

## Wärmepumpe

Eine Wärmepumpe ist eine technische Anlage, die Wärme aus einem kühleren System aufnimmt, das Temperaturniveau aufwertet und die Wärme in ein wärmeres System abgibt. Als Quellsystem dient in der Regel die Umgebung, die Nutzwärme wird für die Raumheizung verwendet. Die thermische Aufwertung erfolgt durch mechanische Arbeit mittels eines Verdichters. Eine Wärmepumpenanlage arbeitet mit drei Kreisläufen: die Wärmequellenanlage, die eigentlichen Wärmepumpe und ein Wärmeverteil- und -speichersystem. In Verbindung mit einer nachrüstbaren Kühlstation können Wärmepumpen auch für die Kühlung eingesetzt werden.

Der Heizkreislauf transportiert warmes Wasser in die beheizten Räume und zu einem Puffer- bzw. Warmwasserspeicher. Die höchste Effizienz erreichen Niedrigtemperaturheizungen wie Fußboden- und Wandheizungen. Werden Vorlauftemperatur größer als 55°C benötigt, muss i. d. R. eine Zusatzheizung oder ein Spitzenlastbrenner hinzugeschaltet werden.

Wärmepumpen werden nach drei Betriebsarten unterschieden. Bei monovalentem Betrieb gibt es ausschließlich eine Wärmepumpe. Bei bivalentem Betrieb ist sie hingegen mit einem Brenner oder einer solarthermischen Anlage gekoppelt. Monoenergetisch bedeutet eine Kombination mit einer elektrischen Zusatzheizung.

Wärmepumpen werden mittels Leistungskennzahlen energetisch bewertet und untereinander verglichen.

Die Leistungszahl  $\epsilon$  (auch: COP) sollte über 3 liegen. Das bedeutet eine mehr als dreifache Wärmeleistung je verbrauchter Antriebsenergie.

Der Gütegrad  $\eta$  ist ein Maß für die inneren Verluste der Anlage gegenüber einem idealen Prozess. Gütegrade um 0,5 sind als gut einzustufen.

Die Jahresarbeitszahl  $\beta$  (auch: JAZ) gibt das Verhältnis der abgegebenen Heizenergie zur aufgenommenen elektrischen Energie der individuellen Anlage wieder. Sie ist vom eingesetzten Medium und einer optimierten Auslegung abhängig. Gute JAZ liegen über 3, Werte bis über 5 sind möglich.

Der elektrische Betrieb von Wärmepumpen bedarf wegen der hohen Anlaufströme einer Genehmigung durch den Energieversorger und kann mit Auflagen versehen werden.

Im Gegenzug stehen vergünstigte Wärmepumpentarife zur Verfügung. Wärmepumpen mit mehr als 20 kW Leistung können statt elektrisch auch von Gasmotoren betrieben werden. Das erhöht den Wirkungsgrad und senkt die Betriebskosten, benötigt aber höhere Investitionen. Vorteil einer elektrischen Wärmepumpe ist bei Neubau die Einsparung eines Schornsteins und der Abgasmessungen. Entsprechend fallen keine lokalen Emissionen an. Diese Vorteile entfallen bei Gasbetrieb.

### ■ Die Wärmequellen im Detail:

#### Aerothermie (Luftwärmepumpe)

Luftwärme kann aus Außen- oder Raumluft gewonnen werden. Die Außenluft schwankt im Tages- und Jahresverlauf erheblich und kann in der Folge zu starken Effizienzeinbußen führen. Sie können einfach in Gebäude nachgerüstet werden und sind vergleichsweise günstig. Genehmigungen werden nicht benötigt. Die eingesetzten Gebläse verursachen deutliche Geräusche und müssen gemäß Lärmschutz (BImSchG, TA Lärm) anhand der örtlichen Rahmenbedingungen positioniert werden.

