

[WÄRME+]



Die Wärmepumpe

Umweltwärme sinnvoll nutzen

Inhalt

1. Die Wärmepumpe – eine Entscheidung für die Zukunft	3
2. Kostenlose Umweltenergie nutzen	4
3. So funktioniert eine Wärmepumpe	7
3.1 Wärmequelle Luft	9
3.2 Wärmequelle Erdkollektoren	10
3.3 Wärmequelle Erdsonden	11
3.4 Wärmequelle Grundwasser	12
4. Wärmepumpen mit Kühlfunktion	13
5. Warmwasser-Wärmepumpen	14
6. Einsatz von Wärmepumpen in Wohnungslüftungsgeräten	15
7. Wärmepumpe plus Solarthermie: ein effizientes Duo	16
8. Eine starke Kombination: Wärmepumpe plus Photovoltaik	17

1. Die Wärmepumpe – eine Entscheidung für die Zukunft

Kostenlose Umweltwärme nutzen

An der Wärmepumpe führt kein Weg vorbei, denn das Heizsystem nutzt, unabhängig von Tages- und Jahreszeit, kostenlose Umweltenergie, die in Erde, Wasser oder Luft gespeichert ist. So schont sie Energieressourcen und trägt aktiv zum Klimaschutz sowie einer nachhaltigen Reduzierung von CO₂-Emissionen bei. Der geringe Energiebedarf einer Wärmepumpe führt außerdem zu niedrigen Betriebskosten.

Kein Schornstein notwendig

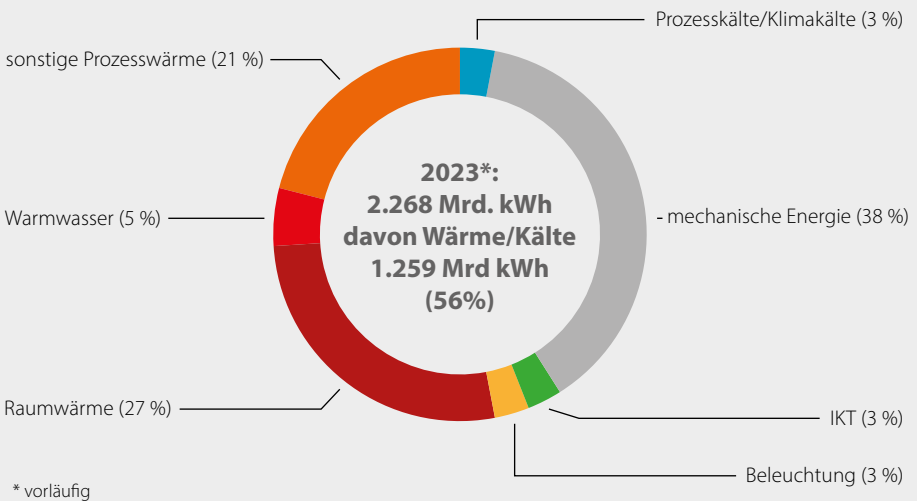
Der regelmäßige Besuch des Schornsteinfegers entfällt, da vor Ort keine Emissionen entstehen

und auch kein Schornstein notwendig ist. Darüber hinaus sind Wärmepumpen wartungsarm.

Für Neubau und Bestand

Die Wärmepumpe steht heute an der Spitze der Umwelttechnologie für die Hauswärmeversorgung. Mit den gesetzlichen Rahmenbedingungen, z. B. dem Gebäudeenergiegesetz (GEG) und der Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG), ist sie eine anerkannte und wirtschaftlich interessante Lösung.

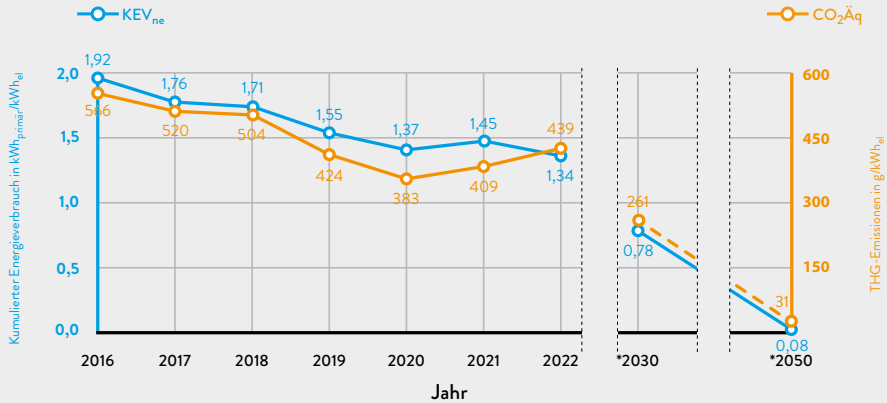
Wieviel Energie wird als Wärme genutzt? Endenergieverbrauch nach Anwendungsbereichen



Abweichungen in Summen durch Rundungen | Stand: 11/2024 | Quelle: AG Energiebilanzen, BDEW-Berechnungen

Energieverbrauch und Emissionen bei Stromerzeugung

Die Ergebnisse zeigen, wie sich der nicht-erneuerbare kumulierte Energieverbrauch (KEV_{ne}) und die THG-Emissionen für die Bereitstellung einer Kilowattstunde Strom im Bundesmix entwickeln.



Quelle: IINAS-Kurzstudie 2023 zur Stromerzeugung in Deutschland, *Projektion gem. NECP (2030 bis 2050)

Langfristig effizient

Die Wärmepumpe ist ein Heizsystem, das mit der Zeit immer umweltfreundlicher wird, weil sich durch den stetigen Ausbau der erneuerbaren Energien automatisch die Effizienz der Stromerzeugung und damit der Wärmepumpe verbessert. Damit sinken auch die systemrelevanten CO₂-Emissionen. Niederschlag findet dies in der stufenweisen Absenkung des Primärenergiefaktors für Strom.

