



NACHHALTIGE WÄRMEVERSORGUNG

DIE WÄRMEPUMPE: ZUKUNFTSFÄHIG HEIZEN

Beim Einsatz gegen den Klimawandel und für das Ziel, die Erderwärmung auf maximal 1,5° zu begrenzen, wird meist von Strom gesprochen, Verkehr und Wärme aber vergessen. Dabei ist der Gebäudesektor zentraler Baustein der Energiewende. Über die Wärmepumpe wird viel diskutiert – doch was kann sie wirklich?

WAS KANN EINE WÄRMEPUMPE?

Mit einer Wärmepumpe lässt sich ein (Wohn-)Gebäude heizen – fast genauso wie bisher mit Ölkessel, Pelletheizung oder Gasthermen. Wärmepumpen können – je nach Größe und Leistung – alleine in einzelnen Häusern, aber auch in Kombination mit anderen Heizungsarten zum Einsatz kommen.

Dabei spielt es eine untergeordnete Rolle, ob Flächenheizung (z.B. im Fußboden) oder Heizkörper verbaut sind bzw. wie alt das Gebäude ist. Maßgebend ist für den

effizienten Einsatz von Wärmepumpen die sogenannte **Vorlauftemperatur** des Heizsystems. Diese gibt die Temperatur des Wassers in den Heizungsrohren an.

Zur Abschätzung, ob eine Wärmepumpe effizient arbeiten kann, sollte zuvor eine Analyse des bestehenden Heizsystems erfolgen. Traditionell werden die Heizsysteme mit zu hohen Vorlauftemperaturen betrieben.

Somit muss beim Wechsel zur Wärmepumpe ermittelt werden, wie weit die Vorlauftemperatur gesenkt werden kann.

*Laut European Heat Pump Association sind 2022 in den **nordischen Ländern** die Wärmepumpen sehr weit verbreitet.*

Pro 1000 Haushalte wurden in (2022)

- *Finnland 69*
- *Norwegen 60*
- *Schweden 39*
- *Dänemark 30*
- *Deutschland 7*

Exemplare verkauft (Quelle: ehpa.org, 2022)

Bei einer geplanten Sanierung der bestehenden Heizung, z.B. Tausch von Heizkörpern, sollte grundsätzlich über eine **Vergrößerung der Heizkörper** oder über die Nachrüstung von Gebläsen an Heizkörpern nachgedacht werden. Jede Reduzierung der Vorlauftemperatur führt zu einem geringeren Stromverbrauch der Wärmepumpe.



[Foto: S. Jessenberger]

Wärmepumpe mit Pufferspeicher im Keller...

Für Ein- bzw. Zweifamilienhäuser bieten Hersteller bereits spezielle Produkte an. Selbst Häuser mit mehreren Wohnungen stellen kein unüberwindbares Problem dar, wenn bisher eine Heizung (Kessel bzw. Therme) für alle Einheiten existiert.

WAS IST EINE WÄRMEPUMPE?

Eine Wärmepumpe nutzt um zu heizen Wärme aus der Umgebung. Anschaulich gesprochen „pumpt“ sie **Wärme aus der Umgebung** (Grundwasser, Boden oder Luft) in die Wohnung. Dabei verbraucht sie nur einen Bruchteil des Stroms, der für die direkte Beheizung mittels einer elektrischen Heizung nötig wäre.

Anders als Gas oder Öl, die sich nur schwer ökologisch ersetzen lassen, können wir grünen Strom heute recht einfach gewinnen. So lässt sich eine Wärmepumpe nachhaltig betreiben, wenn Strom aus **Erneuerbaren Energien** zum Einsatz kommt.

Der technische Prozess dahinter ist allgegenwärtig, z.B. in Kühlschränken und Klimaanlage. Beim Kühlschrank wird dem Innenraum Wärme entzogen, damit er kalt bleibt. Die Wärme wird hochgepumpt und bei Raumtemperatur an die Küche abgegeben. Bei der Wärmepumpe wird die Wärme von außerhalb nach innen gepumpt – genau anders herum als bei einer Klimaanlage.

Beim Heizen mit einer Wärmepumpe wird ein **Kältemittel** in einem Kreislauf geführt. Dieses besteht zum Beispiel bei einer Luft-Wasser-Wärmepumpe aus einem Gerät, das der Außenluft Wärme entzieht und im Kältemittel speichert. Dieses gibt dann über einen **Wärmetauscher** die gespeicherte Wärme an den **Heizkreis** ab.

