

Kompetente Beratung und Umsetzung

Der deutsche Wärmepumpenmarkt boomt. Vor allem der sparsame Betrieb dieser Produkte überzeugt Bauherren und Modernisierer. Wie funktionieren Wärmepumpen, welche Wärmequellen gibt es und was ist bei der Planung und Installation zu beachten? Antworten darauf liefert der folgende Beitrag. Im 1. Teil (SBZ 3/07) wurden die technischen Grundlagen vorgestellt. Der abschließende Teil geht auf den Einsatz von Wärmepumpen im Neu- und Altbau sowie auf Planung, Betrieb und Kosten ein.

Bei der Wärmepumpe sind Heizungsinstallateure nicht nur als Techniker, sondern auch als Berater und kompetenter Ansprechpartner gefragt. Die folgenden Argumente helfen, mögliche Berührungspunkte der Kunden abzubauen und ihnen diese umweltfreundliche Heiztechnik nahe zu bringen. Das beste Argument für die Wärmepumpe sind die sehr niedrigen Heizkosten. Erdwärmepumpen arbeiten zudem mit einem zukunftssicheren Energieträger, denn die Wärme des Erdreichs ist konstant und unbegrenzt.

Mit Erdsonden erreichen Wärmepumpen im Verhältnis zur Investition den besten Energieertrag. Weitere Vorteile: Die Erdsondenbohrung ist innerhalb weniger Tage abgeschlossen, es sind keine umfangreichen Erdbewegungen nötig und der Flächenbedarf ist viel kleiner als bei Erdkollektoren.

Die Unabhängigkeit von Heizöl und Erdgas dank der Wärmepumpe hat für den Hausbesitzer angenehme Nebenwirkungen: Er spart den Platz für Brennstofflager und Schornstein. Natürlich ist auch der Schutz der Umwelt ein überzeugendes Argument. Wer sich für eine Wärmepumpe entscheidet, hilft, den Ausstoß von Kohlendioxid – ohne Abstriche beim Wärmekomfort – deutlich zu reduzie-



ren. Moderne Wärmepumpen sind heute Universalgeräte für Heizung und Warmwasserbereitung, die eine lange Lebensdauer haben und nahezu wartungsfrei sind. Ein weiterer angenehmer Nebeneffekt: Wärmepumpen können auch zur Kühlung genutzt werden, zum Beispiel mittels Kühlkonvektoren. Je geringer die Vorlauftemperatur, desto effizienter arbeiten Wärmepumpen. Optimale Betriebsergebnisse erreichen sie in Kombination mit einem Niedertemperatursystem wie zum Beispiel einer Fußbodenheizung. In mehr als der Hälfte der Neubauten wird heutzutage dieses komfortable Wärmeverteilsystem eingesetzt, für das die Wärmepumpe der ideale Wärmeerzeuger ist.

Mehr Gestaltungsspielraum im Neu- und Altbau

Mit einer Wärmepumpe hat der Architekt – und somit auch der Bauherr – mehr Spielraum bei der Gestaltung des Gebäudes. Nach den Vorgaben der Energieeinsparverordnung

(EnEV) darf der Primärenergiebedarf des Hauses einen zulässigen Grenzwert nicht überschreiten. Einen niedrigen Primärenergiebedarf erreicht der Architekt entweder durch eine gut wärmegeämmte Gebäudehülle oder/und eine gute Heizungsanlage. Die Wärmepumpe spart – auch im Vergleich zur Brennwerttechnik – eine große Menge Primärenergie ein (Bild 1) und besitzt eine sehr niedrige Anlagenaufwandszahl (Bild 2), weil sie einen großen Teil der Primärenergie in nutzbare Wärme umwandelt.

Anders als bei Heizöl oder Erdgas muss keine zusätzliche Energie für Gewinnung, Veredlung und Transport des Brennstoffs zum Einsatzort aufgewendet werden. Vorteil der sparsamen Heizungsanlage: Der Architekt kann zum Beispiel größere Fensterflächen einplanen oder auf besonders aufwändige Dämmmaßnahmen verzichten, ohne den zulässigen Primärenergiebedarf des Gebäudes zu überschreiten.

