



Wie funktioniert eine Wärmepumpe?

Eine Wärmepumpe ist ein Gerät, das die Wärme aus der Luft, dem Erdreich oder Grundwasser nutzt. Weil diese Wärme, Sonneneinstrahlung und Erdwärme, nahezu unbegrenzt vorhanden ist, sind es erneuerbare Energien.

Die der Umwelt entnommene Wärme wird in der Wärmepumpe in einem Kreislauf durch Verdichtung und Entspannung auf 45 Grad gebracht und kann dann genutzt werden. Der Kreislauf benötigt Strom um zu funktionieren. Maximal rund 80 Prozent der Energie kommt aus (kostenloser) Umweltwärme. Die restliche Energie wird in Form von elektrischem Strom benötigt.

Das elektrisch betriebene System (der Kreislauf) einer Wärmepumpe besteht aus *Kollektoren zur Wärmeaufnahme, einem Verdampfer zur Wärmetransformation, einem Verdichter der das flüssige Kältemittel des Kreislaufes verdampft (also in Gas verwandelt) und dabei unter Druck setzt, dem Kondensator der die Wärme nach „außen“ (also bspw. zur Heizung) abgibt und dem Expansionsventil, in dem der Druck wieder sinkt und dadurch das Gas flüssig wird.* Es ist das gleiche Prinzip wie im Kühlschrank, nur umgekehrt. Deswegen kann im Prinzip jede Wärmepumpe auch kühlen (Klima-Anlage).

Kollektoren

Der Kreislauf beginnt damit, dass die Wärmepumpe der Umwelt – also der Luft, dem Grundwasser oder dem Erdreich – **Wärmeenergie** entzieht. Dazu dienen die Kollektoren. Durch diese zirkuliert eine Kälteflüssigkeit (Kältemittel) und nimmt die Wärmeenergie aus Boden, Luft oder Wasser auf. Diese Wärmeenergie wird in den Verdampfer geleitet.

Verdampfer

Diese geringe Wärme bringt das **flüssige** Kältemittel im Verdampfer zum verdampfen - auch bei niedrigen Temperaturen. Es wird vom flüssigen in den gasförmigen Zustand gebracht.

Verdichter

Der lauwarme Kältemitteldampf ist noch nicht warm genug. Damit sich das Gas weiter erwärmt, strömt es zum Verdichter. Dort wird das Gas verdichtet, also **komprimiert**. Dazu ist elektrische Energie von außen nötig. Das Gas wird dadurch etwa 45 Grad warm.

Kondensator

Der komprimierte (verdichtete), warme Kältemitteldampf strömt weiter in den Kondensator. Hier wird die gewonnene Wärme vom Kreislauf der Wärmepumpe an den Kreislauf eines Abnehmers (Heizung) übergeben. Der Kondensator (intern) ist umschlungen von Rohren (extern), durch die das zu erwärmende Wasser fließt. Der Kondensator erhitzt also das Wasser, das anschließend beispielsweise zum Heizen eines Hauses genutzt wird. Dabei kühlt der komprimierte Kältemitteldampf ab und wird wieder **halbflüssig**. Das Kältemittel strömt nun durch das

Expansionsventil, dadurch wird das Kältemittel wieder auf „Normaldruck“ gebracht. Das so expandierte (ausgedehnte) Kältemittel fließt erneut in den Kollektor...

Das Kältemittel fließt also in einem geschlossenen Kreislauf durch die Wärmepumpe und wird dabei wechselnd flüssig, mit wenig Druck, und Gas, unter hohem Druck.

Wird der benötigte Strom mit Sonne, Wind oder Wasser gewonnen, hat man ein „grünes“ System, das ohne fossile Brennstoffe auskommt.

Kälte erzeugen

Mit diesem Prinzip kann auch Kälte erzeugt werden, wie im Kühlschrank: Ein strombetriebener Kompressor verdichtet ein Kältemittel und pumpt es durch den Kondensator. Der Kondensator ist ein Wärmetauscher. Er hat die Aufgabe, das heiße, vom Kompressor kommende und unter hohem Druck stehende Kältemittel zu verflüssigen. Dabei wird Wärme abgegeben. Deswegen ist der Kondensator außen. Im Inneren befindet sich ein Verdampfer, der das flüssige Kältemittel wieder gasförmig macht und dabei wird der Umgebung Wärme entzogen, also der Raum gekühlt.