Das Besondere dabei: Der Umgebung kann auch bei **niedrigen Temperaturen** Wärme entzogen werden. Dazu muss das Kältemittel in den verschiedenen Einheiten der Wärmepumpe auf unterschiedlichen Druck gebracht werden. Dabei verdampft oder kondensiert es. Dazu wird Strom gebraucht, um die (Wärme-)Pumpe zu betreiben.



[Foto: S. Jessenberger]

... und zugehörige Außeneinheit im Vorgarten

Vom theoretischen, thermodynamischen Ansatz her ist dieser Kreisprozess am effizientesten, um Wärme auf ein erhöhtes Temperaturniveau zu bringen.

Schon gewusst?

Mehrere kaskadierte, das heißt hintereinander geschaltete, Wärmepumpen können beispielsweise ebenfalls den Bedarf für Gebäude mit vielen Wohnungen abdecken.

Ältere Kältemittel können klimaschädliche Stoffe enthalten. Neuere Wärmepumpen verwenden klimafreundlichere Gase wie Propan. Bei einer ordentlichen Entsorgung werden diese Mittel aber ohnehin nicht freigesetzt.



[Foto: F. Waldmann]

Wärmepumpen können ganz unterschiedliche Erscheinungsformen haben

WAS IST DIE LEISTUNGSZAHL?

Die **Leistungszahl** lässt sich am besten an Hand eines Beispiels erklären: Einer Wärmepumpe führt man 1 kWh Strom für den Antrieb zu. Aus der Umwelt (Luft, Boden oder Wasser) bezieht sie 3 kWh an Umweltwärme. Dann wird beides zusammen, also 4 kWh an Wärme, bei höherer Temperatur bereitgestellt. Dies nennt man Leistungszahl 4 (LZ = 4), weil 4-mal so viel Wärme entsteht, wie Strom aufgewendet wurde. Im Englischen wird dafür der Begriff **COP-Wert** benutzt (*Coefficient of Performance*).

Die Leistungszahl ist nicht konstant. Sie hängt von zwei Faktoren ab:

Temperaturhub: Je kleiner der Temperaturunterschied, desto größer ist die Leistungszahl. Es muss dann für eine bestimmte Wärmemenge weniger Strom aufgewendet werden. So kann bei günstigen Bedingungen die Leistungszahl durchaus auf 6 steigen. Umgekehrt kann sie bei großem Temperaturhub auch auf 2 absinken.

Qualität des Gerätes: Bei den Wärmepumpen gibt es große Qualitätsunterschiede. So kann sich die Leistungszahl bei gleichen Bedingungen für die verschiedenen Fabrikate ohne Weiteres um 20 % oder mehr unterscheiden. Der Unterschied ist also erheblich höher als beim Wirkungsgrad diverser konventioneller Heizkessel.

Die Leistungszahl bezieht sich immer auf einen einzelnen Betriebspunkt, z.B. A2/W35. Dieses Beispiel bedeutet, dass die Wärmepumpe bei 2°C Lufttemperatur arbeitet (engl. „air“) und ein Heizwasser von 35°C erzeugt (engl. „water“).

Zur Beurteilung eines ganzen Jahres gibt es die **Jahresarbeitszahl** (JAZ, engl. SCOP – Seasonal COP). Sie stellt die Mittelwertbildung aller auftretenden einzelnen Leistungsziffern mit dazugehörigen Betriebszeiten dar. Sie lässt sich nur mit Kenntnis der Klimadaten und des konkreten Hauses abschätzen. Kennt man den Wärmebedarf des Hauses, so ergibt die Division durch die JAZ unmittelbar den zu erwartenden Stromverbrauch.



[Foto: Tamme66 / pixabay.com]

Wärmepumpen lassen sich oftmals auch effizient im Altbau betreiben

ZUKUNFT? WÄRMEPUMPE!

Eine konsequente Energiewende bedeutet auch eine konsequente Änderung der Erzeugung von Gebäudewärme, weg von der Verbrennung hin zu Wärmeerzeugung mit regenerativen Energien.

$$\begin{aligned} &\text{Schon gewusst?} \\ &\text{Erwarteter Stromverbrauch} \\ &= \\ &\frac{\text{Wärmebedarf Haus}}{\text{Jahresarbeitszahl}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &\text{Temperaturhub:} \\ &\text{Unterschied der Wärme} \\ &\text{zwischen Quelle und} \\ &\text{Zieltemperatur} \end{aligned}$$

Wegen der Größe und Langlebigkeit der Infrastrukturen ist das eine zentrale Aufgabe für die **Wärmewende**.

