



21.11.2023

Welche Wärmepumpe ist die richtige?

Ein Leitfaden zu Systemwahl und Dimensionierung

Praxis-Wissen und Arbeitshilfen unseres Info-Partners Stiebel Eltron.

© Collage: Melita Tuschinski, © Foto: Eisenhans - Fotolia.com

Kurzinfo

Wärmepumpen sind das Heizsystem der Zukunft. Den richtigen Wärmepumpentyp zu wählen und das System korrekt zu dimensionieren, fällt allerdings oft noch schwer. Werden einige grundlegende Kriterien beachtet und überdies die Erfahrungswerte etablierter Hersteller hinzugezogen, lässt sich der Weg zu einer fundierten Entscheidung jedoch schnell und sicher beschreiten.

Die Qual der Wahl

Welche Wärmepumpe soll ich meinem Kunden empfehlen?

Obwohl die Wärmepumpen-Technologie längst kein Nischendasein mehr fristet und inzwischen auch im Bestand immer größere Verbreitung findet, bringt diese Frage manche SHK-Fachhandwerker noch immer in Verlegenheit. Während ihnen die Auswahl einer Gasheizung kaum Probleme bereitet, fällt die Wahl der richtigen Wärmepumpe gelegentlich schwerer. Da die Wärmepumpe künftig jedoch ohne Zweifel eines der dominierenden Heizungssysteme sein wird, führt kein Weg mehr daran vorbei, sich mit den Unterschieden sowie den Vor- und Nachteilen der verschiedenen Systemtypen vertiefend auseinanderzusetzen. Nur so können Fachhandwerker ihren Kunden gegenüber kompetent auftreten und zielsicher das richtige System vorschlagen. Neben der Wahl des passenden Wärmepumpentyps spielt dabei auch die fachgerechte Dimensionierung eine wichtige Rolle - soll die Wärmepumpe doch weder zu leistungsschwach sein noch unnötige Investitions- und Betriebskosten verursachen.

Systemtyp maßgebend

Die Wahl des Wärmepumpentyps: Luftwärmepumpe als Favorit?

Der erste Schritt auf dem Weg zur richtigen Wärmepumpe ist stets die Wahl des passenden Systemtyps: Soll die Wärmepumpe thermische Umweltenergie aus der Luft, der Erde oder dem Grundwasser gewinnen? Soll also eine Luft-Wasser-, eine Sole-Wasser- oder eine Wasser-Wasser-Wärmepumpe installiert werden? Ginge der Handwerker allein davon aus, welcher Systemtyp im Durchschnitt die höchsten Jahresarbeitszahlen (JAZ) erreicht, müsste er dem Kunden eine Grundwasserwärmepumpe empfehlen. Legte er den Fokus hingegen darauf, welcher Wärmepumpentyp bei den Gesamtbetriebskosten (TCO) durchschnittlich am besten abschneidet, käme wohl nur eine Erdwärmepumpe in Frage. Und wollte er davon ausgehen, welcher Typ im Durchschnitt die geringsten Anschaffungskosten verursacht (und deshalb auch mit großem Abstand am häufigsten installiert wird), würde er ausnahmslos immer der Luftwärmepumpe den Vorzug geben.



Bild 1: Unter allen Wärmepumpentypen ist sie die gefragteste Systemlösung: Die Luft-Wasser-Wärmepumpe erfordert die geringsten baulichen Maßnahmen und ist somit am schnellsten und kostengünstigsten zu installieren.

