Verbraucherzentrale
Rheinland-Pfalz

ENERGIE
BERATUNG



Wärmepumpen

Mit Wissen zur richtigen Entscheidung

Mit der Wärmepumpe heizen

Grundvoraussetzungen Gebäude

Für einen effizienten und klimafreundlichen Betrieb profitieren Wärmepumpen von einem guten Wärmeschutz des Gebäudes. Eine ausreichende Dämmung und moderne Fenster können den Energiebedarf deutlich senken und die Wirtschaftlichkeit erhöhen. Im Neubau sind elektrische Wärmepumpen bereits die am häufigsten installierte Heizungsart. Aber auch in bestehenden Gebäuden kann mit Wärmepumpen sparsam geheizt werden. Dafür sollten einige Voraussetzungen erfüllt werden, sonst benötigt die Heizung zu viel Strom und bringt dem Konto keinen Vorteil.

Wärmepumpen in Bestandsgebäuden

Wärmepumpen sind in den letzten Jahren technisch besser geworden, so dass ihr Einsatz auch in Bestandsgebäuden oft möglich ist. **Als Faustregel gilt: ein Gebäude ist geeignet für eine Wärmepumpe, wenn die Vorlauftemperatur der Heizung möglichst ganzjährig unter 55°C beträgt.** Die Vorlauftemperatur ist die Temperatur des Heizungswassers, das von der Wärmepumpe zu den Heizkörpern oder Heizflächen gefördert wird.

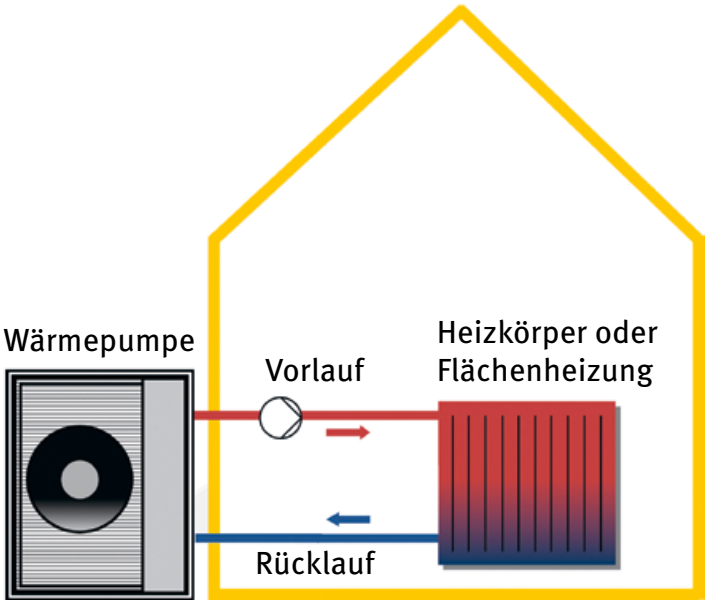
Bei vielen Gebäuden kann das mit wenigen gezielten Dämmmaßnahmen und einer verbesserten Heizungsverteilung erreicht werden. Dafür ist ein hydraulischer Abgleich (siehe Seite 12) erforderlich. Für den Betrieb einer Wärmepumpe ist nicht zwingend eine Fußbodenheizung erforderlich. Viele Bestandsgebäude werden mit Heizkörpern beheizt. Meist ermöglicht der Austausch einiger zu kleiner und somit kritischer Heizkörper eine merkliche Temperaturabsenkung im Heizkreis. Ein weiterer wichtiger Punkt ist eine durchdachte Warmwasserbereitung (siehe Seite 9) und die Reduzierung der Zirkulationsverluste. Je schlechter das Dämmniveau des Hauses, um so teurer wird die Anschaffung und der Betrieb der Wärmepumpe sein.

Tipp

In der Broschüre »Heizung mit Qualität – Grundlegende Empfehlungen für Heizungsanlagen mit Qualität« erfahren Sie wichtige Voraussetzungen für eine qualitativ hochwertige Heizung. Auch werden allgemein gültige Zusammenhänge der Heizungstechnik gut verständlich erläutert.

Temperaturdifferenzen

Mit Hilfe von Wärmepumpen kann man Umweltwärme aus Außenluft, Erdreich oder Grundwasser von einem niedrigen auf ein höheres Temperaturniveau »pumpen« und damit Gebäude und Warmwasser aufheizen. Dazu braucht man Strom für den Kompressor der Wärmepumpe. Der Stromver-



brauch der Wärmepumpe hängt entscheidend davon ab, welche Temperatur zum Heizen (Heizung und Trinkwarmwasser) erforderlich ist und welche Temperatur die Wärmequelle (Außenluft, Erdreich oder Grundwasser) liefert. Je kleiner die Temperaturdifferenz zwischen Erzeugung und Wärmequelle ist, umso effektiver läuft die Wärmepumpe. Daher sind Fußboden- oder Wandheizungen, die mit niedrigen Temperaturen betrieben werden, im Zusammenhang mit Wärmepumpen eine gute Wahl. Aber auch ein Betrieb mit größeren Heizkörpern ist möglich.

Wärmequellen

Luft

Die Außenluft kommt als Wärmequelle für Wärmepumpen am häufigsten zum Einsatz. Das liegt an der relativ einfachen Umsetzbarkeit. Der Aufwand ist wesentlich geringer als bei der Nutzung von Erdreich oder Grundwasser. Es sind keine Bohrungen oder andere Arbeiten im Erdreich sowie Genehmigungen erforderlich. Dadurch sind die Investitionskosten niedriger.

Allerdings hat diese Wärmequelle auch Nachteile. Die Luft ist ausgerechnet dann am kühlsten (kalte Wintertage), wenn der Wärmebedarf im Haus am größten ist. Moderne Wärmepumpen können auch bei tiefen Außentemperaturen Wärme bereitstellen. Mit sinkender Außentemperatur nimmt jedoch die Effizienz ab.

Einfluss auf die Lautstärke

Um das Haus zu heizen, müssen große Luftmengen bewegt werden. Dies hat eine Geräuschentwicklung zur Folge, die als störend empfunden werden kann – nicht nur von einem selbst, sondern auch von Nachbarn.

Die Lautstärke von Luft-Wärmepumpen unterscheidet sich stark. Leise Geräte verwenden hochwertige Ventilatoren, haben großflächige Wärmetauscher und kommen so mit geringeren Luftmengen aus.

Solche leisen Geräte erkennt man an einem niedrigen Schallleistungspegel. Das ist die Lautstärke, die das Gerät im Betrieb erzeugt. Für Luft-Wärmepumpen sollte der Schallleistungspegel möglichst nicht über 50 Dezibel liegen. Manche Anlagen sind jedoch wesentlich lauter. Die Lautstärke der Wärmepumpe kann im Datenblatt nachgeschaut und mit anderen Modellen verglichen werden.
Es ist wichtig schon beim Kauf auf den Lärmschutz zu achten. Nachträgliche Maßnahmen sind oft teuer und aufwendig.



Je nach Art der baulichen Nutzung eines Gebietes gelten bestimmte Grenzwerte für die Lautstärke für den Tag- und Nachtbetrieb. In eng bebauten Innenstadtlagen kann der Lärmschutz auch zum Ausschlusskriterium werden.

Auch der Aufstellort spielt eine wichtige Rolle beim Lärmschutz. In Rheinland-Pfalz gibt es keinen vorgeschriebenen Abstand zum Nachbargrundstück, aber ein Mindestabstand von drei bis vier Metern ist ratsam. Wichtig ist der Abstand zu Mauern oder anderen Flächen, an denen der Schall reflektiert werden kann. Auch sollte die Wärmepumpe nicht unter dem Schlafzimmerfenster aufgestellt werden. Besprechen Sie den optimalen Aufstellort mit Ihrem Fachbetrieb und beachten Sie die individuellen Herstellerangaben. Dann mögen Ihre Nachbarn Sie auch mit der neuen Wärmepumpenheizung noch.

Für 10 Kilowatt Entzugsleistung, die aus der Umwelt entnommen wird, braucht man etwa 4.000 Kubikmeter Luft pro Stunde.

