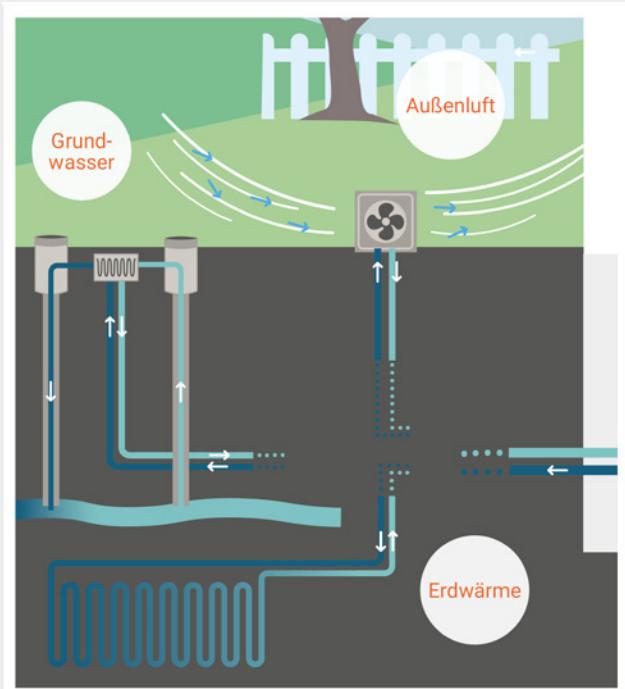




# Wärmepumpe: Energie aus der Umwelt

Wärmepumpen eignen sich als Heizung und zur Trinkwassererwärmung – zunehmend auch in Bestandsgebäuden. Sie gewinnen mindestens zwei Drittel bis drei Viertel der Energie kostenlos aus ihrer direkten Umwelt: der Luft, dem Erdreich oder dem Grundwasser. Zum Antrieb benötigt die Wärmepumpe elektrischen Strom, der im Idealfall zumindest anteilig von der hauseigenen Photovoltaik-Anlage produziert wird. Dabei entstehen vor Ort keine Emissionen.

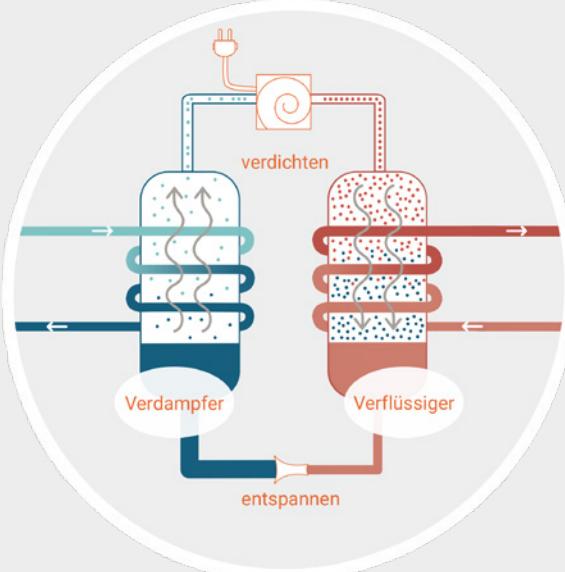
Unter [www.wegweiser-waermepumpe.de](http://www.wegweiser-waermepumpe.de) erfahren Sie alles in einfachen Worten und Videos. Und Sie können direkt prüfen, ob Ihr Haus fit ist für eine Wärmepumpe.



Wärmepumpen entziehen ihrer Umwelt Wärme. Es gibt drei Typen: Grundwasser-Wärmepumpen saugen Grundwasser an und nutzen dessen Wärme aus. Bei Erdwärmepumpen wird eine kalte Flüssigkeit durch im Erdreich verlegte Rohrleitungen gepumpt und dabei von der Umgebung erwärmt. Luuwärmepumpen entziehen der Außenluft Wärme.

Die aufgenommene Wärme bringt in einem Wärmetauscher ein Kältemittel zum Verdampfen. Der Dampf wird in einem Kompressor verdichtet (hierfür braucht die Wärmepumpe Strom) und dadurch erhitzt. Die so erzeugte Wärme gibt die Wärmepumpe in einem zweiten Wärmetauscher an den Heizkreislauf des Gebäudes weiter. Der Dampf wird dabei abgekühlt und wieder flüssig sowie von neuem in den Kreislauf eingespeist.

