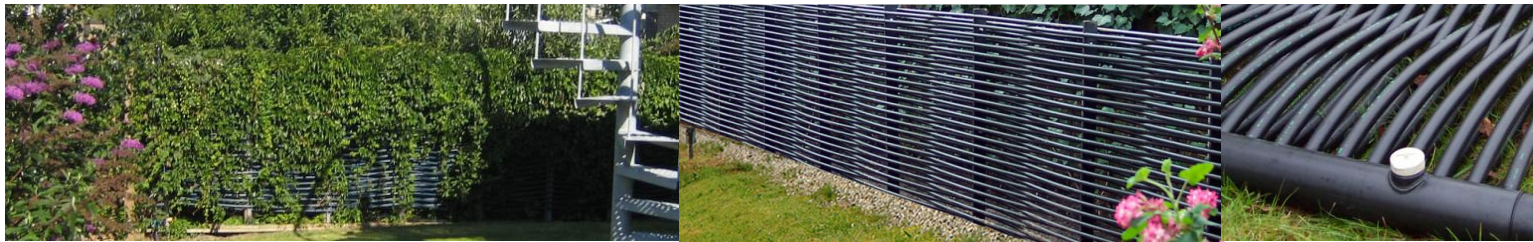


Die ewige Frage: Wie heize ich am besten mein Haus? Mit Holz, Gas, oder sogar vielleicht noch mit Heizöl? Wir zeigen Ihnen wie Sie mit einem „Zaun“ Ihr Haus heizen können!

Seit sie vor über 30 Jahren zuerst eingesetzt wurden, sind Wärmepumpen kontinuierlich weiterentwickelt worden. Dabei sorgen sie noch immer für sehr viele Diskussionen: Geothermie ist gut, aber immer noch teuer. Es muss tief ins Erdreich gebohrt werden, oder man muss riesige Massen von Erde bewegen, um einen Erdkollektor zu verlegen. Die Luftwärmepumpe wiederum ist zwar erschwinglich, aber sie produziert Lärm und der Wirkungsgrad ist wesentlich schlechter. Heutzutage bieten sich innovative und wirtschaftliche Lösungen an, wie zum Beispiel **der Energiezaun**.



Energie aus dem Gartenzaun

Funktionsprinzip einer Wärmepumpe

Auch wenn man den Begriff „Wärmepumpe“ meist nur für das Heizaggregat verwendet, wird das Prinzip der Wärmepumpe auch zum Kühlen verwendet (z. B. Kühlschrank). Die Grundlage dieses Prozesses findet man in der Thermodynamik und wird als Carnot Prozess bezeichnet. Das Bild 1 zeigt das Schaltbild mit den vier für den Prozess erforderlichen Komponenten: **Verdampfer, Verdichter, Kondensator und Drossel**.

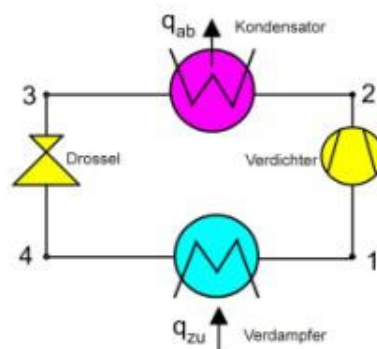


Bild 1 Schaltbild einer Wärmepumpe

Wärmepumpen werden in der Regel mit Fluiden betrieben, die bei niedrigem Druck unter Wärmezufuhr verdampfen und nach der Verdichtung auf einen höheren Druck unter Wärmeabgabe wieder kondensieren. Mit anderen Worten, Die Wärmepumpe entzieht der Umwelt Wärme (auch bei Minus Temperaturen) und „pumpt“ diese, über den vorher beschriebenen Prozess, auf ein höheres Temperaturniveau das dann für Heizzwecke verwendet wird.

Wie gut ist denn jetzt eine Wärmepumpe? Hier unterscheidet man zwischen zwei „Zahlen“ die Leistungszahl und die Jahresarbeitszahl.

Die **Leistungszahl** ϵ einer Wärmepumpe, *Coefficient Of Performance* COP, ist der Quotient aus der Wärme, die in den Heizkreis abgegeben wird, und der eingesetzten Energie. „COP B0/W35 (EN 14511) = 3.8“ findet man in der Literatur oder in Katalogen von Wärmepumpenherstellern. COP ist klar, B0 ist die Angabe der Quelltemperatur in Grad Celsius in diesem Fall beträgt z.B die Luft bei einer Luftwärmepumpe 0°C. Mit W35 damit wird die Temperatur der Wärmeabgabe definiert was man auch als Vorlauftemperatur bezeichnet, im Beispiel beträgt diese 35 °C. EN 14511 ist ein Bezug auf die Norm auf welche sich die Messwerte beziehen. **3.8** definiert dann das Verhältnis zwischen eingesetzter Energie (Strom) und erzeugter Energie (Hitze).

Für dieses Beispiel wurden aus 1 KW Strom 3.8 KW Hitze produziert. Natürlich ändert sich der COP einer gleichen Wärmepumpe wenn man die Quelltemperatur die Norm oder die Vorlauftemperatur ändert. Deshalb ist beim Vergleich von Wärmepumpen darauf zu achten dass man von der gleichen Basis ausgeht.