2. Kostenlose Umweltenergie nutzen

Wärmepumpen können in Luft, Erdreich oder Wasser (Grundwasser) gespeicherte Wärme nutzen. Dabei benötigen sie nur einen Bruchteil

elektrische Antriebsenergie, um diese Umweltenergie zu erschließen. Beispiel: Bei einer Arbeitszahl von 4 werden mit einem Teil Strom vier Teile Heizwärme erzeugt.

Luft

Luft als Wärmequelle ist relativ leicht zu erschließen. Der große Vorteil dieser Wärmequelle liegt darin, dass sie fast überall genutzt werden kann. Die Wärmequelle Außenluft hat jedoch jahreszeitlich bedingt eine schwankende Temperatur, die die Jahresarbeitszahl beeinflusst und unter Umständen eine Zusatzheizung notwendig macht. Die Nutzung von Wärme aus Abluft unterliegt in der Regel keinen größeren Schwankungen.

Erdreich

Als Geothermie oder Erdwärme bezeichnet man die gesamte, unterhalb der Erdoberfläche gespeicherte Wärmeenergie. In bodennahen Schichten liegen die Temperaturen relativ konstant bei etwa 8 °C bis 12 °C. Die gespeicherte Wärme wird dem Erdreich über horizontal (Erdkollektoren) oder vertikal (Erdsonden) verlegte Erdwärmetauscher entzogen.

PUFFERSPEICHER ZUM KONTINUIERLICHEN AUSGLEICH

Die mit der Wärmepumpe geförderte Wärme muss gespeichert und in der Bedarfssituation kontinuierlich wieder abgegeben werden. Wärmepumpen benötigen für einen einwandfreien Betrieb eine Mindest-Durchflussmenge an Heizungswasser. Um den störungsfreien Betrieb zu gewährleisten, ist häufig der Einsatz von Pufferspeicher zu empfehlen.



Der Einfluss des kontinuierlichen Wärmestroms aus dem Erdinneren macht sich erst in sehr großen Tiefen bemerkbar. Diese Wärme ist mit üblichen Bohrtiefen von bis zu 100 m normalerweise nicht nutzbar.

Nach dem deutschen Wasserhaushaltsgesetz (WHG) sind Bohrarbeiten, die auf das Grundwasser einwirken können, anzeigepflichtig. Das macht eine wasserrechtliche Erlaubnis erforderlich. Bei Bohrungen über 100 m ist außerdem das Bergrecht zu beachten.

Wasser

Als weitere Wärmequelle bietet das Grundwasser gute Voraussetzungen um unbegrenzt Energie aufzunehmen, denn Grundwasser hat auch im Winter eine konstante Temperatur von 10 °C bis 12 °C. Wasser/Wasser-Wärmepumpen erreichen dadurch hohe Leistungszahlen. Hinweis: Auch die Nutzung des Grundwassers ist genehmigungspflichtig und erfordert ein Brunnsystem (Förder- und Schluckbrunnen) zur Erschließung. Auch gelten strenge Anforderungen an die Wasserqualität.

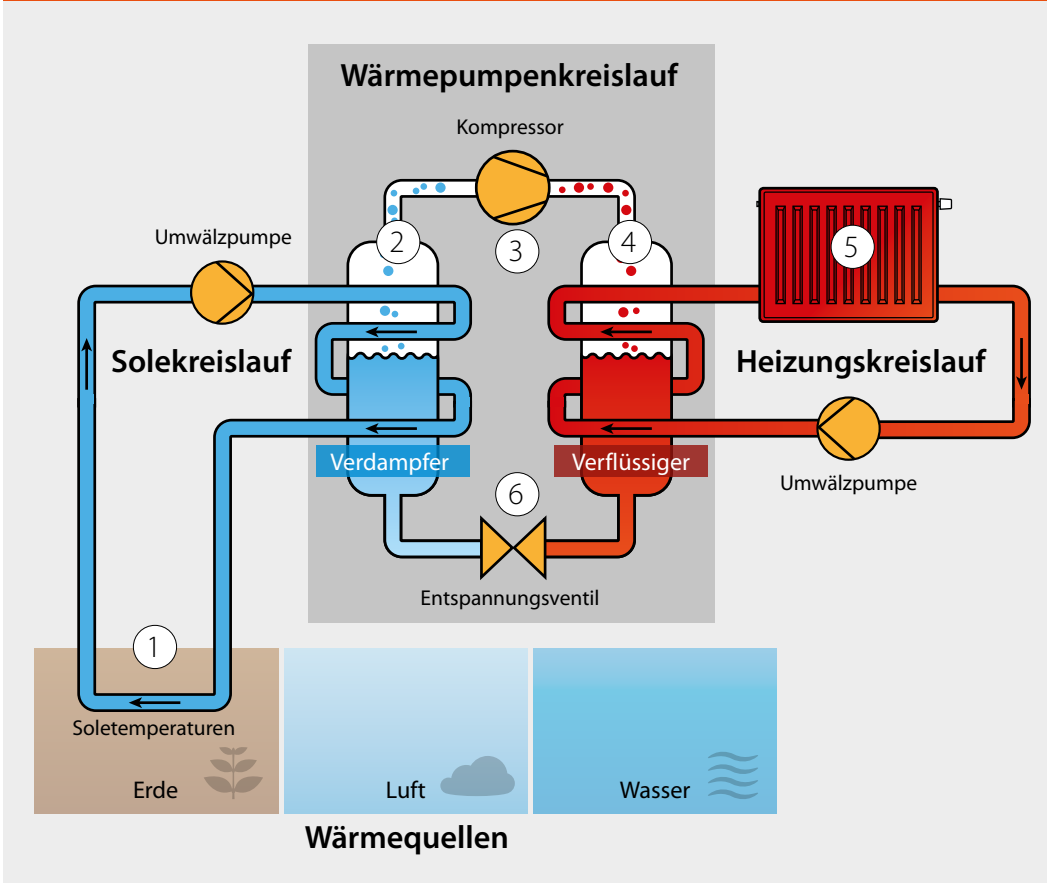
Eine weitere Methode ist die Nutzung von Abwasser als Wärmequelle für den Betrieb der Wärmepumpe. Auch Abwasser hat ganzjährig eine konstante Temperatur von 10 °C bis 15 °C.

