Technik, Auslegung und Betrieb von Wärmepumpen

Anzeige

So setzen Sie Wärmepumpen mit Erdwärme, Luftwärme und Grundwasserwärme effizient und wirtschaftlich zur Heizwärmeerzeugung ein

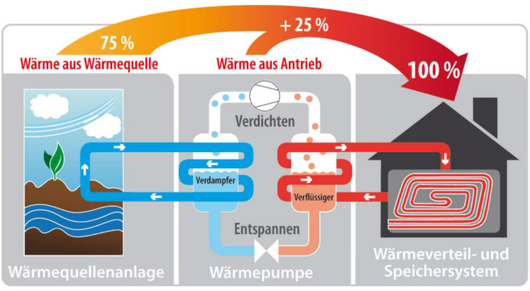
- Wärmepumpen entziehen Umweltwärmequellen wie **Erdwärme, Luftwärme oder Grundwasser** wärme, „pumpen" sie auf ein höheres Temperaturniveau und machen sie so **für die Beheizung nutzbar**. Hierzu benötigt die Wärmepumpe Antriebsenergie. Der überwiegende Anteil der zurzeit eingesetzten Wärmepumpen verwendet hierfür elektrischen Strom.
- Der große Vorteil einer Wärmepumpe gegenüber einer direkten Beheizung mit elektrischem Strom ist, dass durch Nutzung der kostenlosen Umweltwärme mit dem Einsatz von **1 kWh Elektroenergie** je nach Umweltwärme ca. **3 bis 5 kWh Wärmeenergie** erzeugt werden kann.
- Am effektivsten arbeiten Wärmepumpen in Verbindung mit Niedertemperatursystemen, wie **Fußboden-, Wand- und Deckenheizungen**. Diese benötigen aufgrund ihrer großen Übertragungsflächen nur geringe Heizwassertemperaturen, welche sich positiv auf die **Effizienz ("JAZ") einer Wärmepumpe** auswirken.
- Trotz der im Vergleich zur Heizung oder des Warmwassers relativ niedrigen Temperaturen dieser Umweltquellen, besteht die letztlich erzeugte Heizungswärme zum überwiegenden Teil aus diesen Wärmequellen. Daher zählt die Wärmepumpe auch **zu den "erneuerbaren Heizungssystemen"**.
- Alle Umweltwärmequellen zeichnen sich durch für die Wärmepumpe bestimmende Eigenschaften aus, die es bei der Auswahl einer Wärmepumpe anhand der energetischen Gebäudeeigenschaften zu berücksichtigen gilt.

Wie funktioniert eine Wärmepumpe?

Wärmepumpen entziehen dem **Erdreich**, dem **Grundwasser** oder der **Luft** Wärme und "pumpen" diese auf ein höheres Temperaturniveau hoch. Je nach der Art der Wärmequelle unterscheidet man verschiedene Arten von Wärmepumpen:

- Bei Erdwärmepumpen beispielsweise wird eine Flüssigkeit durch im Erdreich verlegte Rohrleitungen gepumpt und dabei von der **Temperatur des Bodens** erwärmt.
- Grundwasserpumpen saugen **Grundwasser** an und entziehen ihm Wärme.
- Luftwärmepumpen nutzen **Außenluft** als Wärmequelle.

Die **Technik der Wärmepumpe** arbeitet dabei wie jeder **Kühlschrank**. Dabei ist jedoch das innere des Kühlschranks mit der Wärmequelle gleichzusetzen und die hintere Seite des Kühlschranks, an der die Wärme abgegeben wird, mit den Heizkörpern oder der Fußbodenheizung.



Funktionsschema Wärmepumpe: Umweltwärme erhitzt das Kühlmittel. Dieses wird komprimiert und erzeugt dabei die für die Heizung notwendige Wärme (Grafik: Bundesverband Wärmepumpe)

Im Inneren der Wärmepumpe zirkuliert wie beim Kühlschrank ein **Kühlmittel**, das bereits bei sehr geringen Temperaturen **verdampft**. Dies passiert dann, wenn z. B. Erdwärme an diesen Kreislauf herangeführt wird. Das dann gasförmige Kühlmittel wird dann mit einem meistens strombetriebenen **Verdichter** (Kompressor) komprimiert, sodass es sich daraufhin stark erhitzt und diese Wärme nachfolgend an die **Heizung** abgegeben werden kann. Umso höher die erforderlichen Temperaturen, desto mehr **Strom** muss zur Kompression des Gases eingesetzt werden. Danach **verflüssigt** sich das Kühlmittel und der Wärmepumpenkreislauf beginnt von Neuem.

