

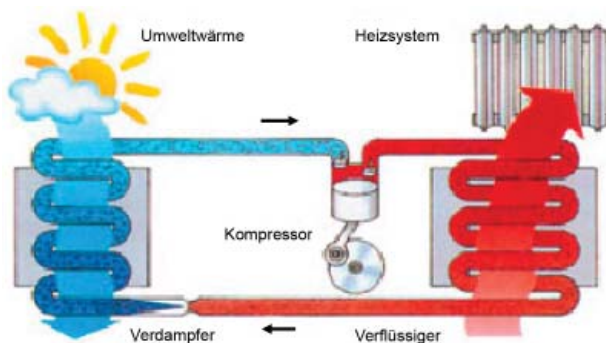
Wärmepumpen

Wärmepumpen sind komfortabel, wartungsarm und platzsparend. Sie arbeiten am wirtschaftlichsten wenn die Vorlauftemperaturen in das Heizsystem, wie bei Fußboden- oder Wandheizungen niedrig sind. Empfehlenswert sind sie in gut gedämmten Häusern mit einem geringen Energiebedarf.

Begriff und Funktionsweise

Heizungssysteme mit Wärmepumpen funktionieren wie Kühlschränke nur umgekehrt: Während beim Kühlschrank die Wärme dem Innenraum und den Lebensmitteln entzogen und nach außen abgegeben wird, entnimmt die Wärmepumpe die Wärme der Umwelt und gibt sie als Heizenergie an das Haus ab. Damit dieser Prozess funktioniert, benötigt sie elektrischen Strom.

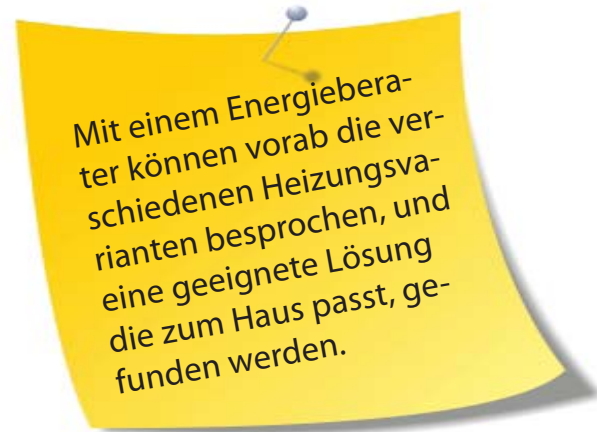
Die der Umwelt entzogene Wärme, wird auch als Umweltenergie bezeichnet. Diese kann aus dem Grundwasser, dem Erdreich oder der Außenluft gewonnen werden.



Grafik: Bundesverband Wärmepumpe Austria

Neben dem Einsatz zur Gebäudebeheizung können Wärmepumpen auch zur reinen Warmwasserbereitung als sogenannte Brauchwasserwärmepumpen eingesetzt werden.

Diese beziehen die Wärme meist aus der Kellerluft. Als (nützlicher) Nebeneffekt wird der Keller dadurch gekühlt und entfeuchtet.



Kostenlose Umweltwärme

Die Umweltwärme wird mittels Wärmetauschern (Kollektoren, Absorbern) aus der Umwelt aufgenommen. Je nach Wärmepumpentyp, Grundwassersituation, Bodenbeschaffenheit und Platzangebot kommen Energiebrunnen, Flächenkollektoren oder Tiefenbohrungen zum Einsatz. Bei Luft-/Wasser-Wärmepumpen wird die Umweltwärme der Außenluft, oder auch der Raumluft im Keller, über Luftwärmetauscher entzogen.

Effiziente Wärmepumpen

Die Effizienz einer Wärmepumpe im Betrieb wird durch die sogenannte Jahresarbeitszahl (JAZ) ausgedrückt.

