

# Wärmepumpen-Technik neuester Stand

Fossile Energie wird immer weniger und immer teurer. Die Zukunft des Heizens liegt deshalb nicht mehr im Verbrennen, sondern im Sammeln von Energie.

## Darum geht's

Konventionelles Heizen beruht auf einem Steinzeit-Prinzip: dem Verbrennen eines Energieträgers: Öl, Gas oder Holz. Ganz anders funktioniert die Wärmepumpe-Technologie: Hier geht es um das Sammeln der in der direkten Umgebung vorhandenen Energie und ihre Umwandlung in Wärme. Keine Erdgasleitung, kein Tankwagen, kein Holztransporter, keine Lagerhaltung. Das ist umweltfreundlich und wirtschaftlich. Und: Der Betriebsstrom für die Wärmepumpe kann regenerativ erzeugt werden, teils sogar mit einer Photovoltaikanlage auf dem eigenen Dach. Aus einem Teil Strom gewinnen gute Wärmepumpen fünf Teile Heizenergie, das ist die doppelte Menge an Wärme aus Primärenergie gegenüber einer konventionellen Heizung.

## Ein einfaches Prinzip

Der Trick, weshalb die Wärmepumpe auch aus niedrigen Außentemperaturen noch Heizwärme gewinnen kann: Sie nutzt die Energie schwacher, aber reichlich vorhandener Wärmeträger und wandelt sie in Heizwärme um. Unter Druck wird Wärme niedriger Temperatur in Wärme höherer Temperatur „hochgepumpt“. In einem geschlossenen Kreislauf wird Kältemittel zum Verdampfen gebracht und nimmt dabei Wärme aus der Umgebung auf. In einem Kompressor wird dieses Gas verdichtet und erhitzt. Diese Hitze

wird nun an den Heiz-Kreislauf abgegeben. Das Kältemittel kühlt dabei ab, verflüssigt sich dabei und kann wieder Umweltwärme aufnehmen. Nun beginnt der Kreislauf von vorn. Eine Wärmepumpe nutzt die Wärme aus Erde, Luft oder Wasser.

## CO<sub>2</sub>-Erdsonde (1)

Eine platzsparende Methode ist die CO<sub>2</sub>-Sonde, die bis zu 100 Metern ins Erdreich vordringt. Der Wärmetransport erfolgt durch Verdampfen von CO<sub>2</sub>: Der Dampf steigt auf, kondensiert (gibt Wärme an den Kältemittelkreislauf ab) und rinnt anschließend wieder in die Tiefe zurück. Ein neues System, das effektiver arbeitet als übliche Sole-Sonden.

## Erdkollektoren (2)

Im Direktverdampfungsverfahren zirkuliert das Kältemittel, das in der Wärmepumpe für den Wärmetransport sorgt, in speziellen Hart-PVC-ummantelten Kupferrohren direkt im Erdreich. Vorteil: Die Energie wird direkt an den Kältemittelkreislauf übergeben und nicht wie bei anderen Methoden erst an den zusätzlichen Solekreis. Es gibt nur noch zwei Kreisläufe: den des Kältemittels und den Heizkreislauf. Das ist sehr effektiv. Eine Baugenehmigung ist nicht nötig. Nachteil: Für die Leitungen, die in ein Meter Tiefe verlegt werden, braucht es im Außenbereich eine Fläche, die mindestens so groß wie die zu heizende Wohnfläche ist.

## Warmes Grundwasser (3)

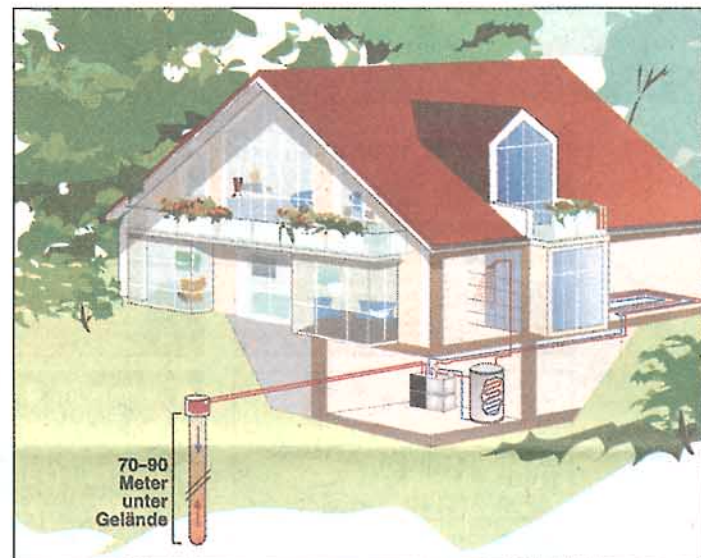
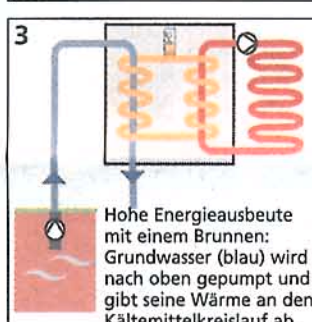
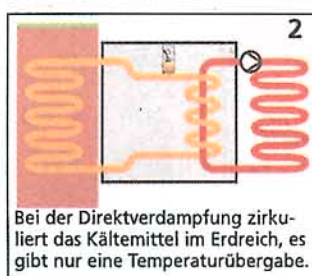
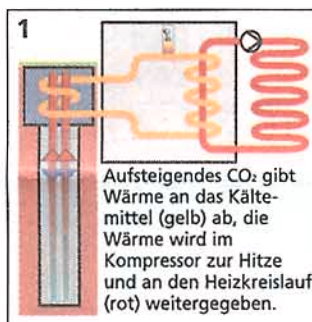
In weiten Teilen des Münchner Raums hat man langjährige positive Erfahrungen mit der Nutzung von Grundwasser. Dieses wird bei Heizbedarf aus einem Brunnen gefördert und der Wärmepumpe zugeleitet. Die Wärmepumpe entzieht dem Grundwasser etwa vier Grad Energie und gibt diese an die Heizung ab, das Wasser wird wieder versickert. Das Grundwasser mit seiner hohen Quelltemperatur von 8 bis 12 Grad ist für Sanierungen und Gebäude mit hohem Wärmebedarf gut geeignet. Nachteil: Die Brunnenbohrung muss vorher genehmigt werden.

## Das kostet's

Eine Wärmepumpe mit Erdkollektoren für ein Einfamilienhaus (150 m<sup>2</sup> Wohnfläche) kostet rund 20.000 Euro, die vergleichbare Gasheizung 19.000 Euro. Der Jahres-Betriebsstrom für den Kompressor kommt auf 360, der vergleichbare Gasverbrauch auf derzeit 1.300 Euro.

## Hier gibt's Info & Rat

Um die aktuellsten Technologien rund um die Wärmepumpe informiert der vor einigen Jahren im Kreis Fürstentfeldbruck von Experten gegründete Verein „Klima innovativ“. Er ist im Internet erreichbar unter [www.klima-innovativ.de](http://www.klima-innovativ.de). Telefonische Auskünfte werden unter der Hotline (0 81 93) 70 08 34 erteilt.



CO<sub>2</sub>-Erdsonde: Die Wärme kommt aus der Tiefe

**Service \* Montage \* Wartung**  
 Split-Klimageräte  
 Wärmepumpen  
 Zentr. Wohnungslüftung

**Lauerer**  
 KÄLTE - KLIMA - LÜFTUNG  
 WÄRMEPUMPEN

**Ihr Wärmepumpenspezialist!**

Kältetechnik  
 Kühlzellen - Kühlmöbel  
 Wärmerückgewinnung

Besichtigen Sie unsere Referenz-Anlage!

83308 Trostberg Tel. 08621 / 98 100 Internet: [www.lauerer.de](http://www.lauerer.de)

Heizung — Sanitär **Klaß** GmbH

Mit Wärmepumpen die Umweltwärme zum Heizen nutzen!  
 Wir sind Wärmepumpenspezialisten für den Münchner Westen.  
 Wir beraten Sie gern!

Thünfeldstraße 4 · 82299 Türkenfeld · [www.heizung-klass.de](http://www.heizung-klass.de)  
 Telefon: (0 81 93) 83 00 · Telefax: (0 81 93) 57 39

**HELIO THERM** WÄRME SYSTEME

**WECHNER** WÄRME SYSTEME

**Heliotherm Wärmepumpen...**  
 ...nutzen Sonnenenergie mit maximaler Effizienz!

Vergleichen Sie:  
 Einfamilienhaus bei Schongau, 160 m<sup>2</sup> Wfl., Kosten für Heizung + Warmwasser 345,- Euro/Jahr.

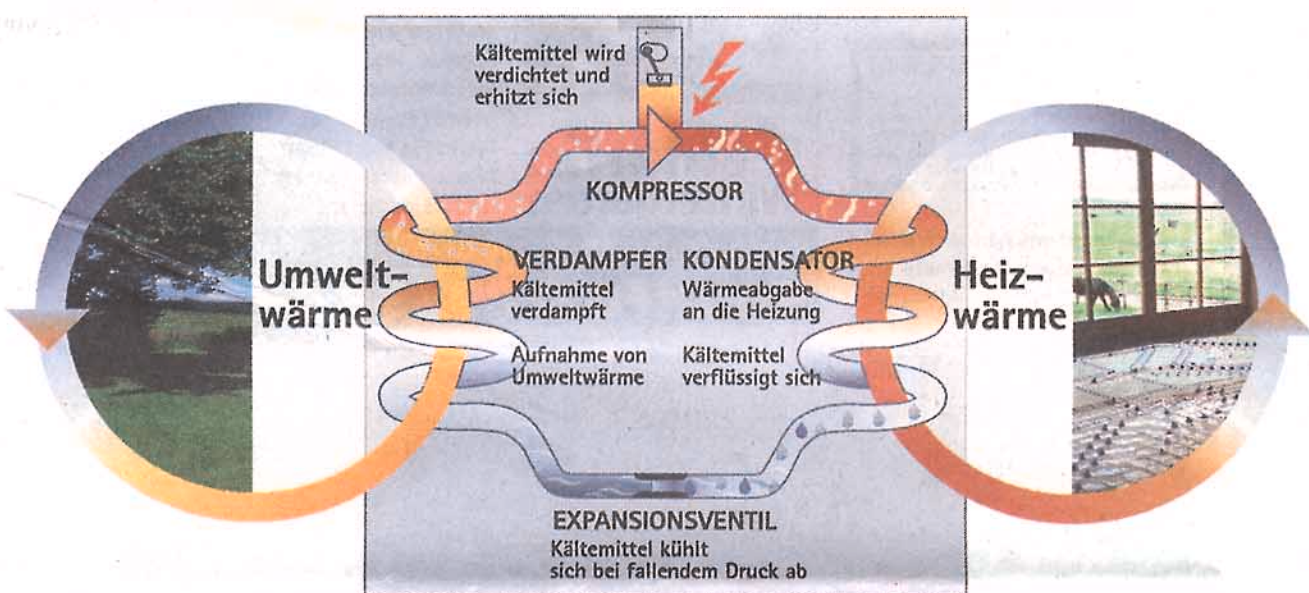
Das geht nur mit einer Wärmepumpen-Heizung vom Spezialisten - mit der Erfahrung von über 600 Anlagen!

Tel.: 08861 / 41 87 [www.wechner.de](http://www.wechner.de)

Die einzige **Alternative** fürs Heizen

**STEINER**  
 Haus- & Technik

Tel.: (+49) 8574 / 249  
[www.h-steiner.com](http://www.h-steiner.com)



Die Wärmepumpe als umgekehrter Kühlschrank, lässt man sie „rückwärts“ laufen, kann sie auch kühlen

# Tausche Umwelt- in Heizwärme

Wo gibt es denn bei Frost noch Umweltwärme? Brauche ich eine Zusatzheizung? Ist die Technik schon ausgereift? Fragen über Fragen.

Zugegeben, es ist auf den allerersten Blick nicht ganz einfach zu verstehen: Draußen ist es bitterkalt bei minus zwanzig Grad, überall hängen Eiszapfen und beim Hinaustreten friert die Luft förmlich in der Nase – wo soll denn da, bitteschön, noch eine Umweltwärme zum Heizen herkommen?

## Warm: Erde & Wasser

Zum Beispiel aus dem Boden. Der gefriert nämlich nur an der Oberfläche, darunter bleibt es frostfrei. Mit einer Sonde, in der ein Sole/Glykol-Gemisch zirkuliert (nicht mehr neuester Stand) oder aber CO<sub>2</sub> wird Wärme gewonnen. Der Erd-Kollektor in einem Meter Tiefe mit dem Direktverdampfungsverfahren ist aber derzeit das effektivste System, um der Umwelt Wärme zu entziehen. Auch das Grundwasser gefriert im Winter

nicht. Es liefert eine recht konstante Temperatur, der genügend Energie zum Heizen entzogen werden kann.

## Hitze aus Kälte?

Auch Luft-Wärmepumpen schaffen das für den Laien zunächst völlig Unverständliche: Sie gewinnen aus einer bis zu minus zwanzig Grad kalten Luft noch Wärme. Wie soll das bitte gehen?

Bernhard Wenzel vom Verein „Klima innovativ“ erklärt das Wunder: „Sehen Sie, Ihre Gefriertruhe hat ja auch im Inneren 18 Grad minus und trotzdem erzeugt sie außen an der Rückseite Wärme. Das Geheimnis liegt im Kältemittel. Wir haben, wenn es ums Verdampfen geht, immer nur Wasser vor Augen und einen Temperaturbereich von null bis 100 Grad. Es gibt aber Stoffe, die bereits bei Minusgraden verdampfen und dabei

Wärme aufnehmen. Diese kann der Kompressor dann anheben.“ Eine Zusatzheizung oder teure Heizstäbe braucht eine richtig ausgelegte Wärmepumpe nicht, so Wenzel. „Die verschiedenen technischen Verfahren sind inzwischen ausgereift, haben sich über Jahre bewährt und sind wartungsfrei.“

## Profi-Tipp

Lieber die Wärmequelle überdimensionieren als die Wärmepumpe zu groß auslegen. Bei günstigen Bodenverhältnissen (Sand, Kies) genügt als Minimum die Wohnfläche, bei Lehmböden ist die 1,5-fache Kollektorenfläche im Garten empfehlenswert. Bei genügend Platz immer die Kollektorenfläche so groß wie möglich wählen.

# Kostenvergleich

Eine moderne Wärmepumpe-Anlage ist zwar etwas teurer in der Anschaffung, doch wesentlich günstiger im Betrieb. Nachgerechnet am Beispiel eines Einfamilienhauses mit 150 m<sup>2</sup> Wohnfläche:

WÄRMEPUMPE MIT ERDKOLLEKTOREN		GAS-BRENNWERTHEIZUNG	
Wärmepumpe + Regelung, Erdkollektor (3 Kreise) Verlegung Erdkollektor, Verteiler Keller + Rohrleitungen + Zubehör: Komplettpreis Speicher 400 l mit Frischwassersystem	7.000,- 1.700,-	Kessel + Brenner + Regelung + Rauchrohr Montage Brennwertkessel + Zuleitungen Verteiler Dach + Rohrleitungen + Zubehör Warmwasserboiler Emaille 150 l	5.260,- 590,- 550,-
Gebälsekorrektoren, 5 Stück Fußbodenheizung 80 m <sup>2</sup> Montage insgesamt	2.000,- 3.600,- 1.700,-	Radiatoren, 5 Stück (größere Heizflächen für NT) Verteiler Dach + Rohrleitungen + Zubehör Montage insgesamt	2.000,- 3.800,- 1.700,-
Kosten Heizanlage komplett	16.000,-	Kosten Heizanlage ohne Nebenkosten	13.700,-
Summe inkl. MwSt.	18.560,-	Summe inkl. MwSt.	15.892,-
Nebenkosten bei Erdkollektoren Erdbebung + Sand	1.200,-	Nebenkosten Gasheizung Gasanschluss Installation Dachleiter und Podest Neutralisationsanlage Kondensat	1.440,- 830,- 200,- 200,-
Summe Nebenkosten inkl. MwSt.	1.392,-	Summe Nebenkosten inkl. MwSt.	3.065,-
Gesamtkosten der Heizanlage ohne Förderungen	19.952,-	Gesamtkosten der Heizanlage	18.957,-

**Betriebskosten** (Beispiel Einfamilienhaus 150 m<sup>2</sup>, 50 W / m<sup>2</sup> - 7,5 kW; 1.800 Betriebsstunden pro Heizsaison)

WÄRMEPUMPE MIT ERDKOLLEKTOREN		GAS-BRENNWERTHEIZUNG	
7,5 kW x 1.800 h = 13.500 kWh Durchschnittliche Jahresarbeitszahl der Wärmepumpe: β = 4		7,5 kW x 1.800 h = 13.500 kWh Durchschnittlicher AL-Nutzungsgrad Gas = 85%	
Stromverbrauch: 13.500 : 4 = 3.375 kWh Wärmepumpen-Strompreis am Tag (40%) = 10,4 Cent Strompreis in der Nacht (60%) = 8,2 Cent		Heizwert: 10 kWh / kbm Gas Gasverbrauch: 13.500 : (10 x 0,85) = 1.588 kbm Gaspreis 0,58 Euro / kbm	
Energiekosten / Jahr 3.375 kWh / x 0,4 x 0,104 3.375 kWh / x 0,6 x 0,082	140,40 166,05	Energiekosten / Jahr Gaskosten 1.588 kbm / Jahr x 0,58 Grundpreis	921,- 110,-
Zusatzkosten / Jahr Verrechnungspreis (Pauschale) Tarifschaltung (Wärmepumpentarif)	29,- 23,-	Zusatzkosten / Jahr Abgasuntersuchung, Schornsteinfeger Strom Abgasventilator, Pumpen, Steuerung (Haushaltsstrom 18 Cent) Neutralisation Kondensat	150,- 90,- 30,-
Jahresbetriebskosten gesamt inkl. MwSt. Kosten einer kWh Wärmeleistung (Heizenergie)	358,45 0,03	Jahresbetriebskosten gesamt inkl. MwSt. Kosten einer kWh Wärmeleistung (Heizenergie)	1.301,- 0,10

## Kostenvergleich bei einer Nutzung von 20 Jahren

WÄRMEPUMPE MIT ERDKOLLEKTOREN		GAS-BRENNWERTHEIZUNG	
Wärmepumpe Investition neu Laufende Kosten / Jahr x 20	19.952,- 7.169,-	Gas-Brennwertheizung Investition neu Laufende Kosten / Jahr x 20	18.957,- 26.020,-
Gesamtkosten	27.121,-	Gesamtkosten	44.977,-