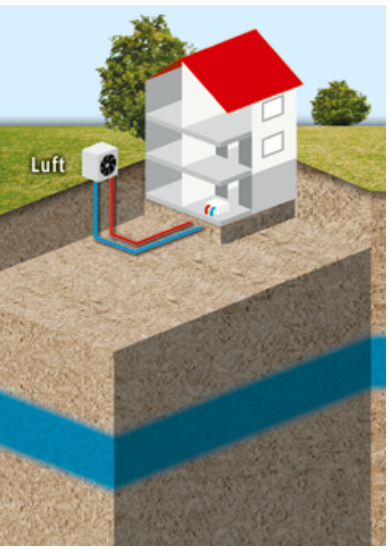
Schallschutzhaube

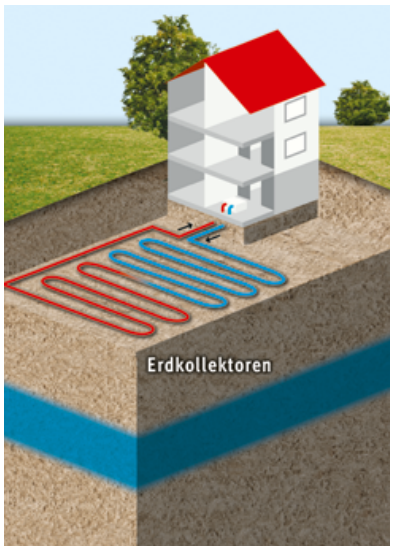
Wenn Sie in einem dicht bebauten Gebiet wohnen und die Abstände zu den Nachbarn sehr gering sind, dann gibt es andere Möglichkeiten die Lautstärke zu reduzieren. Eine Schallschutzhaube kann den Schall deutlich mindern. Dies wird durch schallabsorbierende Materialien und eine gezielte Luftführung erreicht, sodass die Geräusche nach außen deutlich reduziert werden. Darüber hinaus schützt die Schallschutzhaube die Wärmepumpe vor Witterungseinflüssen wie Hagel, Frost oder starker Sonneneinstrahlung. Bei fachgerechter Ausführung wird die Funktion der Wärmepumpe dabei nicht beeinträchtigt.

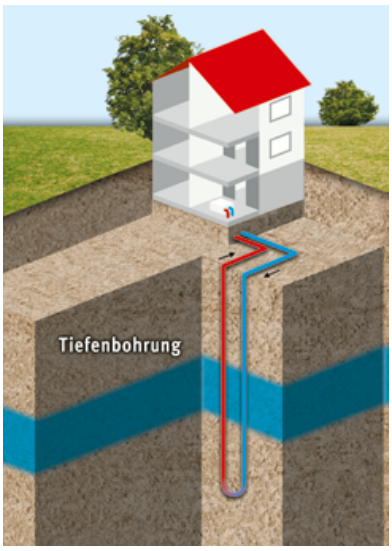
Monoblock oder Split-Gerät

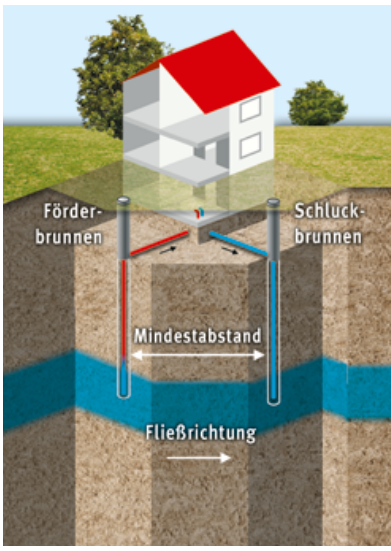
Bei den Luft-Wasser-Wärmepumpen gibt es zwei unterschiedliche Bauarten: Monoblock- und Split-Geräte. Welche Lösung besser geeignet ist, hängt vor allem von den örtlichen Gegebenheiten ab.

Der Monoblock beinhaltet oft alle Komponenten kompakt in einem Gerät und kann innen oder außen aufgestellt werden. Bei der Innenaufstellung müssen relativ große Zuluft-Kanäle durch die Außenwand des Gebäudes geführt werden. Bei der Außenaufstellung werden gedämmte Heizungsrohre ins Gebäude geführt. Der Durchmesser einer solchen Rohrleitung inklusive Dämmung beträgt in etwa 10 Zentimeter. Monoblock-Wärmepumpen benötigen in der Regel etwas mehr Platz als Split-Geräte. Die Installation einer solchen Wärmepumpe ist jedoch einfacher und schneller als die der Split-Wärmepumpe.









Bei einer Split-Wärmepumpe sind Außeneinheit und Inneneinheit getrennt. Dadurch ergeben sich flexible Aufstellmöglichkeiten. Beide Einheiten werden mit einer Kältemittelleitung verbunden, die von entsprechend qualifiziertem Fachpersonal verlegt werden muss. Die Kältemittelleitungen haben einen wesentlich geringeren Rohrdurchmesser als die Heizwasserleitungen bei einem Monoblock. Sind bei großen Distanzen größere Mengen an Kältemittel notwendig, ist eine regelmäßige Kontrolle erforderlich.

Hinsichtlich Effizienz, Preis und Lautstärke unterscheiden sich die beiden Bauformen nicht sonderlich. Welche Lösung sich besser eignet, hängt also hauptsächlich von den örtlichen Gegebenheiten und Platzverhältnissen ab – und auch etwas von den Erfahrungen und Vorlieben der installierenden Heizungsfirma.

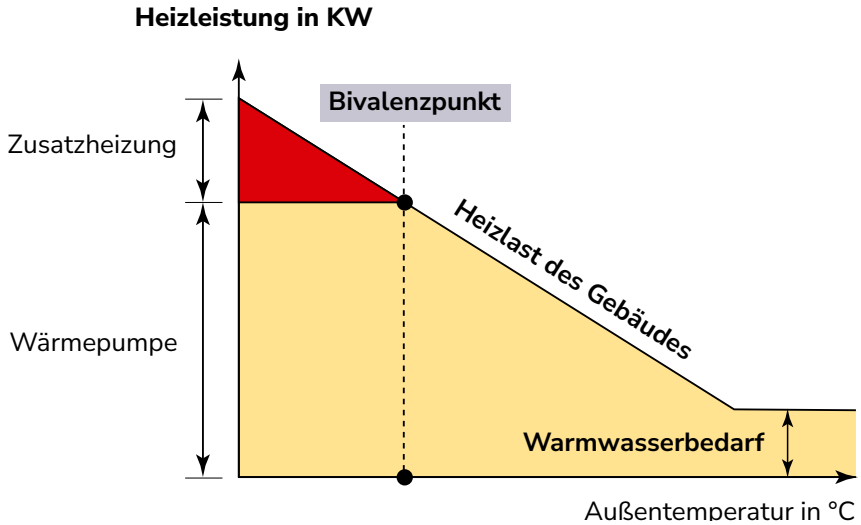
Bivalenzpunkt

Luft-Wasser-Wärmepumpen können bivalent oder monovalent betrieben werden. Eine monovalente Wärmepumpe ist der einzige Wärmeerzeuger im Gebäude und deckt den kompletten Wärmebedarf. Diese Betriebsart eignet sich insbesondere für Neubauten und sehr gut gedämmte Gebäude. Wird die Wärmepumpe mit einem weiteren Wärmeerzeuger kombiniert, so handelt es sich um einen bivalenten Betrieb. Als Zusatzheizung kommt häufig ein elektrischer Heizstab zum Einsatz, möglich sind aber auch andere Wärmeerzeuger, beispielsweise ein Heizkessel. Die Außentemperatur, ab der die Zusatzheizung erstmals benötigt wird, wird als Bivalenzpunkt bezeichnet.

Der Bivalenzpunkt spielt bei der Planung einer Luft-Wasser-Wärmepumpe eine wichtige Rolle. Er hängt von der Heizleistung der Wärmepumpe, der Heizlast des Gebäudes und dem lokalen Klima ab. Die Heizlast ist die Leistung, die bereit gestellt werden muss, um das Gebäude auf eine gewünschte Temperatur zu bringen.

Die Leistung der Luft-Wasser- Wärmepumpe sinkt mit fallender Außentemperatur, aber die Heizlast des Gebäudes steigt. Ist der Bivalenzpunkt unterschritten, kann die Wärmepumpe zwar noch Wärme erzeugen, aber nicht genug um die gewünschte Raumtemperatur zu halten. Die Zusatzheizung übernimmt dann einen Teil der Wärmeerzeugung.

Ist die Wärmepumpe zu klein und der Bivalenzpunkt liegt bei einer zu hohen Außentemperatur, muss der Heizstab zu viel Wärme liefern. Das macht das Heizen teuer und unwirtschaftlich. Ist die Wärmepumpe zu groß ausgelegt und die



Bivalenztemperatur sehr niedrig, dann sind die Investitionskosten unnötig hoch. Außerdem ist die Wärmepumpe dann schlechter regelbar und beginnt zu takten. Dieses häufige An- und Ausschalten sollte unbedingt vermieden werden, denn es verringert die Lebensdauer der Wärmepumpe und verschlechtert die Effizienz.