Alle Vorteile der Wärmepumpe gelten auch für Anlagen in Altbauten. Ob es sich lohnt, den al-

Heizung

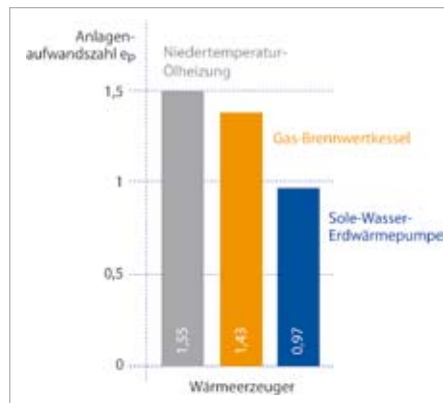
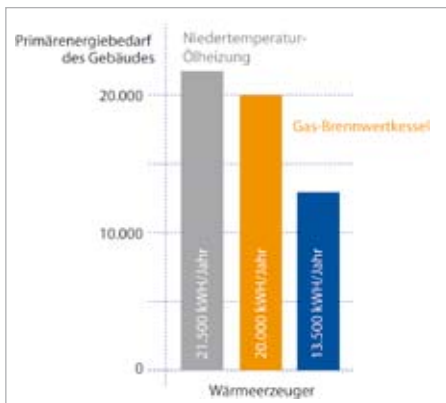


Bild 1 und 2 Primärenergiebedarf und Anlagenaufwandszahl bei unterschiedlichen Heizsystemen für ein Wohnhaus (Randbedingungen: Nutzfläche 150 m², Jahres-Heizwärmebedarf 80 kWh/m²a, Fußbodenheizung 35/28 °C)

ten Heizkessel gegen eine Wärmepumpe zu tauschen, hängt von den Bedingungen vor Ort ab. Eine genaue Analyse der Randbedingungen ist daher zu empfehlen. Entscheidend ist, dass die Heizungsanlage mit möglichst niedrigen Systemtemperaturen auskommt. Um die Systemtemperatur zu senken, können Modernisierer den Wärmeschutz ihres Altbaus verbessern, einzelne Heizkörper austauschen oder nachträglich eine Fußbodenheizung mit niedriger Aufbauhöhe einbauen. Zur Erschließung der Wärmequelle sind bei bestehenden Gebäuden Erdsonden meistens besser geeignet als Erdkollektoren: Die Bohrung nimmt nur wenig Platz in Anspruch, und der angelegte Garten muss nicht aufgedigelt werden.

Für das Kundengespräch und die Kostenschätzung kann eine überschlägige Ermittlung der Heizlast für Raumwärme genügen. Tabellen mit Schätzwerten und Formeln findet der Installateur in den Planungsunterlagen der Wärmepumpenhersteller. Ein einfaches Verfahren ist die Schätzung über die spezifische Heizlast (in W/m²) und die beheizte Fläche. Bei einem bestehenden Gebäude lässt sich die Heizlast eventuell auch anhand des bisherigen Heizenergieverbrauchs überschlägig ermitteln.

Für die Ausführungsplanung ist eine ausführliche Berechnung nach DIN EN 12831 („Heizungsanlagen in Gebäuden – Verfahren zur Berechnung der Norm-Heizlast“) unerläss-

Professionelle Planung der Wärmepumpenanlagen

Wärmepumpen können sich nur etablieren, wenn die Kunden mit der Planung, der Installation und dem Betrieb zufrieden sind. Zu einer professionellen Planung gehören die folgenden Schritte:

- Berechnung der Heizlast für Raumwärme
- Berechnung der Wärmeleistung für Warmwasserbereitung
- Berücksichtigung der Sperrzeiten der Energieversorgungsunternehmen
- Auswahl der Wärmequelle
- Auswahl des Gerätes

Heizlast für Raumwärme

Wärmepumpen werden in einigen Fällen zu groß ausgelegt. Entsprechend hoch können dann die Anlagenkosten sein. Um eine Überdimensionierung zu vermeiden, sollte der Installateur spätestens bei der Planung die benötigte Leistung des Gerätes genau ermitteln. Erster Schritt ist die Berechnung der Heizlast. Dabei handelt es sich um die Leistung, die die Heizungsanlage für die Erwärmung der Räume in dem betreffenden Gebäude erbringen muss.



Bild 3 Bohrung und Installation einer Erdsonde für eine Wärmepumpenanlage

Heizung

lich. Zuerst ermittelt man für jeden beheizten Raum im Gebäude die Norm-Wärmeverluste und berechnet daraus die Norm-Heizlast des Raumes. Die Summe der einzelnen „Raum-Heizlasten“ ergibt schließlich die Norm-Heizlast des gesamten Gebäudes. Mit einem Computerprogramm ist diese Berechnung meist kein Problem.

Wärmeleistung für WW-Bereitung

Soll die Wärmepumpe auch das Wasser erwärmen, muss der Installateur zusätzlich die Wärmeleistung für die Warmwasserbereitung berücksichtigen. Diese richtet sich nach der Anzahl der Personen im Haushalt und nach dem gewünschten Warmwasserkomfort. Für die genaue Ermittlung gibt es ein Berechnungsverfahren; Schätzwerte können aus Tabellen abgelesen werden. Pro Person rechnet man für die Warmwasserbereitung mit einer Leistung von etwa 0,05 bis 0,1 kW.

Sperrzeiten der EVU beachten

Bei der Dimensionierung der Wärmepumpe muss der Installateur eventuell auch eine Zusatzleistung für die Sperrzeiten der Energieversorgungsunternehmen (EVU) berücksichtigen. Denn viele EVU fördern Wärmepumpen mit günstigen Stromtarifen und dürfen im Gegenzug die Stromzufuhr für die Wärmepumpe für einige Stunden am Tag unterbrechen. Die Zusatzleistung ist abhängig von der Länge der Sperrzeiten (maximal 3 x 2 Stunden). Bei zwei Sperrstunden macht die zusätzliche Wärmeleistung etwa fünf Prozent der Heizlast aus, bei sechs Sperrstunden sind es etwa 15 %.

Auswahl der Wärmequelle

Die Bedingungen vor Ort – Gartenfläche, Wasserschutzgebiet, Investitionsbudget des Bauherren – entscheiden, welche Wärme-

quelle (Erdsonde, Erdkollektor, Grundwasser oder Luft) am besten geeignet ist. In der Praxis fällt die Wahl meistens auf Erdsonden. Die Bohrtiefe wird vom Wärmebedarf des Gebäudes und von den geologischen und hydrologischen und rechtlichen Verhältnissen vor Ort bestimmt. Sie ist größer bei Wärmepumpen, die auch das Trinkwasser erwärmen. Ein grober Richtwert: Pro Meter Bohrung liefert die Erdsonde eine Wärmeleistung von 50 W. Dieser Wert schwankt nach Qualität des Untergrunds zwischen 20 und 70 W/m. Die genaue Wärmeleistung – und damit die insgesamt benötigte Bohrtiefe – wird vom Bohrunternehmen oder anhand eines geologischen Gutachtens ermittelt.

Geräteauswahl

Der Installateur wählt die Wärmeleistung des Gerätes mithilfe der Herstellerunterlagen nach der benötigten Heizleistung und nach der Wärmequellentemperatur. Dabei achtet er auf einen möglichst hohen COP-Wert. Dieser COP-Wert ist umso größer, je kleiner die Differenz zwischen der Wärmequellentemperatur und der Vorlauftemperatur der Heizung ist.

