

Wärme einfach pumpen

Hermann Corell*

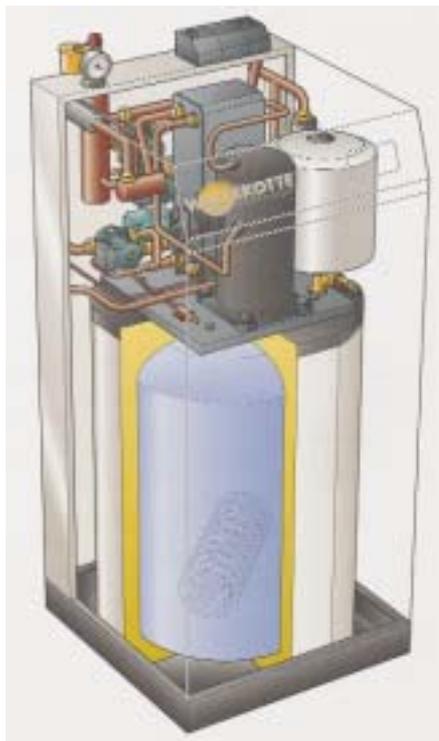
Besonders unter den Gesichtspunkten von EnEV, Energiebilanz und Wohnraumlüftung, sollte man bei der Planung einer neuen Heizung auch immer die Wärmepumpe in Betracht ziehen. Warum, lesen Sie hier.

Der physikinteressierte Handwerker weiß: Es gibt keine Kälte – nur Wärme. Wer also sagt, dass es bei -10 °C draußen ganz schön kalt ist, der gibt lediglich seinem Empfinden Ausdruck. Tatsächlich aber bedeuten -10 °C immer noch, dass Wärme vorhanden ist. Erst bei -273 °C kommt es zur absoluten Molekularstarre. Kein Molekül bewegt sich mehr und gibt Wärme ab. Physik hin oder her; niemand wird je sagen, dass es -10 °C warm ist. Das liegt wohl daran, dass man mit dieser Art von Wärme nichts anfangen kann.

Heiß durch pressen

Genauso ist das auch in der Heiztechnik. Eine Wärmequelle, die geringere Temperaturen

* Hermann Corell, Dozent der Handwerkskammer Dortmund, Telefon: (0 23 04) 4 10 91



(Bilder: Waterkotte)

Wärmepumpen für den Haus-technik-Bereich sind heute als kompakte Geräte erhältlich

hat als das Heizmedium, ist hier nicht nutzbar. Es sei denn, man verdichtet die Wärmeenergie der Wärmequelle derart, dass sich das Temperaturniveau erhöht. Und genau das machen Wärmepumpen. Die Wärmepumpe ist ein geschlossenes System, welches mit einem flüssigen Kältemittel arbeitet, was die Eigenschaft hat, schon bei geringen Temperaturen zu verdampfen. So wird die Wärme der Wärmequelle mit geringem Temperaturniveau (z. B. 3 °C) zuerst dem Verdampfer der Wärmepumpe zugeführt. Hier ver-

dampft das Kältemittel durch die zugeführte Wärme. Dabei kommt es aber zu keiner Temperaturerhöhung des Kältemittels. Der Kältemitteldampf wird dann vom Verdichter angesaugt und zusammengepresst, wodurch es zu einer Druckerhöhung und dadurch zu einem Temperaturanstieg kommt. Das so komprimierte gasförmige Kältemittel hat nun eine Temperatur, die man in der Haustechnik gebrauchen kann (z. B. 60 °C). Es durchläuft dann einen zweiten Wärmetauscher, nämlich den Verflüssiger,



Über eine PC-Schnittstelle lassen sich Wärmepumpen einregulieren und sogar fernsteuern