Der Bivalenzpunkt muss nicht zwingend anhand der zuvor beschriebenen Leistungsgrenze der Wärmepumpe festgelegt werden. Er kann auch aus ökonomischer Sicht festgelegt werden. Der ökonomische Bivalenzpunkt beschreibt die Temperatur, bis zu welcher die Wärmepumpe wirtschaftlich betrieben werden kann. Sinkt die Effizienz der Wärmepumpe zu stark, kann es irgendwann günstiger sein, mit dem Zusatzwärmeerzeuger zu heizen. Das hängt von dem Zusatzwärmeerzeuger und den aktuellen Energiepreisen ab.

Der optimale Bivalenzpunkt ist von vielen Einflüssen abhängig, unter anderem von der Gebäudequalität und von dem Modulationsbereich der Wärmepumpe. Lassen Sie sich hierzu fachkundig beraten!

Erdreich

Erdsonde

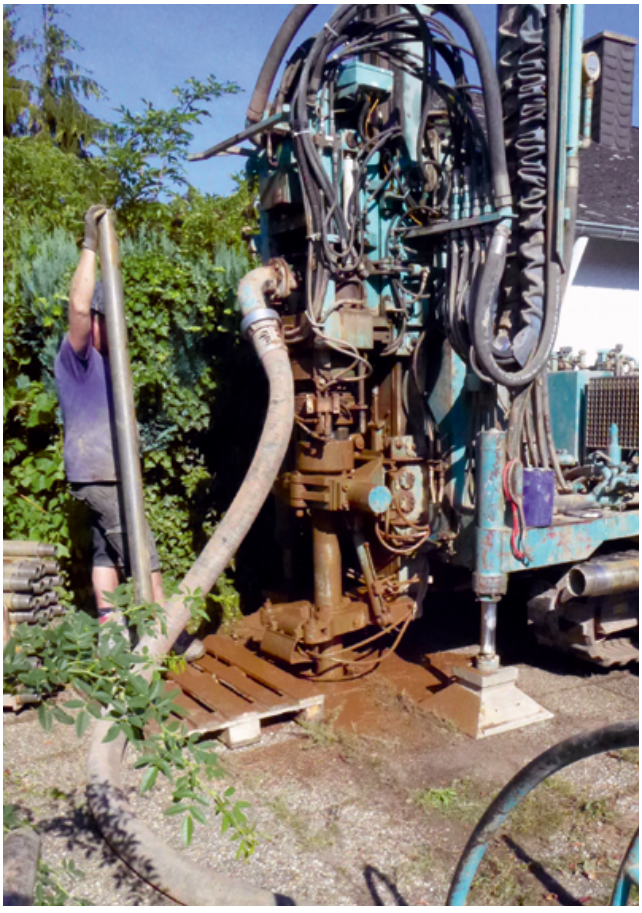
Vertikal verlegte Erdsonden nutzen die im Erdreich gespeicherte Wärme. Sie reichen bis in eine Tiefe zwischen 30 und 100 Meter. Es werden meist mehrere Bohrungen mit mindestens 6 Metern Abstand eingebracht.

Vor einer Bohrung für eine Sonde ist ein Bodengutachten und eine wasserrechtliche Genehmigung der Unteren Wasserbehörde einzuholen. Die Bohrfirma sollte eine DVGW-Zertifizierung (Deutscher Verein des Gas- und Wasserfachs) nach Arbeitsblatt W120 haben. Darin sind gewisse Qualitätsanforderungen festgehalten. Unter www.dvgwcert.com findet man nach Postleitzahlen sortiert zertifizierte Bohrunternehmen. Diese Erschließung der Wärmequelle ist allerdings sehr kostenintensiv.

Die Entzugsleistung von Erdsonden liegt häufig zwischen 30 und 50 Watt pro Meter Tiefe. Geht man von einem Wert von 50 Watt pro Meter aus, sind für 10 Kilowatt Heizleistung zwei Erdsonden mit jeweils 100 Metern Tiefe erforderlich.

Erdkollektor

Alternativ kann die Wärme des Erdreichs über einen horizontal verlegten Erdkollektor genutzt werden. Dieser wird in einer Tiefe von ungefähr 1,5 Metern verlegt. Die Gesamtfläche des Erd-



Bohrung für eine Erdwärmesonde

kollektors beträgt in der Regel das 1 bis 2-fache der zu beheizenden Wohnfläche im Haus. Ein stark mit Wasser angereicherter Boden eignet sich sehr gut als Quelle, während trockene und sandige Böden geringere Erträge liefern. Oberhalb des Erdkollektors darf der Boden nicht versiegelt oder bebaut werden. Auch sollten keine tiefwurzelnden Pflanzen oder Bäume gepflanzt werden, da diese die Rohrleitungen beschädigen können. Ein Erdkollektor muss nicht genehmigt werden. Es reicht in der Regel eine Mitteilung an die Untere Wasserbehörde.

Die Entzugsleistung von Erdkollektoren liegt je nach Bodenbeschaffenheit meist zwischen 10 und 25 Watt pro Quadratmeter. Für eine Heizleistung von 10 Kilowatt kann daher eine Kollektorfläche von etwa 400 bis 1.000 Quadratmetern erforderlich sein.

Genaue Auslegung der Wärmequellen

Da die Temperatur im Erdreich das ganze Jahr über relativ konstant und auf einem guten Niveau ist, erreichen Erdwärmepumpen in der Regel eine höhere Effizienz als Luft-Wasser-Wärmepumpen. Sie werden auch als Sole-Wasser-Wärmepumpen bezeichnet, da eine frostsichere Wärmeträgerflüssigkeit (Sole) die Wärme aus dem Erdreich aufnimmt und zur Wärmepumpe transportiert. Die Wärmequelle sollte sorgfältig geplant und auf den tatsächlichen Wärmebedarf abgestimmt werden. Eine zu großzügige Auslegung erhöht die Investitionskosten. Eine zu hohe Wärmeentnahme kann dagegen zu einer langfristigen Abkühlung des Erdreichs und im Extremfall zu Bodenvereisungen führen.

Grundwasser

Bei einer Grundwasser-Wärmepumpe wird Grundwasser über einen Förderbrunnen zur Wärmepumpe geleitet und anschließend über einen Schluckbrunnen wieder zurückgeführt. Da Grundwasser ganzjährig eine relativ konstante Temperatur von etwa 8 bis 12 °C aufweist, können Grundwasser-Wärmepumpen sehr effizient arbeiten.

Die Eigenschaften von Boden und Grundwasser sind entscheidend und müssen vorab analysiert werden. Sind die Wasser- und Bodenqualität bekannt, kann entschieden werden, ob diese Variante in Frage kommt. Ein zu hoher Eisen- und Mangangehalt des Wassers sind ein Ausschlusskriterium.

Vor Baubeginn muss eine Genehmigung bei der unteren Wasserbehörde eingeholt werden. Der Planungs- und Wartungsaufwand ist insgesamt hoch und die Grundwasser-Pumpen benötigen auch relativ viel Strom. Grundwasser-Wärmepumpen eignen sich am ehesten bei Gebäuden mit hohem Heiz- und Kühlbedarf.

Durch den Klimawandel nimmt die Trockenheit auch in Deutschland zu. Das bringt lokal sinkende Grundwasserspiegel mit sich. Ein sinkender Grundwasserspiegel kann zum Ausfall einer Grundwasser-Wärmepumpe führen. Daher sollte bereits in der Planungsphase geprüft werden, ob die langfristige Verfügbarkeit des Grundwassers am Standort gewährleistet ist.

Für eine Entzugsleistung von 10 Kilowatt werden etwa 2 Kubikmeter Grundwasser pro Stunde benötigt.

Planung spielt zentrale Rolle

Gut gedämmte Gebäude benötigen weniger Heizleistung und reduzieren die Investitionskosten für die Wärmepumpe. Diese hängen sehr stark von der erforderlichen Entnahmeleistung der Wärmequelle und der nötigen Heizleistung im Gebäude ab.

Wärmepumpen stellen hohe Anforderungen an die Planung, Auslegung und Installation der Heizungsanlage. Für einen effizienten Betrieb müssen Gebäude und Wärmepumpe gut aufeinander abgestimmt sein. In Bestandsgebäuden mit geringerem Dämmstandard oder vorhandenen Heizkörpern sollte die Eignung einer Wärmepumpe sorgfältig geprüft werden. Häufig kann bereits der Austausch einzelner Heizkörper gegen größere Modelle dazu beitragen, mit niedrigeren Heizwassertemperaturen zu arbeiten. Eine energetische Verbesserung der Gebäudehülle schafft zusätzliche Vorteile und verbessert die Betriebsbedingungen für die Wärmepumpe.