Planung und Installation kommen aus einer Hand

Während der Planung und Installation einer Heizungsanlage mit Wärmepumpe laufen beim Heizungsbauer die Fäden zusammen. Er ist Projektleiter und zentraler Ansprechpartner für den Bauherren. Bei der Planung der Anlage im Neubau stimmt er sich eng mit dem Architekten und den Fachplanern ab. Für die Installation der Wärmepumpe holt er Angebote von Bohrunternehmen und Elektriker ein, um dem Endkunden ein Gesamtan-

gebot zu unterbreiten. Er koordiniert seine eigene Arbeit mit der Arbeit der anderen Gewerke. Heizungsbauer, Bohrunternehmen und Elektriker teilen die Arbeit in der Regel wie folgt untereinander auf:

Heizungsfachhandwerker

Der Heizungsbauer dimensioniert die Wärmepumpe und gibt die Daten an die anderen Gewerke weiter. Nach Erschließung der Wärmequelle durch das Bohrunternehmen liefert und montiert er das Gerät. Seine Aufgabe ist die Auslegung, Montage und Inbetriebnahme der gesamten Heizungsanlage, inklusive Heizflächen, Verteiler, Umwälzpumpe und Rohrleitungen.

Bohrunternehmen

Das Bohrunternehmen ist zuständig für die Dimensionierung der Bohrung, Lieferung der Erdsonde, Ausführung und Verfüllung der Bohrung. In der Regel kümmert sich das Unternehmen auch um die Bohrgenehmigungen beim Landratsamt (bei Bohrtiefen bis 100 m) oder Bergbauamt (mehr als 100 m). In manchen Fällen ist auch die Wasserbehörde zu informieren. Die Bohrarbeiten vor Ort (Bild 3) sind üblicherweise in wenigen Stunden beendet. Nach Abschluss der Bohrung sendet das Bohrunternehmen der zuständigen Behörde eine Dokumentation zu. Sie enthält unter anderem ein geologisches Schichtenverzeichnis, Angaben zur Art, Anzahl und Tiefe der Sonden und ein Protokoll der Dichtigkeitsprüfung. Diese Daten dienen unter anderem als Informationsquelle für künftige Erdbohrungen in der Region. Die Bohrfirma sorgt nach Vereinbarung auch für die horizontalen Leitungen zum Haus. Erdbohrungen dürfen nur von einem erfahrenen Unternehmen durchgeführt werden, das

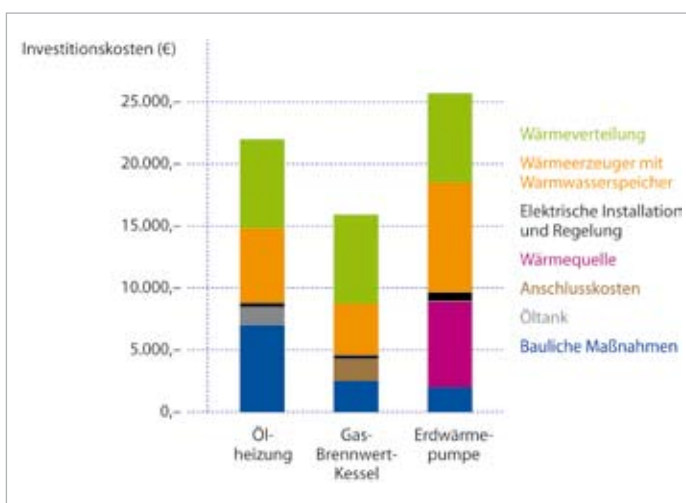


Bild 4 Vergleich der Investitionskosten für die Heizungsanlage in einem Einfamilienhaus (EFH)

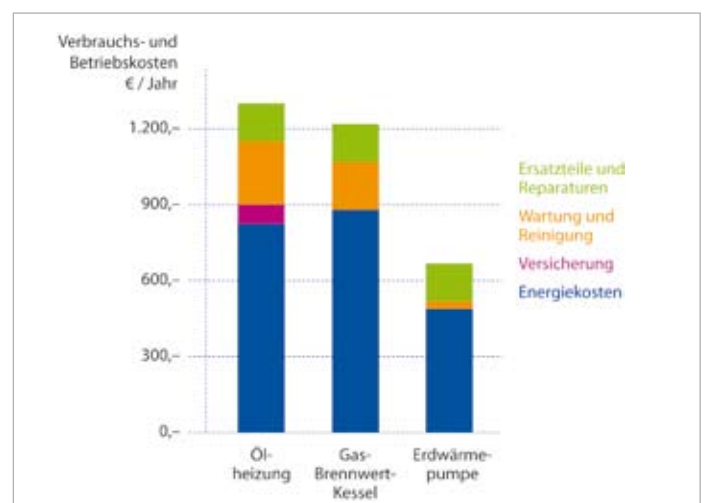


Bild 5 Vergleich der Verbrauchs- und Betriebskosten für die Heizungsanlage in einem EFH



Bild 6 Bei einer „Erdsondenparty“ können Interessenten die Bohrung live miterleben.

nach DVWG-Merkblatt W 120 zertifiziert ist. Listen von Bohrunternehmen sind beim Bundesverband Wärmepumpe e. V. (BWP) und bei den Wärmepumpenherstellern erhältlich.

Elektroinstallateur

Nur ein Elektriker mit Zulassung des zuständigen EVU darf die Wärmepumpe elektrisch anschließen. Er verlegt die Last- und Steuerleitungen, richtet die Zählerplätze ein und stellt den Zählerantrag.

Die Wirtschaftlichkeit der Wärmepumpe im Vergleich

Um die Wirtschaftlichkeit verschiedener Heizsysteme zu vergleichen, muss man sowohl die einmaligen Investitionskosten, als auch die jährlichen Verbrauchs- und Betriebskosten berücksichtigen. Dabei umfassen die Investitionskosten nicht nur die Kosten für den Wärmeerzeuger, sondern auch für das Wärmeverteilungssystem und bauliche Maßnahmen wie Tankraum oder Schornstein sowie die Kosten für die elektrische Installation. Bei Ölheizungen kommt der Öltank dazu, bei Gas-Brennwertkesseln der Anschluss an die Gasleitung. Bei den Verbrauchskosten fließen auch die Kosten für die Hilfsenergie (Strom) in die Berechnung mit ein.

Zu den Betriebskosten gehören die Aufwendungen für Schornsteinfeger, Wartung, Reparaturen und Versicherungen.

Ein Haus mit Wärmepumpen-Heizsystem ist geringfügig teurer als ein Haus mit Öl- oder Gas-Zentralheizung. Zu Buche schlagen zum einen der tendenziell höhere Preis für das Gerät, zum anderen die Kosten zur Erschließung

der Wärmequelle. Im Gegenzug spart man mit der Wärmepumpe jedoch den Öltank beziehungsweise den Anschluss an die Gasleitung, den Schornstein und die Abgasanlage. Bei den Verbrauchs- und Betriebskosten bietet die Wärmepumpe klare Vorteile: Während eine Öl- oder Gasheizung 7 bis 8 €/m² im Jahr kostet, können sich diese Ausgaben bei einer Wärmepumpe auf weniger als 3 €/m² reduzieren. Denn die Wärmepumpe arbeitet zum Großteil mit kostenloser Energie aus der Umgebung, sie muss nicht jährlich vom Schornsteinfeger überprüft und auch kaum gewartet werden.

Die Wärmepumpe kostet also nur einmalig, bei der Anschaffung, mehr als konventionelle Heizsysteme. Im Laufe weniger Jahre amortisiert sich diese Investition durch die geringen laufenden Kosten. Beim Verkauf des Hauses ist für den neuen Eigentümer die günstige Heizung inbegriffen. Das steigert den Wiederverkaufswert der Immobilie.

Was eine Wärmepumpe im Vergleich mit einer Ölheizung und einem Gas-Brennwert-Kessel kostet, zeigen die Bilder 4 und 5. Die Kalkulation bezieht sich auf ein Einfamilienhaus mit 150 m² Nutzfläche, Neubau, mit gutem Wärmedämmstandard und einer Fußbodenheizung mit einer Vorlauftemperatur von 35 °C. Die Gebäude-Heizlast beträgt 7 kW, dazu kommt die Heizleistung für die Warmwasserbereitung. Die Erdwärmepumpe in dem Rechenbeispiel hat eine integrierte Warmwasserbereitung und eine Heizleistung von 7,3 kW, sie kostet etwa 8600 €. Für die Erdsondenbohrung fallen 7000 € an. Insgesamt betragen die Investitionskosten für die Wärmepumpe 25 700 €. Die geringen Ver-

Heizung

brauchskosten (488 € Stromkosten im Jahr) und Betriebskosten (180 € für Wartung, Reinigung und Reparaturen) – insgesamt 668 € – führen dazu, dass die Wärmepumpe langfristig die günstigere Alternative ist. Die angegebenen Preise können je nach Bodenbeschaffenheit, Strom-, Arbeits- und Gerätekosten schwanken.

Zündende Marketingaktionen für die Wärmepumpe

Die wichtigsten Zielgruppen für die Wärmepumpe sind Bauherren für Ein- und Mehrfamilienhäuser, Modernisierer, Gewerbetreibende (Gaststätten, Vereinsgebäude), Wohngenossenschaften, Bauträger und Fertighaushersteller. Noch denken die meisten Bauherren und Modernisierer automatisch an eine Gas- oder Ölheizung, wenn es um Wärme und warmes Wasser geht. Um die Wärmepumpe als Alternative ins Spiel zu bringen, sollte der Heizungsfachmann aktiv auf potenzielle Kunden zugehen. Im einfachsten Fall befestigt er z. B. einen Infokasten mit Anschreiben und Faltprospekten an seinen Wärmepumpen-Baustellen. Zur anschaulichen Vorführung der Wärmepumpe eignen sich Hausmessen oder ein „Tag der offenen Tür“. Vorteile: Informationen aus erster Hand und Produkte zum Anfassen. Hier bekommen Interessenten ein besseres Bild dieser energiesparenden Technik, sie können sich mit dem Thema Erd-



Bild 7 Bei der Junkers-Produktschulung „Wärmepumpe“ arbeiten die teilnehmenden Installateure in kleinen Gruppen am Gerät

wärmepumpe vertraut machen und können die Produkte auch „Anfassen“.

Die beste Werbung ist jedoch ein gelungenes Referenzprojekt. Über persönliche Ansprache und Anzeigen in der lokalen Presse kann der Heizungsfachmann potenzielle Kunden zum Bohrtermin für ein aktuelles Projekt einladen. Auf einer „Erdsondenparty“ (Bild 6) zeigt er den Interessenten, wie sauber und gut organisiert eine Bohrung abläuft und entkräftet eventuelle Vorbehalte.

Ist bereits ein Referenzobjekt vorhanden, so bietet sich auch ein Termin zur Besichtigung der fertigen Erdwärmepumpen-Anlage an. Hier kann der Heizungsfachmann Themen wie Bau- und Betriebskosten, Energieeinsparung, Platzbedarf und Geräuschbildung nicht nur theoretisch, sondern direkt vor Ort erklären. Die Interessenten können das Gerät im Betrieb sehen und sich mit dem Bauherrn/Betreiber über dessen (positive) Erfahrungen unterhalten. Die Erfahrung zeigt, dass die meisten Teilnehmer beeindruckt nach Hause gehen und von den Möglichkeiten der Erdwärme-Nutzung begeistert sind.

Bauherren und Modernisierer können Fördermittel von Bund, Ländern und einigen Gemeinden in Anspruch nehmen. Manche Energieversorger fördern die Wärmepumpe mit günstigen Stromtarifen, Finanzierungshilfen und Zuschüssen.