Da Vorlauftemperatur und Quelltemperatur nicht immer konstant sind, bezieht man sich immer öfter auf die **Jahresarbeitszahl**. Sie ist in diesem Zusammenhang deutlich einfacher zu interpretieren. Sie definiert die Relation zwischen Kosten und Nutzen → Produzierter Energie und aufgewandter elektrischer Energie einschließlich Verluste und Temperaturdifferenzen. Mit Jahresarbeitszahlen über einem Wert von 3,3 sind Wärmepumpen ökologisch ausgesprochen vertretbar. Moderne Wärmepumpen erreichen Jahresarbeitszahlen von mehr als 4 und leisten deshalb einen deutlichen Beitrag zur Reduzierung der CO2 Emissionen und sind eine sinnvolle Alternative zu fossilen Brennstoffen.

Der Zaun als Energiequelle

Die Quelltemperatur beeinflusst deutlich die Jahresarbeitszahl einer Wärmepumpe. Über den Energiezaun können der Wärmepumpe bis zu 3 verschiedene Quellen zugeführt werden.

1. Sole / Erdreich
2. Luft
3. und die Sonne!

Der Energiezaun wird zu einem Teil in den Boden eingelassen, um eine Puffermöglichkeit für die Nacht und für besonders kalte und bedeckte Tage zu schaffen. An Sonnentagen wird der Erdboden durch den Solargewinn des Energiezaunes wieder aufgeladen.

Die Quelltemperatur liegt somit, wenn die Sonne scheint bei einem Energiezaun deutlich höher als die tatsächliche Außentemperatur. Durch den Solargewinn ist die Anlage deutlich wirtschaftlicher als eine Luft-Wasser-Wärmepumpe, welche nur die tatsächliche Außentemperatur und somit eine deutlich kältere Quelle nutzen kann. Dies trifft auch für die Nacht zu, da die Erdreichtemperatur an kalten Tagen wärmer ist als die Außenluft. Ein weiterer Vorteil ist die absolute Geräuschlosigkeit des Zauns.

Wirtschaftlichkeit

Eine Wärmepumpe sollte immer genau auf jedes einzelne Objekt abgestimmt werden. Nur das richtige Verhältnis zwischen verfügbarer Energie aus der Quelle und der abzugebenden Leistung führt zu einer guten Jahresarbeitszahl und damit zu einer guten Wirtschaftlichkeit.

Im Bild 2 sieht man den Energieverbrauch von einem Einfamilienhaus mit einer klassischen Heizung

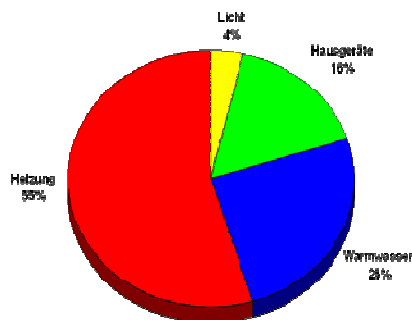


Bild 2 Energieverbrauch Haushalt

Ganz deutlich zu erkennen ist dass die Heizung und die Warmwasseraufbereitung die größten Energieverbraucher im Haushalt sind.

Mit dem Einsatz einer Wärmepumpen können bis zu **59 Prozent des Verbrauchs** aus der Erde aus der Luft und aus Sonnenenergie bezogen werden und das um sonst! Der restliche Verbrauch von 14 Prozent für Heizung und 7 Prozent für Warmwasser wird für die elektrische Energie benötigt die der Wärmepumpe zugeführt werden muss.

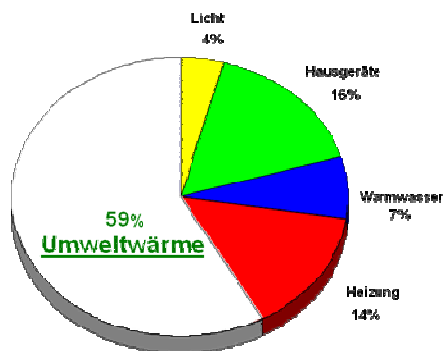


Bild 3 Energieverbrauch Haushalt mit Wärmepumpe

Um die Heizungswärmepumpe nicht bis auf 60 °C hochfahren zu lassen und um eine gute Jahresarbeitszahl zu gewährleisten, wurde in diesem Beispiel die Warmwasseraufbereitung ebenfalls über eine Wärmepumpe generiert. Diese Wärmepumpe ist deutlich kleiner und bezieht ihre Quellenenergie aus dem Rücklauf des Heizungssystems. Somit ist für jede Wärmepumpe die richtige Quellentemperatur gewährleistet, um die bestmögliche Jahresarbeitszahl zu erreichen.

Mit der Ersparnis an Primärenergie und den aktuellen Subventionen (*règlement grand-ducal du 20 avril 2009*) steht einer modernen Wärmepumpe nichts mehr im Wege

www.general-technic.lu

www.hautec.net

Tom Kieffer