Öl- und Gasheizungen verstärken unsere Abhängigkeit von Energieimporten und heizen außerdem den Klimawandel dauerhaft an. Zudem werden deren Kosten wegen Verfügbarkeitsengpässen und der CO₂-Besteuerung stetig steigen.

Wärmepumpen haben als Alternative die besten Perspektiven, weil sie vom Ausbau der regenerativen Stromerzeugung (Windenergie und Photovoltaik) direkt profitieren. Die derzeit wegen der fossilen Stromerzeugung noch vorhandenen CO₂-Emissionen werden dadurch stetig geringer.

Somit stellt die Wärmepumpe eine sinnvolle Investition für die Zukunft dar, die Emissionen und Kosten einspart. Am häufigsten wird vermutlich die Luft-Wasser-Wärmepumpe verbaut werden.

Tatsächlich reduzieren sich schon heute die jährlichen Betriebskosten gegenüber

Gas und Öl je nach Tarif um ca. 5 – 15 % (Stand Ende August 2023, ESTW).

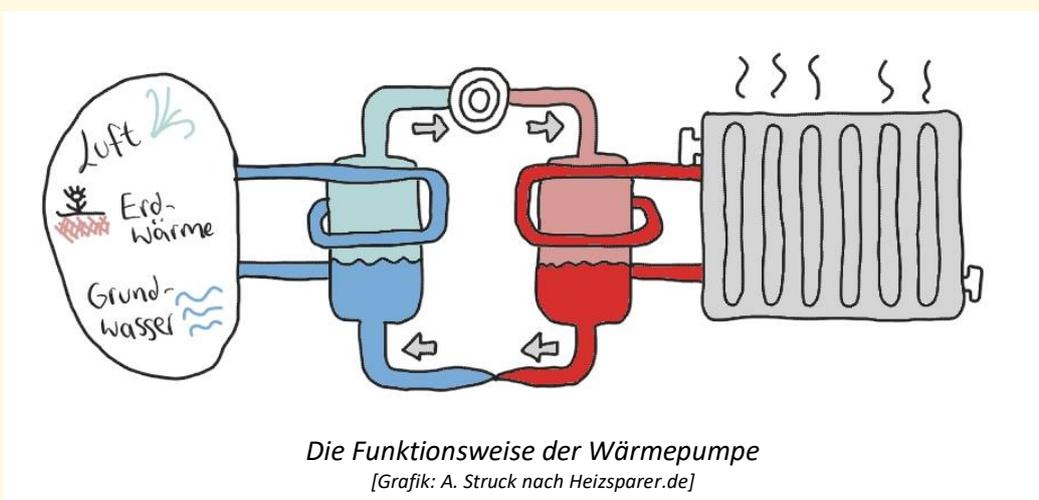
Vorteilhaft ist es auch, die Wärmepumpe vor allem mit einer Photovoltaikanlage (PV) und unter Umständen **Speichermöglichkeiten** (für Wärme und Strom) zu kombinieren, da dies die direkte Nutzung des PV-Stroms weiter erhöht.

Die **Anschaffungskosten** sind zwar höher als bei einer neuen Gas- oder Ölheizung, relativieren sich aber wegen der **Förderungen** und steigender Verbrauchskosten der Brennstoffe. Bei Vergleichen mit konventionellen Heizungen wird oft vernachlässigt, dass meist weitere Infrastruktur (z.B. Warmwasserspeicher, ggf. Mischer mit Pumpe, etc.) ebenso erneuert werden müsste.

Wärmepumpen gehört die Zukunft! Sie werden einen entscheidenden Teil zur Wärmewende beitragen. Vielleicht auch bald bei Ihnen?

Die ersten Schritte zur eigenen Wärmepumpe:

1. Bisherige Vorlauf-temperatur checken
2. Termin mit Energieberater*in ausmachen
3. Angebot einholen bei Handwerker*innen
4. Geeigneten Standort suchen
5. Förderung beantragen



Die Funktionsweise der Wärmepumpe
[Grafik: A. Struck nach Heizsparer.de]

**Landesverband Bayern des
BUND für Umwelt- und Naturschutz Deutschland**

Pettenkoflerstraße 10a
80336 München
Tel. 089 / 54 82 98 63

www.bund-naturschutz.de

Referent für Klima und Energie:
Kasimir Buhr

Tel. 089 / 54 83 01 15

Energie-klima@bund-naturschutz.de

Impressum Stand: 30.01.2024

Herausgeber: BUND Naturschutz in Bayern e.V.

Redaktion und Text:

Referat und Landesarbeitskreis Energie und Klima

Foto: HarmvdB – pixabay.com (Titelbild)

Grafiken: Eigene Darstellungen