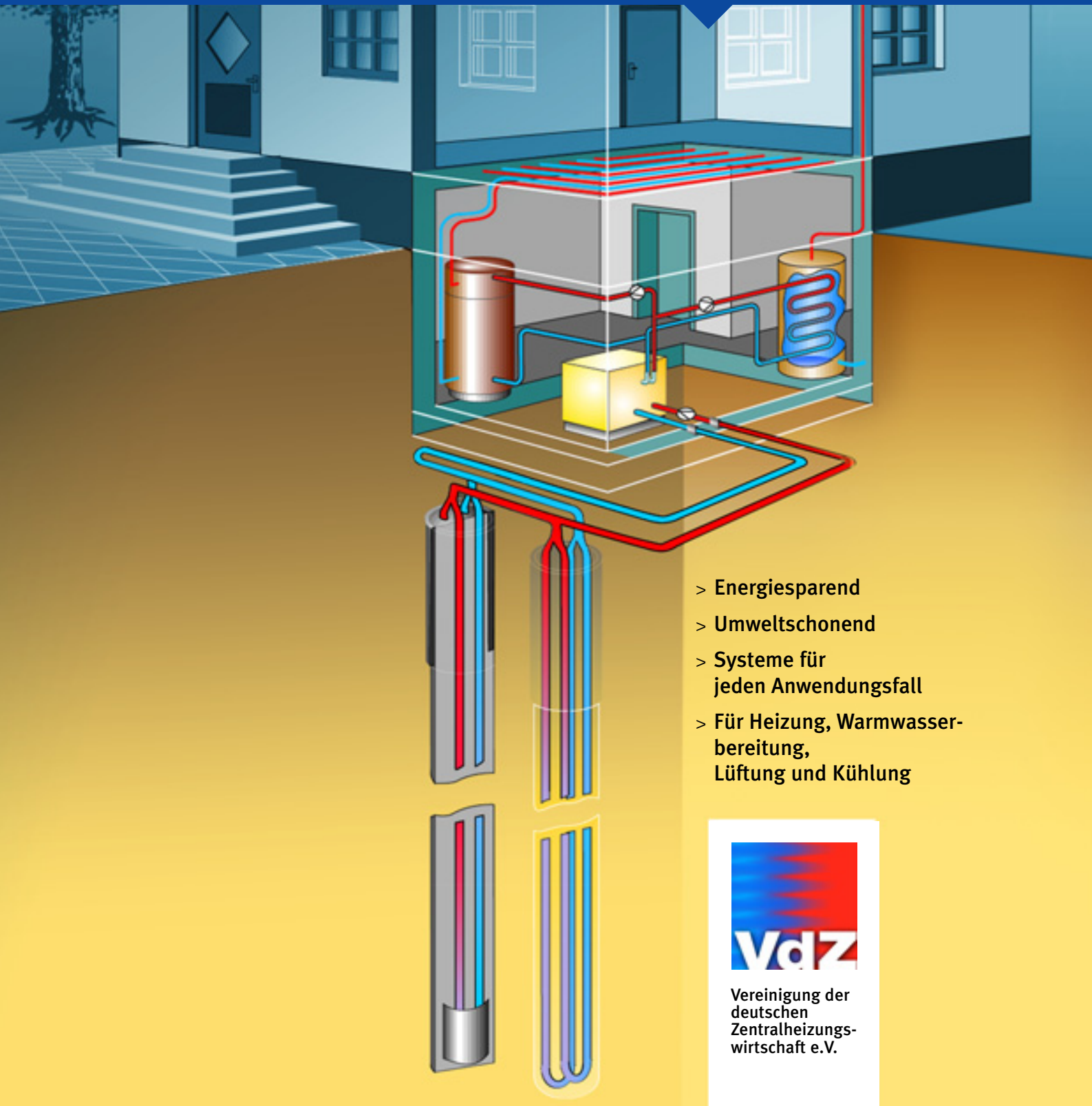


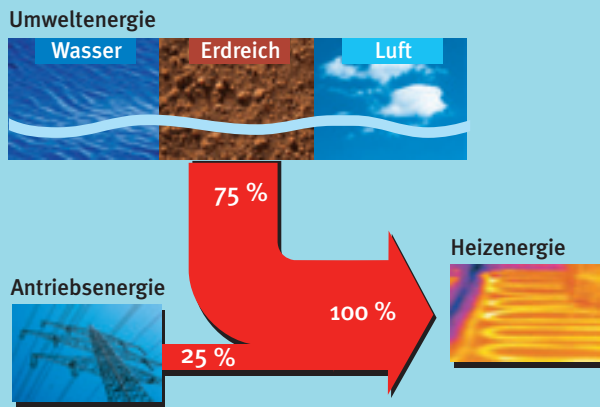
Heizen mit Umweltwärme: Elektro-Wärmepumpen im Neubau



- > Energiesparend
- > Umweltschonend
- > Systeme für jeden Anwendungsfall
- > Für Heizung, Warmwasserbereitung, Lüftung und Kühlung



Vereinigung der
deutschen
Zentralheizungswirtschaft e.V.



Technik für Haus und Umwelt

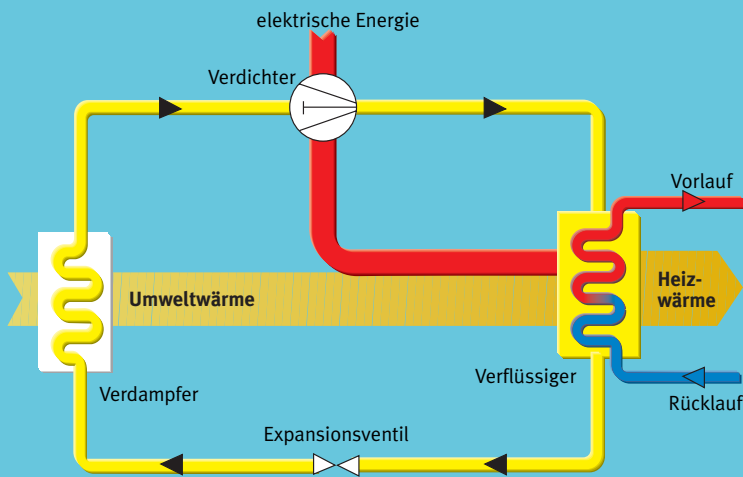
Wärme ist ein wesentliches Grundbedürfnis des Menschen. In Privathaushalten entfällt der größte Teil des Energieverbrauchs auf die Erzeugung von Wärme zur Heizung und Warmwasserbereitung. Moderne Heizungsanlagen sollten daher nicht nur wirtschaftlich, sondern auch umweltbewusst geplant sein. Dass sich beides hervorragend miteinander verbinden lässt, zeigt die Entwicklung der Wärmepumpentechnologie.

Elektro-Wärmepumpen wandeln im Erdreich, im Grundwasser oder in der Luft gespeicherte Sonnenenergie in Heizwärme um. Die so genannte Umweltwärme steht in unbegrenzter Menge zur Verfügung – und das kostenlos. Mit Elektro-Wärmepumpen der heutigen Generation können in Neubauten 75 % des Heizwärmebedarfs aus Umweltwärme gewonnen werden, nur noch ein Viertel wird über das Stromnetz bezogen. Hierdurch fallen die Energiekosten im Vergleich zu konventionellen Heizungssystemen deutlich geringer aus. Die Umwelt profitiert durch den reduzierten Primärenergiebedarf und die Vermeidung von Schadstoffemissionen.

CO₂-Ausstoß und Energiekosten senken

Die zum 1. Februar 2002 in Kraft getretene Energieeinsparverordnung (EnEV) soll den durch Gebäudebeheizung und Warmwasserbereitung verursachten CO₂-Ausstoß in Deutschland deutlich reduzieren. Gerade im Neubau ergeben sich daraus neue Anforderungen an die Gebäude- und Energietechnik.