Wie effizient ist eine Wärmepumpe?

Aus bis zu **75 Prozent kostenloser Umweltwärme** und rund **25 Prozent Strom** für den Kompressor erzeugen Wärmepumpen die Wärme, die man zum Heizen und zur Warmwasserbereitung benötigt. Das Verhältnis zwischen Umgebungswärme und Antriebsenergie drückt sich in der **Jahresarbeitszahl** einer Wärmepumpe aus. Je höher diese Zahl, **desto größer ist der Anteil der kostenlosen Umweltenergie** und **desto weniger Antriebsenergie** wird benötigt. Hierfür sollte die **Wärmequellentemperatur** hoch und die **Vorlauftemperatur** des Heizkörpers niedrig sein.

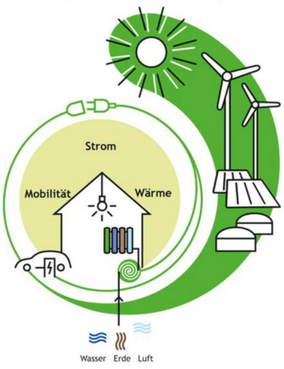
Eine Jahresarbeitszahl von 4 bedeutet zum Beispiel, dass aus 1 Einheit Antriebsenergie und 3 Einheiten Erd- oder Umweltwärme 4 Einheiten Heizwärme entstehen. In der Praxis wurden im Neubau im Durchschnitt Jahresarbeitszahlen von 3,8 für Erdwärme-Wärmepumpen (Sole-Wasser-Wärmepumpe) und 3,0 für **Luft-Wasser-Wärmepumpen** gemessen. Wärmepumpen, die die Wärme des Grundwassers nutzen (Wasser-Wasser-Wärmepumpen) erzielen deutlich bessere Effizienzwerte.

Welche Vorteile bietet die Wärmepumpe?

Für den Einbau einer Wärmepumpe sprechen viele gute Gründe:

- An erster Stelle steht für viele Kunden die Umweltfreundlichkeit vor allem im Vergleich zu den konventionellen Öl- oder Gasheizungen. Wärmepumpen emittieren im Durschnitt wesentlich weniger CO2 und geben auch keine Abgase an die unmittelbare Umgebung ab.
- Außerdem bieten Wärmepumpen ein hohes Maß an Komfort, indem sie nicht nur als Heizung fungieren, sondern auch zum Kühlen, zur Warmwasserbereitung sowie in Verbindung mit einer kontrollierten Wohnungslüftung genutzt werden können.
- Darüber hinaus sind sie extrem wartungsarm. So entfallen typische Wartungsarbeiten wie an Öl-, Gas- oder auch Holzpelletheizungen und auch Verschließteile gibt es keine.
- Ein weiterer Pluspunkt ist die langfristige Stabilität der Heizkosten: Wärmepumpen arbeiten mit nur einem vergleichsweise geringen **Stromverbrauch**, sodass Strompreissteigerungen wesentlich weniger ins Gewicht fallen. So ergibt sich gerade bei steigenden Energiepreisen eine weitere jährliche Ersparnis.

Bedeutung der Wärmepumpe in der Energiewende

2017 überstieg die Zahl der installierten Wärmepumpen in Deutschland 1 Mio. Stück. Damit nehmen Wärmepumpen laut Erhebungen des Schornsteinfegerhandwerks einen Anteil von 5 % am 21 Mio. zählenden Gesamtbestand aller zentraler Wärmeerzeuger ein.

Damit Deutschland seinen Ausstoß von Treibhausgasen bis 2050 um mindestens 80 Prozent reduzieren kann, bedarf es laut dena-Leitstudie dann allerdings etwa 7 Mio. (Technologiemixszenario) bis 17 Mio. (Elektrifizierungsszenario) Wärmepumpen.