Bei Ein- und Mehrfamilienhäusern erfolgt die Vorplanung und Angebotserstellung meistens vereinfacht und überschlägig. Beauftragen Sie eine ausführliche Berechnung zur Dimensionierung der Wärmepumpe und lassen Sie sich unbedingt die Dokumentation aushändigen.

VDI-Richtlinie

Es ist für die Qualitätssicherung unumgänglich, dass alle Personen, die mit der Planung und Installation von Wärmepumpen zu tun haben, ihr Fachwissen durch Qualifizierung, Zertifizierung und Weiterbildung aktuell und auf einem hohen Niveau halten.

Die VDI-Richtlinie 4645 behandelt die Planung, die Errichtung und den Betrieb von Heizungsanlagen mit Wärmepumpen in Ein- und Mehrfamilienhäusern von der Voruntersuchung und Konzepterstellung bis zur Detailplanung. Ein Schulungskonzept für Fachleute zur Vermeidung eines fehlerhaften Betriebs ist enthalten.

Die Qualifizierung nach VDI 4645 ist freiwillig. Sie kann jedoch ein Hinweis darauf sein, dass sich ein Fachbetrieb intensiv mit der fachgerechten Planung und Installation von Wärmepumpen beschäftigt hat.

Heizlastberechnung als Grundlage

Eine genaue Heizlastberechnung ist Grundlage für eine korrekte Auslegung der Wärmepumpe. Die Leistung sollte eher knapp ausgelegt werden, um ein Takten zu vermeiden. Dieses häufige An- und Ausschalten verkürzt die Lebensdauer des Geräts. Außerdem machen Sicherheitszuschläge bei der Leistung die Wärmepumpe unnötig teuer und verringern die Effizienz.

Die VDI-Richtlinie 4650 dient unter anderem zur Berechnung der Jahresarbeitszahl von Wärmepumpenanlagen (siehe Seite 16). Für Anlagen mit Zusatzheizung beschreibt sie außerdem, welchen Anteil des jährlichen Wärmebedarfs die Wärmepumpe decken kann.

So kann laut Norm beispielsweise eine Luft-Wasser-Wärmepumpe, deren Heizleistung nur etwa 60 Prozent der bei Norm-Außentemperatur erforderlichen Heizlast entspricht, dennoch rund

98 Prozent des jährlichen Wärmebedarfs bereitstellen. Die zusätzliche Heizquelle übernimmt lediglich an wenigen besonders kalten Tagen einen Teil der Wärmeerzeugung. Da solche Temperaturen nur selten auftreten, arbeitet die Wärmepumpe den überwiegenden Teil des Jahres allein und unter günstigeren Bedingungen.

Warmwasserbereitung

Die Warmwasserbereitung sollte bei der Planung einer Wärmepumpe berücksichtigt werden, denn die relativ hohen Temperaturen können die Effizienz der Wärmepumpe merklich verschlechtern. Wärmepumpen arbeiten bei niedrigen Vorlauftemperaturen effizient. Die Warmwasserbereitung erfolgt aus hygienischen Gründen bei hohen Temperaturen. Ist die Temperatur des Warmwassers zu niedrig, können sich Legionellen vermehren. Insbesondere bei Menschen mit geschwächtem Immunsystem können Infektionen schwer verlaufen.

Der Warmwasserbedarf hängt von der Anzahl der Personen im Haushalt, den vorhandenen sanitären Einrichtungen und dem individuellen Nutzungsverhalten ab. So führen beispielsweise große Badewannen, Regenduschen mit hohem Durchfluss oder lange Duschzeiten zu einem höheren Energie- und Warmwasserbedarf und können eine Herausforderung für die Wärmepumpe darstellen. Hier besteht durch bewusstes Handeln großes Einsparpotential.

Trinkwarmwasserspeicher

Es gibt verschiedene Ansätze für die Warmwasserbereitung, die je nach Randbedingungen vor Ort mehr oder weniger sinnvoll sein können. Eine Möglichkeit ist der klassische Trinkwarmwasserspeicher, wie er auch bei Gas- oder Ölkesseln vorkommt. Die Wärmepumpe erzeugt Wärme und belädt den Speicher. Das Volumen des Warmwasserspeichers wird an den Bedarf bzw. die Personenanzahl angepasst. Der innenliegende Wärmetauscher im Warmwasserspeicher muss aufgrund der niedrigeren Vorlauftemperatur eine ausreichend große Wärmeübertragungsfläche haben. Bei der Heizungsmodernisierung im Bestand muss daher der alte Warmwasserspeicher in der Regel durch einen neuen mit größerer Wärmeübertragungsfläche ausgetauscht werden.

Bei dieser Variante sollte die Wärmeerzeugung der Wärmepumpe für Heizung und Warmwasser umschaltbar sein und separat erfolgen. Das bedeutet, entweder erzeugt die Wärmepumpe Wärme für die Warmwasserbereitung oder für die Heizung. In vielen Fällen ist ein separater Trinkwarmwasserspeicher energetisch günstiger als ein gemeinsamer Kombispeicher für Heizung und Trinkwarmwasser.

Für einen Vier-Personen-Haushalt ist häufig ein Trinkwarmwasserspeicher mit einem Volumen von etwa 200 bis 300 Litern ausreichend.

Warmwasser-Wärmepumpe (Brauchwasser-Wärmepumpe)

Weiterhin besteht die Möglichkeit die Trinkwarmwasserbereitung mit einer zusätzlichen Wärmepumpe umzusetzen. Dann gibt es zwei Wärmepumpen, wobei eine Wärmepumpe für die Beheizung des Gebäudes und die andere Wärmepumpe ausschließlich für die Trinkwarmwasserbereitung zuständig ist. Bei dieser Variante können bestmögliche Systemeffizienzen erzielt werden.

Die Brauchwasserwärmepumpe belädt mit einer kleinen elektrischen Leistung (1,5 bis 2,5 Kilowatt) den integrierten Trinkwasserspeicher und lässt sich über eine Steckdose anschließen. Als Wärmequelle kommt die Innenluft aus dem Aufstellraum (z.B. Keller), die Abluft aus der Lüftungsanlage oder die Außenluft in Frage.

Durch die kleine elektrische Leistungsaufnahme dauert der Beladevorgang des Speichers recht lange. Eine Kombination mit einer Photovoltaikanlage reduziert den Strombezug.

Dezentrale, elektrische Warmwasserbereitung

Bei einem geringen Warmwasserbedarf oder langen Leitungswegen kann eine dezentrale elektrische Warmwasserbereitung sinnvoll sein. Dabei wird das Wasser direkt an der jeweiligen Zapfstelle, beispielsweise am Waschbecken, an der Küchenspüle oder in der Dusche, erwärmt. Dies kann mithilfe von Durchlauferhitzern oder elektrischen Warmwasserspeichern erfolgen.

Der **Durchlauferhitzer** erwärmt das durchlaufende Wasser direkt mit großer elektrischer Leistung und ohne Speicherung. Der Wirkungsgrad hierbei ist sehr gut und entstehen keine Speicherverluste. Bei dieser Variante ist jedoch der Einsatz von erneuerbaren Energien schwierig. Außerdem kann es sein, dass der Netzbetreiber die Neuinstallation und den Netzanschluss einer solchen hohen elektrischen Leistung nicht genehmigt.

Elektrische Warmwasserspeicher (Boiler) gibt es je nach Bedarf in unterschiedlichen Größen von fünf Liter bis mehrere hundert Liter. Ein Boiler erwärmt das Wasser mit geringer Leistung über einen längeren Zeitraum. Hier gibt es keine Probleme mit dem Netzbetreiber und eine Photovoltaikanlage kann einen Teil des Stroms liefern.

In manchen Fällen kann es auch sinnvoll sein, die zentrale und dezentrale Warmwasserbereitung zu kombinieren. Dies ist dann der Fall, wenn eine Zapfstelle (zum Beispiel eine Gästetoilette) sehr weit vom Warmwasserspeicher entfernt ist und über eine lange Rohrleitung versorgt werden muss. Aufgrund der hohen Wärmeverluste kann es Sinn machen, solche Zapfstellen, die einen geringen Warmwasserbedarf haben, dezentral anzubinden.



