

WÄRME.WISSEN.KOMPAKT.

# Wärmepumpe



BÜRGER  
BEGEHREN  
KLIMASCHUTZ

# Wärmepumpe

Wärmepumpen werden die entscheidende Heiztechnologie einer erneuerbaren Wärmeversorgung sein. Bereits jetzt sind in über 40% der Neubauten Wärmepumpen im Einsatz. Zu rechnen ist mit einer weiteren Dynamik und einer Zunahme der Wärmepumpen sowohl im Altbau als auch im Bestand. Der Bundesverband Wärmepumpe schätzt, dass dieses Jahr etwa 350.000 Wärmepumpen eingebaut werden, ab 2024 strebt die Bundesregierung den Einbau von 500.000 Wärmepumpen pro Jahr an. Diese ehrgeizigen Ziele sollen durch den verpflichtenden Anteil von 65% erneuerbaren Energien beim Austausch der Heizung erreicht werden, der 2024 verbindlich werden soll.

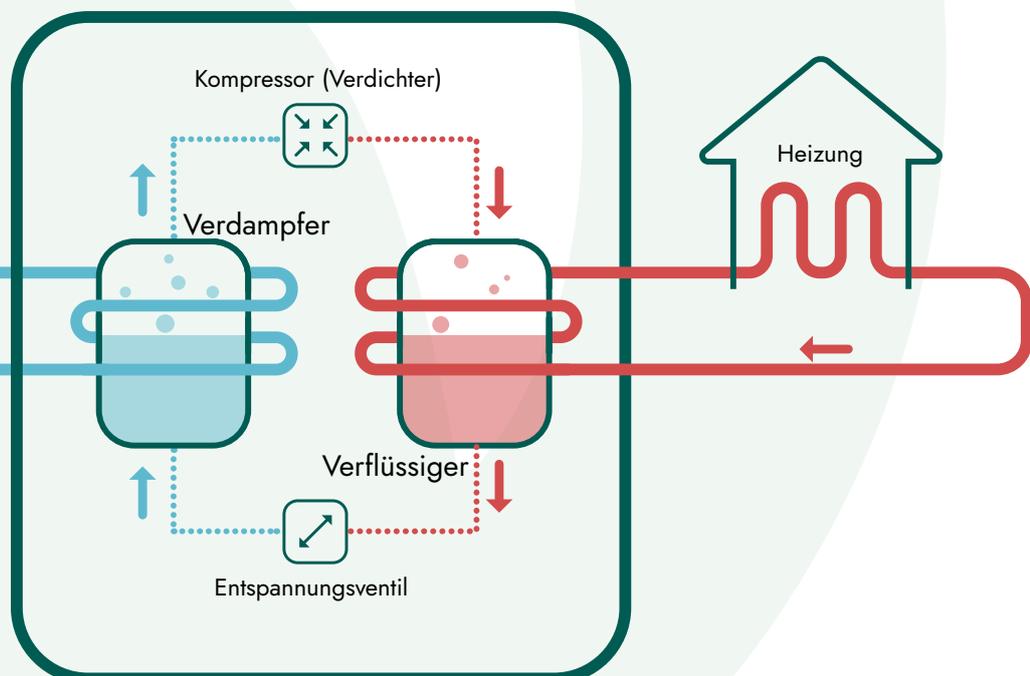
Wärmepumpen nutzen zum Heizen Umweltwärme. Diese stammt bei Wärmepumpen für einzelne Gebäude meist aus der Luft, in manchen Fällen auch dem Erdreich (Erdsonden) oder dem Grundwasser. Aber auch Abwärme, Abwasserwärme, tiefe Geothermie oder Solarthermie können genutzt werden. Die Wärmepumpe

arbeitet dann wie ein Kühlschrank – nur, dass statt Kälte, Wärme bereitgestellt wird. Während ein Kühlschrank dem Inneren Wärme entzieht und sie nach außen leitet, entzieht die Wärmepumpe dem entsprechenden Umweltmedium die Wärme, erhöht ihre Temperatur und gibt sie an die Heizungsanlage ab.

