

Tag	Leistung	Std.
Donnerstag, 07.03.2019	Wärmepumpenarten und deren Einsätze	2
	Berichtsheft aktualisiert	2

### Wärmepumpen Teil 1

Wärmepumpen pumpen Wärme. Ganz so einfach ist es nicht. Und dann doch wieder genial einfach!

Wikipedia schreibt dazu: „Eine Wärmepumpe ist eine Maschine, die unter Aufwendung von technischer Arbeit thermische Energie aus einem Reservoir mit niedrigerer Temperatur (in der Regel ist das die Umgebung) aufnimmt und – zusammen mit der Antriebsenergie – als Nutzwärme auf ein zu beheizendes System mit höherer Temperatur (Raumheizung) überträgt. Der verwendete Prozess ist im Prinzip die Umkehrung eines Wärme-Kraft-Prozesses, [...]“

Die Zeichnung zeigt das Prinzip einer Wärmepumpe.

zugeführt wird. Die zugeführte Energie steckt dann im Wasserdampf und wird z.B. bei der Brennwertechnik wieder genutzt, wenn der Wasserdampf im Abgas kondensiert und seine Energie wieder abgibt.

In der Praxis strömt zum Beispiel Außenluft über einen Wärmeübertrager, in dem sich das Kältemittel befindet. Auch wenn die Außenluft im Winter nur geringe Temperaturen aufweist, so verdampft trotzdem das Kältemittel und nimmt Energie auf.

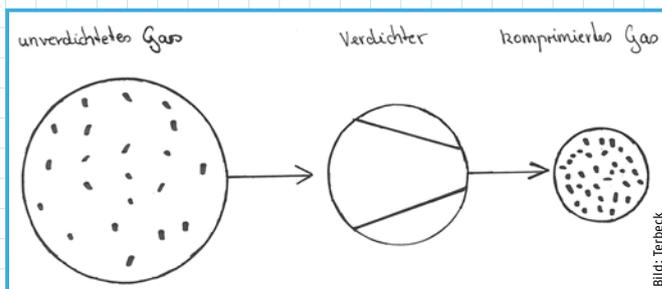
In der Zeichnung geht es nun nach rechts. Das Kältemittel ist nun gasförmig und erwärmt (weil es ja verdampft ist), die Energiedichte ist aber noch gering. So kann die Energie noch nicht effektiv genutzt werden.

Im Verdichter, auch Kompressor genannt (2), wird das Gas im Verdichter durch einen Motor zusammengepresst. Dabei erhitzt es sich stark. Das heiße, komprimierte Gas strömt nun zum Kondensator.

Der Verdichter gibt dem Ganzen auch den Namen. Hier wird das Gas verdichtet und dann weiter gepumpt. Diese Pumpe hält also den Kreislauf in Gang. Daher der Begriff Wärmepumpe, obwohl hier nicht Wärme gepumpt

wird, sondern „nur“ das energietragende Medium.

Ein wesentliches Merkmal dieses Verdichters ist, dass der Motor von außen Strom benötigt. Je weniger Strom der Kompressor benötigt, desto besser ist die Energiebilanz (der COP-Wert oder auch Leistungszahl genannt) der gesamten Wärmepumpe.



Im Kondensator (3) wird nun der Prozess des Verdampfers umgekehrt. Wiederrum über einen Wärmeübertrager wird die im heißen Gas befindliche Energie an das Heizmedium, in der Regel Wasser (kann aber auch Luft sein), wie bei einer Luft/Luft-Wärmepumpe abgegeben.

Das Gas kondensiert und gibt dabei die gespeicherte und verdichtete Energie wieder ab. Aus dem Gas wird dann wieder eine Flüssigkeit. Diese ist immer noch verdichtet und daher noch relativ warm.

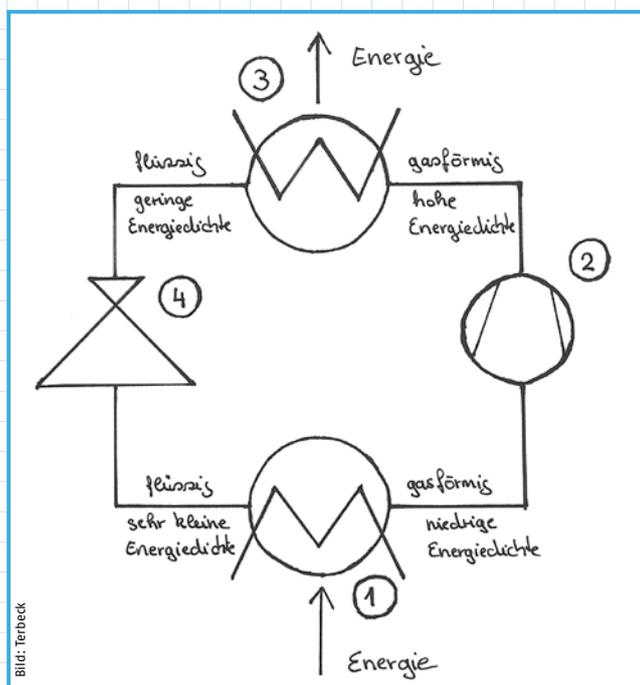
Nun muss die Kältemittel-Flüssigkeit wieder entspannt werden. Übersetzt heißt dies, der Druck wird herausgenommen und die Energiedichte wieder herabgesetzt, da die Moleküle des Stoffes wieder weiter auseinander liegen. Am Punkt (4) geschieht dies. Dieses Bauteil wird Drossel oder Entspannungsventil genannt. Beim Entspannen wird das Medium wieder sehr kalt.

Danach fließt das Medium wieder zum Verdampfer. Der Kreislauf ist geschlossen.

Eine Wärmepumpe arbeitet effektiv, wenn das Vier- bis Fünffache der eingesetzten Leistung (Strom für den Kompressor) als nutzbare Wärmeleistung zur Verfügung steht. Dazu mehr im nächsten Fachbericht.

#### Hinweis zur Ausbildung

Dieser Fachbericht wurde entsprechend des „Bildungsplan zur Erprobung, Anlagenmechanikerin für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik/Anlagenmechaniker für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik“, Stand 1.8.2016 in Verbindung mit Ausbildungsrahmenplanentwurf vom 1.12.2015, erstellt.



Am Punkt 1 verdampft bei geringem Druck ein Kältemittel. Ein natürliches Kältemittel ist zum Beispiel Propan, was bei  $-42,1^{\circ}\text{C}$  verdampft. Ein Stoff kann nur verdampfen, also seinen Aggregatzustand von flüssig auf gasförmig ändern, wenn viel Energie zugeführt wird. Wasser in einem Topf kann nur verdampfen, wenn über die Herdplatte weiter Energie