



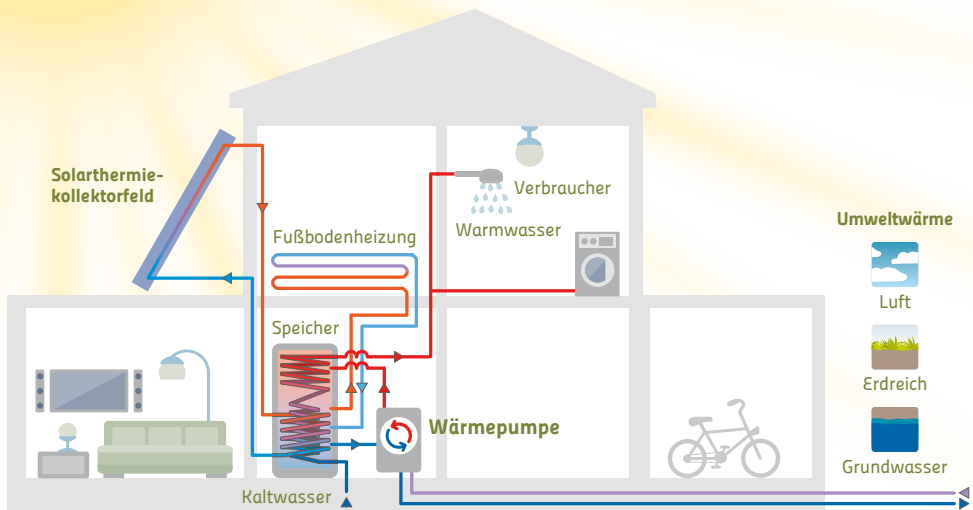
# Wärmepumpen

*Heizen mit Umweltwärme und Strom*

Gefördert durch:

Projektleitung:

# Wie funktionieren Wärmepumpen?



**Abb. 1** | Wärmepumpen-Anlage zur Heizwärme- und Trinkwasserwärmeversorgung mit Unterstützung einer Solarthermie-Anlage

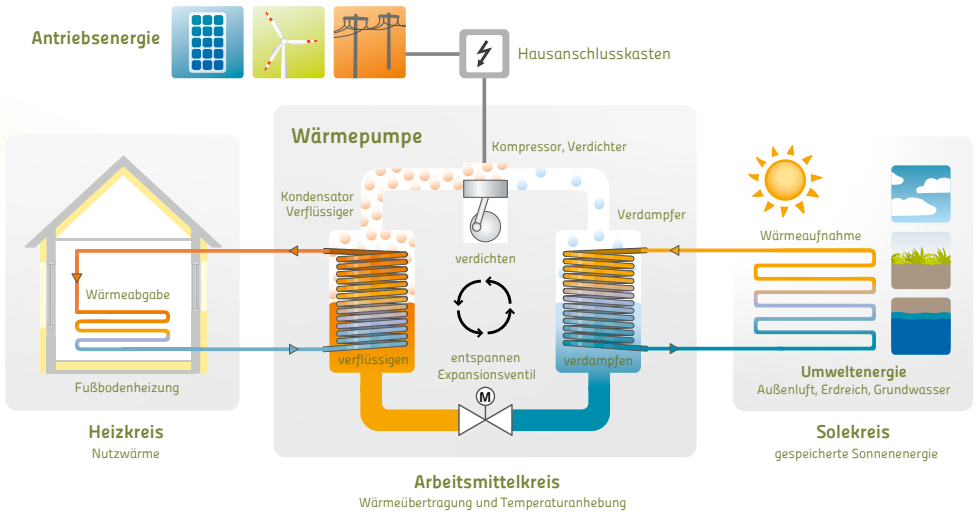
Wärmepumpen gewinnen aus dem Erdschicht, dem Grundwasser, der Außenluft oder der Sonneneinstrahlung Umweltwärme und machen diese unter Einsatz von Strom für die Heizung und Trinkwarmwasserbereitung nutzbar. Eine Wärmepumpe funktioniert im Prinzip wie ein gewöhnlicher Kühlschrank. In beiden Fällen liegt ein Kreisprozess vor, bei dem auf der einen Seite die Temperatur herabgesetzt und auf der anderen Seite erhöht wird. Bei der Wärmepumpe wird aus der Umgebung über die kalte Seite Wärme aufgenommen und nach innen transportiert, um dort die Räume zu beheizen.



**Weitere Broschüren und Flyer u. a. zu den Themen Photovoltaik- und Solarthermie-Anlagen sowie Solarer Mieterstrom finden Sie auf unserer Webseite:**  
[www.solarwende-berlin.de/solarzentrumberlin/informationsmaterial](http://www.solarwende-berlin.de/solarzentrumberlin/informationsmaterial)



**Abb. 2 |** Außeninheit für Luftwärmepumpe, Bohrung für Erdsonden-Wärmepumpe und installierte Wärmepumpe im Heizungsraum



**Abb. 3 |** Funktionsschema einer Wärmepumpenanlage

## Funktionsprinzip des Wärmepumpenkreislaufs

Eine Flüssigkeit (Kältemittel) mit niedrigem Siedepunkt wird erwärmt und verdampft dabei. Das entstandene Gas wird mit Hilfe von Zusatzenergie verdichtet, Druck und Temperatur steigen. Bei der Wärmeabgabe an das Heizungssystem kühlt sich das Kältemittel ab und kondensiert. Danach wird es durch Expansion wieder auf den Ausgangsdruck und die Ausgangstemperatur gebracht.

# Welche Wärmepumpen gibt es?

Wärmepumpen unterscheiden sich im Wesentlichen durch die jeweilige Wärmequelle. Verschiedene Wärmepumpen im Vergleich:

Wärmepumpe	 Luft-WP	 Erdwärme-WP	 Grundwasser-WP	 PVT-WP
Umweltwärmequelle	Umgebungs- luft	oberflächennahe Geothermie	Grundwasser, Abwasser	Solarenergie + Umgebungsluft
Jahresarbeits- zahl (JAZ) <sup>1</sup>	ca. 3	ca. 4	ca. 4	ca. 4
Investition	€	€€	€€	€€ <sup>3</sup>
Laufende Kosten	€€	€	€	€
Genehmigung notwendig?	nein	ja	ja	nein

<sup>1</sup> Quelle: Median aus Monitoring des Fraunhofer ISE; Jahresarbeitszahl (JAZ) gibt Auskunft darüber, wieviel Wärme durchschnittlich pro eingesetzter kWh Strom nutzbar gemacht wird.

<sup>2</sup> Für Grundwasser- und PVT-Systeme liegen aufgrund der geringeren Verbreitung keine Daten vor, sie weisen jedoch ähnliche Werte auf.

<sup>3</sup> Die Gesamtinvestition eines PVT-Wärmepumpensystems ist höher als die einer Luftwärmepumpe und beinhaltet jedoch die Installation einer PV-Anlage, mit der Strom erzeugt wird. Wenn dies ohnehin geplant ist, können die Mehrkosten dafür in der Bilanz der PV-Anlage zugeschlagen werden.

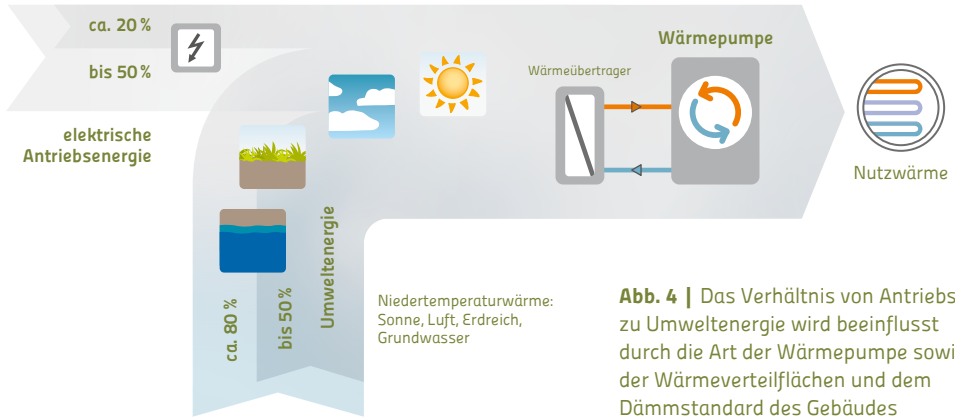


**Für Tiefenbohrungen ist eine Genehmigung erforderlich. Weitere Informationen und den Antrag zur Errichtung von Erdwärmesonden bzw. -kollektoren finden Sie im Umweltportal des Landes Berlin:**

[www.berlin.de/umwelt/themen/wasser/artikel.155571.php](http://www.berlin.de/umwelt/themen/wasser/artikel.155571.php)



**Wo Tiefenbohrungen in Berlin möglich sind, kann hier herausgefunden werden:**  
[energieatlas.berlin.de](http://energieatlas.berlin.de)



**Abb. 4 |** Das Verhältnis von Antriebs- zu Umweltenergie wird beeinflusst durch die Art der Wärmepumpe sowie der Wärmeverteilsflächen und dem Dämmstandard des Gebäudes

Bei der Menge an Optionen sollte zunächst eruiert werden, ob es möglich ist, ein Wärmepumpensystem mit hoher Jahresarbeitszahl zu installieren. Aufgrund der höheren Effizienz kann die PVT-, Erd- oder Grundwasserwärmepumpe über ihre Lebensdauer gegenüber einer Luftwärmepumpe günstiger sein. Zusätzlich hilft das Label „EHPA“ (European Quality Label for Heatpumps) bei der Auswahl. Auch auf die Geräuschemission von Luftwärmepumpen ist zu achten.



**Die Investition wird mit bis zu 35 % bei Kesseltausch und 25 % bei Neubau vom Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAfA) gefördert.**

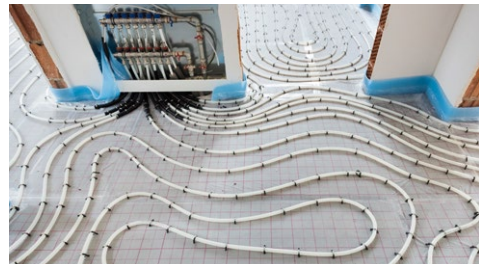


**Durch den Einsatz einer kWh elektrischer Energie können im Schnitt 3 bis 4 kWh thermische Energie nutzbar gemacht werden. Die Wärmepumpe ist eine sehr effiziente Heizungstechnik.**

## Lohnt sich die Installation einer Wärmepumpe?

### Was kostet die Wärme?

Eine wichtige Voraussetzung dafür, dass eine Wärmepumpe effizient arbeitet, sind niedrige Vorlauftemperaturen (VLT) der Nutzwärme. Diese sind leichter mit Flächenheizungen (Wand- oder Fußbodenheizung, VLT ~ 35 °C) erreichbar.



**Abb. 5 |** Verlegung einer Fußbodenheizung / 1/

Außerdem wird die Effizienz von der Temperatur der Wärmequelle beeinflusst. Gegenüber Luftwärmepumpen weisen Erd-, Grundwasser und PVT-Wärmepumpen eine höhere Effizienz auf. Mit diesen Technologien können Jahresarbeitszahlen zwischen 2,9 (im Altbau) und ca. 4,3 (Neubau, beides Mittelwerte) erreicht werden. Eine JAZ von 4,3 bedeutet, dass pro kWh eingesetzter Hilfsenergie (Strom) 4,3 kWh Wärme für das Gebäude nutzbar gemacht werden. Für die Betriebskosten bedeutet das: Der Strompreis multipliziert mit dem Wärmebedarf geteilt durch die Jahresarbeitszahl sind die Wärmekosten. Weiterhin ist es wichtig, dass die benötigte Heizlast des Gebäudes ermittelt wird, sodass die Wärmepumpe nicht über- oder unterdimensioniert wird. Die Heizlastberechnung sollte bei jedem Heizungsaustausch durchgeführt werden.

## Wieviel CO<sub>2</sub> wird eingespart?

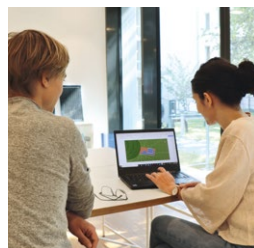
Damit die Wärmepumpe bilanziell über den derzeitigen Strommix weniger CO<sub>2</sub> emittiert als bspw. eine Gasheizung muss die JAZ min. 1,9 betragen (Quelle: Umweltbundesamt). Nach Möglichkeit sollte außerdem ein klimafreundliches Kältemittel gewählt werden. Um eine gute JAZ bei der Kombination von Wärmepumpen und herkömmlichen Heizkörpern im Altbau zu erreichen, sollte Propan als Kältemittel eingesetzt werden.



**Ein Ökostrom-Tarif oder eine eigene PV-Anlage in Kombination mit einem Ökostrom-Tarif kann bilanziell für CO<sub>2</sub>-freies heizen sorgen.**

## Beratung durch das SolarZentrum

Ob sich eine Wärmepumpe amortisiert, hängt stark vom jeweiligen Gebäude und den konkreten Einsatzbedingungen ab. In einem kostenlosen Beratungsgespräch durch das SolarZentrum kann dies ermittelt werden. Für eine detailliertere Grundlagenermittlung vor Ort und eine Detailplanung muss ein Fachbetrieb hinzugezogen werden. Die Fördermöglichkeiten können im Rahmen der Beratung ebenfalls erörtert werden.



**Des Weiteren steht Ihnen über das SolarZentrum eine Liste mit geeigneten Fachbetrieben zur Verfügung:**

[www.solarwende-berlin.de/solarzentrumberlin/anbieterliste-umsetzungs-partner-finden](http://www.solarwende-berlin.de/solarzentrumberlin/anbieterliste-umsetzungs-partner-finden)

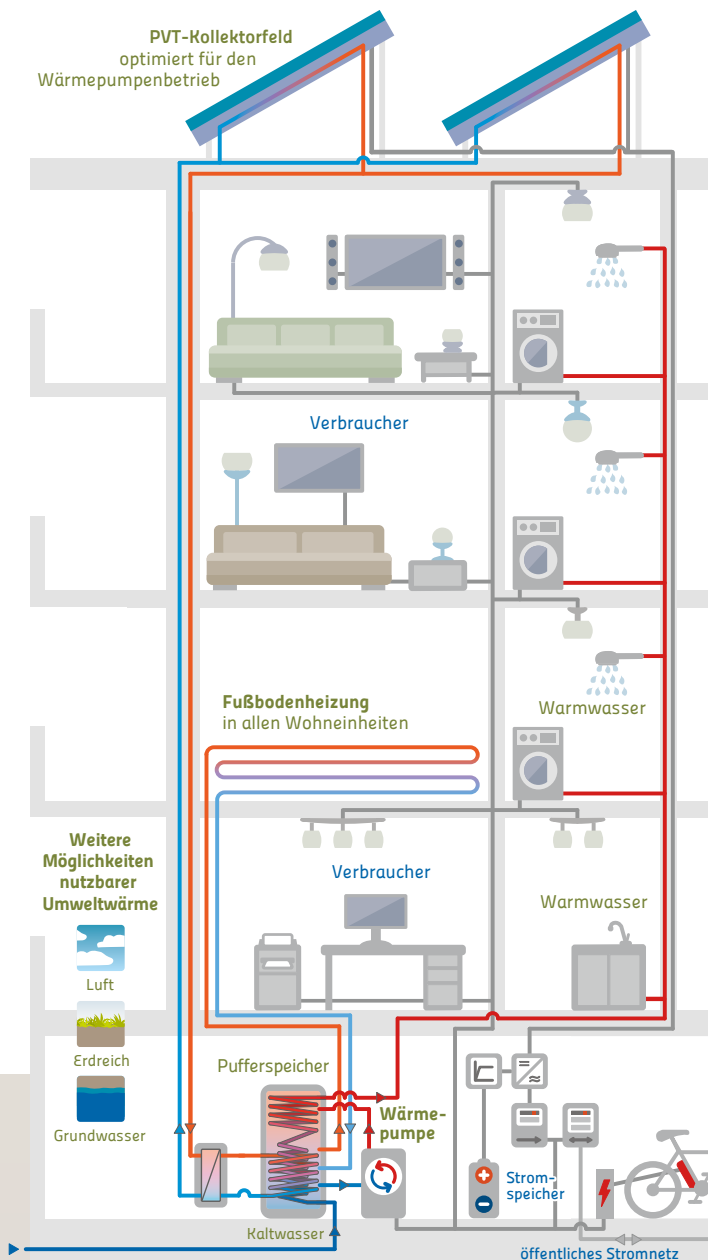
**Zielgruppenspezifische Informationen auf dem Solarwende-Portal**

Dieser Flyer soll allgemeine Informationen zur Solarthermie vermitteln.

Nützliche Informationen für die Umsetzung Ihres Projekts und Antworten auf Ihre spezifischen Fragen finden Sie hier:

[www.solarwende-berlin.de](http://www.solarwende-berlin.de)

**Abb. 6 |** Energieversorgung eines Mehrfamilienhauses mit PVT-Kollektoren und Wärmepumpe



**Auch im Mehrfamilienhaus kann mit einer Wärmepumpe effizient geheizt werden.**



Im **SolarZentrum Berlin** beraten wir rund um das Thema Solarenergie – unabhängig, produkt- und herstellerneutral

**SolarZentrum Berlin**  
im Effizienzhaus Plus  
Fasanenstraße 87a, 10623 Berlin

Tel.: +49 (0)30 / 22 66 63 00  
info@solarzentrum.berlin  
www.solarzentrum.berlin

Ausführliche Beratungen sind nach Vereinbarung eines persönlichen Beratungstermins möglich.

telefonische Erreichbarkeit:  
Mo. u. Fr.: 9:00 – 12:00, Mi.: 13:00 – 17:00,  
Di. u. Do.: 9:00 – 15:00

Persönlich vereinbarte Termine  
Mo. – Fr. 9:00 – 17:00

## **Autor**

Wolfgang Ellermann

## **Quellenangaben**

Titelseite links: Studio Harmony/  
shutterstock.com; /1/: iStock.com/  
Wolfgang Filser; Alle weiteren Fotos  
und Grafiken: SolarZentrum Berlin

## **Nachdruck und Verfielfältigung**

Alle Rechte vorbehalten

Diese Broschüre ist Teil der Öffentlichkeitsarbeit des SolarZentrum Berlin, sie wird kostenlos abgegeben und ist nicht zum Verkauf bestimmt.

Stand: Oktober 2022