Übrigens können manche Wärmepumpen im Sommer auch kühlen: Bei der aktiven Kühlung arbeitet die Wärmepumpe mit Luft genau andersherum als im Winter.



## Effizienz der Wärmepumpe

Auch bei Minusgraden kann die Luuwärmepumpe ihrer Umwelt noch ausreichend Wärme entziehen. Bei besonders niedrigen Temperaturen kann der Heizstab unterstützen. Erd- und Grundwasser-Wärmepumpen haben aufgrund der konstanteren Quelltemperatur im Winter Vorteile und sind daher effizienter als Luuwärmepumpen, in der Anschaffung aber auch teurer.

Zur objektiven Beurteilung der Effizienz von Wärmepumpen gibt es verschiedene Kennwerte:

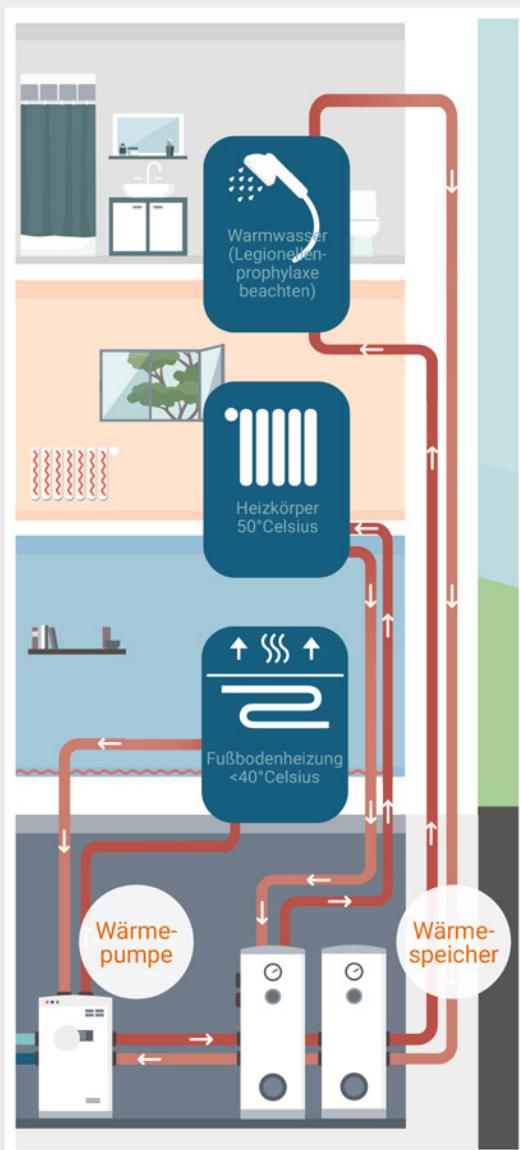
- **COP (Coefficient Of Performance):** Dieser wird unter Laborbedingungen gemessen, z. B. 2° Celsius Außentemperatur und 35° Celsius Heizwassertemperatur. Eine Herstellerangabe kann beispielsweise wie folgt lauten: A2/W35 = 4,2. Im ersten Teil wird die Art der Wärmepumpe beschrieben, also welche Wärmequelle genutzt wird (A für

# Umweltwärme auch im Altbau nutzbar



Air: Luft-Wärmepumpe, B für Brine (Sole): Erd-Wärmepumpe und W für Water: Wasser-Wärmepumpe) und die Temperatur der Wärmequelle (z. B. 2° Celsius Außentemperatur). Im zweiten Teil wird das Übertragungsmedium beschrieben. In der Regel handelt es sich um Wasser (W für Water) und die Vorlauftemperatur des Heizkreislaufs (z. B. 35° Celsius).

