

# Die Wärmepumpe

Eine Wärmepumpe erzeugt aus rund 75 Prozent kostenloser Umweltwärme und 25 Prozent Antriebsenergie die Wärme, die man zum Heizen und zur Warmwasserbereitung benötigt. Sie kann aber auch sehr effektiv zum Kühlen eingesetzt werden. Als Wärmequelle nutzt sie Umweltwärme, die sie der Umgebungsluft oder dem Erdboden entzieht.

Dabei arbeitet sie im Prinzip wie ein Kühlschrank – man vertauscht sozusagen nur die Seiten: In der Wärmepumpe zirkuliert ein Kältemittel, das bereits bei sehr niedrigen Temperaturen verdampft. Dabei entzieht es dem Wärmequellenkreislauf Wärme. Das verdampfte Kältemittel wird nun mittels der Antriebsenergie im Kompressor stark verdichtet: Durch den höheren Druck steigt auch die Temperatur. Anschließend wird das Kältemittel verflüssigt, wodurch es die gespeicherte Wärme – Umweltwärme plus Antriebsenergie – an das Heizsystem abgibt.

Da eine Wärmepumpe zu einem großen Teil – je nach Effizienz bis zu 75 Prozent – kostenlose Umweltwärme nutzt, ist sie nicht nur umweltfreundlich, sondern bietet auch sehr günstige Betriebs- und Verbrauchskosten. Zudem macht eine Wärmepumpe unabhängig von fossilen Energieträgern und von Energieimporten aus dem Ausland mit unkalkulierbaren Preisschwankungen. Und da der Strom, mit dem die Wärmepumpe angetrieben wird, zu einem immer größeren Anteil aus erneuerbaren Energiequellen stammt (bis 2030 sollen es über 30 Prozent sein), wird eine Wärmepumpe sozusagen von selbst immer umweltfreundlicher.

## Energiepreis und Umweltschutz — zwei entscheidende Themen

Die heutige Zeit ist geprägt von steigenden Energiekosten und zunehmender Umweltbelastungen. Unter diesen Voraussetzungen ist es von zentraler Bedeutung, auch beim Thema Heizen günstige Kosten, Schonung der Ressourcen und maximale Umweltfreundlichkeit im Blick zu haben. Schließlich sind Sie an Ihre Entscheidung für eine Heizung in der Regel 20 bis 25 Jahre lang gebunden.

### Wärmepumpenanlage (WPA)

Das Gesamtsystem zur Beheizung eines Gebäudes wird als Wärmepumpenanlage bezeichnet. Diese besteht aus:

- Wärmequellenanlage (WQA), z. B. Erdsonde oder Erdkollektor
- Wärmepumpe (WP)
- Wärmenutzungsanlage (WNA), also der Heizung

Alle Komponenten müssen bei Planung und Realisierung optimal aufeinander abgestimmt werden, um die reibungslose Funktion der gesamten Anlage zu gewährleisten.

## Wärmequelle - Luft

Außenluft als Wärmequelle kann extrem einfach und nahezu überall erschlossen werden – hierfür sind keine Bohrungen notwendig. Daher erfreuen sich Luft-Wärmepumpen zunehmender Beliebtheit. Da keine Erdarbeiten notwendig sind, wird Luft gerne in der Altbausanierung als Wärmequelle eingesetzt.

Da die Temperaturen dieser Wärmequelle allerdings im Winter – also zu Zeiten des größten Heizbedarfs – recht niedrig liegen, ist eine Luftwärmepumpe etwas weniger effizient als erdgekoppelte Systeme. Dadurch steigt der Stromverbrauch einer Luft-Wasser-Wärmepumpe um rund 150 bis 200 Euro pro Jahr im Vergleich zu erdgekoppelten Wärmepumpen. Allerdings spart man durch den geringeren Bauaufwand im Schnitt ca. 3.000 Euro.

## **Wärmequelle - Wasser**

Wenn Grundwasser in ausreichender Menge, Temperatur, Qualität und in einer möglichst geringen Tiefe vorhanden ist, kann man dieses mit einer Wasser/Wasser-Wärmepumpe sehr wirtschaftlich nutzen: Selbst an den kältesten Tagen liegen die Temperaturen dieser Wärmequelle konstant bei rund 10 Grad Celsius.

Das Wasser wird über einen Förderbrunnen hochgepumpt, die Wärmepumpe entzieht ihm Wärme und anschließend wird das Wasser über einen Schluckbrunnen wieder in das Grundwasser eingeleitet. Im Sommer kann man mit Grundwasser-Wärmepumpen ebenfalls sehr effektiv passiv kühlen. Der Nachteil dieser Wärmequelle ist allerdings der hohe Planungsaufwand und ein verhältnismäßig großer Anteil von Hilfsenergie für die Wasserpumpen. Daher lohnt sich eine Wasser/Wasser-Lösung insbesondere für größere Objekte mit einem hohen Heiz- und Kühlbedarf.

## **Wärmequelle - Erdreich Erdkollektor**

Kollektoren arbeiten mit einem waagrecht verlegten großflächigen Rohrsystem, das unter der Frostgrenze verlegt wird – in der Praxis bedeutet das eine Tiefe von rund 1 bis 1,5 Metern. Dafür benötigen Kollektoren je nach gewünschter Wärmeleistung rund 200 bis 250 Quadratmeter Fläche für ein Einfamilienhaus. Diese Fläche darf nicht versiegelt oder überbaut werden, da der Boden die Wärme aus Regenwasser und Sonneneinstrahlung aufnehmen muss.

## **Wärmequelle - Erdreich Erdsonde**

Das Erdreich ist das ganze Jahr über eine Wärmequelle mit hoher Wärmeleistung. Ab einer Tiefe von etwa 10 Metern liegt die Temperatur konstant bei rund 10 Grad. Eine vertikale Erdwärmesonde nutzt diese Erdwärme effektiv und ist wegen des geringen Platzbedarfs insbesondere für kleine Grundstücke oder bereits angelegte Gärten empfehlenswert.

Bei Erdwärmesonden fließt das frostsichere Arbeitsmittel, das dem Erdboden Wärme entzieht, durch zwei u-förmige Kunststoffrohre in einem senkrechten Bohrloch. Dadurch benötigen sie nur wenig Fläche – der Bohrlochdurchmesser ist etwa so groß wie eine CD. Da ab einer Tiefe von etwa 10 Metern die Temperatur das ganze Jahr über nahezu konstant ist, ist die Erdwärmesonde insbesondere im Winter bei tiefen Temperaturen sehr effektiv. Die Tiefe der Sonde hängt vom Wärmebedarf und der Wärmeleitfähigkeit des Bodens ab. Bei einem neuen Einfamilienhaus liegt sie im Durchschnitt bei rund 100 m. Im Sommer kann man mit Erdwärmesonden auch sehr effektiv passiv kühlen.

## **Betriebsweise**

Die Betriebsweise wird vorrangig durch die Wärmequelle bestimmt. Daneben können die Auslegung des Heizsystems in vorhandenen Anlagen oder das Tarifmodell des jeweiligen Energieversorgungsunternehmens die Wahl der Betriebsweise beeinflussen.

## **Monovalenter Betrieb**

Durchgesetzt hat sich der monovalente Betrieb, hier ersetzt die Wärmepumpe den traditionellen Heizkessel. Sie deckt den Wärmebedarf des Gebäudes das ganze Jahr über zu 100 %. Dieser Anwendungsart sollte, wenn möglich, der Vorzug gegeben werden. In der Regel werden Sole/Wasser- oder Wasser/Wasser-Wärmepumpen monovalent betrieben.

## **Monoenergetischer Betrieb**

Die Wärmepumpe deckt einen Großteil der benötigten Wärmeleistung ab. An wenigen Wintertagen mit besonders niedrigen Temperaturen ergänzt ein elektrischer Heizstab die Wärmepumpe. Diese Betriebsart ist u.U. bei der Luft/Wasser-Wärmepumpe sinnvoll.

## **Bivalenter Betrieb**

Die Wärmepumpe deckt den Wärmebedarf zum größten Teil allein. Unterhalb einer bestimmten Außentemperatur arbeitet die Wärmepumpe und der zweite Wärmeerzeuger, z.B. eine Ölheizung, zusammen oder der zweite Wärmeerzeuger übernimmt die Heizung allein. Diese Betriebsart kam bei der Renovierung von Altbauten unter Beibehaltung des vorhandenen Kessels zum Einsatz, wird jedoch heute kaum noch angewendet. Grund: Der bivalente Betrieb ist nur bedingt zu empfehlen. Zwei Heizsysteme benötigen zusätzliche Stellflächen im Keller. Zudem ist durch Wärmedämmmaßnahmen, z.B. Austausch der Fenster, ein zweites Heizsystem nicht notwendig. Hier bietet sich ein Austausch wegen der heute ausreichend hohen Arbeitstemperaturen von Wärmepumpen auch bei niedrigen Temperaturen an. Es gibt diese Geräte für Innen- und Außenaufstellung, d. h. auch der Verdampfer ist im Innenbereich aufgestellt.

## **Vorteile auf einen Blick**

- Der CO<sub>2</sub>-Ausstoß ist deutlich geringer als bei vergleichbaren Heizsystemen. Somit entlasten Sie nachhaltig die Umwelt.
- Wärmepumpen nutzen kostenlose Umweltenergie aus Sonne, Wasser, Luft und Abwärme und schonen so Ihren Geldbeutel.
- Verbrauchs- und Betriebskosten sind im Vergleich niedriger. Das zahlt sich aus!
- Wärmepumpen sind bei langfristig steigenden Ölpreisen die bessere Alternative. Machen Sie sich unabhängig!
- Wärmepumpen kommen ohne Schornstein aus. Somit entfällt der jährliche Besuch des Schornsteinfegers.

## **Förderungen**

### **MARKTANREIZPROGRAMM**

**Die elektrisch angetriebene Wärmepumpe wird vom Bund gefördert.**

- **Für Sole/Wasser- und Wasser/Wasser-Wärmepumpen im Neubau (Bauantrag ab 1. Januar 2009)**  
7,50 Euro/m<sup>2</sup> (maximal 1.500 Euro); Bei mehr als zwei Wohneinheiten 7,5% der nachgewiesenen Nettoinvestition
- **Für Luft/Wasser-Wärmepumpen im Neubau (Bauantrag ab 1. Januar 2009)**  
3,75 Euro/m<sup>2</sup> (maximal 637,50 Euro); Bei mehr als zwei Wohneinheiten 7,5% der nachgewiesenen Nettoinvestition
- **Für Sole/Wasser- und Wasser/Wasser-Wärmepumpen im Neubau (Bauantrag bis 31. Dezember 2008)**  
10 Euro/m<sup>2</sup> (maximal 2.000 Euro); Bei mehr als zwei Wohneinheiten 10% der nachgewiesenen Nettoinvestition
- **Für Luft/Wasser-Wärmepumpen im Neubau (Bauantrag bis 31. Dezember 2008)**  
5 Euro/m<sup>2</sup> (maximal 850 Euro); Bei mehr als zwei Wohneinheiten 8% der nachgewiesenen Nettoinvestition
- **Für Sole/Wasser- und Wasser/Wasser-Wärmepumpen im Bestand**  
20 Euro/m<sup>2</sup> (maximal 3.000 Euro); Bei mehr als zwei Wohneinheiten 15% der nachgewiesenen Nettoinvestition
- **Für Luft/Wasser-Wärmepumpen im Bestand**  
10 Euro/m<sup>2</sup> (maximal 1.500 Euro); Bei mehr als zwei Wohneinheiten 10% der nachgewiesenen Nettoinvestition

Die Basisförderung für erneuerbare Energietechnologien wurde für alle Neubauten, für die erst ab 2009 der Bauantrag bzw. die Bauanzeige gestellt wurde, um 25 Prozent verringert. Der Grund ist, dass diese Gebäude laut dem Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz einer Nutzungspflicht für erneuerbare Energien unterliegen.

Die Förderrichtlinie bietet zusätzliche Fördermöglichkeiten, wie einen Effizienzbonus, der die Basisförderung je nach Stufe um 50% oder 100% erhöht, sowie einen Bonus für effiziente Umwälzpumpen von einmalig 200 Euro. Alternativ kann bei höheren Jahresarbeitszahlen (siehe [Förderrichtlinie](#)) eine Innovationsförderung die Basisförderung um 50% erhöhen. Diese zusätzlichen Fördermöglichkeiten gelten auch für Förderanträge, die ab dem 1. März 2009 gestellt werden, aber sich auf Gebäude beziehen, die vor 2009 gebaut wurden und die daher noch die vollen Basis-Fördersätze erhalten.