Die Wärmepumpe nutzt ein Kältemittel, das die Umgebungswärme aufnimmt und dabei gasförmig wird (Verdampfer). Dieses wird anschließend, meist durch einen Elektromotor, im Verdichter verdichtet, wodurch sich die Temperatur erhöht und ein nutzbares Niveau erreicht. Anschließend wird diese Temperatur an die Heizungsanlage abgegeben (Kondensator). Dann wird der Druck wieder reduziert und der Kreislauf beginnt erneut. Der Vorteil dieses Verfahrens ist, dass mit vergleichsweise geringem Stromeinsatz ein Vielfaches an Wärme erzeugt werden kann.

## Wärmequellen:

Erde  
Luft  
Wasser



Aus einer kWh Strom werden so 3-4 kWh Wärme. Das Verhältnis von Strombedarf zu Wärmeerzeugung wird mit der Jahresarbeitszahl angegeben. Erzeugt die Wärmepumpe aus 1 kWh Strom 3 kWh Wärme, so liegt die Arbeitszahl bei 3, sind es 4 kWh Wärme, liegt die Arbeitszahl bei 4. Eine Wärmepumpe arbeitet umso effizienter, je geringer die Temperaturdifferenz zwischen der genutzten Umweltwärme und der benötigten Heizwärme ist. Eine hohe Temperatur der genutzten Umweltwärme ist also ebenso günstig wie eine niedrige Heizungstemperatur. Wärmepumpen sind aber explizit keine Technologie nur für den Neubau. Auch im Bestand können Wärmepumpen mit akzeptablen Jahresarbeits-

zahlen genutzt werden. Der Einbau einer Fußbodenheizung ist dafür nicht erforderlich, an einigen Stellen kann jedoch der Einbau größerer Heizkörper ein sinnvoller Schritt sein. Bei einem besser gedämmten Gebäude wäre die Effizienz der Wärmepumpe größer und damit der Strombedarf geringer – ein Ergebnis, was sich im Bestand durch nachträgliche Sanierungen auch erreichen lässt.

Neben Wärmepumpen, die einzelne Gebäude oder Gebäudekomplexe mit Wärme versorgen, gibt es auch große Wärmepumpen, die Umweltwärme für die Fernwärme auf das benötigte Temperaturniveau heben.

### Erdsonden-Wärmepumpen

Erdsonden-Wärmepumpen nutzen die natürliche Erdwärme in maximal 400 Metern Tiefe. Während für einzelne Gebäude die Bohrungen in der Regel nicht tiefer sind als 100 Meter, können für Erdsonden-Wärmepumpen, deren Wärme in das Fernwärmenetz eingespeist wird, auch Bohrungen von bis zu 400 Meter Tiefe sinnvoll sein. Dabei werden die Erdsonden über Bohrungen senkrecht in den Untergrund eingefügt. Die Erdwärmesonden sind Rohrleitungen in denen eine Flüssigkeit als Wärmeträger zirkuliert, welche die Untergrundwärme aufnimmt und an die Erdoberfläche transportiert. Oberirdisch wird die Quelltemperatur über eine Wärmepumpe auf eine für die Fernwärme nutzbare Temperatur angehoben. Die abgekühlte Flüssigkeit wird anschließend im Boden wieder erwärmt. Bei einer Erdwärmesonden-Anlage werden mehrere solcher Sonden mit einem Abstand von etwa fünf bis sechs Metern nebeneinander im Erdboden versenkt. Um eine Auskühlung des Bodens zu vermeiden, kann im Sommer überschüssige Wärme wieder ins Erdreich geleitet werden.

Soll ein Gebäude mit einer Wärmepumpe ausgestattet werden, ist in einer Bestandsaufnahme zunächst zu prüfen, ob das Gebäude mit einer Wärmepumpe beheizt werden kann, welche Art der Wärmepumpe möglich ist und welche Auflagen für den Einbau der Wärmepumpe bestehen. Für eine Erdsondenwärmepumpe muss eine ausreichend große, unversiegelte Fläche verfügbar sein und zunächst ein Bodengutachten erstellt werden.