- **SCOP (Seasonal Coefficient Of Performance):** Dieser wird aus mehreren COP-Werten ermittelt und bezieht saisonale Unterschiede mit ein.
- **ETAs (ηs):** Dieser berücksichtigt verschiedene Umwandlungsprozesse bei der Stromerzeugung und den Stromverbrauch der Hilfsaggregate der Wärmepumpe. Näherungsweise ist  $\text{ETAs} = \text{SCOP} / 2,5 * 100$ . ETAs berechnet aus dem SCOP, welche Wärmemenge die Wärmepumpe pro eingesetzte Menge Primärenergie (z. B. Windenergie, Gas und Kohle, aus denen im Kraftwerk Strom gemacht wird) erzeugt. ETAs ist vor allem für die Hersteller wichtig. Nur wenn bestimmte Anforderungen erfüllt sind, kommen ihre Produkte auf die Liste förderfähiger Wärmepumpen.
- **JAZ (Jahresarbeitszahl):** Die bekannteste Kennzahl beschreibt das Verhältnis der nutzbaren Wärmemenge zur eingesetzten Strommenge. Eine JAZ von 3,0 bedeutet, dass in einem Jahr im Durchschnitt aus einer Kilowattstunde Strom drei Kilowattstunden Wärme gewonnen werden. Die JAZ bezieht neben der Technik der Wärmepumpe selbst auch Aspekte wie das Gebäude (Dämmstandard), das Klima vor Ort, die Heizungsregelung (Vorlauftemperatur) sowie das Verhalten der Bewohnerinnen und Bewohner mit ein. Die JAZ ist maßgeblich für die Förderung.



## Mit niedriger Vorlauftemperatur fit für den Einsatz erneuerbarer Energien

Fossile Heizsysteme speisen Wasser mit hohen Temperaturen von 60 bis 90° Celsius ins Heizsystem ein. Wärmepumpen erzeugen mit 35 bis 60° Celsius deutlich niedrigere Vorlauftemperaturen. Je niedriger diese Temperatur ist, desto effizienter arbeitet die Wärmepumpe. Um mit niedrigen Temperaturen trotzdem eine angenehme Wärme zu erzeugen, muss der energetische Zustand eines Gebäudes ein Mindestmaß an Effizienz erfüllen – es muss fit für den Einsatz erneuerbarer Energien sein (EE-fit). Dies ist bereits der Fall, wenn die vorhandenen Heizkörper mit einer Vorlauftemperatur von maximal 55° Celsius so viel Leistung in die Räume bringen können, wie diese durch die Außenhülle permanent verlieren. Wenn die Räume nicht ausreichend warm werden, können die Vergrößerung der Heizkörper, Abdichtungen der Gebäudehülle sowie kleinere oder größere Dämm-Maßnahmen helfen. Wärmepumpen funktionieren auch mit Heizkörpern, wenngleich sie mit Flächenheizungen wie beispielsweise Fußboden- oder Deckenheizungen rund zehn bis 15 Prozent effizienter sind. Übrigens: Auch die Erzeugung von 60° Celsius warmem Trinkwasser, das klassische Warmwasserspeicher zum Legionenschutz benötigen, ist für Wärmepumpen kein Problem mehr.

## Keine Wärmepumpe ohne Kältemittel

Wie in Kühlschränken und Klimaanlagen kommen in Wärmepumpen Kältemittel zum Einsatz. Viele von ihnen greifen beim Entweichen die Ozonschicht an, sind klimaschädlich oder leicht entflammbar.

Derzeit wird bei Wärmepumpen am häufigsten das synthetische Kältemittel R32 (Difluormethan) eingesetzt, das keine Gefahr für die Ozonschicht darstellt und nicht besonders klimaschädlich ist. Wegen seiner Flüchtigkeit entweicht es jedoch leichter. Das natürliche Kältemittel Propan (R290) ist besser für die Umwelt als die bislang verwendeten Kältemittel (R32).

# Umweltwärme auch im Altbau nutzbar



## Monoblock- oder Split-Wärmepumpe

Bei Monoblock-Wärmepumpen sind alle Komponenten in einem Gerät verbaut. Sie stehen meist im Außenbereich und leiten das erwärmte Wasser in den Heizungskeller. Auch bei Split-Geräten wird die eigentliche Wärmepumpe im Außenbereich angebracht, die Wärmeübergabe an den Heizkreislauf findet jedoch in einem separaten Gerät im Innenbereich statt.

Der Monoblock im Außenbereich benötigt am wenigsten Platz, verursacht im Gebäude keine Geräusche und ist einfach in der Installation. Je länger jedoch die wasserführenden Leitungen in den Heizungskeller sind, desto größer sind auch die Wärmeverluste. Wichtig ist, dass diese Leitungen sehr gut gedämmt sind.