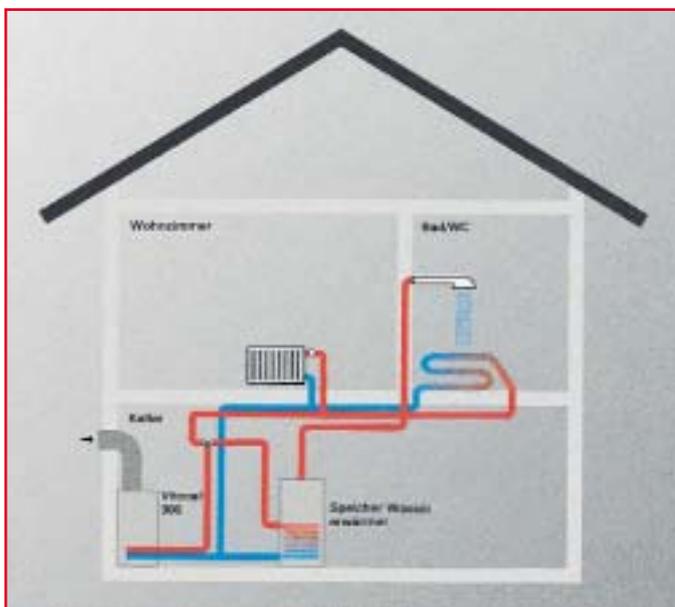
dichten, Verflüssigen, Entspannen, Verdampfen, usw.), sind bestimmte Voraussetzungen an das Kältemittel geknüpft. So soll es gute thermophysikalische Eigenschaften haben, im gesamten Temperaturbereich chemisch stabil sein, die Materialien der Wärmepumpe nicht angreifen und eine große volumetrische Wärmekapazität aufweisen, um so die Kältemittelmenge gering zu halten. Natürlich darf es auch nicht toxisch, explosiv und brennbar sein. Die Wärmetauscher, in denen das Kältemittel zirkuliert, sind der zu nutzenden Wärmequelle angepasst. So benutzt man

wo die Wärme an ein Speichermedium abgegeben wird. Durch ein Expansionsventil wird der Druck in dem nunmehr wieder flüssigen Kältemittel abgebaut. Das führt zu einem Temperaturabfall und der Kreislauf beginnt von neuem. Man spricht deshalb auch von einem Kreisprozess. Diesen Kreisprozess findet man auch bei Kühlschränken und Klimaanlage. Sie werden nur quasi umgekehrt eingesetzt, indem eine Temperaturabsenkung das Ziel ist und die dabei entstandene Wärme meist ungenutzt an die Umwelt abgegeben wird.

zum Einsatz. Da das Arbeitsmedium innerhalb des Wärmepumpenkreislaufes ständig seinen Aggregatzustand wechseln muss (Verdampfen, Ver-

Wärmetauscher je nach Wärmequelle

War es vor Jahren noch üblich, Kältemittel mit FCKW (fluorierten Chlorkohlenwasserstoffen) zu verwenden, so kommen heute hauptsächlich nur noch FCKW-freie Mittel



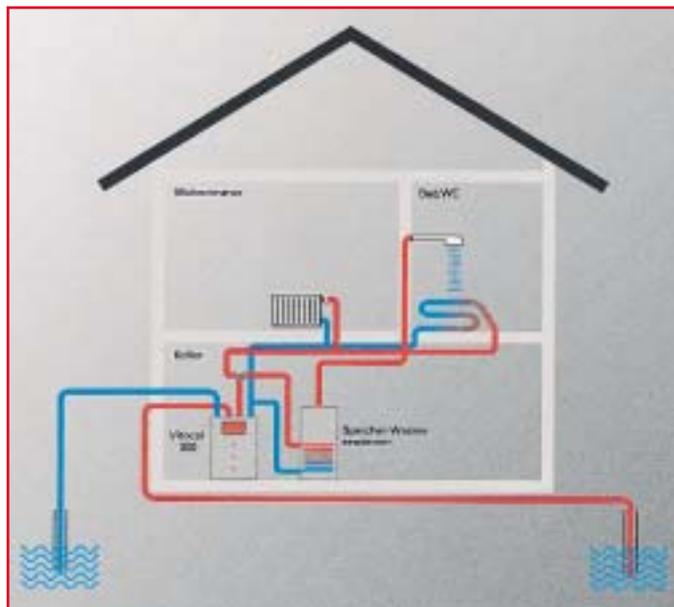
(Bild: Viessmann)

Bei einer kontrollierten Raumlüftung kann die Wärmepumpe die Wärme der Abluft nutzen

bei einer Luftwärmepumpe zumeist einen Lamellenrohr-Verdampfer, wohingegen bei Wasser- und Sole-Wärmepumpen Koaxial- oder Rohrbündel-Verdampfer zum Einsatz kommen. Bei den Verdichtern findet man meist Hubkolben- oder Rollkolbenverdichter. Als Verflüssiger kommen Koaxial-, Topf- oder Lamellenrohrverflüssiger zum Einsatz. Das Expansionsventil funktioniert thermostatisch.