#### Geothermie (Erdwärmepumpe)

Erdwärme kann über Tiefenbohrungen mittels Sonden oder in der Fläche mittels Kollektoren gesammelt werden. Erdwärmekollektoren werden in mehr als einem Meter Tiefe verlegt und benötigen große unversiegelte Flächen (ca. doppelte Raumfläche). Feuchte, feste Böden erzielen bessere Ergebnisse. Bei starkem Wärmeentzug kann es zu einer starken Bodenvereisung mit entsprechenden Nachwirkungen kommen. Die Baumaßnahme ist anzeigepflichtig gegenüber dem Wasserwirtschaftsamt. Tiefensonden benötigen genehmigungspflichtige Tiefenbohrungen in größere Tiefen. Die Baumaßnahme muss durch zertifizierte Brunnen- und Sonden-Bauunternehmen erfolgen. Die Tiefe und Anzahl der Bohrungen hängt von den geologischen Bedingungen ab. Die Erschließungskosten sind sehr hoch, der Platzbedarf aber viel geringer als bei Flächenkollektoren.

#### Hydrothermie

Oberflächenwasser hat in einer gewissen Tiefe ganzjährig mindestens 4°C, Grundwasser sogar ~10°C. Oberflächenwasser eignen sich wegen der natürlichen Ablagerungen und Korrosion nur selten. Die Nutzung der Wärme erfolgt

entweder mittels Saug- und Schluckbrunnen oder in dem der Verdampfer direkt ins Medium eingebracht wird. In jedem Fall sind umfangreiche Prüfungen und Genehmigungen der Wasserbehörde nötig und die Errichtung muss durch zertifizierte Bauunternehmen erfolgen. Die Investitionskosten sind entsprechend hoch.

### Saisonale Wärmespeicher

Wärmeüberschüsse aus warmen Monaten, z. B. aus Solarthermie, können in Langzeitwärmespeicher übertragen werden. Dafür können Erdspeicher und Eisspeicher zum Einsatz kommen. Erdspeicher benötigen ein großes, gedämmtes Erdvolumen von mehr als 100 m<sup>3</sup>. Deshalb werden sie bevorzugt unter Neubauten eingerichtet. Eisspeicher benötigen ein unterirdisches Volumen von mehr als 10 m<sup>3</sup>, in dem ein wassergefüllter Betontank als Energiespeicher dient. Vorteilhaft wirkt dabei die Kristallisationsenergie des Wassers, die für den Phasenübergang zum Eis noch einmal dieselbe Energiemenge aufweist wie Wasser mit 80°C. Die Erdarbeiten sind anzeige-, i. d. R. aber nicht genehmigungspflichtig.

Investitionen in Wärmepumpen werden vom Bund durch ein entsprechendes Förderprogramm, wie z.B. das Marktanzreizprogramm (MAP) des BAFA gefördert. Dafür müssen gewisse Effizienzwerte (COP) verifiziert sein.

### Links:

GtV – Bundesverband Geothermie e.V.

<http://www.geothermie.de>

Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle

[http://www.bafa.de/bafa/de/energie/erneuerbare\\_energien/waermepumpen](http://www.bafa.de/bafa/de/energie/erneuerbare_energien/waermepumpen)

[http://www.bafa.de/bafa/de/energie/erneuerbare\\_energien/waermepumpen/publikationen/index.html](http://www.bafa.de/bafa/de/energie/erneuerbare_energien/waermepumpen/publikationen/index.html)

Bundesverband Wärmepumpe e.V.

<http://www.waermepumpe.de>

### Ansprechpartner

Industrie und Handelskammer zu Leipzig  
Goedelerring 5 | 04109 Leipzig  
Geschäftsbereich Grundsatzfragen  
Abteilung Wirtschafts- und Standortpolitik  
**Jens Januszewski**  
Telefon 0341 1267-1263  
Telefax 0341 1267-1422  
E-Mail [januszewski@leipzig.ihk.de](mailto:januszewski@leipzig.ihk.de)