Diese gibt an, wie viel Wärme die Wärmepumpe innerhalb eines Jahres im Verhältnis zur eingesetzten elektrischen Energie an das Gebäude abgibt. Sie liegt normalerweise zwischen 3 und 4. In ungünstigen Fällen darunter, in günstigen Fällen aber auch deutlich darüber.

Eine Arbeitszahl 4 bedeutet, dass mit der Antriebsenergie von 1 kWh Strom eine Nutzwärme (für Heizung oder Warmwasser) von 4 kWh erzeugt wird.

Die JAZ einer Wärmepumpe darf nicht mit der sogenannten Leistungszahl (COP, Coefficient Of Performance) verwechselt werden.

Diese stellt das Verhältnis von produzierter Wärme zu aufgenommener elektrischer Energie, in einem klar definierten Betriebszustand unter Prüfbedingungen dar. Die Leistungszahl ist somit ein Qualitätsmerkmal um verschiedene Wärmepumpen – ohne deren Umfeld (Wärmeabgabesystem, Gebäude ...) – miteinander vergleichen zu können. Wieviel Strom jedoch tatsächlich für die Beheizung eines Gebäudes aufgewendet werden muss, spiegelt ausschließlich die JAZ wider.

Die JAZ einer Wärmepumpenanlage wird von der Qualität der Wärmepumpe bestimmt. Wichtig sind auch der Standort des Gebäudes, die Temperatur der Umweltenergie im Grundwasser, des Erdreichs oder der Luft und der erforderlichen Vorlauftemperatur der Heizung. Je niedriger der Temperaturunterschied zwischen „Umweltmedium“ und Heizungsvorlauf, desto höher ist die Jahresarbeitszahl, da die Wärme nicht so viel „gepumpt“ werden muss und dementsprechend weniger Strom benötigt wird.

Foto: www.heizungsfinder.de



Verlegung einer Fußbodenheizung mit Noppensystem

Eine Wärmepumpen-Heizungsanlage ist daher nur in Kombination mit einem Niedertemperatur-Wärmeabgabesystem, wie z.B. einer Fußboden- oder Wandheizung effizient und umweltfreundlich zu betreiben.

Sind im Gebäude z.B. Radiatoren installiert, die eine hohe Vorlauftemperatur benötigen um die Räume zu beheizen, kann es durchaus sein, dass sich die Betriebskosten – bei gleichen Investitionskosten – gegenüber einer Fußbodenheizung um ein Drittel erhöhen.

Die Dimensionierung einer Wärmepumpe erfolgt über die Gebäudeheizlast. Das ist jene Wärme-

leistung, die bereit gestellt werden muss um das Gebäude an den kältesten Wintertagen mit ausreichend Wärmeenergie versorgen zu können.



Das Wärmepumpen – Gütesiegel wird Wärmepumpen verliehen, die bestimmten Qualitätsstandards entsprechen und Mindest- Leistungszahlen aufweisen

Je geringer die Heizlast ist, desto kleiner können die Umweltwärme-Entzugsmengen sein und desto weniger Fußboden- oder Wandheizungsflächen müssen installiert werden.

Erdreich-Wasser-Wärmepumpen

Wenn dem Erdreich Wärme entzogen werden soll, müssen Schläuche im Erdreich verlegt werden (Erdkollektor oder -absorber aus Kunststoff). Diese enthalten ein Frostschutzgemisch (auch Sole genannt). Zur Übertragung der Wärme von der Sole auf das Kältemittel ist in der Wärmepumpe ein Wärmetauscher erforderlich.

