

Sonderdruck aus
Konsument 2/08

Boden-Heizung

Wärme aus der Erde pumpen
Hohe Investitionskosten, niedrige Betriebskosten
Welche Voraussetzungen erfüllt sein müssen

TEST Wärmepumpen

speicher und Heizkreislauf ab. Das Kältemittel durchläuft ein Expansionsventil, wo es Druck verliert und abkühlt – der Kreislauf beginnt von Neuem.

Das klappt auch bei niedrigen Außentemperaturen. Selbst aus stark abgekühlten Bereichen lässt sich noch Wärme entnehmen, die mittels Kompression ein erstaunlich hohes Temperaturniveau erreicht. Dies ist auch bei der Luft-Wärmepumpe der Fall, die Wärmeenergie aus der Luft ansaugt. Das System ist umso effizienter, je kleiner der Temperaturunterschied zwischen Wärmequelle und Vorlauftemperatur im Heizsystem ist. Deshalb erzielt man mit einer Fußboden- oder Wandheizung, bei der eine Vorlauftemperatur von 35 Grad Celsius ausreicht, die beste Wirkung. Bei einer Radiatorenheizung (55 Grad) ist sie geringer, bei alten Heizanlagen, die Temperaturen von über 70 Grad benötigen, ist eine Wärmepumpe nicht zu empfehlen.

Eine gute Wärmeisolierung des Hauses ist ebenso eine günstige Voraussetzung. Bei Neubauten ist der Niedrigenergiehausstandard ohnehin gebräuchlich, bei älteren Häusern wäre ernsthaft eine Sanierung zu überlegen, damit die Vorteile der Wärmepumpe optimal zum Tragen kommen. Generell ist bei bestehenden Gebäuden die Installation einer Tiefen-sonde empfehlenswert, weil der Energiebedarf meist höher ist und ein Garten mit Altbaumbestand sich weniger gut für die Verlegung von Rohrleitungen eignet.

Was es kostet

Was bringt nun eine solche Anlage an Ersparnis? Für Heizen und Warmwasseraufbereitung fallen wie erwähnt keine Energiekosten an, weil die Erdwärme gratis ist. Allerdings benötigt der Betrieb der Wärmepumpe Energie in Form von Strom – deutlich mehr als etwa eine Heizkesselanlage für Erdgas oder Heizöl. Eine gute Wärmepumpe sollte aber nicht mehr als eine Einheit Stromenergie benötigen, um vier Einheiten Wärmeenergie zu gewinnen. Dieses Verhältnis, übers ganze Jahr hochgerechnet, wird als

Der schwindelerregende Anstieg der Energiepreise lässt viele Konsumenten nach Alternativen für Öl, Gas oder Strom suchen. So steht beispielsweise Sonnenenergie gratis zur Verfügung, die höheren Anschaffungskosten für die Anlage sind in absehbarer Zeit wieder herinnen, weil die laufenden Kosten wesentlich niedriger sind als bei herkömmlichen Systemen. Eine attraktive Möglichkeit für Eigenheimbesitzer ist der Einbau einer Wärmepumpe, die Erdwärme als Energiequelle nutzt. Benötigt wird dafür eine freie Gartenfläche (ohne Betonflächen, Gartenhäuschen, Schwimmbekken oder tief wurzelnde Bäume) im eineinhalb bis zweifachen Ausmaß der zu beheizenden Wohnfläche. Für ein 200-m²-Eigenheim beträgt der Flächenbedarf also bis zu 400 m².

Auf dieser Fläche wird in einer Tiefe von mindestens 110, besser 150 cm ein Rohrleitungsnetz (Erdkollektor) verlegt. Es muss jedenfalls unterhalb der Frostgrenze angelegt werden. Je tiefer, desto weniger besteht die Gefahr, dass Pflanzen durch den Entzug der Wärme Schaden erleiden, also sozusagen kalte Füße bekommen.

Aber auch wenn der Garten kleiner ist, lässt sich die Erdwärme nutzen. Dann werden (in der Regel zwei) senkrechte Sonden ins Erdreich gebohrt, 50 bis 100 Meter tief – je nach Beschaffenheit des Bodens und Energiebedarf. Vorteil der Erdsonden neben dem geringen Platzbedarf: Man kann mehr Energie aus dem Boden zapfen, denn je tiefer man bohrt, desto wärmer wird es. Und man kann mehrere Sonden nebeneinander anlegen. In Zahlen: Erdkollektoren liefern 15 bis 40 Watt/m², Erdsonden 30 bis 50 Watt pro Laufmeter. Nachteil der Letzteren: Die Investitionskosten sind entsprechend höher. Außerdem sollte es eine einfache Zufahrtsmöglichkeit für das schwere Bohrfahrzeug geben.

Kreislauf wie im Kühlschrank

Das Ganze funktioniert nach dem umgekehrten Kühlschrankprinzip: Durch die im Boden verlegten Leitungen wird Sole – ein Gemisch aus Wasser und Frostschutzmittel – zur Wärmepumpe transportiert. Die Sole nimmt dabei die im Erdreich gespeicherte Wärme auf und gibt sie an ein Kältemittel ab. Dieses gelangt in einen Kompressor, der es verdichtet. Dadurch erhitzt es sich und gibt schließlich die Wärme an Warmwasser-

Wärmepumpe mit Erdkollektor: Rohrleitungsnetz wird verlegt.

Illustration: Bundesverband Wärmepumpe

Foto: Vaillant

Testergebnisse Wärmepumpen

Anbieter	Vaillant	Alpha-Innotec	Stiebel Eltron ¹⁾	Dimplex ²⁾	Junkers/IVT	Waterkotte
Typ	Geotherm plus VWS 102/2	WZS S100H	WPC 10	SI 9KSW ³⁾ WSP 332	TM 90-1	Ai1 5008.4
Mittlerer Preis ca. in € ⁴⁾	10.200,- ⁵⁾	9658,80	9985,-	9242,40	10.608,-	10.200,-
Jährliche Stromkosten ⁶⁾ 7)						
bei 35 °C Vorlauftemperatur ca. in €	531,-	542,-	531,-	553,-	607,-	553,-
bei 55 °C Vorlauftemperatur ca. in €	693,-	758,-	769,-	780,-	823,-	748,-
TEST-Urteil (Erreichte von 100 Prozentpunkten)	gut (69)	gut (63)	gut (64)	durchschnittlich (59)	durchschnittlich (59)	durchschnittlich (56)
TECHNISCHE ANGABEN						
Aufstellplatz BxHxT in cm ⁸⁾	60x210x84	100x222x60	60x225x65	265x111x85	80x210x64	153x210x103
Gewicht in kg	232/108/124	310/215/95	303/k.A./k.A.	310/130/180	229/entf. ⁹⁾	237/62/175
Gesamt/Speicher/Wärmepumpe						
Kältemittelart	R 407 C	R 407C	R410A	R407C	R 407C	R134A
Menge in kg	2,05	2,1	2,5	1,8	1,5	1,6
Speichervolumen in Liter	175	200	162	300	163	250
Anschluss an Solaranlage	○	○	○	● ¹⁰⁾	○	● ¹⁰⁾
Fernwartung möglich	●	●	●	●	○	●
Automatischer Legionellenschutz	●	●	●	●	●	○
Option zur Kühlung	○	○	○	●	○	●
35% ENERGIEEFFIZIENZ (Jahresarbeitszahl) ⁷⁾	gut	durchschnittlich	durchschnittlich	durchschnittlich	durchschnittlich	durchschnittlich
Vorlauftemperatur 35 °C	4,7	4,7	4,7	4,3	4,2	4,3
Vorlauftemperatur 55 °C	3,1	2,8	2,7	2,6	2,6	2,8
30% KOMFORT UND ENERGIEEFFIZIENZ DER WARMWASSERBEREITUNG ⁷⁾	durchschnittlich	durchschnittlich	gut	durchschnittlich	durchschnittlich	durchschnittlich
Leistungszahl für Warmwassertemp. 50 °C	2,7	2,5	2,7	2,9	2,2	2,7
Nutzbare Warmwassermenge von 40 °C in Liter	240	240	239	392	191	296
Leistungsaufnahme zum Warmhalten in Watt	43	79	31	56	65	38
Genauigkeit der Temperatureinstellung	durchschnittlich	gut	durchschnittlich	durchschnittlich	gut	durchschnittlich
Aufheizzeit auf 50 °C in min	gut	gut	gut	durchschnittlich	durchschnittlich	durchschnittlich
5% WEITERE UMWELTEIGENSCHAFTEN	gut	gut	durchschnittlich	durchschnittlich	gut	durchschnittlich
Geräusch	leise	leise	leise	durchschnittlich	sehr leise	durchschnittlich
Treibhauswirkung des Kältemittels	durchschnittlich	durchschnittlich	weniger zufried.	durchschnittlich	durchschnittlich	durchschnittlich
Recyclinggerechte Konstruktion	sehr gut	gut	gut	gut	sehr gut	gut
25% HANDHABUNG	sehr gut	sehr gut	gut	gut	gut	durchschnittlich
Bedienung	sehr gut	sehr gut	gut	gut	gut	weniger zufried. ¹¹⁾
Anleitungen	sehr gut	gut	gut	gut	sehr gut	durchschnittlich
Aufstellung und Inbetriebnahme	sehr gut	sehr gut	sehr gut	gut	gut	gut
Service und Wartung	sehr gut	sehr gut	sehr gut	sehr gut	gut	gut
5% VERARBEITUNG	sehr gut	sehr gut	gut	sehr gut	sehr gut	sehr gut

Bei gleicher Punkteanzahl Reihenfolge alphabetisch.

Zeichenerklärung: ● = ja, vorhanden ○ = nein, nicht vorhanden opt. = optional k.A. = keine Angabe ¹⁾ baugleich mit Tecalor TTF10 eco ²⁾ baugleich mit Buderus Logafix WPS90 IK zzgl. Warmwasserspeicher WWSP 301 ³⁾ laut Anbieter Design von Dimplex inzwischen geändert, neue Bezeichnung SIK 9 TE ⁴⁾ ohne Lieferung, Installation, Wärmequellenanlage ⁵⁾ 3 Jahre Garantie (Material, Arbeitszeit, Wegkosten) bei Inbetriebnahme durch Vaillant inkl. Installation einer GSM Serviceinfobox ⁶⁾ jährliche Stromkosten: berechnet mit einem Misch-Strompreis von 13 Cent/kWh ⁷⁾ bezogen auf unsere Modellfälle: 4-Personen-Haushalt in einem Einfamilienhaus (Nutzfläche ca. 180 m², Heizwärmebedarf ca. 12.000 kWh/Jahr, Nutzwärmebedarf für Warmwasser ca. 3000 kWh/Jahr) ⁸⁾ inkl. Wartungsraum ⁹⁾ Wärmepumpe und Speicher können zu Transportzwecken nicht getrennt werden ¹⁰⁾ mit anderem Speicher ¹¹⁾ kein automatischer Legionellenschutz **Beurteilungsnoten:** sehr gut, gut, durchschnittlich, weniger zufriedenstellend, nicht zufriedenstellend ... **für Geräusch:** sehr leise, leise, durchschnittlich, laut, sehr laut **Prozentangaben** = Anteil am Endurteil **Preise:** Dezember 2007



Anbieter

Alpha-Innotec
SI-Energiesysteme GesmbH
(02246) 343 88
www.alpha-innotec.at
Dimplex
Vertriebsbüro Österreich
(06214) 203 30
www.dimplex.at

Junkers/IVT
Robert Bosch AG
(01) 797 22-8021
www.junkers.at
Stiebel Eltron GesmbH
(07242) 473 67-21
www.stiebel-eltron.at

Vaillant GesmbH
(01) 057 050-0
www.vaillant.at
Waterkotte Austria GmbH
(0463) 294 030
www.waterkotte.at

Mehr zum Thema

Über die Funktionsweise einer Wärmepumpe und darüber, was es beim Einbau zu berücksichtigen gilt, haben wir in unserer Ausgabe 8/2006 berichtet. Registrierte Online-User können den Artikel auf unserer **Homepage** www.konsument.at nachlesen.

Jahresarbeitszahl bezeichnet. Im genannten Fall (1 Stromeinheit: 4 Wärmeinheiten) beträgt die Jahresarbeitszahl 4. Lassen Sie sich die Jahresarbeitszahl vom Installateur bestätigen.

Relativ teuer kommt der Einbau einer Wärmepumpenanlage. Zum Preis für die Wärmepumpe (die Modelle im Test kosten rund 10.000 Euro) müssen nochmals 10.000 Euro für die Montage, die Rohre und deren Verlegung sowie für Nebenkosten eingeplant werden. Der Einbau umweltfreundlicher Heizungssysteme wird gefördert. Die Bedingungen sind je nach Bundesland unterschiedlich – in Nieder- und Oberösterreich wird ein Zuschuss von 2200 Euro gewährt, in Wien sind es 4500 Euro (mit Tiefenbohrung 8000 Euro). Doch selbst dann kommt man auf Kosten von rund 18.000 Euro; im Vergleich dazu gibt es eine Ölkesselanlage schon ab 13.000 Euro, eine Gaskesselanlage ab rund 8000 Euro.

kompetent

Kein Gerät wirklich schlecht. Die Wärmepumpentechnologie ist ausgereift, schlechter als durchschnittlich ist kein Gerät. Das billigste gute (Alpha-Innotec) kostet knapp 9700 Euro.

Voraussetzungen. Ein gut gedämmtes Gebäude und Fußboden- oder Wandheizung sind Voraussetzungen für eine hohe Effizienz.

Billig im Betrieb. Den hohen Investitionskosten von rund 20.000 Euro stehen niedrige Energiekosten gegenüber. Diese liegen bei 40 bis 50 Prozent der Verbrauchskosten einer Öl- oder Gasanlage.

Erfahrung zählt. Wenden Sie sich nur an erfahrene Professionisten: Wärmepumpen-Installateure mit Zertifikat von arsenal research.

Gas, Öl, Pellets & Co im Vergleich

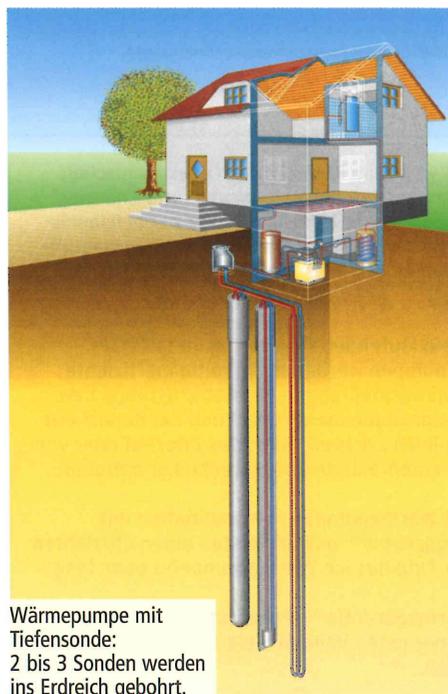
In der Grafik „Heizsysteme im Vergleich“ (Seite 27) sind die Kosten für Investition und Betrieb verschiedener Anlagen einander gegenübergestellt. Die Angaben basieren auf Berechnungen des oberösterreichischen Landesenergieversorgers Energie AG. Die Preise berücksichtigen die Situation in diesem Bundesland, in der Tendenz sind sie aber überall gleich. Grundlage ist ein sanierter Altbau mit rund 170 m² Wohnnutzfläche. Angegeben sind die Kosten pro Jahr, wobei die Installationskosten auf die jeweilige Nutzungsdauer verteilt werden. Neben dem Spezialfall Biomasse-Nah-

wärme (Nahwärmeversorgung im Winter, Warmwasserbereitung im Sommer über Strom) hat die Erdgasanlage die niedrigsten Investitionskosten. Die Erd-Wärmepumpe (mit Tiefensonde) ist in der Anschaffung am teuersten, kann aber auf die bei Weitem niedrigsten Verbrauchskosten verweisen. Insgesamt kommen Wärmepumpensysteme am billigsten, wobei Erdgas etwa gleichauf liegt. Am teuersten ist die Heizölanlage. Bei einem Neubau kann die Erd-Wärmepumpe ihre Vorteile besser ausspielen, in diesem Fall (nicht abgebildet) wäre sie alleiniger Preisführer, auch Erdgas könnte da nicht mehr mithalten.

Zu bedenken ist, dass diese Rechnung sehr stark von den Energiepreisen abhängt. So befinden sich die Ölpreise seit einem Jahr in einer rasanten Aufwärtsbewegung, die Pelletspreise haben sich im vergangenen Jahr wie auf einer Hochschaubahn entwickelt (Anfang 2007 hatten sie fast den Heizölpreis erreicht, dann gingen sie wieder auf das vorherige Niveau zurück).

Markengeräte im Qualitätstest

Im vorliegenden Test (durchgeführt von der Stiftung Warentest) befinden sich 6 Markengeräte mit Preisen zwischen 9200 und 10.600 Euro. Zwei Hersteller; Viessmann und Nibe konnten nicht berück-



Wärmepumpe mit Tiefensonde: 2 bis 3 Sonden werden ins Erdreich gebohrt.

Testkriterien

Im Test: Aus einem Test der Stiftung Warentest übernehmen wir die Ergebnisse von 8 Elektro-Kompressionswärmepumpen (Typ: Sole/Wasser), davon 2 Baugleichheiten.

Energieeffizienz der Heizung. Die Jahresarbeitszahl wurde mit der gemessenen Leistungszahl in Anlehnung an EN14511 und VDI 4650 für 35 und 55 Grad C Vorlauftemperatur ermittelt, Soletemperatur 0 Grad C.

Komfort und Energieeffizienz der Warmwasserbereitung. Leistungszahl für 50 Grad C Warmwasser und nutzbare Wassermenge gemäß DIN EN 255; Leistungsaufnahme zum Warmhalten (50 Grad C), Genauigkeit der Temperatureinstellung und Aufheizzeit.

Weitere Umwelteigenschaften. Subjektive Beurteilung des Geräusches durch drei Fachleute, Treibhauswirkung des Kältemittels in Anlehnung an RAL-ZU 121; recyclinggerechte Konstruktion (z.B. Demontierbarkeit der Baugruppen).

Handhabung. 3 Fachleute und 3 Laien beurteilten Bedienung (z.B. Menüführung, Lesbarkeit der Anzeige, automatischer Legionellenschutz), Anleitungen (Verständlichkeit, Lesbarkeit, Vollständigkeit), Aufstellung und Inbetriebnahme (z.B. mögliche Fehlanschlüsse), Service und Wartung (z.B. Zugänglichkeit der Anschlüsse).

Verarbeitung. Überprüfung auf scharfe, unsaubere Kanten, Dichtigkeit der Dämmung; mechanische Stabilität, Schutz von Leitungen, Verwendung verschleißanfälliger Materialien.

sichtigt werden, weil gerade eine Modellumstellung erfolgte.

Im Mittelpunkt der Überprüfung stand die Energieeffizienz. Bei einer Vorlauftemperatur von 35 Grad (Fußbodenheizung) sind die Ergebnisse durchwegs gut, die drei Erstgereihten Vaillant, Alpha-Innotec und Stiebel Eltron erreichen eine Jahresarbeitszahl von 4,7. Am wenigsten effizient arbeiten die Geräte bei der Warmwasserbereitung. Hier sind höhere Temperaturen vonnöten, damit ausreichend Wasser mit der gewünschten Temperatur zur Verfügung steht. Das Verhältnis von Wärmeabgabe zu Stromverbrauch (Leistungszahl) erreicht hier maximal 2,9 (bei Dimplex bzw. der baugleichen Buderus Logafix).

Über die Bedienung muss man sich kaum Gedanken machen. Sind die Wärmepumpen einmal installiert, funktionieren sie vollautomatisch und wartungsfrei. Auch Sicherheit und Verarbeitungsqualität bieten kaum Anlass zu Beanstandungen. Positiv auch die recyclinggerechte Konstruktion der Wärmepumpen. Verbesserungswürdig sind dagegen noch Art und Menge der treibhauswirksamen Kältemittel. Eine Möglichkeit, die Umweltbilanz der Wärmepumpen zu verbessern, ist der Anschluss einer Solaranlage. So lassen sich die Modelle Dimplex und das baugleiche Buderus mit einem Solarspeicher kombinieren ■



Vaillant Geotherm plus VWS 102/2

Der Testsieger heizt besonders effizient. Durchschnittliche Warmwasserbereitung; gut durchdachte Konstruktion; bei Störungen wird automatisch die Servicestelle per GSM-Box informiert.



Alpha-Inntoec WZS S100H

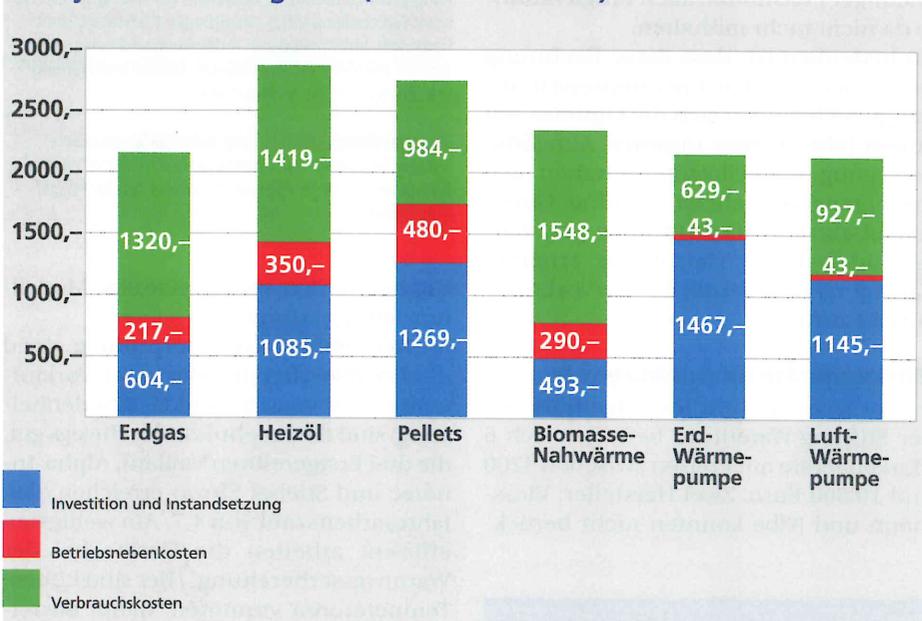
Bei Flächenheizung sehr effizient, aber in der Warmwasserbereitung schwach. Sehr gute Handhabung und Verarbeitung.



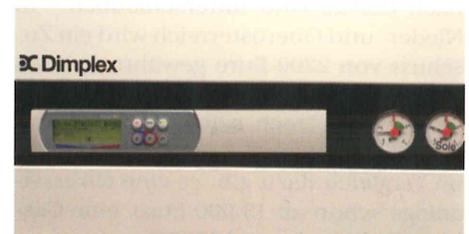
Stiebel Eltron WPC 10 (baugleich Tecalor TTF10 eco)

Gut geeignet für Flächenheizung, weniger für Radiatoren; sehr gut gedämmter Warmwasserspeicher. Solide Verarbeitung.

Heizsysteme im Vergleich (sanierter Altbau)



Jahreskosten nach der Annuitätenmethode in Euro pro Jahr (inkl. MwSt.) unter Abzug etwaiger Förderungen.
Quelle: Energie AG OÖ, Preise: August 2007



Dimplex SI 9KSW (baugleich Buderus Logafix WPS90 IK)

Warmwasserbereitung relativ effizient; große nutzbare Wassermenge in separatem Speicher. Billigstes Gerät, viel Aufstellplatz erforderlich.



Junkers/IVT TM 90-1

Relativ wenig effizient, besonders schlecht bei Warmwasserbereitung. Sehr leise, saubere Verarbeitung.



Waterkotte Ai1 5008.4

Sehr gut gedämmter Warmwasserspeicher, sauber verarbeitet. Bedienung könnte besser sein, kein automatischer Legionellenschutz.

STAATSPREIS

für Umwelt- und Energietechnologie

Kategorie Energiedienstleistung

Nominierung

für das Projekt

Der Energiespargarant – die Wärmegarantie^{plus}

der

Vaillant Austria GmbH
 Prok. Ing. Mag. Dr. Georg Patay

Win. 31.01.2008

Vaillant wurde im Rahmen der Österreichischen Staatspreisverleihung für Umwelt- und Energietechnologie am 31.1.2008 durch das Lebensministerium für das Projekt „Garantierte Wärmepumpeneffizienz mit Wärmegarantie^{plus}“ ausgezeichnet.

Durch ein laufendes Monitoring installierter Wärmepumpen werden rechtzeitig ineffiziente Heizungswärmepumpen-Betriebszustände bzw. Gerätestörungen identifiziert und bei Bedarf entweder gleich „virtuell“ über das Internet oder vor Ort mit einem Kundendiensttechniker behoben.

Vaillant Wärmepumpen in Kombination mit Wärmegarantie^{plus} gewährleisten einen effizienten Betrieb. Und das ein Wärmepumpen-Leben lang.

Das Wärmegarantie^{plus}-Paket ist bereits im Kaufpreis einer jeden Vaillant Heizungswärmepumpe enthalten.