Wärme ist überall . . .

Wärme auf geringem Temperaturniveau für technische Zwecke nutzbar zu machen, ist Aufgabe der Wärmepumpen. Und eine solche Wärme auf geringem Temperaturniveau findet man zahlreich in der Umwelt. Man spricht von Umweltenergien. Als solche versteht man regenerative Energien, gewonnen aus der gespeicherten Sonnenwärme von Luft, Wasser und Erde. Daraus resultiert, dass es verschiedene Arten von Wärmepumpen gibt. Bei der Luft-Wasser-Wärmepumpe dient die Außenluft als Wärmequelle. Da diese aber jahreszeitlich großen Temperaturschwankungen unterworfen ist, muss der Heizwärmebedarf zusätzlich immer noch von einem Heizkessel mit aufgebracht werden. Bei solchen Systemen spricht man von einer bivalenten Betriebswei-



Soll die Grundwasserwärme genutzt werden, sind zwei Brunnen erforderlich

se, da zwei Wärmeerzeuger nötig sind. Ein anderes Einsatzgebiet der Luftwärmepumpe liegt bei der kontrollierten Wohnraumlüftung. Hier kann der Abluft die Wärme entzogen und z. B. der Zuluft zur Erwärmung zugeführt, als Heizwärme verwendet oder zur Trinkwassererwärmung genutzt werden.

Mit Grundwasser heizen

Die Wasser-Wasser-Wärmepumpen und die Sole-Wasser-Wärmepumpen gewinnen ihre Energie aus dem Grundwasser oder dem Erdreich. Nimmt man das Grundwasser als

Energiespender, so müssen zwei Brunnen gebohrt werden, der Saug- und der Schluckbrunnen. Im Saugbrunnen wird das Wasser angesaugt, es wird ihm durch die Wärmepumpe die Wärme entzogen und das abgekühlte Grundwasser wird durch den Schluckbrunnen zurückgeleitet.

Um der Erde Wärme zu entziehen, gibt es zwei Möglichkeiten: einmal der Erdkolektor, bei dem ein Rohrschlängennetz waagrecht unterhalb der Frostschutzgrenze im Erdreich verlegt, zum anderen die Erdsonde, die bis zu 50 m tief ins Erdreich gebohrt wird.

Beide Wärmepumpenarten, die Wasser-Wasser oder auch die Sole-Wasser, eignen sich für die monovalente Betriebsweise, das heißt, die Wärmepumpe ist alleiniger Heizwärmeerzeuger, da sowohl Grundwasser als auch Erdreich das ganze Jahr über als Wärmequelle nutzbar sind. Bei dieser Betriebsweise darf die Wärme aber nicht direkt ins Heizungssystem geleitet werden, sondern erst in einen Pufferspeicher, da ansonsten die Wärmepumpe zu oft takten würde.

