

WÄRMEQUELLE SATT, WÄRMEPUMPE KNAPP

ERDWÄRMEHEIZUNGEN GILT ES SORGFÄLTIG ZU PLANEN



Bild 1: Biathlon-Olympiasieger Arnd Pfeiffer heizt mit Erdwärme.

Erdgekoppelte Wärmepumpen heizen effizienter als Luftgeräte. Sie sollten allerdings genau geplant werden, insbesondere was die Auslegung der Wärmequelle angeht. Worauf dabei zu achten ist.

Arnd Pfeiffer braucht einen kühlen Boden unter seinen Füßen, wenn er seine Runden dreht. Sonst können die Ski des Biathlon-Olympiasiegers nicht optimal über den Schnee gleiten. Zuhause allerdings freut er sich über die Wärme, die im Boden steckt. Denn sie nutzt er, um sein Haus zu heizen. „Dafür wurden in unserem Garten unterhalb der Frostgrenze 500 Meter Schlauch verlegt, über den die Wärmepumpe von zehn Grad Wärme sechs Grad entnimmt“, erklärt Pfeiffer, wie seine Erdwärmeheizung funktioniert.

Erdgekoppelte Systeme arbeiten gegenüber Luft-Wärmepumpen besonders effizient. Grund: Je geringer der Unterschied zwischen Quell- und Heiztemperatur, desto höher der Wirkungsgrad einer Wärmekraftmaschine. Nutzt sie die Außenluft als Wärmequelle, verliert sie also gerade dann an Effizienz, wenn sie besonders dringend gebraucht wird: im

Winter. Systeme, die dagegen das Grundwasser oder den Erdboden als Wärmequelle nutzen, können aus einem über das Jahr stabilen Temperaturrezervoir schöpfen.

Grundwasser hält selbst an den kältesten Wintertagen eine Temperatur zwischen 7 und 12 °C. Und auch das Erdreich bleibt in einer Tiefe von 1,2 bis 1,5 m in Frostnächten warm genug, um eine Wärmepumpe mit ausreichend Temperatur für einen wirtschaftlichen Betrieb zu versorgen. Allgemein gilt: Je höher die Temperatur der Wärmequelle und je niedriger die Temperatur im Verteilsystem, umso effizienter arbeitet eine Erdwärmeheizung.

Erdsonde oder Flächenkollektor?

Doch auf dem Weg zur Wärmequelle gilt es einige Fragen zu beantworten: Welches Energiereservoir bietet sich an: Grundwasser oder Erdboden? Wie lässt es sich erschließen? Bietet das Grundstück zum Beispiel ausreichend Platz für einen oberflächennahen Erdkollektor? Oder wenn es in tiefere Bodenschichten gehen soll: Eignet sich der Untergrund für Bohrungen? Die Antworten hängen

maßgeblich von den individuellen Gegebenheiten des Grundstücks ab.

So beanspruchen Sondenbohrungen nur wenig Fläche und beeinflussen die Oberfläche so gut wie gar nicht. Mit ihnen lassen sich höhere Temperaturen erschließen, je tiefer es geht. Dazu braucht es die Zustimmung der Wasserbehörde. Besondere Vorschriften gelten, wenn es sich um ein Wasserschutzgebiet handelt. Wer tiefer als 100 m in die Erdschichten vordringen will, der muss sich an das Bergrecht halten.

Für Sondenbohrungen gilt es, das Erdreich genau zu analysieren, um herauszufinden, welche Entzugsleistungen im lokalen Erdreich in welchen Abschnitten möglich sind. Je nach Region können sich die Verhältnisse unterscheiden. So kann es beispielsweise sinnvoller sein, drei 65 m tiefe Bohrungen zu realisieren als zwei knapp 100 m tiefe. Spezialisierte Bohrunternehmen kümmern sich sowohl um Genehmigungen als auch um die Dimensionierung der Wärmeentnahmesysteme. Sie sollten nach den Richtlinien des Deutschen Vereins des Gas- und Wasserfaches (DVGW) zertifiziert sein.