Die Warmwasser-Wärmepumpe besteht aus einem Warmwasserspeicher mit kleiner, meist aufgesetzter Luft-Wasser-Wärmepumpe.



Dezentrale Warmwasserbereitung im Gäste-WC

Leitungs- und Zirkulationsverluste

Eine Zirkulationsleitung sorgt dafür, dass an den Zapfstellen jederzeit schnell warmes Wasser zur Verfügung steht. Dazu wird das erwärmte Wasser kontinuierlich oder zeitweise durch ein Rohrleitungssystem umgewälzt. Dieser Komfort geht jedoch mit zusätzlichen Wärmeverlusten und einem erhöhten Stromverbrauch für die Zirkulationspumpe einher.

Für Wärmepumpen sind diese zusätzlichen Wärmeverluste besonders nachteilig, da sie den Energiebedarf der Warmwasserbereitung erhöhen und so die Effizienz des Gesamtsystems verschlechtern können. Nicht benötigte Zirkulationsleitungen können durch einen Fachbetrieb zurückgebaut werden. Darüber hinaus helfen eine gute Rohrdämmung sowie eine bedarfsgerechte Steuerung der Zirkulationspumpe dabei, die Verluste zu minimieren.

Steuerbare Verbrauchseinrichtungen

Bei bestehenden Wärmepumpen, die vor Januar 2024 in Betrieb genommen wurden, gibt es die Möglichkeit, einen vergünstigten Heizstromtarif (Wärmepumpentarif) zu wählen. Dadurch wird der Strompreis günstiger, aber der Netzbetreiber kann in bestimmten Zeitfenstern die Stromversorgung der Wärmepumpe unterbrechen. Um diese Sperrzeiten zu überbrücken, mussten recht große Pufferspeicher eingebaut werden.

Wärmepumpen, die seit Januar 2024 in Betrieb genommen wurden und eine elektrische Leistungsaufnahme größer 4,2 Kilowatt haben, gelten als steuerbare Verbrauchseinrichtungen. Hier gibt es neue Regelungen. Die Stromzufuhr kann vom Netzbetreiber bei drohender Netzüberlastung kurzzeitig auf bis zu 4,2 Kilowatt elektrisch gedrosselt werden. Die Absenkung der Stromzufuhr ist zeitlich begrenzt und hängt von der Stromnetzauslastung ab. Während der Absenkung laufen die Wärmepumpen auf niedrigerem Niveau weiter. Daher ist im Gegensatz zu früheren Wärmepumpentarifen mit Sperrzeiten kein zusätzliches Volumen im Pufferspeicher erforderlich.

Als finanziellen Ausgleich für diese Steuerbarkeit der Wärmepumpen gibt es von dem Netzbetreiber ein reduziertes Netzentgelt wodurch der Strompreis sinkt.

Betreibende einer Wärmepumpe können zwischen den folgenden drei Modulen der Netzentgeltreduzierung wählen.

Modul 1: Das Netzentgelt wird pauschal reduziert. Die Pauschale hängt vom Netzentgelt des Netzbetreibers ab und liegt bei durchschnittlich 150 Euro pro Jahr. Die Umsetzung ist unkompliziert und erfordert keinen neuen Zähler.

Modul 2: Der Netzentgelt-Arbeitspreis wird um 60 Prozent reduziert. Ein zusätzlicher Zähler ist erforderlich, um den Verbrauch der steuerbaren Verbrauchseinrichtung zu erfassen. Der Netzbetreiber darf für den zusätzlichen Zähler kein Netzentgelt-Grundpreis berechnen.

Modul 3: Anreizmodul mit zeitvariablen Netzentgelten, was nur in Kombination mit Modul 1 möglich ist. Der Netzbetreiber legt für den Arbeitspreis-Netzentgelt neben seinem Standardtarif auch einen Hochlasttarif und einen Niedriglasttarif für das Netzgebiet fest. Das soll einen Anreiz bieten, den Verbrauch in solche Tageszeiten zu verschieben, in denen das Netz geringer ausgelastet ist und der Strom günstiger ist. Voraussetzung für die Wahl dieses Moduls ist ein intelligentes Messsystem.

Bei geringen Verbräuchen ist Modul 1 die günstigste Variante. Bei höheren Verbräuchen, wie sie bei Wärmepumpen in Bestandsgebäuden vorkommen, bietet Modul 2 mehr Einsparpotential. Aus der Praxis ist jedoch bekannt, dass der Einbau eines neuen Zählers teilweise umfangreiche Erneuerungen im Schaltschrank erfordert. Das bringt hohe Kosten mit sich. Hier muss dann auch

bei höheren Verbräuchen abgewogen werden, ob sich die Investition für einen zweiten Zähler lohnt oder ob Modul 1 gegebenenfalls in Kombination mit Modul 3 die günstigere Variante ist.

Kältemittel

Der Kältekreislauf einer Wärmepumpe enthält ein Kältemittel, das die Wärmeaufnahme und den Wärmetransport ermöglicht. Da es sich um ein geschlossenes System handelt, gelangt das Kältemittel im Normalbetrieb nicht in die Umwelt. Bei einer Beschädigung oder Undichtigkeit des Kältekreislaufs kann jedoch Kältemittel austreten.

Bei den Kältemitteln wird zwischen synthetischen und natürlichen Kältemitteln unterschieden. Die synthetischen Kältemittel haben ein starkes Treibhauspotenzial (englisch: Global Warming Potential, GWP) und sollten nicht in die Atmosphäre gelangen. Kältemittel mit sehr hohem GWP sind bereits verboten und weitere synthetische Kältemittel werden nach und nach verboten.

Mittlerweile wird bei Wärmepumpen oft das natürliche Kältemittel Propan eingesetzt. Da Propan leicht entzündlich ist, werden Wärmepumpen, die Propan als Kältemittel nutzen, bislang meist im Außenbereich aufgestellt. Die Hersteller geben einen Schutzbereich um die Wärmepumpe an, in dem sich unter anderem keine Fenster, Türen oder Lichtschächte befinden oder Zündquellen vorhanden sein dürfen.

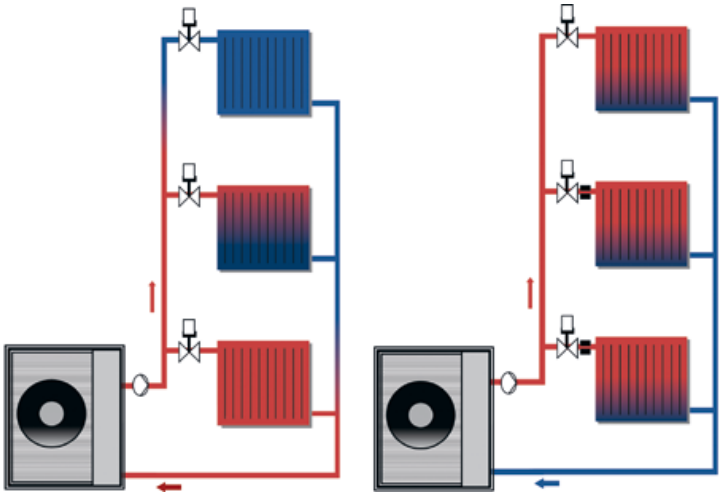
Bereits installierte Wärmepumpen können unabhängig vom eingesetzten Kältemittel weiter betrieben werden. Die Verwendung von Kältemitteln bleibt für Service und Wartung weiterhin möglich, wobei je nach GWP und Jahr eventuell aufbereitetes und recyceltes Kältemittel eingesetzt werden muss.

Hydraulischer Abgleich und Wärmeverteilung

Der hydraulische Abgleich spielt insbesondere beim Betrieb einer Wärmepumpe eine wichtige Rolle. Er sorgt dafür, dass die Wärme gleichmäßig im Gebäude verteilt wird und alle Räume bedarfsgerecht mit Heizwasser versorgt werden.

Im Rahmen des hydraulischen Abgleichs wird die Heizlast für jeden Raum ermittelt. Auf dieser Grundlage wird geprüft, ob die vorhandenen Heizkörper oder Flächenheizungen ausreichend Wärme auch bei niedrigen Vorlauftemperaturen abgeben können. Denn je niedriger die Vorlauftemperatur, desto effizienter arbeitet die Wärmepumpe. Sind einzelne Heizkörper zu klein dimensioniert, kann bereits der Austausch weniger Heizkörper ausreichen, um die erforderliche Vorlauftemperatur deutlich zu senken und die Effizienz der Anlage zu verbessern.