Faktoren entscheiden

Welche Energiequelle sich für das jeweilige Bauvorhaben am besten eignet, hängt von verschiedenen Faktoren und den Bedingungen vor Ort ab: der Lage und der Ausprägung des Gebäudes, der Größe des Grundstücks und dem Wärmebedarf. Deshalb ist es sinnvoll, sich qualifiziert und ausführlich beraten zu lassen.



FUNKTIONSWEISE EINER WÄRMEPUMPE





3. So funktioniert eine Wärmepumpe

Die Systembezeichnungen im Überblick

Je nach Wärmequelle und nach Wärmeträger des Heizsystems spricht man von Luft/Luft-, Luft/Wasser-, Sole/Wasser- oder Wasser/Wasser-Wärmepumpen. Hierbei wird zuerst die Wärmequelle genannt und dann der Wärmeträger im Heizsystem, an den die Wärmeübertragung erfolgt.

Einsatz auch bei hohen Vorlauftemperaturen

Es herrscht vielfach noch die Meinung vor, dass Wärmepumpen bevorzugt in Gebäuden mit einer Flächenheizung (Fußboden- oder Wandheizung) eingesetzt werden müssen. Die Begründung hierfür liegt in der niedrigen Vorlauftemperatur von ca. 35 °C, mit der eine Flächenheizung idealerweise arbeitet.

Hochtemperatur-Wärmepumpen können jedoch Vorlauftemperaturen von rund 70 °C liefern. Das macht sie besonders interessant für die Modernisierung im Bestand, das heißt, auch für Gebäude mit konventionellen Heizkörpern.




- ① Die **Umweltwärme** aus Erde, Wasser oder Luft wird auf ein Arbeitsmedium (Sole) übertragen, das in einem Kreislauf zirkuliert.
- ② Über einen **Verdampfer** (Wärmetauscher) wird die in der Sole aufgenommene Umweltwärme auf einen weiteren Kreislauf mit einem Kältemittel übertragen.
- ③ Das Kältemittel wird mit einem **Verdichter** (Kompressor) auf einen höheren Druck gebracht. Durch die Verdichtung steigt die Temperatur des Kältemittels.
- ④ In einem **Verflüssiger** (Wärmetauscher) wird die Wärme auf das Heizungswasser im Heizungskreislauf übertragen.
- ⑤ Die **Heizkörper oder -flächen** geben die Wärme an den Raum ab.
- ⑥ Im **Entspannungsventil** entspannt sich das Arbeitsmedium und kühlt ab. Der Kreisprozess beginnt von neuem.

Medium der Wärmequelle	Medium der Heizungsanlage	Bezeichnung der Elektro-Wärmepumpe
Luft	Luft	Luft/Luft-Wärmepumpe
Luft	Wasser	Luft/Wasser-Wärmepumpe
Erdreich (Sole)	Wasser	Sole/Wasser-Wärmepumpe
Grundwasser/Abwasser	Wasser	Wasser/Wasser-Wärmepumpe

Die Betriebsart der Wärmepumpe wird vorrangig durch die Wärmequelle bestimmt. Ob ein monovalenter, ein bivalenter oder ein mono-

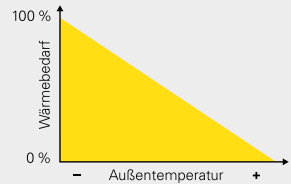
energetischer Betrieb sinnvoll ist, hängt von der baulichen Situation und der Vorlauftemperatur für die Heizung ab.

BETRIEBSARTEN VON WÄRMEPUMPEN

-  ausschließlich Wärmepumpe in Betrieb
-  zweiter Wärmeerzeuger
-  beide Wärmeerzeuger in Betrieb

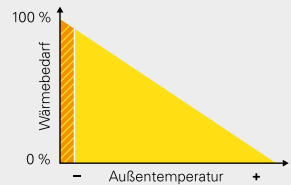
Monovalenter Betrieb

Die Wärmepumpe deckt den Wärmebedarf des Gebäudes zu 100 Prozent ab.



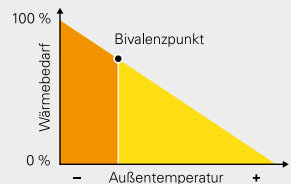
Monoenergetischer Betrieb

Die Wärmepumpe deckt einen Großteil des benötigten Wärmebedarfs ab. An wenigen Wintertagen mit besonders niedrigen Temperaturen ergänzt ein elektrischer Heizstab die Wärmepumpe. Der Anteil der Zusatzheizung an der Jahresarbeit liegt dabei bei maximal fünf Prozent.



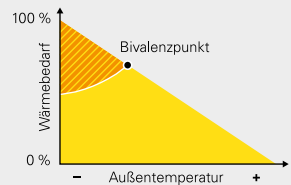
Bivalent-alternativer Betrieb

Die Wärmepumpe liefert bis zu einer festgelegten Außentemperatur die gesamte Heizwärme. Sinkt die Temperatur unter diesen Wert schaltet sich die Wärmepumpe ab und ein zweiter Wärmeerzeuger übernimmt vollständig die Heizarbeit.



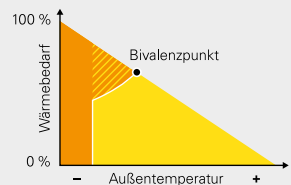
Bivalent-paralleler Betrieb

Bis zu einer bestimmten Außentemperatur erzeugt allein die Wärmepumpe die notwendige Wärme. Bei niedrigen Temperaturen schaltet sich der zweite Wärmeerzeuger dazu.