## Inverter-Technologie: Effizient und schonend

Einfache Wärmepumpen ohne Inverter kennen nur zwei Leistungszustände – an oder aus. Im Betrieb wird Wasser erwärmt, bis die gewünschte Vorlauftemperatur erreicht wird. Anschließend schaltet die Wärmepumpe automatisch ab und setzt erst wieder ein, wenn die Temperatur gesunken ist.

Wärmepumpen mit Inverter – auch „modulierend“ genannt – passen ihre Leistung stetig an und sorgen so für eine konstante Vorlauftemperatur. Dieses Verfahren ist meist effizienter, spart Strom und schont das Gerät, da es weniger Ein- und Ausschaltvorgänge gibt. Auch die Lautstärke reduziert sich durch den gleichmäßigeren Betrieb auf niedrigerem Niveau.

Bei der Nutzung von Eigenstrom aus einer Photovoltaik-Anlage macht sich die Inverter-Technologie ebenfalls bezahlt: Der konstante, aber niedrigere Leistungsbezug kann von der hauseigenen PV-Anlage deutlich besser gedeckt werden als ein regelmäßiger Wechsel zwischen an und aus, bei dem entweder gar kein oder sehr viel Strom benötigt wird.

## Luft-Luft-Wärmepumpe: Klimaanlage als Heizung

Die Wärmepumpentechnologie steckt auch in Klimaanlagen und kommt bislang meist im Sommer zum Einsatz. Nun werden diese Geräte zunehmend auch als Heizung im Winter genutzt. Im Unterschied zu Luft-Wasser-Wärmepumpen wird bei diesen Luft-Luft-Wärmepumpen kein Wasser für die Heizkörper erhitzt, sondern die Raumluft umgewälzt und dabei erwärmt.

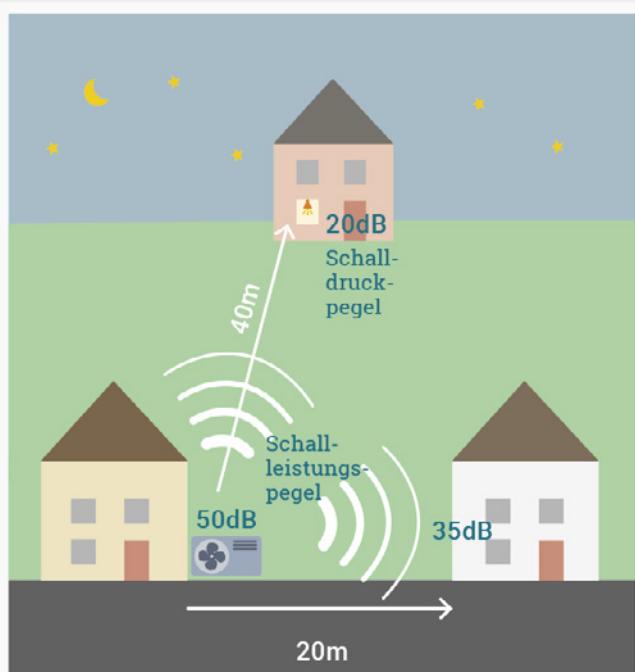
Weit verbreitet sind Split-Klimaanlagen: Ihre Außeneinheit erwärmt die Außenluft, die Inneneinheit gibt warme Luft in den Raum ab. Bei Multi-Splitanlagen versorgt eine Außeneinheit mehrere Inneneinheiten. Single-Splitanlagen haben nur eine Inneneinheit. Je nach Größe der Wohnung werden mehrere Außeneinheiten benötigt.

Klimaanlagen sind als in sich geschlossene Systeme sehr effizient und nicht auf Heizungsleitungen angewiesen. Die Installation durch Fachleute ist vergleichsweise einfach und günstig. Besonders eignen sie sich für Wohnungen, die bislang mit dezentralen Gas-Etagenheizungen beheizt wurden. Im Vergleich zu Zentralheizungen ist die Wartung mehrerer erforderlicher Geräte allerdings aufwendig und die Verteilung der Warmluft im Raum muss gut geplant sein, um eine gleichmäßige Wärmeverteilung zu gewährleisten. Da die Wärme über die Luft in den Raum gelangt, können außerdem Strömungsgeräusche hörbar sein. Zudem braucht man eine separate Lösung für die Warmwasserzubereitung.