An den voreinstellbaren Thermostatventilen der Heizkörper oder an den Heizkreisverteilern von Flächenheizungen werden anschließend die erforderlichen Volumenströme eingestellt. Dadurch erhält jeder Raum genau die benötigte Wärmemenge und eine gleichmäßige Wärmeverteilung wird sichergestellt.



Heizungsanlage vor (links) und nach (rechts) dem hydraulischen Abgleich

Pufferspeicher

Ein Pufferspeicher ist ein mit Heizungswasser gefüllter Wärmespeicher, der häufig in Wärmepumpensystemen eingesetzt wird. Ein Pufferspeicher übernimmt verschiedene Aufgaben. Die Wichtigste ist die Sicherstellung der Mindestlaufzeit und die Laufzeitoptimierung der Wärmepumpe. Aber der Pufferspeicher kann auch die Wärme für den Abtauprozess liefern, wenn die Außeneinheit der Wärmepumpe vereist ist. Das kann an feucht-kalten Wintertagen vorkommen.

Die Größe des Pufferspeichers hängt von der Leistung der Wärmepumpe und der Situation vor Ort ab. Bei einer Fußbodenheizung kann das Wasser in der Verrohrung und die im Fußboden gespeicherte Wärme als Puffer schon ausreichen und es ist kein zusätzlicher Speicher nötig.

Das Volumen und auch die Stelle, an der der Pufferspeicher hydraulisch in das System eingebunden wird, beeinflussen die Effizienz der Wärmepumpe. Ein zu großer Pufferspeicher kann zusätzliche Wärmeverluste verursachen und die Effizienz verringern. Deshalb sollte ein Pufferspeicher nur so groß dimensioniert werden, wie es für einen zuverlässigen Betrieb erforderlich ist.

Invertertechnologie

Moderne Wärmepumpen verfügen über eine Invertertechnologie und sie können dadurch die Leistung der Wärmepumpe stufenlos an den aktuellen Wärmebedarf des Gebäudes anpassen. Wärmepumpen ohne Inverter können nur ein oder ausgeschaltet werden und laufen immer mit voller Leistung. Durch die Invertertechnologie werden häufige Starts verhindert, denn die Wärmepumpe kann auch unter Teillast laufen –, zum Beispiel in den Übergangszeiten, wenn es noch nicht so kalt ist. Bei guter Planung und Auslegung führt das zu einem ruhigeren und effizienteren Betrieb. Auch der Verschleiß wird dadurch reduziert.

Kühlung im Sommer

Viele Wärmepumpen können im Sommer auch zur aktiven Kühlung genutzt werden. Bei sogenannten reversiblen Wärmepumpen kann der Wärmepumpenprozess durch eine Umschaltung am Aggregat umgekehrt werden. Dann wird dem Raum Wärme entzogen und dem Erdboden oder der Außenluft zugeführt. Dadurch wird das Gebäude gekühlt.

Eine andere Variante, die passive Kühlung, funktioniert nur bei Erdreich – oder Grundwasserwärmepumpen. Im Sommer liegen die Temperaturen des Erdreichs und des Grundwassers meist deutlich unter den Temperaturen im Gebäude. Hier wird die Wärme des Gebäudes über die vorhandenen Wärmetauscher in das kältere Erdreich oder Grundwasser abgeführt. Der Kompressor der Wärmepumpe bleibt dabei aus. Auch auf diesem Wege findet eine Kühlung statt, wenn auch nicht so wirkungsvoll wie bei der aktiven Kühlung. Allerdings ist der zusätzliche Stromverbrauch auch geringer als bei der aktiven Kühlung. In jedem Fall muss bei einer Kühlung unbedingt verhindert werden, dass der Fußboden oder die Wand (bei Wandheizflächen) zu stark abkühlen, damit es zu keiner Feuchtekondensation an der Oberfläche kommt.

Der wirksamste Schutz vor sommerlicher Überhitzung beginnt bereits bei der Gebäudeplanung. Außenliegende Verschattung, Sonnenschutzverglasungen, eine gute Dämmung und gezielte Nachtlüftung können den Kühlbedarf deutlich reduzieren. Reichen diese Maßnahmen nicht aus, kann die Kühlung über eine Wärmepumpe eine energieeffiziente Ergänzung sein.

Hybridheizung mit Wärmepumpe

Bei einem Hybridsystem kommen mehrere Wärmeerzeuger zum Einsatz. In der Regel werden erneuerbare Energien mit fossilen Energieträgern kombiniert – zum Beispiel eine Wärmepumpe und ein Gas-Brennwertkessel. Die Wärmepumpe übernimmt dabei den überwiegenden Teil der Wärmeerzeugung, während der zweite Wärmeerzeuger bei besonders hoher Heizlast unterstützt. Der Kessel springt dann ein, wenn die Wärmepumpe alleine nicht die gewünschte Raumtemperatur erzielen kann. Ein solches System kann für weniger gut gedämmte Gebäude interessant sein.

Ein Pufferspeicher ist bei einem Hybridsystem erforderlich. Er verbindet die beiden Wärmeerzeuger und ermöglicht die Speicherung der erneuerbar erzeugten Wärme. Damit der Hybridbetrieb effizient funktioniert, muss eine smarte Regelung vorhanden sein. In der Regel deckt die Wärmepumpe die Grundlast des Gebäudes. Sie ist also den Großteil des Jahres für den Heizbetrieb und auch den Großteil des Heizwärmebedarfs verantwortlich. So kann verglichen mit einer rein fossil betriebenen Heizung sehr viel CO_2 und auch Geld eingespart werden.

Allerdings bringt ein Hybridsystem auch Nachteile mit sich. Die Investitionskosten und auch der Installationsaufwand sind höher. Es entstehen doppelte Kosten für die Wartung und der Schornsteinfeger muss weiterhin kommen. Der Platzbedarf ist höher als bei einem einzigen Wärmeerzeuger. Und auch das Fehlerpotential steigt, je komplexer ein System ist.

Sind die technischen Voraussetzungen für den Einbau der Wärmepumpe nicht erfüllt und ist eine energetische Verbesserung des Gebäudes nicht oder erst später möglich, dann kann über ein (vorübergehendes) Hybridsystem nachgedacht werden. In alten, schlecht sanierten Gebäuden sollten zuallererst die Möglichkeiten der Wärmedämmung und weitere energiesparende Maßnahmen betrachtet werden. Oftmals reichen wenige Maßnahmen aus, um das Gebäude für den Einbau einer alleinigen Wärmepumpe fit zu machen.

Luft-Luft-Wärmepumpen

Luft-Luft-Wärmepumpen sind allgemein bekannt unter dem Begriff Klimaanlage oder Klima-Splitgerät. In Deutschland werden sie zum Heizen noch gar nicht so lange eingesetzt, aber die Nachfrage steigt. In anderen Ländern ist das bereits eine etablierte Heiztechnik.

Anders als bei einer klassischen Heizung wird die Wärme direkt über die Luft in die Räume eingebracht. Es ist kein mit Wasser gefülltes Rohrnetz mit Heizkörpern oder Heizflächen zur Wärmeabgabe erforderlich. Das hat verschiedene Vor- und Nachteile, die nach einer kurzen Einführung in die Technik erläutert werden.

Eine Luft-Luft-Wärmepumpe nutzt die Außenluft und kann damit heizen und kühlen. Sie besteht aus einer Außeneinheit und einer oder mehreren Inneneinheiten. Sind es mehrere Inneneinheiten, dann ist es ein Multisplit-Gerät. Bei den meisten Multisplit-Geräten kann eine Außeneinheit bis zu fünf Inneneinheiten versorgen, bei manchen Her-

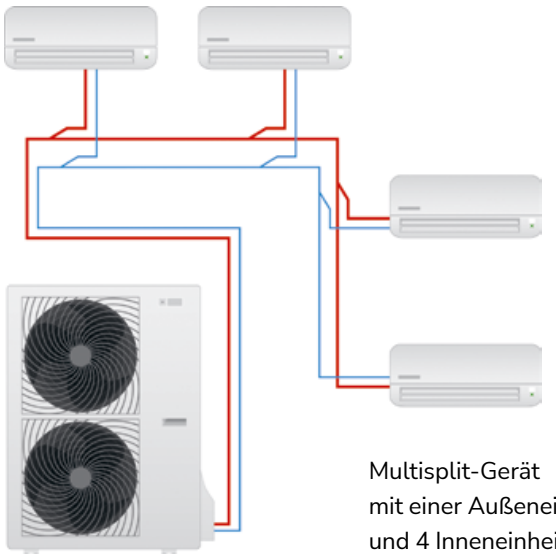
stellern auch mehr. Die Leitungen zwischen der Außen- und den Inneneinheiten sind bezüglich Länge und Höhenunterschied begrenzt.