Bivalent-teilparalleler Betrieb

Bis zu einer bestimmten Außentemperatur erzeugt allein die Wärmepumpe die notwendige Wärme. Sinkt die Temperatur unter diesen Wert, schaltet sich der zweite Wärmeerzeuger dazu. Reicht die Vorlauftemperatur der Wärmepumpe nicht mehr aus, wird die Wärmepumpe abgeschaltet. Der zweite Wärmeerzeuger übernimmt die volle Heizleistung allein.



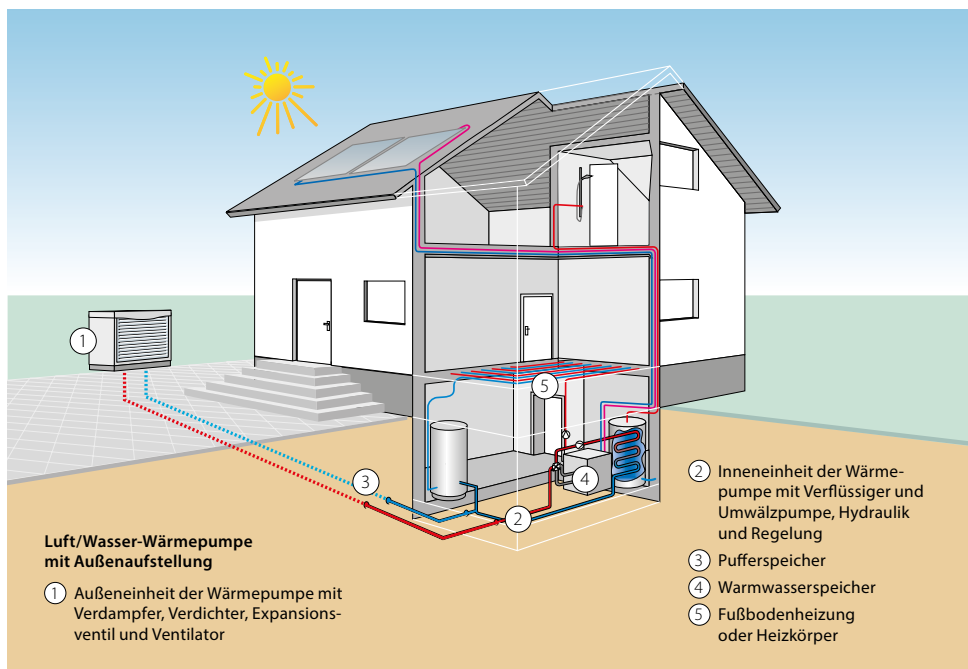
3.1 Wärmequelle Luft

Durch die relativ niedrigen Anschaffungskosten und einen geringen Installationsaufwand ist die Wärmequelle Luft bzw. sind Luft/Wasser-Wärmepumpen nicht nur für Neubauten sondern auch für Bestandsgebäude ein attraktives Heizsystem. Das Gebäude sollte aber gut wärmedämmt sein.

Luft/Wasser-Wärmepumpen können auch bei Außentemperaturen unter 0 °C noch Heizwärme erzeugen. Allerdings erhöht sich bei niedrigen Außentemperaturen der erforderliche Luftumsatz. Daher kombiniert man die Wärmepumpe

häufig mit Elektro-Ergänzungsheizungen, die so ausgelegt sind, dass sie bis maximal 5 Prozent der Jahresheizarbeit bereitstellen. Es ist auch möglich, dass die Wärmepumpe in Kombination mit einem zweiten Wärmeerzeuger eingesetzt wird, der an besonders kalten Tagen im Jahr die Wärmepumpe unterstützt.

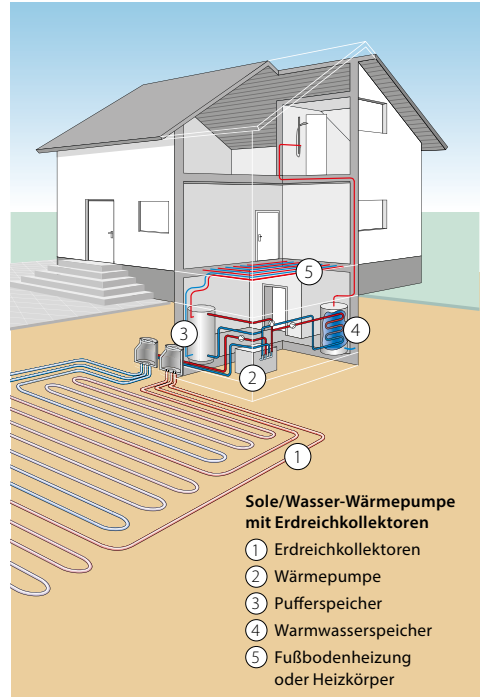
Die Arbeitsgeräusche der Wärmepumpe sollten unbedingt beachtet werden. Richtwerte bei der Immission von Lärm dürfen nicht überschritten werden. Deshalb muss der Aufstellort besonders sorgfältig ausgewählt werden.



3.2 Wärmequelle Erdkollektoren

Das Erdreich ist ein guter Wärmespeicher, um eine Wärmepumpe wirtschaftlich zu betreiben. Ein Rohrschlängensystem wird unterhalb der Frostgrenze in etwa 1,20 m bis 1,50 m Tiefe verlegt. Bei Neubauten ist die Verlegung meist problemlos möglich, da in der Regel sowieso zahlreiche Erdarbeiten auf dem Grundstück vorgenommen werden. Rohrleitungen mit einem Gemisch aus Wasser und Frostschutzmittel (Sole) nehmen die Erdwärme auf und übertragen diese Wärme über den Verdampfer auf das Arbeitsmittel der Wärmepumpe.