Erd-, Kompakt- oder Grabenkollektoren lassen sich bei ausreichend großen Grundstücken einsetzen. Viele Anbieter gehen von einer Kollektorfläche aus, die das 1,5- bis zweifache der beheizten Fläche ausmacht. Sie bieten sich an, wo ohnehin umfangreiche Erdarbeiten erfolgen und ihre Verlegung deshalb problemlos möglich ist – zum Beispiel bei Neubauten oder wenn ein Garten neu angelegt werden soll. Meist lassen sie sich günstiger erstellen als Erdsonden. Allerdings darf nicht über die Kollektoren gebaut werden, damit sie sich in den wärmeren Jahreszeiten regenerieren können, also wieder erwärmen.

Wärmequelle ausreichend dimensionieren

Egal für welches System man sich entscheidet, für alle gilt die Faustregel: Wärmequelle satt, Wärmepumpe knapp. Die Wärmequelle besser etwas größer auslegen, die Wärmepumpe hingegen keinesfalls zu groß. Grund: Wird mehr Wärme

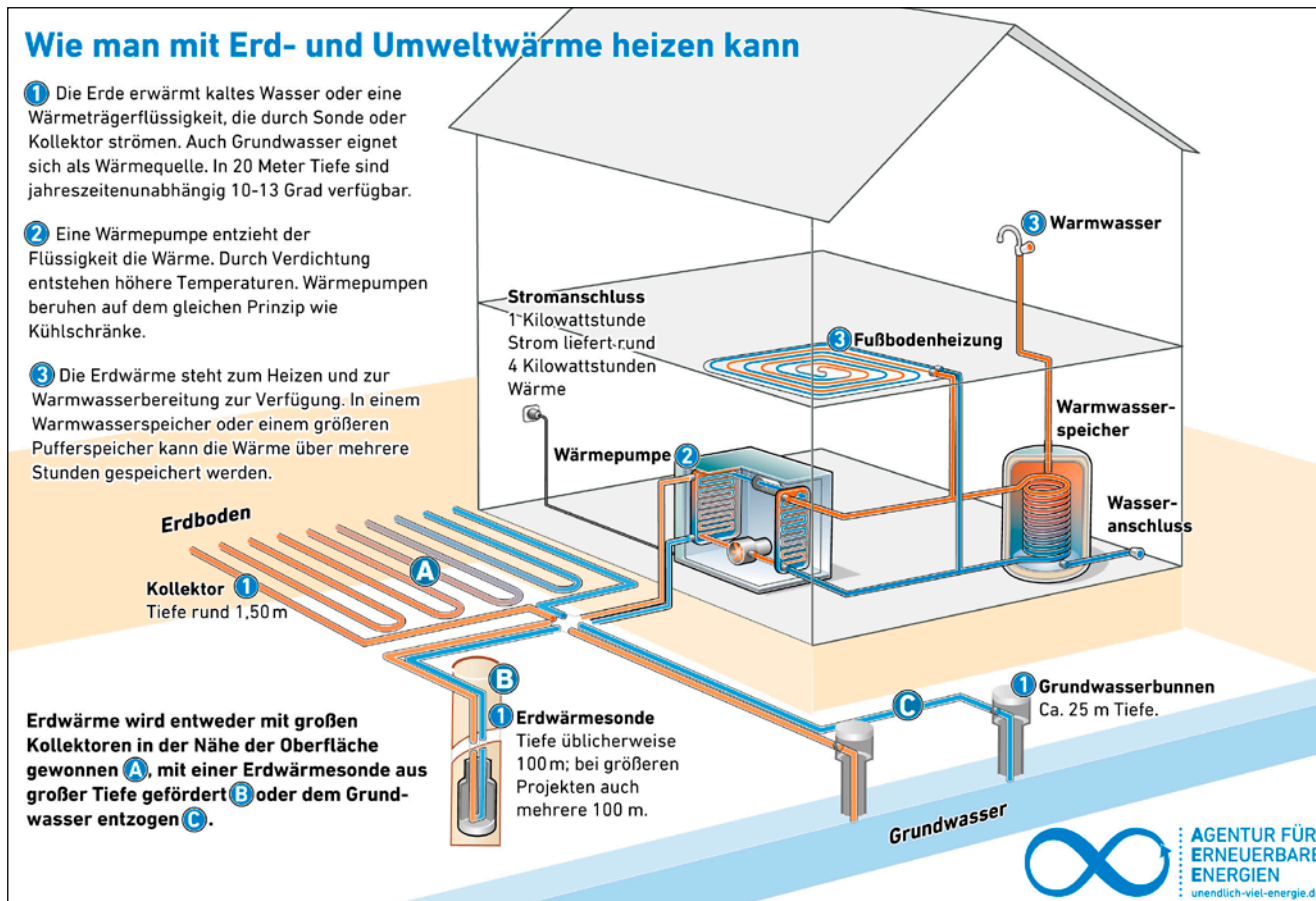


Bild 2: Wie man mit Erd- und Umweltwärme heizen kann

benötigt als ursprünglich berechnet und damit dem Erdreich mehr Energie entzogen als geplant, kann es – teilweise auch erst nach einigen Jahren – dazu kommen, dass es nicht mehr genug Power liefern kann.

Die Sondentemperatur sinkt langfristig unter einen kritischen Punkt, was zu dauerhaften Schädigungen und Defekten führen kann. Das kann von Fehlfunktionen der Wärmepumpe bis zu Frostaufbrüchen im Garten reichen. Außerdem schaltet die Heizung in solchen Fällen frühzeitig ab, sodass die Notheizung häufig einspringen muss.

Ähnliche Probleme kann es geben, wenn die Wärmepumpe einen Neubau trocken heizen soll. Eine Estrichtrocknung sollte bei der Auslegung der Wärmequelle berücksichtigt werden, ansonsten kann es sein, dass ihr zu viel Wärme entzogen wird und die Funktionalität in der folgenden Heizperiode leidet.

Ein Kollektor sollte aus einem weiteren Grund von vornherein mit einem entsprechenden Sicherheitszuschlag dimensioniert werden. Gängige Erdkollektoren werden auf einen Effizienzwert (COP, Coefficient of Performance) von 4 ausgelegt. Der durchschnittliche COP bei Erd-Wärmepumpenanlagen liegt heute über dem früherer Geräte. Hersteller gehen davon aus, dass er aufgrund des tech-

nologischen Fortschritts weiter wachsen wird. Dadurch erhöht sich jedoch die Quellenbelastung, weil der Wärmeanteil aus der Umwelt mit steigendem COP immer größer wird.

Warmwasserbedarf beachten

Ohne eine korrekte Heizlastberechnung und eine realistische Einschätzung des Warmwasserbedarfs lässt sich kein System vernünftig dimensionieren. Sie sind die Voraussetzung, dass man die Komponenten für Heizung und Warmwasserbereitung passend zusammenstellen kann. Gerade bei Erdwärmeheizungen gilt es den Bedarf korrekt zu ermitteln, erfordert die Erschließung des Erdreichs doch eine recht hohe Investition. Würde die Wärmequelle zu klein ausgelegt – die Sonden beispielsweise nicht tief genug gebohrt oder der Kollektor nicht flächig genug ausgeführt – ließe sich der Fehler im Nachhinein entweder gar nicht oder nur einem hohen Aufwand korrigieren.

Verbessert haben die Hersteller die Leistungsmodulation ihrer Geräte. Mit Invertiern ausgestattet können Erd-Wärmepumpen ihre Performance an den Bedarf anpassen. Die Invertertechnologie steigert die saisonale Effizienz deutlich gegenüber herkömmlichen Sole-Wasser-Wärmepumpen, die im Ein/Aus-Modus arbeiten. Dadurch, dass sie entsprechend

zurückregeln, wenn vom Gebäude nicht die volle Heizleistung benötigt wird, entziehen sie dem Erdreich weniger Energie. Die Soletemperatur sinkt weniger stark, was zu einer höheren und gleichmäßigeren Verdampfungstemperatur und damit zu einer besseren Effizienz der Wärmepumpe führt.

Bleibt hinsichtlich des Umweltnutzens wie bei allen Wärmepumpen die große Frage, woher sie ihren Strom bezieht. Auch Biathlet Pfeiffer hat sich diese Frage gestellt und sie mit einer Photovoltaikanlage beantwortet. Sie liefert sauberen Strom direkt vom Dach in einen Stromspeicher. Über ein Energiemanagementsystem ist er mit anderen Ökostromproduzenten verbunden. Sollte er Solarstrom über seinen Eigenbedarf hinaus erzeugen, kann er ihn der Energiegemeinschaft zur Verfügung stellen. Ist sein Speicher leer und die Sonne scheint nicht, bekommt er im Gegenzug grünen Strom zurück.

ZUM AUTOR:

▶ Joachim Berner

Journalist – Erneuerbare Energien

j.berner@myway.de