

Foto: © Bundesverband Wärmepumpe e.V.



Foto: © Bundesverband Wärmepumpe e.V.

## HEIZUNGSTECHNIK

# Wärmepumpe – ja oder nein?

Eine Wärmepumpe nutzt Umweltwärme aus Luft, Wasser und Erdreich, um Wärme für Heizung und Warmwasser zu gewinnen. Dazu benötigt sie Antriebsenergie. Nur wenn die Antriebsenergie Strom, im Verhältnis zur gewonnenen Wärme und bezogen auf die gesamte Kette der Energiebilanz, geringer ist, wird die Wärmepumpe effizient und wirtschaftlich.

**D**ie Wärmepumpe (WP) gewinnt Wärmeenergie aus der Umwelt. Sie trägt somit zum Klimaschutz bei und kann Energiekosten sparen. Ihr Antrieb erfolgt in der Regel mit Strom. Das Verhältnis Einsatz zu Nutzen sollte mindestens 1 zu 4 sein, das heißt: 25 Prozent Stromzufuhr und 75 Prozent aus Umweltwärme ergibt 100 Prozent Energieabgabe der Wärmepumpe. Höhere Leistungszahlen sind natürlich energiesparender und wirtschaftlicher. Das Maß für die Effizienz einer Wärmepumpe ist die JAZ = Jahresarbeitszahl und sagt aus, wieviel Heizwärme im Verhältnis zum Betriebsstrom der WP aufgewendet wurde. Die Umweltwärme kommt aus unterschiedlichen Quellen: nämlich entweder aus der Luft, aus dem Grundwasser und aus der Erde über Soleleitungen. Diese drei verschiedenen Wärmequellen übertragen mit Hilfe der Wärmepumpe die Wärme an das Heizungssystem. In der Wärmepumpe zirkuliert ein Kältemittel, das zur Verdampfung der Umwelt

Wärme entzieht und nach Verdichtung im Kompressor Wärme im Kondensator abgibt. Sie funktioniert ähnlich wie ein Kühlschrank, der aus dem Innenraum Wärme zieht und auf der Rückseite Wärme an die Raumluft abgibt. Die Umwelt wird dabei abgekühlt, das heißt, bei einer Luft-Wasser-Wärmepumpe wird abgekühlte Luft aus dem Verdampfer geblasen.

### Contra Wärmepumpe

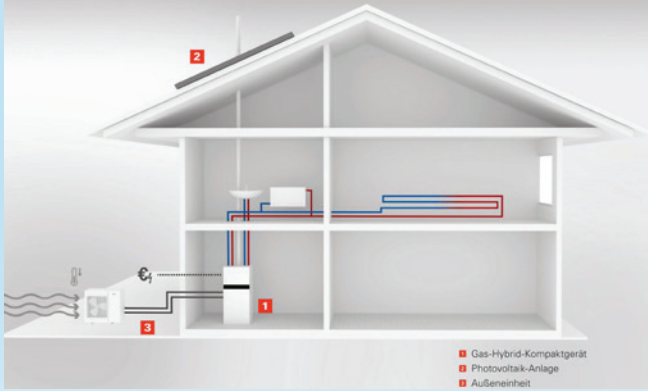
- Die Erschließung der Wärmequelle bei Erdreich über einen Solekreislauf und Wasser ist sehr aufwändig und teuer (es müssen Bohrungen ins Erdreich getrieben werden), Grundwasserschutz und geologische Auflagen sind zu berücksichtigen und man benötigt ausreichend freie Flächen.
- Die Bodenbeschaffenheit des Untergrundes bei geothermischer Nutzung muss mittels geologischer Gutachten genau geprüft und geplant werden, da die Entzugsleistung der Wärme stark von der Geologie des Bodens oder des

Grundwassers abhängt. Zulassungen bei entsprechenden Umweltbehörden (Untere Wasserbehörde) sind einzuholen. Damit eignet sich diese Lösung in eng bebauten Städten meistens nicht oder nur eingeschränkt.

- Die Erschließung der Wärmequelle bei Luft-Wasser-Wärmepumpen ist relativ einfach. Für die Außenaufstellung des Verdampfers sind allerdings geeignete Aufstellungsorte zu wählen, da Geräusche bei der Luftansaugung entstehen und bei Fehlmontage ein Kurzschluss zwischen kalter Abluft und anzusaugender Zuluft entstehen kann. Daher muss ein ausreichender Abstand zu Nachbarn oder auch eigenen Fenstern eingeplant werden – auf dem Land kein Problem, aber in eng bebauten Städten schwierig.
- Das angeschlossene Heizungssystem muss für die Wärmepumpe geeignet sein. Hohe Jahresarbeitszahlen werden nämlich nur erreicht, wenn ein Heizsystem angeschlossen ist, das bei der Auslegungstemperatur von  $-12^{\circ}\text{C}$  mit maximal  $50^{\circ}\text{C}$  Vorlauftemperatur auskommt. Für Wärmepumpen sind Flächenheizungen wie Fußboden- oder Wandheizung am besten geeignet, die neu geplant mit  $35^{\circ}\text{C}$  Vorlauf auskommen. Bei einem älteren bestehenden Heizsystem müssen die Heizkörper geprüft werden, ob sie geeignet sind. Außerdem muss die Hydraulik der Anlage exakt stimmen: Gas- und Ölheizungen haben durch ihre hohen Temperaturen manchen hydraulischen Fehler zu Las-

### Fördermöglichkeiten

- Für den Einbau einer Wärmepumpe kann man Förderung beantragen, entweder in Form eines Zuschusses vom Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) oder in Form eines zinsgünstigen Kredits der KfW-Bank. Diese Fördergelder kommen aus dem Marktanreizprogramm, mit dem die Bundesregierung die Energiewende in Deutschlands Heizungskellern vorantreiben möchte.
- Weitere Informationen finden Sie Wärmepumpe unter [www.waermepumpe.de](http://www.waermepumpe.de) und unter [www.ppt-energieberatung.de](http://www.ppt-energieberatung.de)



1 Gas-Hybrid-Kompaktgerät  
2 Photovoltaik-Anlage  
3 Außeneinheit

Foto: © Viessmann Werke



Foto: © Viessmann Werke

ten der Energieeffizienz überdeckt. Bei Wärmepumpen zeigen sich solche Fehler sofort im Wirkungsgrad beziehungsweise der Leistungszahl.

