

Technologiebeschreibung: Wärmepumpe

Eine Wärmepumpe ist eine Arbeitsmaschine, die mithilfe höherwertiger Antriebsenergie (elektrischer Energie) Wärme von einem tieferen auf ein höheres Temperaturniveau hebt. Wärme wird aus einer Wärmequelle (z. B. Außenluft, Erdwärme, Grundwasser oder Abwärme) entzogen und für die Herstellung der gewünschten Raumluft- und/oder Warmwassertemperatur in einem Gebäude verwendet.

Die Kompressionswärmepumpe ist die gängigste Bauart. Dabei bewegt sich ein Kältemittel in einem Kreisprozess und ändert wiederholt den Aggregatzustand zwischen flüssig und gasförmig:

1. Im **Verdampfer** verdampft das Kältemittel bei niedrigem Druck und niedriger Temperatur und nimmt dabei Energie aus der Wärmequelle auf.
2. Der **Kompressor** (Verdichter) komprimiert das Kältemittel, der Druck wird dabei erhöht, die Temperatur ebenso. Dazu wird hochwertige (meist elektrische) Energie benötigt.
3. Im **Verflüssiger** (Kondensator) kondensiert das Kältemittel wiederum bei höherer Temperatur. Dabei wird Energie über einen Wärmetauscher an das Heizungswasser abgegeben.
4. In einem **Drosselorgan** (Expansionsventil) wird das Kältemittel wieder auf den (geringen) Ausgangsdruck entspannt, dabei kühlt es ab.

Danach wird das Kältemittel wieder dem Verdampfer zugeführt, der Kreislauf beginnt von vorne.

Eine wesentliche Kennzahl der Wärmepumpe ist die **Jahresarbeitszahl (JAZ oder SPF)**. Diese gibt Aufschluss über die Effizienz des Wärmepumpensystems. Die Jahresarbeitszahl ist das Verhältnis zwischen abgegebener Heizleistung und aufgenommener elektrischer Leistung während eines Jahres. Je höher sie ist, desto besser arbeitet die Wärmepumpe, je niedriger sie ist, desto unwirtschaftlicher arbeitet die Wärmepumpe, da mehr Energie zugeführt werden muss.

Ausschlaggebend für die JAZ ist unter anderem die Temperaturdifferenz von Wärmequelle und Heizsystem. Kleine Temperaturdifferenzen können effizienter bewältigt werden. Wird die Quellentemperatur um 1 K erhöht, wird um 2,5 % weniger elektrische Energie verbraucht; erhöht sich die Temperatur des Heizsystems um 1 K, wird hingegen nur ein Mehrverbrauch von 1,8 % verzeichnet.

Deshalb eignen sich Niedertemperatur-Fußbodenheizungen mit Vorlaufzeiten unter 30 °C besonders gut für das System der Wärmepumpe. Vor allem die Beheizung von gut gedämmten Ein- und Mehrfamilienhäusern ist mit der Wärmepumpe gut vereinbar, eine effiziente Konditionierung der Raumtemperatur wird dabei gewährleistet.

1 Auszug aus Grundlagen Wärmepumpen, Autoren: Ing. Heinrich Huber MSc, DI (FH) Petra Schöfmann, e-genius – Initiative offene Bildung

Für die Wärmepumpe kommen hauptsächlich folgende **Wärmequellen** infrage:

- **Außenluft:** Diese Variante ist preislich günstig, aber nicht sehr effizient, da die höchsten Heizleistungen dann erforderlich sind, wenn auch die Außentemperatur sehr niedrig ist, also die Differenz zwischen Quellen- und Heizsystemtemperatur sehr hoch ist.
- **Erdwärme:** Erdgekoppelte Systeme arbeiten effizient, da die höheren Temperaturen im Erdreich genutzt werden können. Erdwärmekollektoren gibt es in unterschiedlichen Ausführungen: Bei Flachkollektoren wird dem Erdreich in geringer Tiefe ein sehr kleiner Teil der im Laufe des Jahres aufgenommenen Wärme entzogen. Diese Wärme stammt von Sonneneinstrahlung und Regen (Kunz et al. 2008, S. 26 f.). Der Platzbedarf eines Erdwärmekollektors ist circa 1,5- bis 3-mal so groß wie die beheizte Wohnfläche – zu hoch für dicht bebaute urbane Bereiche. Tiefensonden haben demgegenüber den Vorteil, relativ wenig Baufläche zu beanspruchen. Sie können auch als Teil von Gründungspfählen eines Bauwerks umgesetzt werden. Ein zusätzlicher Vorteil der Erdwärme besteht darin, das Erdreich als einen saisonalen thermischen Speicher zu verwenden: Im Winter wird ihm Wärme zur Gebäudeheizung entzogen, im Sommer wird die aus dem Gebäude abgeführte Wärme im Boden gespeichert.
- **Grundwasser:** Die effizientesten Wärmepumpenanlagen beruhen auf der Nutzung von Grundwasser. Dieses verfügt über eine konstant hohe Temperatur von etwa 10 °C.
- **Abwärme:** Die Wärmequelle ist in diesem Fall die Abluft des Gebäudes. Diese ist in den Wintermonaten wärmer als die Außenluft, die Quellentemperatur ist also höher als bei der Nutzung von Außenluft.
- **Industrieabwärme:** Bei technischen Prozessen in Industrie und Gewerbe (beispielsweise Server-Farmen) entstehen erhebliche Mengen an Abwärme, teils auf hohen Temperaturniveaus, die genutzt werden können.
- **Abwasser:** Auch die Wärme von in Gebäuden anfallendem Abwasser kann energetisch mit Wärmepumpen nutzbar gemacht werden.

Ausführliche Informationen zum Thema Wärmepumpe finden Sie im Lernfeld Wärmepumpen, Themenfeld Erneuerbare Energien auf der Plattform www.e-genius.at