© Stiebel Eltron

In der Praxis allerdings besteht kaum die Möglichkeit, den Fokus so einseitig zu wählen -vielmehr geht es hier darum, jeden der genannten Aspekte (JAZ, TCO, Anfangsinvestition) vor dem Hintergrund der konkreten Situation angemessen zu gewichten und auf dieser Grundlage eine sinnvolle Entscheidung zu treffen. Maßgeblich sind dabei vor allem zwei Aspekte: Zum einen die verfügbare Grundstücksfläche und die geologischen Gegebenheiten am Gebäudestandort und zum anderen die finanzielle Situation des Kunden. Lässt diese keine Anfangsinvestition zu, die sich erst über einen langen Zeitraum amortisiert, können sich Handwerker und Kunde das Nachdenken über eine Erd- oder Grundwasser-Wärmepumpe oft sparen. Denn die zur Wärmequellenerschließung notwendigen unterirdischen Systeme dieser Wärmepumpentypen sind nur mit einem vergleichsweise hohen Kostenaufwand realisierbar, der sich oftmals erst langfristig durch kontinuierlich niedrigere Heizkosten auszahlt. Dabei spielt natürlich auch der grundsätzliche „Energiehunger“ eines Gebäudes eine Rolle: Eine geringfügig bessere Effizienz bewirkt eine absolut gesehen höhere Einsparung, wenn auch der Gesamtbedarf groß ist - wie beispielsweise bei großen Mehrfamilienhäusern oder Objektbauten. Besteht hingegen ohnehin nur ein vergleichsweise geringer Wärmebedarf - wie beispielsweise bei Einfamilienhäusern - sind die Einsparpotenziale durch das theoretisch etwas effizientere Wärmepumpensystem so niedrig, dass sich das teurere System nicht lohnt. In der Mehrzahl der Fälle ist daher eine Luftwärmepumpe die richtige Entscheidung. Sie erreicht zwar im Durchschnitt etwas geringere Jahresarbeitszahlen, ihre Anschaffungskosten fallen aber am geringsten aus. Dabei ist auch zu berücksichtigen, dass diese Geräte insbesondere in den letzten Jahren in Sachen Effizienz nochmal einen deutlichen Schritt nach vorne gemacht haben.



Bild 2: Damit Sole-Wasser-Wärmepumpen die thermische Energie des Erdreichs nutzen können, werden Erdsonden tief ins Erdreich eingebracht.
© Stiebel Eltron

Luftpumpe ausgewählt

Steht also fest, dass es eine Luft-Wärmepumpe werden soll, gilt es dann im nächsten Schritt den richtigen Gerätestandort zu wählen - und dabei insbesondere zwischen Außen- oder Innenaufstellung der Wärmepumpe zu entscheiden. Auch dieser Schritt hat indessen seine Tücken, wie etliche Beispiele aus der Praxis zeigen. Werden bei einer Außenaufstellung die gesetzlich vorgeschriebenen Mindestabstände zum Nachbargebäude nicht eingehalten, drohen im ungünstigsten Fall gerichtliche Auseinandersetzungen. Ein Blick in die geltenden Baugesetze des jeweiligen Bundeslandes und die Berücksichtigung der Schallschutzvorgaben vor der Aufstellung kann hier viel Ärger ersparen. Nicht von vorneherein ignoriert werden sollten zudem die Vorteile einer Innenaufstellung: Zwar müssen hierfür Zu- und Abluftkanäle durch die Hauswand geführt oder schallentkoppelte Dachboden-Aufstellungen mit Ein- und Auslass über die Dachhaut realisiert werden - beides ist technisch anspruchsvoller und kostspieliger als die derzeit dominierenden Außenaufstellungen. Im Gegenzug entfallen aber auch alle Konfliktpotenziale einer Aufstellung im Außenbereich. Sofern es der örtliche Bebauungsplan zulässt, kommen darüber hinaus auch manchmal Speziallösungen in Betracht, die gleichsam das Beste beider Welten vereinen - dann wird beispielsweise eine schallentkoppelte Außenaufstellung auf dem Flachdach realisiert. Der Kreativität sind also grundsätzlich keine Grenzen gesetzt, mit dem Ergebnis, dass nahezu jedes Gebäude mit einer Luft-Wärmepumpe ausgestattet werden kann.



Bild 3: Bei Sole-Wasser-Wärmepumpen werden Erdsonden mittels Bohrungen bis zu 200 Meter tief ins Erdreich eingebracht.
© Stiebel Eltron

Wärmequellen

Auch Erd- oder Grundwasserwärmepumpen erwägen

Hat der Kunde indessen grundsätzlich die Möglichkeit, die höheren Anfangsinvestitionen für eine Erd- oder Grundwasserwärmepumpe zu stemmen, sollte auf jeden Fall geprüft werden, ob einer dieser Systemtypen in Frage kommt. Aufstellungsprobleme gibt es hier nicht, da die Geräuschentwicklung dieser Systeme zu vernachlässigen ist. Entscheidend sind jedoch die Standortbedingungen - d.h. die Größe und geografische Lage des Grundstücks sowie der Umfang der unbebauten Grundstücksfläche. Ist ausreichend Freifläche vorhanden, kann eine kostengünstige Variante einer Erd-Wärmepumpe erwogen werden - nämlich die oberflächennahe Verlegung von Flächenkollektoren. Bei günstigen geologischen Gegebenheiten gilt als Richtwert, dass die dazu benötigte Freifläche mindestens doppelt so groß wie die zu beheizende Wohnfläche sein sollte. Die entsprechen-

den Grabungen reichen nur bis in ungefähr 1,50 Meter Tiefe und sind dadurch weit weniger kostspielig als die für Erdsonden erforderlichen genehmigungspflichtigen Vertikalbohrungen, die in der Regel bis 100, manchmal jedoch auch bis 200 Meter tief ins Erdreich getrieben werden. Ist die unbebaute Fläche zu klein für die Verlegung von Flächenkollektoren, bleibt von vorneherein nur die vertikale Variante, die allerdings den Vorzug hat, das energetische Potenzial der Geothermie optimal zu erschließen. Auch hier gilt es zu beachten, dass Erdsonden in einem gewissen Abstand voneinander gebohrt werden müssen (der gesetzlich geforderte Mindestabstand beträgt sechs Meter, je nach Geologie können es ggf. auch größere Abstände sein), um sich nicht gegenseitig ihres geothermischen Potenzials zu berauben. Bei unzureichender Freifläche hierfür können die Bohrungen auch unterhalb der Bodenplatte vorgenommen werden, was natürlich nur bei Neubauten möglich ist.

Und die Grundwasserwärmepumpe? - Sie fristet trotz ihrer theoretisch angesichts der relativ „warmen“ Wärmequelle hohen Jahresarbeitszahlen ein Schattendasein im Wärmepumpenmarkt, und das hat seinen Grund. Denn tatsächlich ist der Realisierungsaufwand bei keinem Systemtyp so hoch wie bei diesem. Zudem werden die Effizienzvorteile oft durch den Strombedarf der Förderpumpen zunichtegemacht. Empfohlen werden kann sie dort, wo der Grundwasserspiegel relativ hoch und die wasserrechtliche Situation so unkritisch ist, dass eine Erschließung unter vertretbarem Aufwand möglich wird. Zudem muss die Wasserqualität bestimmten Vorgaben entsprechen. Ein Sonderfall kann dort gegeben sein, wo ein Bach- oder Flusslauf oder andere oberflächennahe Energiereservoirs wie etwa Grubenwasser genutzt werden können - gegebenenfalls auch auf dem Umweg über sogenannte „kalte“ Nahwärmenetze. In solchen Fällen ist der Einsatz einer Wasser-Wasser-Wärmepumpe oder einer Sole-Wärmepumpe mit Trennwärmetauscher durchaus ernsthaft zu prüfen.

Die Entscheidung

Die fachgerechte Dimensionierung

Ist die Entscheidung über den Wärmepumpentyp getroffen, geht es im nächsten Schritt um die fachgerechte Dimensionierung des Wärmeerzeugers. Hierfür muss zuerst nach DIN EN 12831 die von der Wärmepumpe zu deckende Heizlast des Gebäudes berechnet werden. In diese Berechnung fließen Parameter wie geographische Lage, unbeheizte Räume sowie U-Werte von Fenstern, Türen, Außenwänden und Dachflächen ein. Soll die Wärmepumpe auch die Trinkwarmwasserbereitung übernehmen, ist der entsprechende Energiebedarf ebenfalls in die Berechnungen mit einzubeziehen. Bei Neubauten können durchschnittliche Bedarfsrichtwerte zur Orientierung dienen, im Bestand sollten die aus Abrechnungen ablesbaren Bedarfswerte herangezogen werden. Nicht zuletzt gilt es zu berücksichtigen, ob die Wärmepumpe einen Pufferspeicher erwärmen soll, um zum Beispiel Überschüsse einer Photovoltaik-basierten Eigenstromerzeugung als Wärmeenergie zu speichern oder um Sperrzeiten eines Energieversorgers überbrücken zu können. Sind die Gebäudeheizlast sowie alle zusätzlichen Wärmebedarfe bekannt, wird mithilfe einer Formel nach VDI 4645 die erforderliche Heizleistung der Wärmepumpe in kW ermittelt.



Bild 4: Wasser-Wasser-Wärmepumpen weisen eine ähnliche hohe Effizienz wie Sole-Wasser-Wärmepumpen auf, spielen aufgrund ihrer sehr spezifischen Anforderungen an die örtlichen Gegebenheiten aber eher eine untergeordnete Rolle. © Stiebel Eltron

Speziell bei Luftwärmepumpen ist mit Blick auf die richtige Dimensionierung aber noch ein anderer Gesichtspunkt von Bedeutung. In langanhaltenden Kälteperioden tritt bei diesem Wärmepumpentyp zuweilen ein systembedingter Leistungsabfall auf, da der Außenluft nur noch in vermindertem Umfang thermische Energie entzogen werden kann. Damit auch unter diesen Voraussetzungen unverändert die erforderliche Heizleistung erbracht wird, kann die Wärmepumpe theoretisch größer dimensioniert werden. Aufgrund der höheren Investitions- und Betriebskosten ist dieser Ansatz jedoch nicht immer sinnvoll. Stattdessen kann es effektiver und nicht zuletzt auch wirtschaftlicher sein, den Wärmepumpenbetrieb durch den Einsatz eines elektrischen Heizstabs (monoenergetischer Betrieb) zu unterstützen. Ob diese Lösung zu empfehlen ist, hängt vom sogenannten Bivalenzpunkt ab - jenem Außentemperaturwert, bis zu dem die Wärmepumpe den Energiebedarf eines Gebäudes ohne Zusatzheizung sicherstellen kann. Liegt dieser Bivalenzpunkt zwischen -3°C und -7°C , fällt der Stromverbrauch des Heizstabs kaum ins Gewicht, da solche Temperaturen nur an wenigen Tagen im Jahr herrschen. Liegt der Bivalenzpunkt jedoch oberhalb dieser Temperaturspanne, empfiehlt sich ein größer dimensioniertes Wärmepumpensystem. Bestimmen lässt sich dieser Bivalenzpunkt mithilfe grafischer Heizleistungskurven, die in der Regel von den Wärmepumpenherstellern selbst bereitgestellt werden.

Fazit

Welche Wärmepumpe ist die richtige?

Die vorangegangenen Ausführungen dienen dem Fachhandwerker als grundlegende Entscheidungshilfen bei der Systemwahl und Dimensionierung. Sollten bei der konkreten Entscheidung dennoch Unsicherheiten bestehen, bieten Spezialisten wie Stiebel Eltron verlässliche Unterstützung. Sie verfügen über jahrzehntelange Erfahrung in der Standortbewertung und Anlagenplanung und sind nicht zuletzt auch mit der Realisierung von Sonderlösungen vertraut. Zusätzliche Hilfestellung leisten darüber hinaus Online-Werkzeuge wie die Stiebel Eltron-Toolbox mit ihren Detailinformationen und Berechnungsfunktionen. Auf solche Hilfsmittel, insbesondere aber auf die persönliche Beratung durch ausgewiesene Wärmepumpen-Experten zu setzen, schützt vor Fehlentscheidungen und Fehlinvestitionen und trägt dadurch nicht zuletzt dazu bei, ein stabiles Vertrauensverhältnis zwischen Fachhandwerker und Endkunde aufzubauen und zu bewahren.



Bild 5: Bei der fachgerechten Dimensionierung der Wärmepumpe gilt es zuallererst - wie bei der Planung jedes Wärmeerzeugers - den Heizwärmebedarf bzw. die Heizlast des Gebäudes zu ermitteln. © Stiebel Eltron

Kontakt

Für weitere Informationen:

Katharina Witte

Unternehmenskommunikation | corporate communications

Stiebel Eltron GmbH & Co. KG

Dr.-Stiebel-Straße 33

D-37603 Holzminden, Germany

Telefon: +49 5531 70295684

Telefax: +49 5531 70295584

E-Mail: katharina.witte@stiebel-eltron.de

Web: <http://www.stiebel-eltron.de/>