auf, verdichtet sie und gibt sie mit einer höheren Temperatur im Inneren eines Gebäudes wieder ab. Damit die Wärme von der Wärmepumpe ins Haus gelangt, ist jedoch elektrische Energie nötig. Wird dieser benötigte elektrische Strom von einer Photovoltaikanlage geliefert, dann kommt die Wärmepumpe sogar ganz ohne fossile Energie aus.

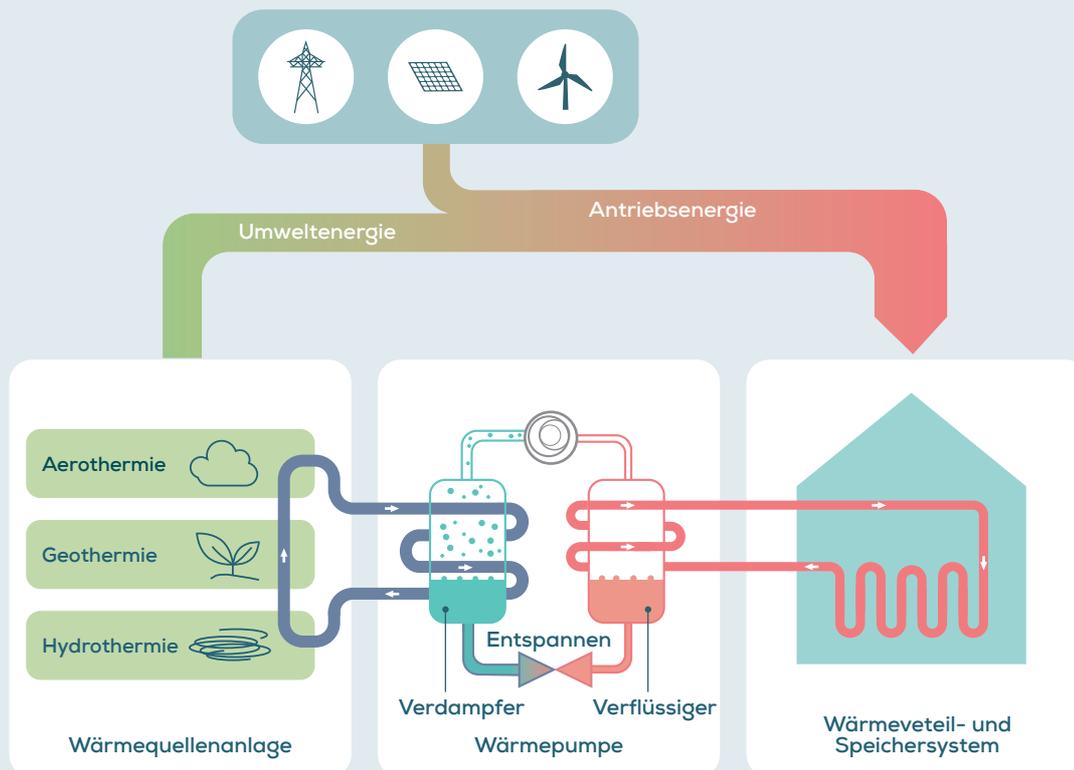


### Schon gewusst?

Das Grundprinzip einer Wärmepumpe wurde bereits um 1852 von dem englischen Physiker William Thomson, dem späteren Lord Kelvin, beschrieben. Er zeigte, dass Kältemaschinen eher zum Heizen als zum Kühlen eingesetzt werden können. In seiner Veröffentlichung „Heating Machine“ wies er nach, dass bei einer motorbetriebenen Wärmepumpe weniger Primärenergie aufzuwenden ist, als bei einer direkten Heizung.

# WÄRMEPUMPEN: ENERGIE AUS DER LUFT, DEM WASSER ODER DER ERDE

## M1: Funktionsweise einer Wärmepumpe



Quelle: eigene Darstellung; nach: Bundesverbnd Wärmepumpe e. V.

### • Welche Arten von Wärmepumpen gibt es?

Luft, Erdreich, Wasser: Wärmepumpen werden danach unterschieden, welche Umweltenergie sie nutzen.

**Luft-Wasser-Wärmepumpe:** Sie entzieht der Luft aus der Umgebung die Wärme, leitet sie in einen Kältekreis, verdichtet sie und gibt sie dann in das zu beheizende Gebäude ab. Neben sogenannten Monoblock-Wärmepumpen, die ihre Technik, wie Verdichter- und Kältekreis-technik sowie Umwälzpumpen in der Wärmepumpeneinheit fest verbaut haben, gibt es auch Splitanlagen. Bei ihnen ist der Kältekreis aufgeteilt: Ein Teil ist in der Wärmepumpeneinheit fest verbaut. Der andere Teil wird an dem Ort, an dem die Wärmepumpe installiert werden soll, fertiggestellt. Hier braucht es Expertinnen und Experten – auch aus den E-Handwerken, da zahlreiche Vorschriften eingehalten werden müssen. Dazu zählen

unter anderem der richtige Ort für den Aufbau oder eine passende Isolierung. Darüber hinaus müssen mit Blick auf den Schallschutz vorgeschriebene Abstände zu Nachbargebäuden beachtet werden.



### Schon gewusst?

Elektroniker/-innen für Gebäudesystemintegration sind unter anderem für die Installation und Wartung von Wärmepumpen verantwortlich. Mehr zum Berufsbild bietet unser Arbeitsblatt.



## WÄRMEPUMPEN: ENERGIE AUS DER LUFT, DEM WASSER ODER DER ERDE

**Wasser-Wasser-Wärmepumpe:** Sie nutzen das Grundwasser als Energiequelle, welches eine gleichbleibende Temperatur hat. Für diese Art der Wärmepumpe sind zwei Brunnen nötig, die ins Erdreich gebohrt werden. Über den sogenannten Saugbrunnen wird das Wasser angesaugt und zur Wärmepumpe befördert. Die Pumpe gibt das warme Wasser dann in den Heizkreislauf. Dort wird ihm die Wärme entzogen, um den Raum oder das Gebäude zu heizen. Das nun abgekühlte Wasser wird dann in einen sogenannten Schluckbrunnen wieder dem Grundwasser zugeführt.

**Sole-Wasser-Wärmepumpe:** Hier gibt es zwei Arten, um Erdwärme als Energiequelle zu nutzen. Bei der Erdwärmepumpe mit einer Erdsonde werden in Abhängigkeit der geologischen Bedingungen bis zu 100 Meter tiefe Erdsonden gebohrt. Bei einer Erdwärmepumpe mit Flächenkollektoren werden, wie bei einer Fußbodenheizung, Rohre in der Fläche verlegt und ca. ein bis zwei Meter tief in den Boden gegraben. Die Energie wird hier in erster Linie durch Sonneneinstrahlung oder Regenwasser gewonnen. Deshalb darf die Fläche nicht versiegelt, also z.B. betoniert oder mit Pflastersteinen ausgelegt werden. Bei beiden Varianten der Sole-Wasser-Wärmepumpen fließt durch die Sonden bzw. Kollektoren eine frostsichere



(c) Foto: Shutterstock - Studio Harmony

Flüssigkeit, die Sole. Durch die Sonneneinstrahlung oder die Erdwärme ändert sie ihren Aggregatzustand. Er wird gasförmig. Dieser Dampf wird dann technisch verdichtet. Der Druck steigt und somit auch die Temperatur. Diese Wärme dient dann dazu, ein Gebäude zu beheizen.



### Arbeitsvorschläge

- 1 Das Prinzip der Wärmepumpe basiert auf dem Joule-Thomson-Effekt. Tauschen Sie sich in der Klasse darüber aus, was dahintersteckt und was dies für die Funktionsweise einer Wärmepumpe bedeutet.
- 2 Schauen Sie sich die Grafik M1 an. Erklären Sie mit eigenen Worten die Funktionsweise einer Wärmepumpe. Nutzen Sie zur Kontrolle die interaktive Grafik „So funktioniert eine Wärmepumpe aus der Unterrichtseinheit „Erneuerbare Energien im Detail“.
- 3 Lesen Sie sich den Abschnitt „Welche Arten von Wärmepumpen gibt es?“ durch. Erstellen sie in drei Kleingruppen ein Schaubild oder eine interaktive Grafik zu deren Arbeits- und Funktionsweise. Dabei übernimmt je eine Gruppe einen Wärmepumpentyp. Stellen Sie Ihr Ergebnis der Klasse vor.
- 4 Könnten Sie sich vorstellen, dass Wärmepumpen die Zukunft des Heizens sind? Diskutieren sie die Vor- und Nachteile im Rahmen einer Pro-und-Kontra-Diskussion in der Klasse darüber. Dabei übernimmt eine Gruppe die Pro- die anderer die Kontraseite. Haben Sie bei Ihrer Diskussion unter anderem die Aspekte Energieeffizienz, Nachhaltigkeit, Kosten und bauliche Voraussetzung am Gebäude im Blick. Beachten Sie auch gesetzliche Vorschriften zu Installation und Betrieb.