Die Hersteller unterstützen das Fachhandwerk

Installateure und Heizungsbauer, die sich intensiver mit dem Thema Erdwärmepumpe auseinandersetzen und sich ein neues Geschäftsfeld aufbauen möchten, sollten bei der Wahl des Herstellers auch dessen Service- und Schulungsangebot berücksichtigen. Zu einem aktuellen Schulungsprogramm sollten Kurse zur Planung und Auslegung (Bild 7) sowie Kurse zur Vermarktung von Wärmepumpen gehören. Außer zahlreichen Vermarktungshilfen können Partner zudem eine intensive Betreuung durch speziell geschulte Fachleute erwarten. So leistet z. B. Junkers tatkräftige Unterstützung bei Infoveranstaltungen für potenzielle Kunden: Experten berichten über die Nutzung von Erdwärme, erklären Vorteile und Besonderheiten der Erdwärmepumpe. Gemeinsam mit dem Heizungsfachmann vermitteln sie Interessierten so das notwendige Wissen für eine Entscheidung pro Erdwärmepumpe.

Für die Planung und Auslegung einer Anlage sollten umfangreiche Planungsunterlagen mit Checklisten bereitstehen. Hilfreich ist weiterhin, wenn der Hersteller über einen Planungs- und Angebotsservice mit kurzen Reaktionszeiten verfügt. Kommt es zum Auftrag, steht

- BINE Informationen: www.bine.info
- Bundesverband WärmePumpe (BWP) e.V.: www.waermepumpe-bwp.de
- Fördermitteldatenbank: www.energiefoerderung.info
- Informationszentrum Wärmepumpen und Kältetechnik: www.izw-online.de
- IEA Heat Pump Centre: www.heatpumpcentre.org
- Junkers: www.junkers.com
- Kreditanstalt für Wiederaufbau: www.kfw.de
- Vereinigung der deutschen Zentralheizungs-wirtschaft e.V.: www.vdzev.de



dem Installateur und Heizungsbauer bei Junkers auf Wunsch der Erstmontageservice zur Seite: Speziell geschulte Techniker unterstützen den Heizungsfachmann bei der Installation seiner ersten Wärmepumpe.

Mit der Installation von Wärmepumpen können sich Heizungsfachleute ein neues Standbein aufbauen, wenn sie bereit sind, sich intensiv in Technik und Verfahren einzuarbeiten und Überzeugungsarbeit bei den Kunden zu leisten. Zwar setzt sich die Nutzung regenerativer Energien – und speziell auch der Erdwärme – immer mehr durch, dennoch gibt es bei Endkunden und Bauträgern noch viel Erklärungsbedarf. Installateuren und Heizungsbauern ist deshalb zu empfehlen, aktiv auf potenzielle Kunden zuzugehen und auf Messen, mit Infoveranstaltungen und Aktionen wie Schaubohrungen präsent zu sein. Unterstützt werden sie dabei von den Wärmepumpen-Systemanbietern.

Noch gibt es relativ wenig Heizungsfachbetriebe, die sich auf Erdwärmepumpen spezialisiert haben. Wer sich jetzt mit der Nutzung der Erdwärme beschäftigt, ist dem Markt einen Schritt voraus und verschafft sich einen Wettbewerbsvorteil. Mit zunehmender Erfahrung bei der Planung und Installation der Wärmepumpe kann sich der Heizungsfachmann in seiner Region als Spezialist profilieren und damit die Zukunft des eigenen Betriebes sichern.

Zu den Autoren des Fachbeitrags: **Jochen Steffl** ist Produktmanager Wärmepumpe und **Wolfgang Heller** ist Vermarktungsmanager Regenerative Energiesysteme bei BBT Thermotechnik, Junkers Deutschland, 73249 Wernau, Telefon (0 18 03) 33 73 33, www.junkers.com (E-Mail: jochen.steffl@de.bosch.com und wolfgang.heller@de.bosch.com)