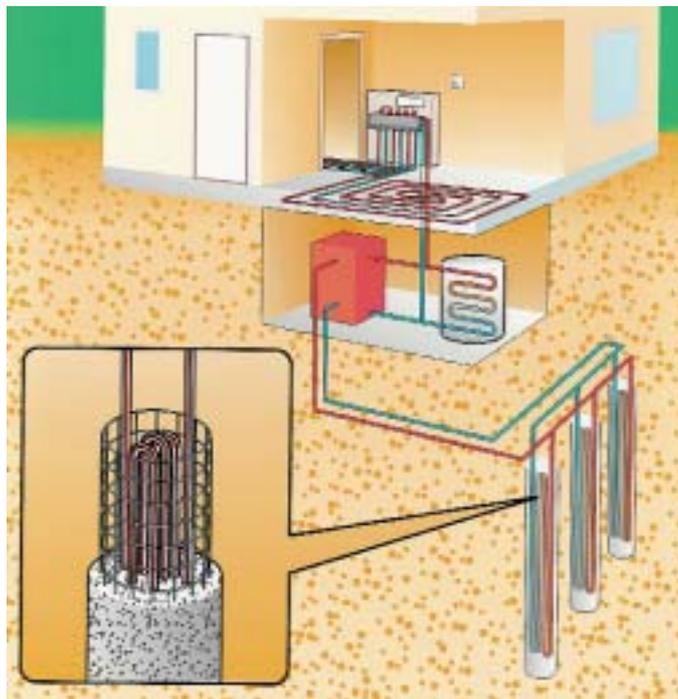
Sollte bei der monovalenten Betriebsart wieder Erwarten einmal die Heizwärmemenge nicht ausreichen, z. B. durch außergewöhnlich hohen Bedarf, so steht man dennoch nicht im Kalten oder ohne warmes Wasser. Denn diese Wärmepumpen verfügen über eine elektrische Zusatzheizung. Wärmepumpen für den Heizungsbetrieb sollten vorzugsweise mit Flächenheizungssystemen (Fußbodenheizung, Wandstrahlungsheizung, Deckenstrahlungsheizung) kombiniert werden, da diese mit niedrigen Temperaturen fahren.

Umweltschutz mit hohen Kosten?

Wer sich für eine monovalente Heizung mittels Wärmepumpe interessiert, der muss sich zunächst einmal warm



Nutzwärme aus dem Garten gibt es über den Erdkollector, der etwa 1 m unter der Frostgrenze liegen soll . . .



. . . oder über Erdsonden, die bis in 50 m Tiefe reichen und der Wärmepumpe Energie liefern

(Bild: Velta)

anziehen. Jedenfalls, was die Investitionen angeht. Bei Wasser-Wasser- und Sole-Wasser-Wärmepumpen schlagen die hohen Kosten für Brunnenbohrung, Erdkollektorverlegung oder Erdsondenbohrung zu Buche. Allerdings muss man dabei berücksichtigen, dass man bei einer monovalenten Betriebsweise die Kosten für den konventionellen Heizkessel, die Gashaanschlüsse oder die Öltanks einspart. So gerechnet erscheint das Ganze schon wieder in einem anderen Licht. Der nennenswerteste Nachteil liegt wahrscheinlich beim Erdkollektor. Da die Kollektorfläche doppelt so groß sein sollte wie die Wohnfläche, wird der Garten etwas unterkühlt. Mit der Folge, dass die Tulpen immer erst ein paar Tage später blühen, als in Nachbars Garten. Dafür aber hilft der Einsatz von Wärmepumpen mit, die energetische Bilanz eines Gebäudes entscheidend zu verbessern. Und das ist gerade in Hinblick auf die Energieeinsparverordnung (EnEV) von herausragender Bedeutung. Man nutzt die Umwelt, um Energie zu gewinnen, ohne sie dabei zu zerstören. Im Gegenteil, man schont sie, weil fossile Brennstoffe eingespart und dadurch die Schadstoffemissionen reduziert werden. Wärmepumpen sind wirt-

schaftlich, da man bei einem Anteil Energie, den man zum Betreiben der Pumpe einsetzen muss, bis zu fünf Anteile an Nutzenergie herausbekommt. Durch das geschlossene Kreislaufsystem einer Wärmepumpe sind die Geräte im Prinzip wartungsarm und verursachen keine hohen Instandhaltungskosten.

Das Einsatzspektrum der Wärmepumpen ist groß, da sie nicht nur monovalent, sondern auch in Kombination mit solarthermischen-, Lüftungstechnischen- und konventio-

nellen Heizungsanlagen zu betreiben sind. Die monovalente Betriebsweise bietet zudem den großen Vorteil, dass man auf einen Schornstein verzichten könnte und auch die Kehr- und Messgebühren des Schornsteinfegers einspart. Unbedingt sollte man auch bei seinem Stromversorger nachfragen, da viele einen verbilligten Stromtarif für die Zusatzheizung der Wärmepumpe anbieten. Übrigens, der Einbau von Wärmepumpen wird auch oftmals gefördert, damit man auch mit geringer Wärme viel anfangen kann.



Das Setzen der Erdsonden erfordert aufwändige Bohrarbeiten, die an die Ölsuche erinnern