Die Wärmeleitfähigkeit des Erdreichs nimmt mit steigendem Wassergehalt zu. Die Erfahrung zeigt, dass im Mittel ständig eine Leistung von ca. 25 W/m² dem Erdreich entnommen werden kann. Erdkollektoren benötigen eine ausreichend große, unversiegelte Grundstücksfläche. Sie sollte ungefähr doppelt so groß sein wie die zu beheizende Wohnfläche.



Wärmequelle Erdreich Flächenkollektor

Erdreichtemperatur	5 °C bis 17 °C nahe der Oberfläche 8 °C bis 12 °C in ca. 1,5 m Tiefe
Verfügbarkeit	ganzjährig

3.3 Wärmequelle Erdsonden

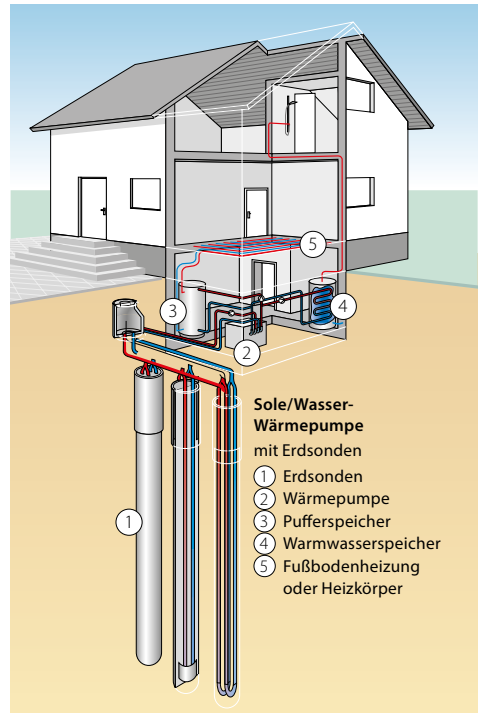
Eine Alternative zum Wärmeentzug mit Erdkollektoren sind Erdsonden. Das System bietet sich beim Neubau von Ein- und Mehrfamilienhäusern, selbst bei kleinen Grundstücken, an. Ein frostsicherer Kreislauf aus Rohren in Sondenbohrungen nimmt die Erdwärme auf und überträgt sie über den Verdampfer auf das Arbeitsmittel der Wärmepumpe.

Für die Erdsonde wird in einem Spül- oder Hammerbohrverfahren eine Bohrung mit einem Durchmesser von ca. 20 cm erstellt. In diese Bohrung wird eine Erdsonde eingebracht. Diese vertikalen Erdsonden reichen üblicherweise in Tiefen von bis zu 100 m. Oftmals ergeben sich bei der erforderlichen Länge der Erdsonde Gesamtlängen von über 100 Metern. Deshalb werden mehrere Erdsonden gebohrt und über einen Verteiler mit der Wärmepumpe verbunden. Dabei sind Abstände zwischen den Sonden einzuhalten.

Wichtig:

Voraussetzung für die Planung und Einbringung von Erdreichsonden ist die genaue Kenntnis der Bodenbeschaffenheit sowie des Vorhandenseins von Grund- oder Schichtenwasser.

Für das Einbringen der Erdsonden müssen Genehmigungen eingeholt werden. Der Bauherr ist Antragsteller. Zertifizierte Bohrunternehmen übernehmen auf Wunsch die Antragstellung für den Bauherrn.



Spezifische Wärmeentzugsleistung in Abhängigkeit der Bodenqualität

Bodenqualität	Spez. Wärmeentzugsleistung
trockener, sandiger Boden	10 - 15 W/m
feuchter, sandiger Boden	15 - 20 W/m
trockener, lehmiger Boden	20 - 25 W/m
feuchter, lehmiger Boden	25 - 30 W/m
grundwasserführender Boden	30 - 35 W/m

Wärmequelle Erdreich (Erdsonde)

Erdreichtemperatur	8 °C bis 10 °C
Soletemperatur	minimal ca. 0 °C
Verfügbarkeit	ganzjährig

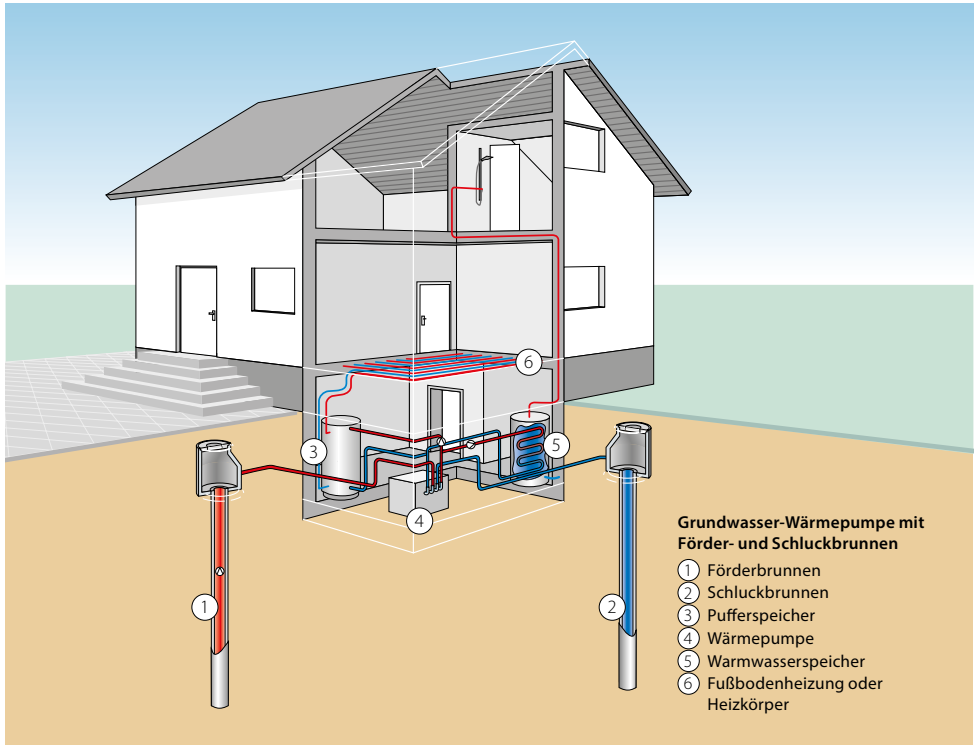
3.4 Wärmequelle Grundwasser

Grundwasser hat den Vorteil einer über das ganze Jahr relativ konstanten Wassertemperatur. Voraussetzung ist allerdings, dass ausreichende Wasservorkommen in geeigneter Qualität und Tiefe vorhanden sind. Durchschnittlich wird pro Stunde eine Wassermenge von 240 Litern je Kilowatt Heizleistung benötigt, die über die Wärmepumpe geführt werden muss. Für den Einsatz von Wasser/Wasser-Wärmepumpen sind zwei Brunnenbohrungen erforderlich.

Mit Hilfe einer Förderpumpe wird das Grundwasser aus dem Förderbrunnen zum Verdampfer der Wärmepumpe transportiert. Hier wird es

durch die Wärmeübertragung auf das Arbeitsmittel um bis zu 5 °C abgekühlt. Das Wasser wird dabei in seiner chemischen Beschaffenheit nicht verändert. Das abgekühlte Wasser fließt anschließend über den Schluckbrunnen wieder zum Grundwasserreservoir zurück.

Das Vorhaben muss bei der zuständigen Verwaltungsbehörde angezeigt bzw. beantragt werden. Der Bauherr ist Antragsteller. Angaben über die erforderliche Grundwasserfördermenge, die Abkühlung, die Wärmepumpenleistung usw. sind in den Produktinformationen der Hersteller zu finden.



4. Wärmepumpen mit Kühlfunktion

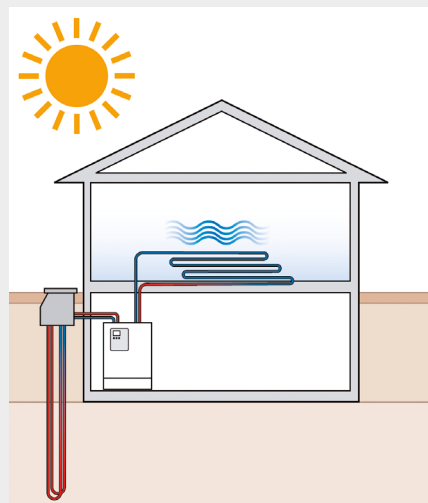
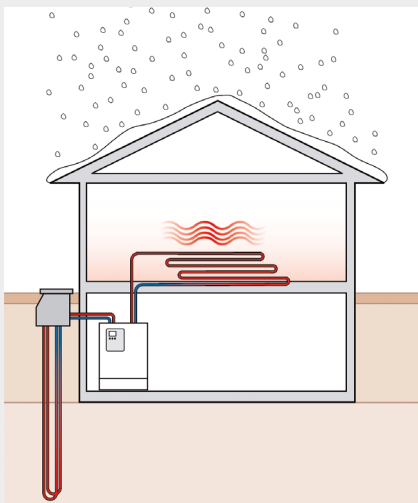
Bei zu hohen Raumtemperaturen nehmen Behaglichkeitsgefühl und Leistungsfähigkeit des Menschen stark ab. Deshalb rückt auch für Wohngebäude die Kühlung an heißen Sommer-tagen immer mehr in den Blickpunkt.

Erdgekoppelte Wärmepumpen können auch zur Kühlung des Gebäudes eingesetzt werden. Erdreich, das im Winter als Wärmequelle dient, kann auch im Sommer genutzt werden. Es hat ganzjährig eine Temperatur von etwa 8 °C bis 12 °C und ist damit auch ein hervorragendes Kältereservoir. Im Gebäude wird den Räumen über die Heiz- bzw. Kühlflächen Wärme entzogen. Diese Wärme wird dann über den Kollektor oder die Erdsonde an das Erdreich abgegeben. Der Verdichter ist nicht in Betrieb, deshalb spricht man von einer „passiven Kühlung“.

Ein weiteres Prinzip ist die „aktive Kühlung“. Hier wird die Kühlleistung einer Luft/Wasser-Wärmepumpe (kalte Seite) auf das Heizsystem übertragen. Der Verdichter wird eingeschaltet, die Wärmepumpe ist „aktiv“ und der Kreisprozess verläuft umgekehrt (reversibel). Diese Variante kommt erst dann zum Einsatz, wenn die Leistung der passiven Kühlung nicht ausreichen sollte. Gegenüber der passiven Kühlung lassen sich mit der aktiven Kühlung höhere Kälteleistungen erzielen.

In Verbindung mit einer aktiven Kühlung müssen Gebläsekonvektoren eingesetzt werden. Über die Konvektoren wird die Kälteleistung des wassergeführten Systems auf die Raumluft übertragen. Hier ist auch die Entfeuchtung der Raumluft durch Kondensation möglich.

HEIZEN UND KÜHLEN MIT EINER WÄRMEPUMPE



Überzeugender Doppelnutzen: Eine Wärmepumpe kann mehr als heizen und warmes Wasser bereiten – spezielle Geräte nutzen dank einer Zusatzfunktion die Umweltwärme des Erdreichs an heißen Tagen auch höchst effizient zur Raumkühlung.

5. Warmwasser-Wärmepumpen

In vielen Kellern oder Hausarbeitsräumen stehen Geräte, die Wärme abgeben. Die Warmwasser-Wärmepumpe erzeugt aus dieser kostenlosen Abwärme umweltfreundlich warmes Wasser. Zugleich werden die Räume gekühlt und entfeuchtet.

Eine Warmwasser-Wärmepumpe dient ausschließlich der Trinkwassererwärmung. Der Raumluft wird bei Temperaturen zwischen 5 °C und 32 °C Wärme entzogen, um das Wasser zu erwärmen. Die Geräte sind ausschließlich für die Innenaufstellung geeignet.

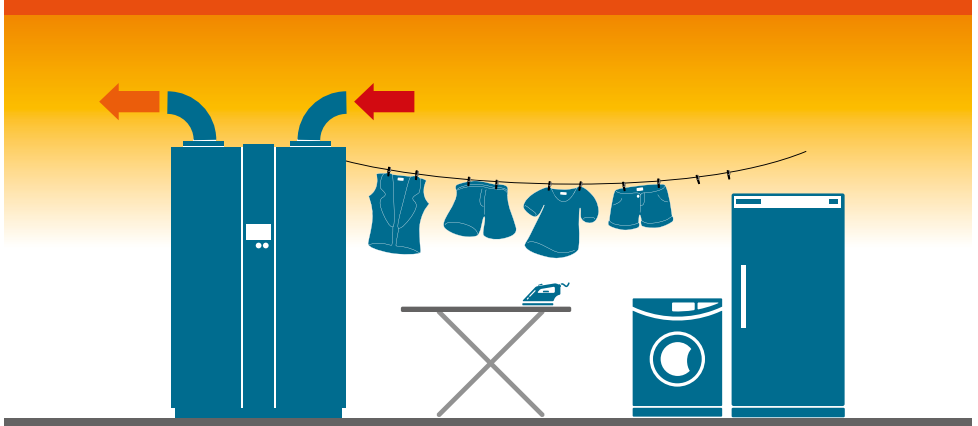
Entsprechende Energiemengen stehen in Ein- oder Zweifamilienhäusern fast immer zur Verfügung, besonders wenn sich im Keller Abwärmequellen wie Gefrier- und Kühlschränke, Waschmaschinen und Wäschetrockner befinden.

Da die Leistung einer Warmwasser-Wärmepumpe relativ klein ist, muss die Wärmepumpe bei kurzzeitiger Entnahme von größeren Warmwas-

sermengen, z. B. zum Füllen einer Badewanne, mit einem entsprechend großen Warmwasserspeicher kombiniert werden. Üblich sind Warmwasserspeicher mit 200 oder 300 Litern Inhalt.



VERBORGENE WÄRMEENERGIE IN KELLERN UND ARBEITSRÄUMEN



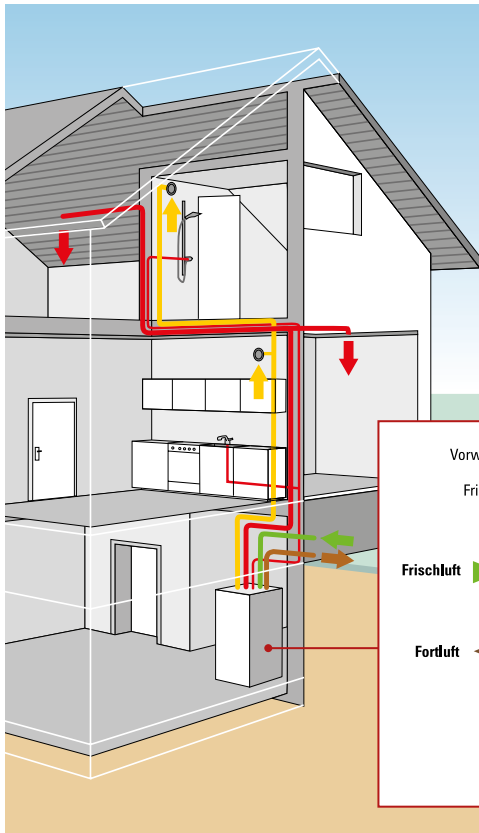
Waschmaschine, Trockner, Kühlgeräte etc. – die Abwärme kann jetzt sinnvoll genutzt werden.

6. Einsatz von Wärmepumpen in Wohnungslüftungsgeräten

Wohnungslüftungsgeräte mit Wärmerückgewinnung sorgen unabhängig von der Fensterlüftung für eine gute Luftqualität und lassen Schadstoffe, Pollen und Lärm außen vor. Sie führen frische Außenluft in die Wohnräume und verbrauchte Luft und Feuchtigkeit aus Küche, Bad und Toilette nach außen ab. Darüber hinaus wird die in der „verbrauchten“ Fortluft enthaltene Wärme zurückgewonnen und wieder an die Zuluft abgegeben oder zur Trinkwassererwärmung

genutzt. Neben Kreuzstrom-Wärmeaustauschern übernehmen kleine Luft/Luft- oder Luft/Wasser-Wärmepumpen die Rückgewinnung der Wärme aus der Abluft.

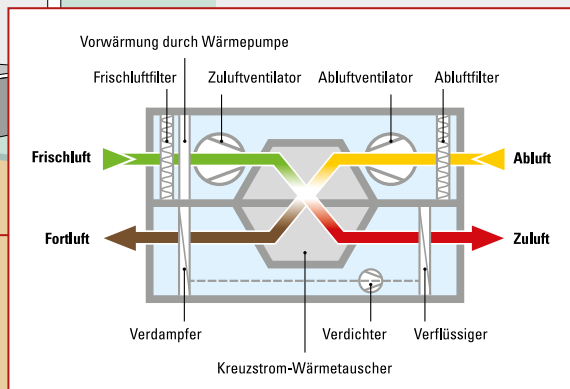
Vorteilhaft ist, dass die Ablufttemperaturen über das gesamte Jahr relativ konstant sind. Dadurch können Lüftungsgeräte gerade bei niedrigen Außentemperaturen viel Wärme mit geringem Stromeinsatz zurückgewinnen.