### Pro Wärmepumpe

- Im Niedrigenergiehaus oder Passivhaus neuester Bauweise oder auch nach der Sanierung eines Bestandsgebäudes reduziert sich der Jahresheizwärmebedarf bei einem Einfamilienhaus mit 150 Quadratmetern auf etwa 4.000 kWh Wärme per anno. Bei einer Jahresarbeitszahl von 4 lägen die Stromkosten bei 1000 kWh also bei rund 250 Euro für die Heizung pro Jahr ohne Warmwasserbereitung.
- Sehr effizient arbeitet die vorbeschriebene Wärmepumpe in Kombination mit Photovoltaik, das heißt mit Solarzellen auf dem Dach und einem Stromspeicher (Batterie). Dann betragen die Betriebskosten für die Heizung annähernd null Euro. Zu berücksichtigen sind jedoch die Investitionskosten. Der Strom aus der Sonne kann außerdem für Haushaltsgeräte und Beleuchtung genutzt werden. Entsprechende Regelungen, die Heizung, E-Mobilität und Haushaltsstrom kombinieren, sind auf dem Markt verfügbar.
- Auch im Bestandsgebäude besteht nach einer energetischen Sanierung des Wärmeschutzes die Möglichkeit des Einsatzes einer Wärmepumpe, wie die folgende Beispielrechnung zeigt: Ohne Dämmung haben Mehrfamilienhäuser des Baujahres 1910 einen Heizungsbedarf von etwa 350 kWh/m<sup>2</sup>a. Nach energetischer Sanierung kann er auf 70 kWh/m<sup>2</sup>a reduziert werden. Bei 1.000 m<sup>2</sup> Wohnfläche ergeben sich dann 70.000 kWh Heizenergiebedarf und Stromkosten für 17.500 kWh, nur Heizung also etwa 4.375 Euro (derzeitiger Strompreis

- 0,25 €/kWh) per anno. Unsanieret mit alter Gasheizung liegen die Kosten bei zirka 24.500 Euro (derzeitiger Erdgaspreis 0,07 €/kWh) per anno. Diese signifikante Heizkostensparnis stellt Potenziale für Mietanpassungen dar.
- Bei Gebäuden ohne Sanierung der thermischen Hülle und des Heizsystems besteht die Möglichkeit, eine Hybridwärmepumpe zu nutzen. Das bedeutet, die Wärmepumpe ist bis circa 0°C Außentemperatur im Einsatz. Sinken die Temperaturen in den Minusbereich, schaltet die Anlage wegen der schlechteren Leistungszahl der WP auf die Öl- oder Gasheizung des Hybridsystems um. Das ist natürlich vor allem für die Häuser interessant, die ohnehin über eine Öl- oder Gasheizung verfügen (siehe auch Grafik).

### WAS IST WICHTIG BEIM EINBAU?

Planung: WP-Anlagen müssen gut geplant und berechnet sein. Eine pauschale Aussage, welche Heizung geeignet ist, gibt es nicht. Das hängt im Einzelfall vom Gebäude, dem Wärmeschutz, der Anlagentechnik und der Lage (Stadt/

Land) ab. Es muss zusätzlich eine energetisch sinnvolle Lösung für die Warmwasserbereitung eingeplant werden, da hier aus hygienischen Gründen hohe Temperaturen benötigt werden. Installation: WP-Anlagen müssen perfekt installiert werden: Eine Gas- und Ölheizung nimmt hydraulische Fehler nicht übel und überdeckt diese mit einem erhöhten fossilen Brennstoffverbrauch. Eine WP straft sofort durch Stromkosten ab: Jedes Grad höhere Vorlauftemperatur bedeutet 3 bis 6 Prozent erhöhten Strombedarf. Optimierung der Regelung: WP-Anlagen müssen individuell eingestellt werden: Die Heizgrenzen (Zeitpunkt, bis zu welcher Außentemperatur die Heizung laufen soll, üblicherweise +15°C bis +19°C) und Heizkurve (Heizkreistemperatur in Abhängigkeit der Außentemperatur), Laufzeiten und Pufferspeicher müssen optimiert werden. Werden diese Punkte beachtet, kann bei einem Einbau einer Wärmepumpe mit hoher Wirtschaftlichkeit und mit einem echten Beitrag zum Klimaschutz gerechnet werden.

////

PETER PAUL THOMA | DIPLOM-INGENIEUR VDI



Sachverständigen- & Ingenieurbüro  
August-Schanz-Straße 27 b  
60433 Frankfurt am Main  
Tel.: (0 69) 26 91 28-040  
peter.thoma@ppt-energieberatung.de  
www.ppt-energieberatung.de

Elektro- und Sanitärmeister  
**J. G. Beiler GmbH**  
Albrechtstraße 44 · 65185 Wiesbaden  
Tel.: 06 11/37 36 37 · Fax: 06 11/37 75 25



**Planung und Ausführung**

- Elektro
- Sanitär – Solar
- Brennwert-Pellets-Heizung
- Gasleitungssanierung
- Gas-Elektroheizung
- Raumklimageräte