Grundsätzlich ist es möglich, die Fläche nach Verlegung der Erdsonden zu bebauen. Die Wärmepumpe muss anschließend richtig dimensioniert werden. Da der Einbau von Wärmepumpen finanziell gefördert wird, sollten auch die entsprechenden Förderbedingungen geprüft werden.

# Praxisbeispiel Reken

Ein Forschungsprojekt zur Potenzialerhebung hat aufgezeigt, dass etwa 75% der Gebäude mit einer Wärmepumpe beheizt werden können. Die größten Potenziale haben dabei Luft-Wärme-Pumpen und Erdsonden-Wärmepumpen.

Mit 236.000 installierten Wärmepumpen im Jahr 2022 gehört diese Technologie mittlerweile zum Standard. Am häufigsten ist der Einbau von Luft-Wärmepumpen. Hier sind die Anschaffungskosten und die benötigten Genehmigungen geringer. Aufgrund der in der Regel niedrigeren Jahresarbeitszahl fallen allerdings die Betriebskosten höher aus. Es wird mehr Strom benötigt, um die gleiche Menge an Wärme bereitzustellen.

Wie eine Wärmeversorgung mit einer Erdsonden-Wärmepumpe im Einzelgebäude aussehen kann, zeigt ein Beispiel in Reken. Die 2019 gebauten Erdsonden versorgen das 250 m<sup>2</sup> große Eigenheim im Winter mit Wärme und kühlen es im Sommer. Der Strom für den Betrieb der Wärmepumpe wird auf dem eigenen Dach erzeugt. Ein Stromspeicher ermöglicht eine Eigenverbrauchsquote von etwa 75%. Die Mehrkosten der Erdwärmebohrungen im Vergleich zu einer Luft-Wärmepumpe zahlen sich über die Zeit aus. Anders als die Wärmepumpe, die nach Ende ihrer Nutzungsdauer getauscht werden muss, können die Bohrungen über viele Jahrzehnte hinweg genutzt werden.

## Quellen und weitere Informationen:

- [https://buenger-begehren-klimaschutz.de/wp-content/uploads/2021/10/Potenzialstudie\\_Berlin.pdf](https://buenger-begehren-klimaschutz.de/wp-content/uploads/2021/10/Potenzialstudie_Berlin.pdf), S. 24
- <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/umgebungswaerme-waermepumpen#umgebungsw%C3%A4rme>
- <https://www.deutsche-handwerks-zeitung.de/waermepumpen-shk-handwerk-haelt-einbauziele-fuer-machbar-285866/>
- [https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/Energie/65-prozent-erneuerbare-energien-beim-einbau-von-neuen-heizungen-ab-2024.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=6](https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/Energie/65-prozent-erneuerbare-energien-beim-einbau-von-neuen-heizungen-ab-2024.pdf?__blob=publicationFile&v=6)
- <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/umgebungswaerme-waermepumpen#funktion>
- [https://info-de.scientists4future.org/wp-content/uploads/sites/36/2023/01/Policy\\_Paper\\_04\\_Waermepumpe.pdf](https://info-de.scientists4future.org/wp-content/uploads/sites/36/2023/01/Policy_Paper_04_Waermepumpe.pdf), S. 5
- <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/umgebungswaerme-waermepumpen#kennzahlen>
- <https://www.energie-experten.org/projekte/schweriner-stadthaeuser-aus-20er-jahren-heizen-mit-waermepumpen>
- <https://green-planet-energy.de/blog/wissen/waermepumpen/waermepumpen-blogserie-zwei-altbauten-mit-waermepumpen-im-praxis-test/>
- <https://www.umweltbundesamt.de/umwelttipps-fuer-den-alltag/heizen-bauen/waermepumpe#gewusst-wie>,
- <https://www.effizienzhaus-online.de/waermepumpe-checkliste/>
- <https://www.ffe.de/projekte/waermepumpen-ampel/>
- <https://background.tagesspiegel.de/energie-klima/gas-dominiert-weiter-den-heizungsmarkt>.
- <https://www.energieheld.de/heizung/waermepumpe/kosten>
- <https://www.energie-experten.org/projekte/reken-erdwaerme-versorgt-waermepumpe-und-lueftung>