Wärmeenergie ideal im Haus genutzt:

In die Lüftungsanlage ist eine Wärmepumpe integriert. Der Wohnung wird so Frischluft zugeführt, ohne dass kostbare Wärme verloren geht.

- ➔ Kalte Außenluft wird über Außenwanddurchlässe eingebracht.
- ➔ Verbrauchte, warme Abluft wird aus Küche und Bad abgeführt und im Gerät auf die Fortluft übertragen.
- ➔ Frische, erwärmte Zuluft wird den Wohnräumen zugeführt.
- ➔ Die abgekühlte Fortluft wird aus dem Haus geführt.



7. Wärmepumpe plus Solarthermie: ein effizientes Duo

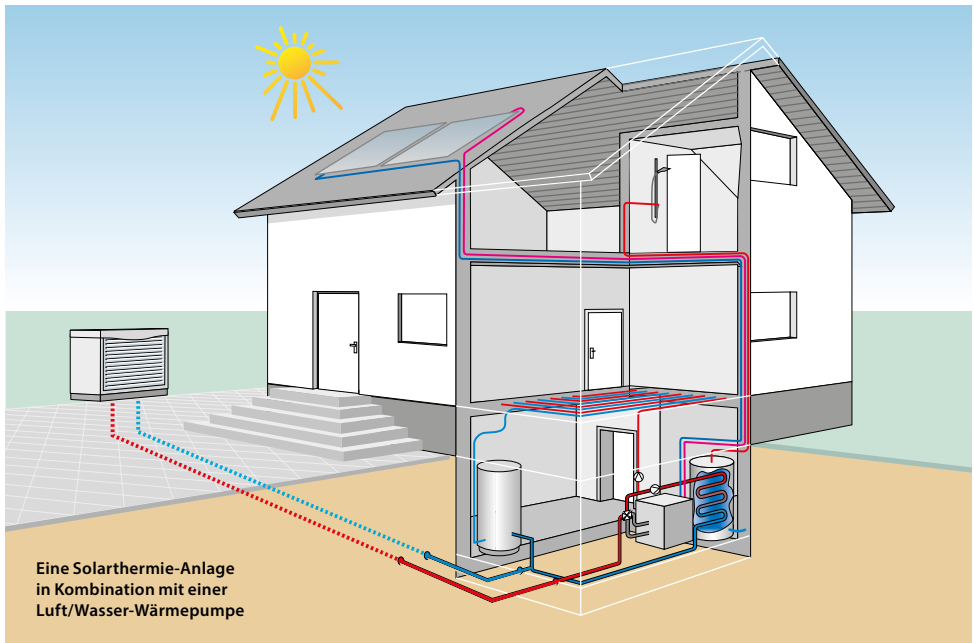
Solkollektoren „sammeln“ auftreffende Sonneneinstrahlung und wandeln sie im Absorber in Wärme um. Die Wärme wird an ein flüssiges Medium abgegeben, das in Rohrleitungen zwischen den Kollektoren und dem Solarspeicher zirkuliert. Die erwärmte Flüssigkeit (ein frostsicheres Gemisch aus Wasser und Frostschutzmittel) wird mit Hilfe einer Umwälzpumpe zum Speicher geleitet und gibt dort über einen Wärmetauscher die Wärme an das Speicherwasser ab. Die abgekühlte Trägerflüssigkeit fließt zum Kollektor zurück, um sich erneut aufzuwärmen.

Zwei Systeme zur Auswahl

Eine Solarthermie-Anlage kann mit der Wärmepumpe über zwei Systemwege verbunden werden.

Keine Interaktion: Wärmepumpe und Solaranlage arbeiten getrennt voneinander. In Zeiten, in denen die Solarstrahlung nicht ausreicht, um den Warmwasserbedarf zu decken, wird zusätzlich die Wärmepumpe genutzt.

Interagierender Betrieb: Wärmepumpe und Solaranlage arbeiten zusammen. Die Wärmepumpe nutzt dabei direkt oder indirekt die Solarenergie als Wärmequelle.



8. Eine starke Kombination: Wärmepumpe plus Photovoltaik

Immer mehr Hauseigentümer mit einer Photovoltaikanlage nutzen ihren selbsterzeugten Strom im eigenen Heim. Allerdings hat die Eigenstromerzeugung ein großes Handicap: Der Strom lässt sich in der Regel nicht dann nutzen, wenn die Sonne scheint. Notwendig sind ein Batteriespeicher und ein Energiemanagementsystem. Managementsysteme berechnen mit Hilfe von Leistungsvorhersagen wie viel Solarstrom selbst erzeugt und verbraucht wird, und wie viel eingespeist oder dazu gekauft werden muss. Außerdem

werden Verbräuche so gesteuert, dass Geräte hauptsächlich während der Sonnenstunden in Betrieb sind und Energie verbrauchen.

Eine Wärmepumpe lässt sich gut als Verbraucher in ein solches System integrieren. In Kombination mit einer Photovoltaikanlage lassen sich ganzjährig rund 30 Prozent des Strombedarfs der Wärmepumpe abdecken, in Kombination mit einem intelligenten Managementsystem bis zu 50 Prozent.



AEG

 **CLAGE**
Einfach effizient.

DEVI
by Danfoss

STIEBEL ELTRON

 **Vaillant**

HEA

zvei
electrifying
ideas

Bildnachweis: Dimplex, slavun/adobestock.com,
Studio Harmony/adobestock.com, Vaillant

Trotz größtmöglicher Sorgfalt bei der Bearbeitung der Broschüre ist jegliche Haftung für Aktualität, Richtigkeit und Vollständigkeit des Inhalts ausgeschlossen. Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des Herausgebers.

© GED, 2025

Herausgeber:

[WÄRME+]

Initiative WÄRME+
Reinhardtstraße 32
10117 Berlin

www.waerme-plus.de