Die Inneneinheiten gibt es in unterschiedlichen Ausführungen. Häufig kommen Wandgeräte zum Einsatz, die im oberen Wandbereich aufgehängt werden. Das ermöglicht eine gute Durchströmung des Raums. Es ist wichtig, dass die Luft ungehindert im Raum verteilt werden kann. Standtruhen sind eine weitere Variante. Sie können entweder direkt auf den Boden gestellt oder leicht erhöht an der Wand angebracht werden. Beim Heizen wird dadurch die Wärme in Fußbodennähe verteilt, was als angenehm empfunden wird.

Um eine gute Effizienz zu erreichen, sollte eine Luft-Luft-Wärmepumpe möglichst lange laufen. So wird verhindert, dass die Raumtemperatur zu stark abfällt. Je geringer der Temperaturunterschied zwischen der Raumtemperatur und der Ausblastemperatur ist, desto effizienter läuft die Anlage.

Die beiden Seiten der Medaille

Ein entscheidender Vorteil einer Luft-Luft-Wärmepumpe gegenüber anderen Wärmepumpen sind die erheblich geringeren Investitionskosten. Außerdem sind diese Systeme nicht so planungsintensiv und weniger fehleranfällig. Besonders bei dem Umstieg von Einzelöfen oder Nachtspeicheröfen, bei denen keine wasserbasierte Verteilstruktur im Gebäude vorhanden ist, kann die Luft-Luft-Wärmepumpe eine bezahlbare Lösung darstellen.



Multisplit-Gerät mit einer Außeneinheit und 4 Inneneinheiten



Zu den Nachteilen zählt, dass der Luftstrom beim Heizen als unangenehm empfunden werden kann. Das passiert, wenn große Luftmengen bewegt werden oder der Temperaturunterschied zwischen Raum und erwärmter Luft zu groß ist. **Menschen, die empfindlich auf Luftbewegung und Geräusche reagieren, sollten genau überlegen, ob diese Form des Heizens für sie in Frage kommt.** Auch beinhaltet das Heizen über die Raumluft keine Strahlungswärme, die als sehr behaglich empfunden wird.

Die Warmwasserbereitung muss in der Regel separat erfolgen, zum Beispiel durch eine Trinkwarmwasser-Wärmepumpe oder dezentrale elektrische Warmwasserbereiter.

Effizienzkontrolle

Die tatsächliche Effizienz einer Wärmepumpe lässt sich nur im Betrieb beurteilen. Kontrollieren Sie regelmäßig Stromverbrauch, Wärmemenge und Jahresarbeitszahl. Viele Wärmepumpen stellen diese Daten in einer App oder im Anlagenmenü bereit. Auffällige Veränderungen können auf Optimierungsbedarf oder technische Probleme hinweisen.

Die Leistungszahl (COP)

Das Verhältnis von Heizleistung zu aufgenommener elektrischer Leistung bei definierten Randbedingungen nennt man Leistungszahl ε, englisch COP (coefficient of performance). Die Hersteller geben diese Zahl wie folgt an: W10W35 oder B0W35 oder A2W35. Die Buchstaben stehen dabei für W = water (Wasser), B = brine (Sole), A = air (Luft). Die Zahlen geben die Temperatur von Wärmequelle und Wärmesenke an.

Beispiel: Eine Leistungszahl mit A2W35 beschreibt eine Luft/Wasser-Wärmepumpe, die bei einer Lufttemperatur von 2°C (A2) die gewonnene Wärme auf einem Niveau von 35°C an das zu nutzende Wasser abgibt (W35).

Leistungszahlen liegen meist zwischen 3 und 5, können aber bei ungünstigen Randbedingungen wie hohen Heizwassertemperaturen und kalter Wärmequelle auch unter 2 betragen. Es handelt sich dabei in der Regel um reine Teststands- oder Berechnungswerte für einen einzigen Betriebszustand. Anhand der Leistungszahlen lassen sich die Wärmepumpenaggregate bezüglich ihrer Güte untereinander gut vergleichen.

Die Jahresarbeitszahl (JAZ)

Viel wichtiger als die Leistungszahl ist die Jahresarbeitszahl, die das Verhältnis zwischen jährlich bereit gestellter Wärmemenge und eingesetzter Strommenge darstellt. Je höher die Jahresarbeitszahl ist, desto effizienter, umweltfreundlicher und sparsamer arbeitet die Wärmepumpe. Randbedingungen wie Dämmstandard, Wärmequelle und Qualität von Planung und Ausführung haben großen Einfluss auf die Jahresarbeitszahl. Wichtig ist auch die Wärmeverteilung im Haus. Flächenheizungen in Fußböden oder Wänden werden mit niedrigeren Heizwassertemperaturen als Heizkörper betrieben. Aber auch das Nutzerverhalten, wie der Warmwasserbedarf, das Lüften und die Raumtemperaturen – spielen eine große Rolle. Durch bewusstes Handeln können Sie die Jahresarbeitszahl Ihrer Wärmepumpe positiv beeinflussen!

Anbieter versprechen manchmal Jahresarbeitszahlen von 5 und mehr, die selten erreicht werden. Meist liegen sie zwischen 2 und 4, bei effizienten Erdwärmepumpen auch höher.



Wärmemengenzähler

Wichtig für die Bewertung einer Anlage ist, dass sämtlicher Stromverbrauch inklusive der Warmwasserbereitung, der eingesetzten Pumpen und des evtl. vorhandenen Heizstabs bei der Bestimmung dieser Zahl berücksichtigt wird. Ein Wärmemengenzähler erfasst die von der Wärmepumpe erzeugte Wärmemenge und ermöglicht zusammen mit dem gemessenen Stromverbrauch die Berechnung der Jahresarbeitszahl. Viele Wärmepumpen haben interne Zähler, deren Messwerte in einer App grafisch dargestellt werden können.

Der Heizwärmebedarf in hoch wärmegedämmten Häusern ist deutlich kleiner geworden und somit hat der spezifische Anteil der Trinkwassererwärmung mit höherem Temperaturniveau einen größeren Einfluss auf die Jahresarbeitszahl. Das kann auch dazu führen, dass die JAZ bei hochgedämmten Häusern geringer ausfällt als erwartet.

! Lassen Sie einen Wärmemengenzähler installieren, der die gesamte bereitgestellte Wärmemenge für Heizung und Warmwasser misst und kontrollieren Sie den Stromverbrauch Ihrer Wärmepumpe. Indem Sie die Wärmemenge durch den Stromverbrauch eines Jahres teilen, bestimmen Sie die Jahresarbeitszahl. So können Sie die Effizienz Ihrer Wärmepumpe überprüfen.

Kosten und Wirtschaftlichkeit

Die Investitionskosten für eine Wärmepumpenanlage sind nicht niedrig. Allerdings gibt es Förderungen, die Wärmepumpen erschwinglicher machen sollen. Dank ihrer hohen Effizienz sind die Betriebskosten schon heutzutage meist niedriger als bei fossilen Heizsystemen.

Investitionskosten

Die Investitionskosten einer Wärmepumpe werden auch von der benötigten Heizleistung bestimmt. Durch eine Verbesserung des Wärmeschutzes lässt sich der Heizenergiebedarf senken und häufig eine kleinere Wärmepumpe einsetzen. Dies kann die Anschaffungskosten reduzieren und die Effizienz der Anlage verbessern.

Die Investitionskosten für Wärmepumpen schwanken sehr und hängen von der Situation vor Ort ab. Bei einem Einfamilienhaus kann man für eine Luft-Wärmepumpe mit Kosten von 25.000 bis 40.000 Euro rechnen. Das beinhaltet alle anfallenden Kosten, wie den Rückbau der Altanlage, die Warmwasserbereitung und die Installation.

Die Bohrungen bei einer Erdsondenanlage können 10.000 Euro bis 20.000 Euro betragen. Die Kosten pro Meter sind abhängig von der Bodenbeschaffenheit. Es ist mit etwa 50 bis 100 Euro pro Bohrmeter zu rechnen.

Angebote von Installateuren sind immer im Hinblick auf Vollständigkeit und Genauigkeit zu überprüfen. Die mittlere Lebensdauer einer Luft-

Tipp Die Verbraucherzentrale checkt Ihr vorhandenes Angebot und bespricht es mit Ihnen in einer Videoberatung. Infos zur Beratung unter: www.verbraucherzentrale-rlp.de/wp-angebote

Wasser-Wärmepumpe liegt bei 15 bis 20 Jahren, während eine Erdreichsonde oder ein Erdkollektor durchaus 50 Jahre und länger betrieben werden können.