- Die Anforderungen an den zulässigen Primärenergiebedarf für neue Wohnhäuser wurde um rund 30 % gesenkt. Das Niedrigenergiehaus wird damit zur Standardbauweise.
- Bei der energetischen Bewertung werden Anlagen- und Gebäudetechnik als gleichrangig betrachtet. Je effizienter die energietechnischen Anlagen arbeiten, desto geringer fallen die Anforderungen an den baulichen Wärmeschutz aus.
- In die Bewertung der Anlagentechnik werden neben der Heizung auch die Warmwasserbereitung und, soweit vorhanden, die Lüftungsanlage einbezogen.
- Die Einhaltung des maximal zulässigen Primärenergiebedarfs durch eine entsprechende Kombination von anlagen- und bautechnischen Maßnahmen ist Grundlage für die Erteilung einer Baugenehmigung. Systeme auf der Basis erneuerbarer Energien – wie z.B. Wärmepumpen – sind dabei durch ihre positive Primärenergiebilanz eindeutig im Vorteil.



So funktioniert die Wärmepumpe:

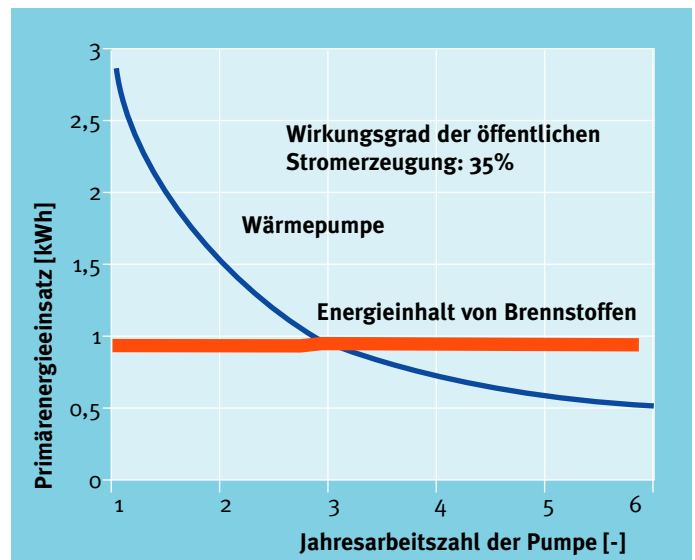
→ In einem geschlossenen Kreislauf zirkuliert ein Arbeitsmedium (Kältemittel, das auf niedrigem Temperatur- und Druckniveau verdampft). → In einem Wärmetauscher (Verdampfer) nimmt dieses Arbeitsmedium Wärme aus der Umwelt (Außenluft, Wasser oder Erdreich) auf und verdampft. → Ein Verdichter saugt das verdampfte Arbeitsmedium an und verdichtet es (unter Zufuhr von Antriebsenergie). → Durch die Druckerhöhung steigt auch die Temperatur – das Arbeitsmedium wird auf ein höheres Temperaturniveau „gepumpt“. → Im nachgeschalteten Verflüssiger gibt das Arbeitsmedium die aufgenommene Umwelt- und Antriebsenergie an den Wasserkreislauf des Heizungssystems ab und verflüssigt sich wieder. → Über das Expansionsventil wird das flüssige Arbeitsmedium entspannt – der Kreislauf beginnt von neuem. →

Effiziente Wärmeerzeugung

Als kostensparende und umweltschonende Alternative zu konventionellen Heizungsanlagen gewinnen regenerative Energiesysteme zunehmend an Bedeutung. Die Umwandlung von Umweltwärme in Heizwärme bietet viele Vorteile. In anderen Ländern hat sich diese Technologie bereits erfolgreich am Markt etabliert. In der Schweiz werden inzwischen mehr als 30%, in Schweden sogar über 90% aller Neubauten mit Wärmepumpen ausgestattet.

Die Effizienz einer Wärmepumpe wird in der Jahresarbeitszahl (JAZ) gemessen, die vergleichbar mit dem Nutzungsgrad konventioneller Heizungsanlagen ist. Sie berechnet sich aus dem Verhältnis der gelieferten Wärme zum eingesetzten Energieaufwand. Schon ab einer JAZ von knapp 3 wird der zum Antrieb einer Wärmepumpe erforderliche Strom – bezogen auf Primärenergieeinsatz und CO₂-Emissionen – optimal eingesetzt.

Die steigenden Wirkungsgrade moderner Kraftwerkstechnologien oder auch der verstärkte Einsatz regenerativer Energien wirken sich unmittelbar positiv auf die Jahresarbeitszahl einer Wärmepumpe (und damit auch auf die Umweltbilanz) aus.



Umweltbilanz von Wärmepumpen

Ab einer Jahreszahl von ca. 3 ist die „Wärmeausbeute“ größer als der Primärenergieeinsatz



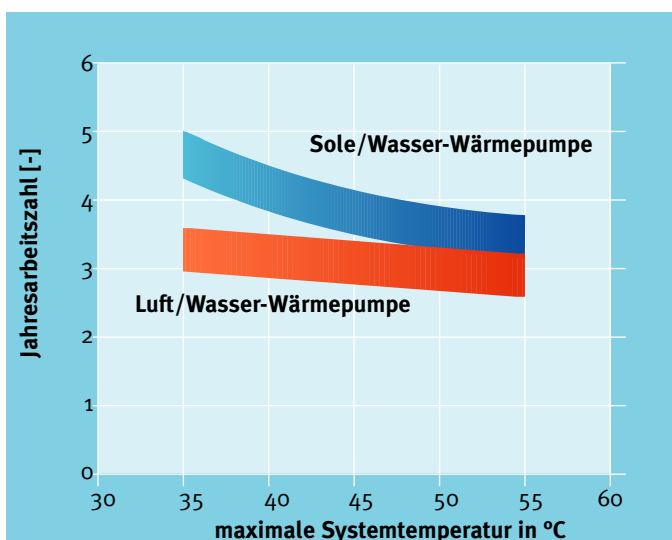
Einsatzbedingungen für Elektro-Wärmepumpen

Eine Wärmepumpen-Heizungsanlage besteht aus einer Wärmequelle (Erdwärme, Wasser oder Luft), der Wärmepumpe und der Wärmenutzungsanlage. Die Anlagenteile müssen optimal aufeinander abgestimmt sein, um einen einwandfreien Betrieb und hohe Leistungszahlen zu gewährleisten.

Damit die Elektro-Wärmepumpe ihre Vorteile entfalten kann, müssen die entsprechenden Rahmenbedingungen erfüllt sein. Entscheidend ist die Systemtemperatur, die vom Verhältnis zwischen Heizwärmebedarf und installierten Heizflächen bestimmt wird.

Optimierte Wärmepumpenanlagen arbeiten mit Systemtemperaturen im Bereich von ca. 30 bis 40 °C Vorlauftemperatur. Im Neubau sollten sie deshalb in Verbindung mit Niedertemperatur-Heizsystemen wie beispielsweise Warmwasser-Fußbodenheizungen eingesetzt werden. Auch großflächige Radiatorenheizungen mit niedrigen Vorlauftemperaturen sind geeignet.

Je niedriger die Systemtemperatur der Wärmepumpenanlage, desto günstiger fällt die Jahresarbeitszahl aus und desto niedriger sind die Energiekosten. Als Faustformel für die Abhängigkeit zwischen Temperatur und Energiekosten gilt: Ein Anstieg der Vorlauftemperatur um 1 °C erhöht die Energiekosten um ca. 2 %.



Jahresarbeitszahlen von Wärmepumpen in Abhängigkeit von der Systemtemperatur



Elektrowärmepumpen können mehr als heizen

Energie- und Betriebskosten der Wärmepumpe

Im Vergleich zu anderen Wärmeerzeugern fallen die Energie- und Betriebskosten gering aus (siehe unten stehendes Kostenbeispiel). Betrachtet man die Entwicklung der Strompreise in den zurückliegenden 30 Jahren, wird deutlich, dass die Energiekosten durchaus kalkulierbar bleiben. Zudem bieten viele Energieversorger inzwischen spezielle Wärmepumpentarife an. Über die Konditionen informiert Sie Ihr Fachhandwerker oder das zuständige Energieversorgungsunternehmen. Die übrigen Betriebskosten beschränken sich auf einen festen Messpreis für den Zähler. Moderne Elektro-Wärmepumpen gelten als wartungsfrei.

Zur Aufrechterhaltung der energetischen Effizienz wird eine regelmäßige Inspektion des gesamten Heizungssystems empfohlen.

Neben der Erzeugung von Heizwärme eröffnen Elektrowärmepumpen weitere Möglichkeiten zur effizienten Energieerzeugung und zur Steigerung des Wohnkomforts. In Kombination mit Solar Kollektoren sind Wärmepumpen eine primär-energetisch optimale Lösung zur umweltschonenden Warmwasserbereitung. In Neubauten, die in Niedrigenergie- oder Passivhausbauweise errichtet werden, können Wärmepumpen ebenso zur Wohnungslüftung wie zur Kühlung eingesetzt werden.

Kostenbeispiel: Freistehendes Einfamilienhaus mit 150 Quadratmetern Wohnfläche, gehobener Standard

Wärmebedarf des Gebäudes: $150\text{m}^2 \times 50\text{ W/m}^2 = 7.500\text{ W} = 7,5\text{ kW}$
Wärmeenergie pro Jahr: $7,5\text{ kW} \times 2.000\text{ h/a} = 15.000\text{ kWh/a}$

Kosten pro Jahr

Energiekosten pro Jahr = $\frac{\text{Strompreis (Cent/kWh)} \times \text{Wärmeenergie pro Jahr}}{\text{Jahresarbeitszahl}}$

Beispiel

Energiekosten

$\frac{11,7\text{ Cent/kWh} \times 15.000\text{ kWh/a}}{4,0} = \frac{43.875\text{ Cent/a}}{100} = 438,75\text{ €/a}$

+ Zählermiete 60,00 €/a

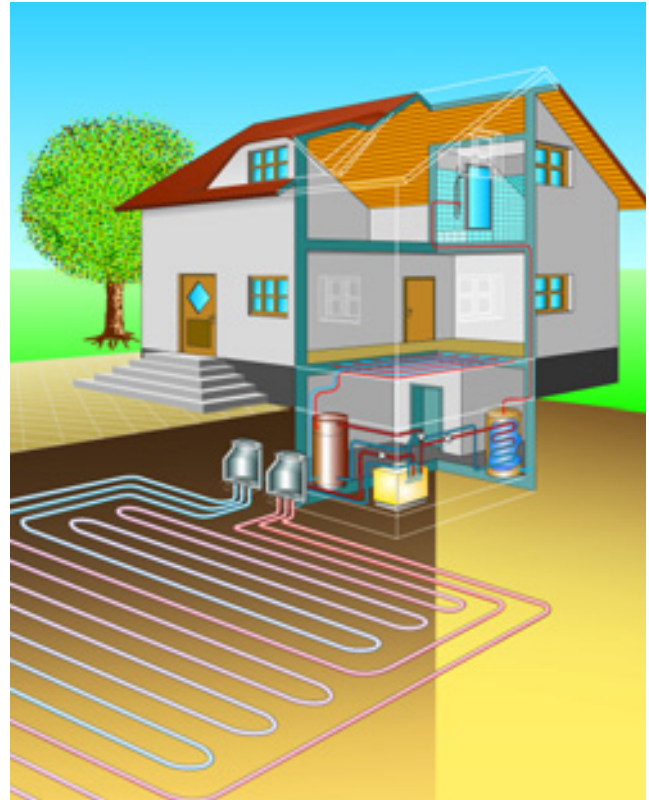
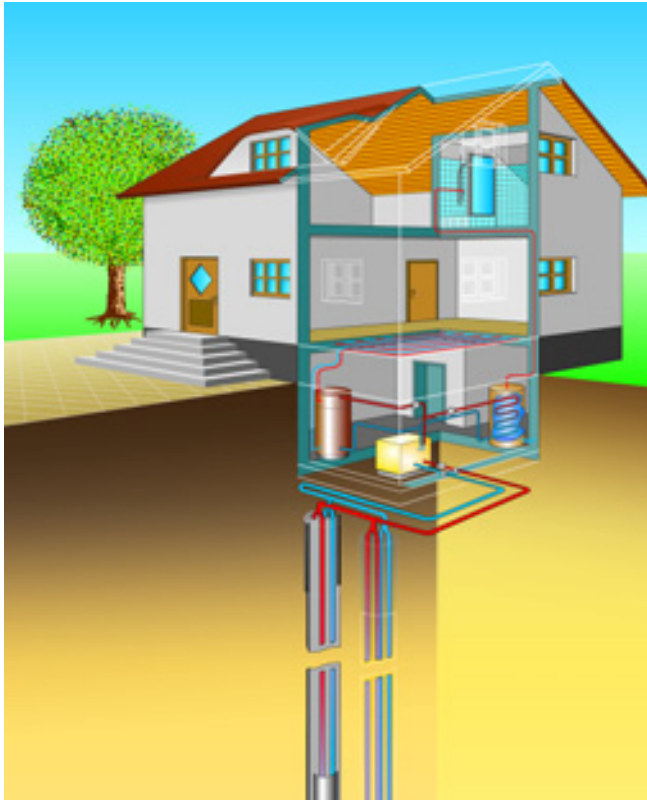
= Summe Kosten: 498,75 €/a

Auf das Jahr gerechnet ergeben sich für die Wärmepumpe Kosten von weniger als **500,00 €**.

Stand: Januar 2006

Zukunftssicher, effizient und kostensparend

Elektro-Wärmepumpen sind eine zukunftssichere Option im Neubau. Sie zeichnen sich insbesondere durch eine gute Umwelt- und Primärenergiebilanz aus. Die Vorgaben der EnEV können „spielend“ unterschritten werden. Zwar liegen die Investitionskosten auf den ersten Blick etwas höher als etwa bei Gas- oder Ölheizungen, doch durch deutlich niedrigere Betriebskosten amortisiert sich die Wärmepumpe innerhalb weniger Jahre.



Die Wahl der richtigen Wärmepumpe

Sole/Wasser-Wärmepumpen mit Erdsonden

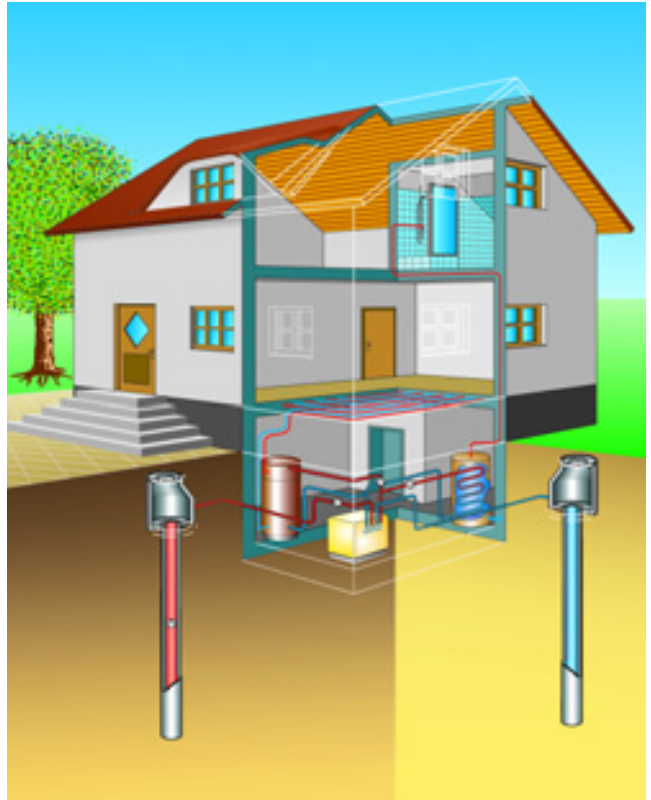
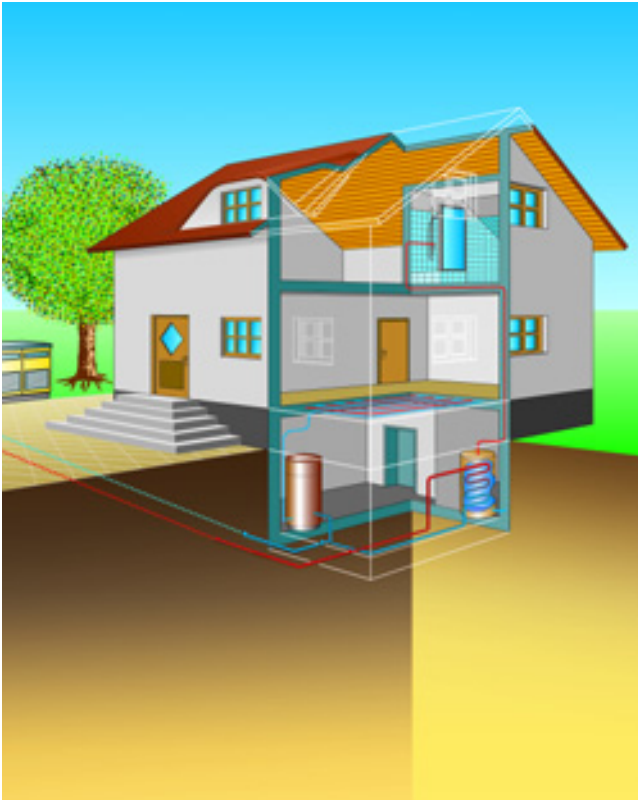
Vertikal ins Erdreich eingelassene Erdsonden sind das meistverbreitete Wärmepumpensystem in Deutschland. Sie werden durch Bohrungen von bis zu 100 Metern Tiefe und etwa 200 mm Durchmesser in den Boden eingebracht, zeichnen sich durch geringen Platzbedarf aus und können in nahezu jedem Untergrund und in jeder Höhenlage eingesetzt werden. Die Sonde besteht aus zwei U-förmigen Kunststoffrohren. Wie beim Erdreichkollektor zirkuliert darin das Solegemisch, das dem Erdboden die Wärme entzieht.

Die Entzugsleistung liegt bei ca. 50 W pro Meter Erdwärmesonde. Je nach Wärmepumpe und geologischen Verhältnissen können mehrere Sonden zu einer Anlage zusammengeschaltet werden, so dass sich auch größere Gebäude mit bis zu 100 kW Heizwärmebedarf problemlos mit Umweltwärme versorgen lassen.

Sole/Wasser-Wärmepumpe mit Erdkollektoren

Die Sole/Wasser-Wärmepumpe nutzt als Energiequelle das Erdreich. Dort herrschen das ganze Jahr über relativ gleichmäßige Temperaturen (8 bis 12°C). Erdkollektoren benötigen eine ausreichend große, unversiegelte Grundstücksfläche. Sie sollte mindestens doppelt so groß sein wie die zu beheizende Wohnfläche. Hier wird in 1,2 bis 1,5 m Tiefe ein Kunststoff-Rohrsystem verlegt (ähnlich einer Fußbodenheizung). In den Rohren zirkuliert Sole, eine Mischung aus Wasser und umweltfreundlichem Frostschutzmittel, die die aufgenommene Wärme zum Verdampfer der Wärmepumpe führt. Der Energieentzug beträgt je nach geologischen Verhältnissen ca. 25 W/m².

Erdkollektoren sind kostengünstig in der Installation. Sie eignen sich vor allem für Einfamilienhäuser mit niedrigem Heizwärmebedarf.



Luft/Wasser-Wärmepumpe

Die Wärmequelle Luft ist ebenfalls sehr energiereich und steht überall in unbegrenzter Menge zur Verfügung. Mit Luft/Wasser-Wärmepumpen kann man selbst bei Außentemperaturen unter 0°C noch effizient Heizwärme aus der Außenluft gewinnen.

Für Neubauten eignen sich besonders Luft/Wasser-Wärmepumpen mit monoenergetischer Betriebsweise. Sie verfügen über eine integrierte elektrische Zusatzheizung, die zur Abdeckung der Spitzenlast automatisch zugeschaltet wird. Luft/Wasser-Wärmepumpenanlagen lassen sich einfach und kostengünstig realisieren, da bei der Installation weder Brunnenbohrungen noch Erdreicharbeiten erforderlich sind. Die Aufstellung der Geräte erfolgt im Keller, Erdgeschoss oder im Freien.

Wasser/Wasser-Wärmepumpe

Mit konstanten Temperaturen zwischen 7 und 12°C bietet Grundwasser eine sehr gute energetische Ausbeute. Voraussetzung ist, dass ausreichende Wasservorkommen in geeigneter Qualität und Tiefe vorhanden sind. Durchschnittlich wird eine Wassermenge von 240 Litern pro Stunde und kW Heizleistung benötigt. Für den Einsatz von Wasser/Wasser-Wärmepumpen sind zwei Brunnenbohrungen erforderlich. Von einem Saugbrunnen wird das Grundwasser zum Verdampfer der Wärmepumpe und von dort über einen Schluckbrunnen wieder zurück in die Erde geführt. Auch Seen oder Flüsse eignen sich für diese Form der Wärmegewinnung, denn sie wirken ebenfalls als Wärmespeicher.

Zur Erschließung der unterschiedlichen Wärmequellen stehen verschiedene Systeme zur Verfügung. Bei der Wahl des richtigen Systems sind die Bedingungen vor Ort, die Lage des Gebäudes und der Wärmebedarf zu berücksichtigen. Lassen Sie sich von Ihrem Heizungsfachbetrieb vor Ort beraten, welche Wärmepumpe für Ihr Objekt geeignet ist.



Anbieterverzeichnis

Weitere Informationen zur Wärmepumpentechnologie erhalten Sie bei folgenden Herstellern:

Buderus Deutschland

Sophienstraße 30–32, 35576 Wetzlar
Telefon 06441 418 0 · www.buderus.de

Junkers Deutschland

Junkersstraße 20–24, 73249 Wernau
Telefon 0180 337 332 · www.junkers.com

KKW Kulmbacher Klimageräte-Werk GmbH

Geschäftsbereich DIMPLEX
Am Goldenen Feld 18, 95326 Kulmbach
Telefon 09221 709-0 · www.kkw.de

Stiebel Eltron GmbH & Co. KG

Dr.-Stiebel-Straße, 37603 Holzminden
Telefon 0180 370 20 15 · www.stiebel-eltron.com

Vaillant Deutschland GmbH & Co. KG

Berghäuser Straße 40, 42859 Remscheid
Profi-Hotline 01805 99 91 20 (12 Cent/Min.) · www.vaillant.de

Viessmann Werke GmbH & Co KG

Viessmannstraße 1, 35107 Allendorf (Eder)
Telefon 06452 70-0 · www.viessmann.de

Weitere Ansprechpartner:

BDH – Fachgruppe Wärmepumpe

Frankfurter Straße 720–726, 51145 Köln
Telefon 02203 935 93-0 · www.bdh-koeln.de

Bundesindustrieverband Heizungs-, Klima-, Sanitärtechnik e.V. (BHKS)

Weberstraße 33, 53113 Bonn
Tel. 0228 949 17-0 · www.bhks.de

Zentralverband Sanitär Heizung Klima e.V. (ZVSHK)

Rathausallee 6, 53735 Sankt Augustin
Tel. 02241 9299-0 · www.wasserwaermeluft.de

Mitglieder der VdZ

BDH

Bundesindustrieverband Deutschland
Haus-, Energie- und Umwelttechnik e.V.

VDMA

- Fachverband Armaturen
- Fachverband Automation + Management für Haus und Gebäude
- Fachverband Pumpen und Komponenten

ZVEI

Fachverband Elektro Hauswärmetechnik

ARGE

Heiz- und Wasserkostenverteilung e.V.

DG Haustechnik

Deutscher Großhandelsverband Haustechnik e.V.

ZVSHK

Zentralverband Sanitär Heizung Klima e.V.

BHKS

Bundesindustrieverband Heizungs-, Klima-, Sanitärtechnik e.V.

Die VdZ – Vereinigung der deutschen Zentralheizungswirtschaft bildet die Plattform für den fachlichen Austausch zwischen den Verbänden der Heizungsindustrie, des Heizungsgroßhandels und der Verbände der Verarbeiter.

Die VdZ publiziert diese Informationsschriften für die Verarbeiter von Heizungstechnologien sowie zur Weitergabe an Endverbraucher.

Überreicht durch:

Ausgabe: Februar 2006

Herausgeber:

VdZ – Vereinigung der deutschen Zentralheizungswirtschaft e.V.

Josef-Wirmer-Straße 1–3, Haus 1
53123 Bonn
Tel. 0228 68848-0
Fax 0228 68848-29
info@vdzev.de
www.vdzev.de



Vereinigung der deutschen Zentralheizungswirtschaft e.V.