## Geräuschpegel: Beachten und reduzieren

Wie die allermeisten technischen Geräte machen auch Wärmepumpen im Betrieb Geräusche. Das gilt vor allem für den Ventilator der Luft-Wasser-Wärmepumpe, der meist draußen steht. Deshalb gibt es Regeln zu beachten, um die Nachbarschaft, aber auch sich selbst, vor Lärmbelästigungen zu schützen – insbesondere nachts.

Im Normalbetrieb ist eine Wärmepumpe so laut wie ein Flüstern (40 dB) bis hin zu einer normalen Unterhaltung (60 dB). Diese Lautstärke (Schalleistungspegel) wird im Labor bestimmt und für jedes Gerät verpflichtend angegeben. Die Grenzwerte für Lärmschutz unterscheiden sich je nach Gebiet und Uhrzeit (siehe Tabelle) und beschreiben den schutzbedürftigen Ort (Schalldruckpegel).



# Umweltwärme auch im Altbau nutzbar



Mit zunehmender Entfernung der Wärmepumpe zum Nachbargebäude reduziert sich der Schall. Zudem kommt es darauf an, ob der Schall nur in eine oder viele Richtungen abstrahlt. Mithilfe von Schallrechnern kann man vorab zumindest ansatzweise berechnen, ob ausgehend von dem bekannten Laborwert der Wärmepumpe die Grenzwerte an den schutzbedürftigen Orten überschritten werden könnten.

Ist dies der Fall, lohnt es sich, eine möglichst geräuscharme Wärmepumpe anzuschaffen und den entstehenden Schall

weiter zu reduzieren, z. B. durch ein Gehäuse oder eine Hecke. Bei Bedarf lassen sich Wärmepumpen auch so einstellen, dass sie im Nachtbetrieb weniger Lärm verursachen. Dadurch ist allerdings auch ihre Leistungsfähigkeit geringfügig eingeschränkt.

Bei der Förderung wird der Lärmschutz ebenfalls berücksichtigt, denn förderfähige Wärmepumpen müssen zukünftig Grenzwerte zunehmend unterschreiten.

Art des Gebietes	Grenzwert Tag (6 bis 22 Uhr)	Grenzwert Nacht (22 bis 6Uhr)
Reines Wohngebiet	50 dB(A)	35 dB(A)
Allgemeines Wohngebiet und Kleinsiedlungsgebiet	55 dB(A)	40 dB(A)
Kern-, Dorf- und Mischgebiet	60 dB(A)	45 dB(A)
Gewerbegebiet	65 dB(A)	50 dB(A)

dB(A) = Dezibel-Angabe in Abhängigkeit von der Frequenz-Wahrnehmung durch das menschliche Ohr



## Eignet sich eine Wärmepumpe bereits jetzt für Ihr Haus?

Stellen Sie die Vorlauftemperatur des Heizkessels auf max. 55° Celsius ein und heizen Sie wie gewohnt. Werden Ihre Räume auch an den kältesten Tagen des Jahres ausreichend warm, kann ihr Haus mit einer Wärmepumpe beheizt werden. Achtung: Falls Sie eine Absenkung der Heiztemperatur während der Nachtstunden voreingestellt haben, müssen Sie diese gegebenenfalls aussetzen. Wenn die 55° Celsius nicht reichen, hat man zahlreiche kleine und große Optimierungsmöglichkeiten, um das Haus fit zu machen.

## Förderung von mehreren tausend Euro

Der Einbau einer Wärmepumpe wird vom Staat massiv gefördert. Die Förderung schließt beispielsweise die Installation, Inbetriebnahme und erforderliche begleitende Maßnahmen mit ein. Weiterhin gibt es vielerorts zusätzliche regionale und kommunale Förderprogramme oder zinsgünstige Kredite. Wie hoch genau die Investitionskosten sind, variiert je nach Typ und Heizleistung. Wann sich die Investition amortisiert hat, hängt sowohl davon als auch von der Förderung, der Entwicklung der Energiepreise und der CO<sub>2</sub>-Bepreisung ab.

Weitere Informationen finden Sie auf unserer Webseite: [www.zukunftaltbau.de](http://www.zukunftaltbau.de)

4/4



Beratungstelefon  
**08000 12 33 33**

[www.zukunftaltbau.de](http://www.zukunftaltbau.de)

GEFÖRDERT DURCH:



**Baden-Württemberg**  
Ministerium für Umwelt, Klima  
und Energiewirtschaft

ÜBERREICHT DURCH: