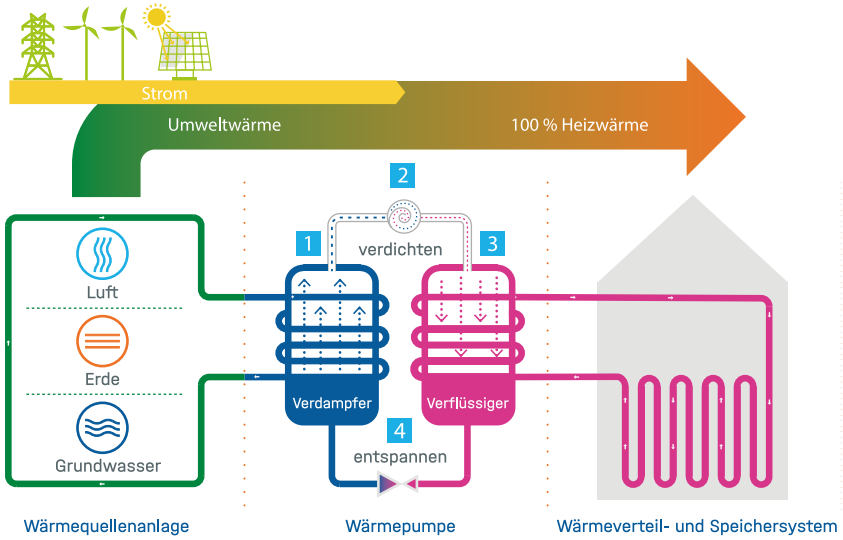
Wärmepumpe

Wie funktioniert eine Wärmepumpe?

Eine elektrische* Wärmepumpe pumpt die in der Umwelt vorhandene Wärme ins Haus und bringt sie mit Hilfe von Strom auf höhere Temperaturen zum Heizen. Je höher der Anteil erneuerbarer Energien im Strom wird, desto ökologischer wird das Heizen mit Wärmepumpen.



Grafik: Funktionsprinzip Wärmepumpe © Bundesverband Wärmepumpe (BWP) e.V.

*Wärmepumpen können auch mit Gas betrieben werden, jedoch sind diese weniger umweltfreundlich. Deshalb beziehen sich alle Informationen in diesem Factsheet auf elektrische Wärmepumpen

Die Wärmepumpe nutzt einen Kreislauf, in dem ein Kältemittel zirkuliert. Das Kältemittel ist eine Flüssigkeit, die schon bei niedrigen Temperaturen zu Dampf wird.

1 Mit der Wärme aus der Luft, der Erde oder dem Grundwasser wird das Kältemittel zu Dampf.

2 Das verdampfte Kältemittel wird im Kompressor verdichtet und damit erwärmt.

3 Das erwärmte Kältemittel gelangt in den Verflüssiger. Während das Gas wieder flüssig wird, gibt es seine Wärme an das Heizungswasser ab. Das Gebäude wird geheizt.

4 Der Druck wird reduziert und das flüssige Kältemittel gelangt wieder in den Verdampfer. Der Kreislauf beginnt von vorn.

Vorteile von Wärmepumpen

Effizient

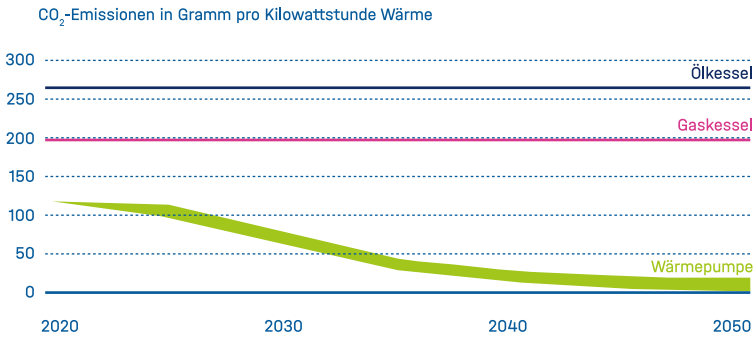
3/4 der bereitgestellten Energie beziehen Wärmepumpen aus der Umwelt (Luft, Erde oder Grundwasser) und 1/4 aus Strom.

Emissionsfrei

Da Wärmepumpen keine fossilen Brennstoffe verbrauchen, verursachen sie keine CO_2-Emissionen vor Ort.

Keine Luftverschmutzung

Die Wärmepumpen verursachen keine Stickoxide (NOx) und keinen Feinstaub wie Öl und Gasheizungen.



Grafik: Entwicklung des Emissionsfaktors von Öl- und Gaskesseln im Vergleich zu Wärmepumpen. Der Emissionsfaktor zeigt, wie viel Treibhausgasemissionen je KWh bereitgestellter Wärme entstehen.

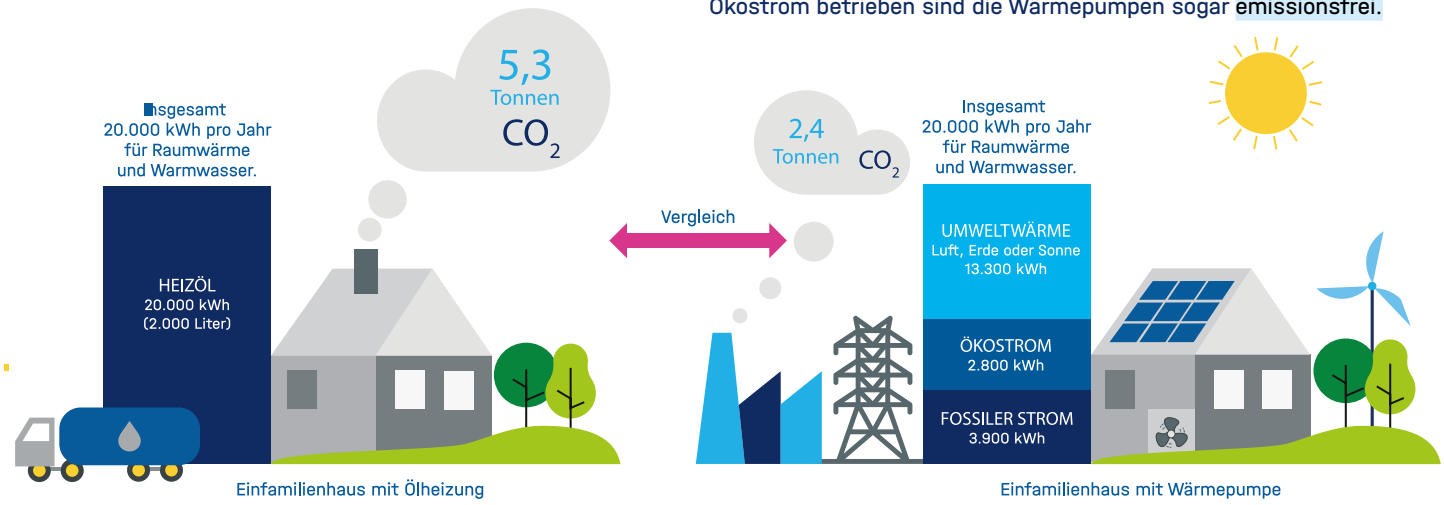
© Wüstenrot Stiftung/Forschungsstelle für Energiewirtschaft e.V.

Wärmepumpen und Klima

Private Haushalte und öffentliche Gebäude verbrauchen knapp 35 % der gesamten Endenergie in Deutschland, vorwiegend für Heizung und Warmwasser. Sie sind für ca. 30 % aller CO_2-Emissionen verantwortlich.

In diesem Bereich können Wärmepumpen einen wichtigen Beitrag zur Klimaneutralität in Deutschland bis 2045 leisten.

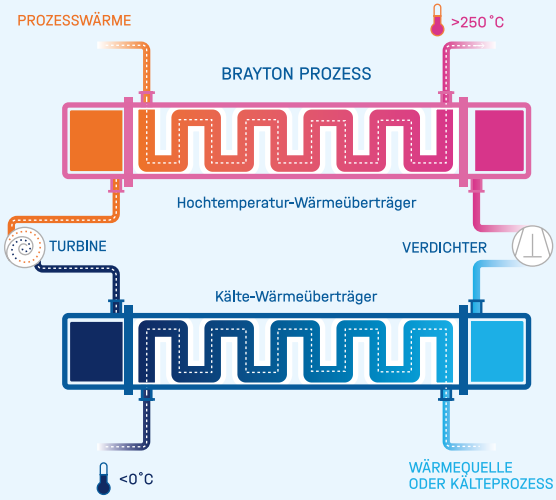
Bei einer mittleren Effizienz verursachen Wärmepumpen schon heute 40 bis 55 % weniger CO_2-Emissionen als Ölheizungen. Mit Ökostrom betrieben sind die Wärmepumpen sogar emissionsfrei.



Grafik: Effizienz und Umweltfreundlichkeit von Wärmepumpen im Vergleich zur Ölheizung am Beispiel eines Einfamilienhauses
© Wüstenrot Stiftung/Forschungsstelle für Energiewirtschaft e.V.

Hier forscht Helmholtz

Nachhaltige Prozesswärme für die Industrie



Grafik: Die Funktionsweise der CoBra-Pilotanlage
© DLR-Institut für CO_2-arme Industrieprozesse

Die Dekarbonisierung von energieintensiven Industrieprozessen ist eine große Herausforderung. Viele Industriezweige wie die Papierindustrie und die chemische Industrie brauchen Prozesswärmetemperaturen von bis zu 500°C. Das Institut für CO_2-arme Industrieprozesse im Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) untersucht, wie das mit Hochtemperatur-Wärmepumpen funktionieren kann.

Die CoBra (Cottbuser Brayton Prozess) Pilot-Anlage, die im September 2022 in Cottbus in Betrieb genommen wurde, arbeitet mit Luft als Arbeitsmedium und kann Temperaturen bis 300°C bei einer Wärmeleistung von etwa 200 kW erzielen. Eine weitere Pilot-Anlage ZiRa (Zittauer Rankine Prozess) am Standort Zittau, die Wasser als Arbeitsmedium nutzt, ist im Aufbau.

Das DLR-Institut für CO_2-arme Industrieprozesse in Cottbus und Zittau arbeitet an Technologien und Lösungen für Industrieproduktion ohne fossile Brennstoffe.

Ein Schwerpunkt der Forschung liegt auf der Bereitstellung erneuerbarer Prozesswärme für energieintensive Industrien auf Basis von Hochtemperatur-Wärmepumpen.

Möchten Sie mehr zum Thema erfahren?

Prof. Dr. Uwe Riedel
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)
Direktor des Instituts für CO_2-arme Industrieprozesse

E-Mail: presse@dlr.de