Grafik: Ochsner



Flachkollektor einer Erdreich-Wasser-Wärmepumpe

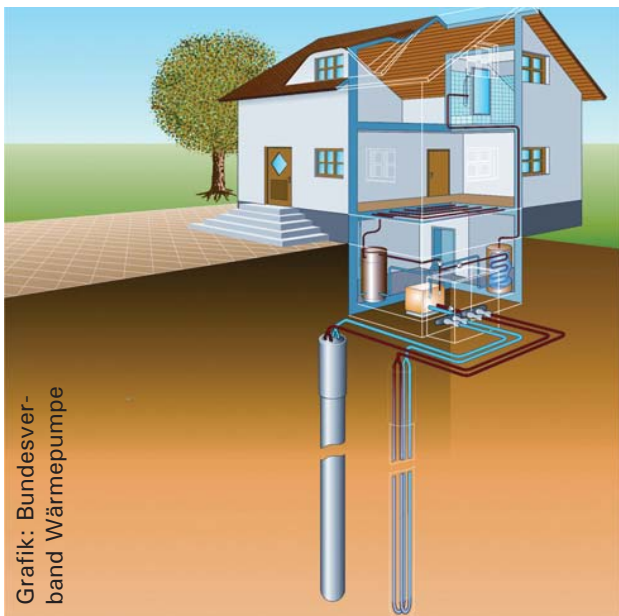
Zirkuliert das Kältemittel des Wärmepumpenkreislaufs direkt in den Erdkollektoren (Kupferrohre mit Propylenummantelung), spricht man von einer Direktverdampfer-Wärmepumpe. Diese weist eine etwas höhere JAZ auf.

Die Verlegung der Erdkollektoren ist aber kompliziert und darf nur von speziell dafür ausgebildeten Fachleuten durchgeführt werden.

Werden die notwendigen „Schläuche“ großflächig in ca. 1,5 m Tiefe verlegt, spricht man von einem „Flachkollektor“. Je nach Bodenbeschaffenheit erreichen diese Absorber eine Wärmeentzugsleistung von 10 bis 40 Watt pro m² Kollektorfläche.

Anstatt die Kollektoren horizontal ins Erdreich zu verlegen können diese auch in eine Tiefenbohrung eingebracht werden. Die Sonde wird mit einem Betonit-Zementgemisch fix in das Erdreich eingegossen.

Im Gegensatz zum Flachkollektor ist der Platzbedarf weit geringer und die Effizienz höher, da die saisonalen Temperaturschwankungen des Erdreichs, welche bis in eine Tiefe von ca. 15 Metern reichen, ausgeglichen werden können. Sondentiefen bis ca. 150 m sind je nach Bodenbeschaffenheit möglich.



Tiefenbohrung einer Erdreich-Wasser-Wärmepumpe

Weitere Möglichkeiten für die Verlegung der Kollektoren sind Erdwärmekörbe und das Lanzenfeld als Variante zur Tiefenbohrung.

Wasser-Wasser-Wärmepumpe

Bei einer Wasser-Wärmepumpe wird Grundwasser aus einem Entnahmebrunnen über einen Wärmetauscher in der Wärmepumpe gepumpt. Dort übergibt dieses seine Energie an das Kältemittel des Wärmepumpenkreises. Das abgekühlte Wasser wird über einen Schluckbrunnen wieder dem Grundwasser zugeführt.



Grundwasser-Wärmepumpe

Vor der Entscheidung für eine Grundwasser-Wärmepumpe ist die Eignung und Ergiebigkeit des Grundwassers mit den zuständigen Behörden abzuklären.

Auch hier sollten die notwendigen Anzeige- oder Bewilligungspflichten frühzeitig in der Planungsphase abgeklärt werden.

Luft-Wasser-Wärmepumpe

Bei Luft-Wasser-Heizungswärmepumpen wird Außenluft als Energiequelle verwendet. Sie wird mit Hilfe eines Ventilators über den Verdampfer der Wärmepumpe transportiert und erwärmt das Kältemittel. Da die Außenluft vor allem in der Heizperiode kalt ist, weisen diese Anlagen niedrigere Jahresarbeitszahlen auf. Wenn darüber hinaus auch kein Niedertemperatur-Wärmeabgabesystem vorhanden ist sinkt die JAZ drastisch ab.

In Lüftungs-Kompaktgeräten, die vor allem in Passivhäusern eingesetzt werden, ist oftmals eine Luft-Luft- oder auch Luft-Wasser-Wärmepumpe eingebaut, die dem Abluftstrom des Luft-Wärmetauschers noch weiter Energie entzieht.

Damit wird einerseits die Zuluft nachgewärmt und/oder auch das Heizungs- oder Warmwasser aufbereitet. Ein Warmwasser-Boiler ist in derartigen Geräten meist integriert.

Für die Warmwasser-Bereitung außerhalb der Heizperiode kommen, sofern keine Solaranlage installiert ist, meist Luft-Wasser-Wärmepumpen zum Einsatz.



Luftwärmepumpe in der Ausführung als Split-Gerät

Platzbedarf für Kollektoren

Eine exakte Dimensionierung der erforderlichen Kollektorfläche bzw. Sondenlänge für die „Entnahme“ der Umweltwärme erfolgt durch den Installateur. Diese sollte großzügig ausgelegt sein, weil dadurch die Effizienz des Gesamtsystems deutlich verbessert wird.

Nachfolgender Tabelle sind beispielhaft die Grundwassermenge, der Flächenbedarf bzw. die Bohrlänge der verschiedenen Wärmepumpensysteme zu entnehmen.

Grundwasser Liter/(kW.Std.)	Wärmepumpentyp	
	Flächenkoll. m ² /kW	Tiefenbohrung m/kW
ca. 150	25 - 50	15 - 25

Grundsätzlich gilt: Je besser die Dämmung eines Gebäudes, desto geringer sind die benötigte Wassermenge, die Kollektorflächen bzw. die Sondenlängen und natürlich auch die Heizkosten.

So spart man doppelt! Bei der Investition und den Betriebskosten.

Vertrauen ist gut, Kontrolle ist...

Zur Kontrolle der Effizienz der eigenen Wärmepumpen-Anlage empfiehlt sich der Einbau eines Wärmemengenzählers für die Messung der erzeugten Heizenergie und eines Stromzählers für den Wärmepumpen-Strom und alle angeschlossenen Hilfsaggregate (z.B. Solepumpe, Enteisung ...). Aus der Division dieser beiden Werte am Ende eines Betriebsjahres ergibt sich die Jahresarbeitszahl. Sinnvoller Weise erfolgt die Ablese- und Berechnung z.B. jeweils Umfang Juni, um eine gesamte Heizperiode zu erfassen.

Althausmodernisierung mit Wärmepumpen

Der nachträgliche Einbau einer effizienten Wärmepumpe in einem Altbau erfordert eine gute Planung und würde oft auch größere Umbauten nach sich ziehen!

1. Moderne Wärmepumpen schaffen mühelos Vorlauftemperaturen bis 30 °C und können dadurch auch mit einer Radiatorheizung kombiniert werden. Dabei sinkt jedoch die Effizienz, es wird mehr Strom benötigt und die Heizkosten steigen.
2. Nur eine sehr gute Wärmedämmung des Altbaus und der Einsatz von Niedertemperatur- oder sogenannten „Wärmepumpen-Heizkörpern“ macht die Wärmepumpe als alleiniges Heizsystem interessant und garantiert langfristig niedrige Heizkosten.
3. Luftwärmepumpen sind einfach in der Installation, aber teuer im Betrieb. Grundwasser- oder Erdreich-Wärmepumpen sind vor allem auch in der Althausmodernisierung wesentlich effizienter. Der Installationsaufwand (z.B. Flachkollektoren, Tiefenbohrungen ...) und dadurch auch die Investitionskosten sind höher.

Daher sollten in der Althausmodernisierung – sofern kein Niedertemperatur-Wärmeabgabesystem vorhanden ist – alternative Heizsysteme, z.B. Anschluss an ein Nahwärmenetz, Pellets- oder Holzvergaserkessel bevorzugt werden.

Aus Gründen der einfacheren Lesbarkeit wird auf geschlechtsspezifisch differenzierende Formulierungen verzichtet. Die verwendete, männliche Form gilt im Sinne der Gleichbehandlung grundsätzlich für Frauen wie Männer gleichermaßen.