Betriebskosten

Die Betriebskosten werden von der verbrauchten Strommenge und dem Strompreis pro Kilowattstunde bestimmt. Beides können Sie selbst beeinflussen. Durch einen günstigen Stromtarif können die Kosten so gering wie möglich gehalten werden. Je besser die JAZ der Wärmepumpe ist, desto mehr Wärme wird pro eingekaufter Kilowattstunde Strom erzeugt.

Für Wärmepumpen können dynamische Stromtarife interessant sein. Bei diesen Tarifen ändert sich der Strompreis in der Regel alle 15 Minuten und richtet sich nach Angebot und Nachfrage am Strommarkt. Steht viel Strom aus erneuerbaren Energien zur Verfügung, sind die Preise häufig besonders niedrig. Durch eine intelligente Steuerung kann die Wärmepumpe bevorzugt in Zeiten mit günstigen Strompreisen betrieben werden.

Beispiel: Ein Haus verbrauchte bisher 20.000 kWh Erdgas für Heizung und Warmwasser im Jahr. Die neue Wärmepumpe verbraucht 6.000 kWh Strom pro Jahr. Bei einem Wärmepumpenstrompreis von 28 Cent pro kWh ergeben sich Heizkosten von 1.680 Euro plus ggf. einer Grundgebühr für den Zähler.

Wartung

Wie jede technische Anlage sollte auch eine Wärmepumpe regelmäßig überprüft werden. Im Rahmen der Wartung werden wichtige Komponenten gereinigt und kontrolliert und bei Bedarf neu eingestellt. Die jährlichen Kosten liegen,



abhängig von Anlage und Serviceumfang, häufig im Bereich von etwa 200 bis 400 Euro. Fragen Sie die Wartungskosten am besten bereits in der Angebotsphase ab. So vermeiden Sie spätere Überraschungen.

Förderung

Mit der Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) wird der Austausch alter, fossiler Heizungen durch Heizungen auf Basis erneuerbarer Energien gefördert. Der Zuschuss für eine neue Heizung sowie Förderkredite werden bei der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) beantragt.

Aktuelle Informationen zur BEG sind zu finden unter:

- **www.kfw.de/beg**
- **www.energiewechsel.de**
- **www.verbraucherzentrale-rlp.de/foerderprogramme**

Wärmepumpe mit Solarstrom vom Dach betreiben

Manche Anbieter versprechen, dass mit der eigenen Solarstromanlage (Photovoltaik) auf dem Dach die Wärmepumpe komplett betrieben werden kann. Aber das ist falsch. Besonders im Winter, wenn der meiste Strom für die Wärmepumpe benötigt wird, scheint die Sonne am wenigsten. Der Solarstromertrag (Maximum im Sommer) stimmt zeitlich nicht mit dem Wärmepumpenstrombedarf (Maximum im Winter) überein. Allerdings kann die Photovoltaikanlage im Sommer den Großteil des Strombedarfs für die Warmwasserbereitung liefern und im Frühjahr und Herbst durch die Wärmepumpe selbst genutzt werden. Ungefähr 20 bis 40 Prozent des Jahresstrombedarfs für Haushalts- und Heizstrom kann bei einem gedämmten Bestandsgebäude durch die PV-Anlage selbst erzeugt werden, je nachdem ob mit oder ohne Stromspeicher. Je besser das Gebäude gedämmt ist und je geringer der Stromverbrauch ist, desto mehr Wärmepumpenstrom kann selbst erzeugt werden. Die Kombination von Photovoltaik auf dem Dach und Wärmepumpe passt gut zusammen – aber ganz ohne Strom aus dem Netz geht es nicht.

Energiemanagementsystem

Ein Energiemanagementsystem vernetzt stromerzeugende Anlagen mit den Stromverbrauchern des Haushalts und hilft dabei, den selbst erzeugten Strom zu nutzen. Bei zeitlich flexiblen Verbrauchern wie Wärmepumpen wird versucht, den Stromverbrauch möglichst in Zeiträume zu verschieben, in denen viel Solarstrom verfügbar ist. Außerdem ermöglicht ein Energiemanagementsystem die optimale Nutzung von dynamischen Stromtarifen, bei denen der Strompreis sich je nach Angebot und Nachfrage im Stromnetz verändert. Flexible Verbraucher können dann laufen, wenn der Strom günstig ist. Die Kosten für ein Energiemanagementsystem hängen von der Anzahl der zu vernetzenden Komponenten ab und können für die Einbindung von Solarstromanlage, Speicher, Wärmepumpe und Wallbox schnell über 1.000 Euro betragen.

Ökologische Bewertung

Wärmepumpen brauchen Strom. Und Strom kommt immer noch teilweise aus klimaschädlichen Kraftwerken. Entscheidend ist deshalb, dass mit möglichst wenig Strom möglichst viel Wärme erzeugt wird. Je effizienter eine Wärmepumpe arbeitet, desto klimafreundlicher ist sie. Und je mehr Strom aus Wind und Sonnenkraft und anderen erneuerbaren Energien in den allgemeinen Strommix einfließt, desto klimafreundlicher wird jede Wärmepumpe. Der CO_2-Ausstoß bei der Stromerzeugung wird stetig weiter sinken. Bereits 2030 sollen mindestens 80 Prozent des Stroms aus erneuerbaren Energien stammen. Eigens mit der Photovoltaikanlage erzeugter Strom ist eine weitere Möglichkeit CO_2 einzusparen.

Wie ökologisch eine Wärmepumpe wirklich ist, hängt hauptsächlich von ihrer Effizienz und der Zusammensetzung des Strommixes ab. Die gute Nachricht dabei ist, der Strommix wird im Laufe der Zeit immer grüner und somit auch das Heizen mit Wärmepumpe.

Verbraucherzentrale
Rheinland-Pfalz

Impressum

Herausgeber
Verbraucherzentrale Rheinland-Pfalz e.V.
– Energieberatung –
Seppel-Glückert-Passage 10, 55116 Mainz
Tel. (0 61 31) 28 48 – 0
Fax (0 61 31) 28 48 – 682
energie@vz-rlp.de
www.verbraucherzentrale-rlp.de

Für den Inhalt verantwortlich:
Heike Troue, Vorständin der Verbraucherzentrale Rheinland-Pfalz e. V.

Redaktion und Text:
Inhalte mit Unterstützung von KI bearbeitet, Redaktion und Prüfung Verbraucherzentrale RLP

Gestaltung: Wolfgang Scheffler, Mainz

Fotos und Grafiken:
Titelbild: JPC-PROD/AdobeStock
Seite 2, 3, 8 (rechts), 12, 16: Laura Vorbeck
Seite 4, 5: Wolfgang Scheffler
Seite 6: Ingo Grosch
Seite 8 (links),18: Bundesverband Wärmepumpe (BWP) e.V.
Seite 12: FabrikaSimf/shutterstock.com (oben), Pavel Vorobev/istock.com (unten)

Druck: Print Pool GmbH, 65232 Taunusstein

Stand: November 2026

Gedruckt auf 100 Prozent Recyclingpapier

Bei Fragen zum Energiesparen und zu regenerativen Energien beraten wir Sie gerne:

Telefonisch kostenfrei unter: 0800 - 60 75 600
Montag 9 - 13 Uhr und 14 - 18 Uhr
Dienstag 10 - 13 Uhr und 14 - 17 Uhr
Donnerstag 10 - 13 Uhr und 14 - 17 Uhr

Persönlich nach vorheriger Anmeldung an rund 70 Standorten in Rheinland-Pfalz.

Die nächstgelegene Beratungsstelle finden Sie im Internet unter **www.energieberatung-rlp.de** oder wir nennen sie Ihnen unter o.g. Rufnummer.

Wir behalten uns alle Rechte vor, insbesondere das Recht der Vervielfältigung und Verbreitung. Kein Teil dieses Merkblattes darf in irgendeiner Form (durch Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung des Herausgebers vervielfältigt oder verbreitet werden. Die Publikation darf ohne Genehmigung des Herausgebers auch nicht mit (Werbe-) Aufklebern o. ä. versehen werden. Die Verwendung des Merkblattes durch Dritte darf nicht zu absatzfördernden Maßnahmen geschehen oder den Eindruck der Zusammenarbeit mit der Verbraucherzentrale Rheinland-Pfalz e.V. erwecken.

Gefördert durch:

RheinlandPfalz
MINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT, TOURISMUS, ENERGIE UND KLIMA

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages