



Wärmepumpen

Heizen mit regenerativen Energien – kostengünstig & klimaschonend

In Kooperation



stadtwerke
müllheimstufen

ASEW DAS EFFIZIENZ-NETZWERK
FÜR STADTWERKE

Mit der Wärmepumpe die Umweltwärme nutzen und Energie sparen

Die Vorteile der Wärmepumpe

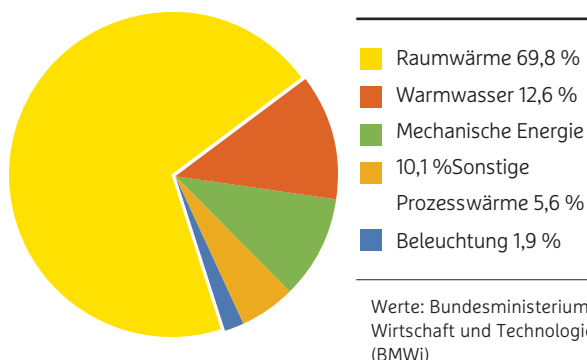
Mehr als 80 % des Energieverbrauchs in einem Durchschnittshaushalt werden für die Bereitstellung von Raumwärme und Warmwasser benötigt.

Energieträger sind dabei überwiegend Kohle, Erdöl und Erdgas. Deren Nutzung kostet nicht nur, sondern verursacht Kohlendioxid (CO₂)-Emissionen, die der Umwelt schaden und maßgeblich für den Treibhauseffekt verantwortlich sind.

Die Vorräte an diesen sogenannten fossilen Brennstoffen sind im Gegensatz zu regenerativen – also erneuerbaren – Energiequellen endlich. Bei der Umwandlung in Wärme oder Strom werden sie unwiederbringlich verbraucht. Um eine ausreichende Energieversorgung in den nächsten Jahrzehnten zu sichern, gewinnen Alternativen immer mehr an Bedeutung. Ganz besonders wichtig ist dabei die Energieerzeugung aus regenerativen Energiequellen.

Eine Wärmepumpe nutzt die Energie aus der Umwelt.

Endenergieverbrauch eines Durchschnittshaushalts in Deutschland



Dafür bringt sie mithilfe eines Verdichters die in der Erde, Luft oder Wasser gespeicherte Sonnenenergie auf ein für die Gebäudeheizung nutzbares Temperaturniveau. Der Verdichter wird in der Regel mit Strom betrieben; man spricht hier von einer Elektrowärmepumpe. Es werden aber auch gasbetriebene Wärmepumpen für Einfamilienhäuser angeboten, deren CO₂-Emissionen niedriger ausfallen als bei Elektropumpen.

Bei einer Wärmepumpenheizung handelt es sich um eine Heiztechnik, die grundsätzlich mit jedem anderen Heizsystem vergleichbar ist. Sie besteht aus:

- einem Wärmeerzeuger,
- einem Wärmeverteilsystem,
- den Heizkörpern oder der Fußboden- oder Luftheizung.

Eine Wärmepumpe nutzt größtenteils die in der Umwelt vorhandene Wärme. Beim stattfindenden Umwandlungsprozess werden keine Schadstoffe freigesetzt.

Wärmepumpennutzer werden belohnt

Um den Bau von Wärmepumpen zu unterstützen, bieten sowohl der Bund als auch einzelne Bundesländer Förderprogramme an. Informationen über konkrete Förderprogramme finden Sie bei uns, der Stadtwerke MüllheimStaufen GmbH.

Die jährlichen Absatzzahlen für Wärmepumpen haben sich seit 2005 bis heute mehr als verdoppelt. Dies zeigt deutlich: Wärmepumpenheizungen sind Heizsysteme mit Zukunft!

Funktion der Wärmepumpe: moderne Heiztechnik, altbewährtes Prinzip

Die Funktionsweise einer Wärmepumpe lässt sich mit der eines Kühlschranks vergleichen. Bei einer Wärmepumpe geht es allerdings nicht um Kühlung, sondern um Beheizung.

Beim Kühlschrank wird die Wärme aus dem zu kühlenden Innenraum von einem Kältemittel aufgenommen, nach außen transportiert und dann auf der Rückseite des Kühlschranks an die Umgebung abgegeben. Anschließend wird das Kältemittel wieder heruntergekühlt, um erneut unerwünschte Wärme aus dem Kühlschrankinneren aufnehmen zu können.

Das Kältemittel dient dabei ausschließlich dem Energietransport von der kalten zur warmen Seite.

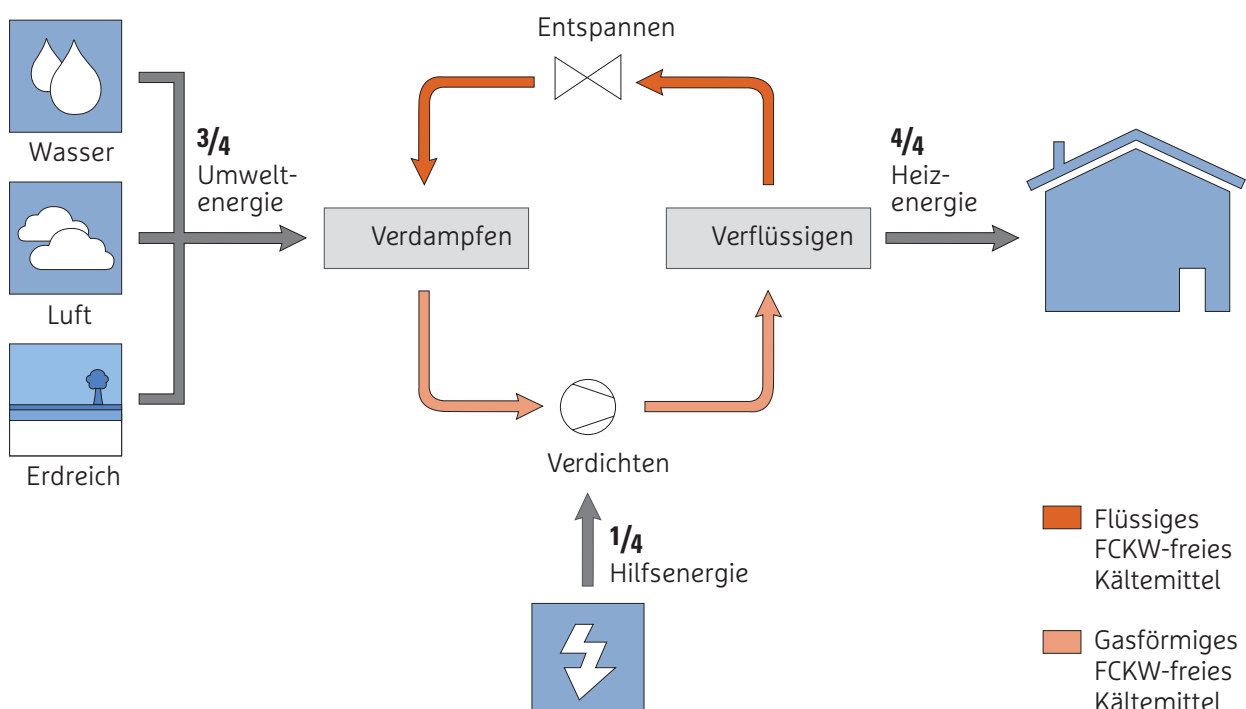
Wird das Kältemittel durch den Kompressor unter Druck gesetzt, steigt die Temperatur des Kältemittels. Dies ist auch beim Aufpumpen eines

Fahrradreifens zu spüren. Das Prinzip funktioniert auch umgekehrt: Wird das Kältemittel stark entspannt (geringer Druck), so kühlt es sich entsprechend stark ab.

Das stark entspannte, sehr kalte Kühlmittel kann aufgrund der großen Temperaturdifferenz auch aus einer relativ kühlen Wärmequelle (Grundwasser im Durchschnitt 8 °C) vergleichsweise viel Wärme aufnehmen. In diesem „warmen“ Zustand wird es durch den Kompressor weiter verdichtet. Dies erhöht die Temperatur des Kältemittels zusätzlich und kann jetzt für Heizzwecke genutzt werden. Nachdem die Heizwärme abgegeben wurde, beginnt der Kreislauf von vorne.

Die in den heutigen Wärmepumpen für den „Energietransport“ benutzten Kühlflüssigkeiten bzw. Kältemittel sind umweltverträglich, FCKW- und FKW-frei und unbrennbar.

Funktionsprinzip der Wärmepumpe



Für jeden das passende System – Energie aus der Erde

Wärmepumpen unterscheiden sich durch die Energiequellen, die sie nutzen, und nach den Medien, an die sie die Energie wieder abgeben. Grob lassen sie sich in verschiedene Gruppen unterteilen:

- Sole/Wasser-Wärmepumpen,
- Wasser/Wasser-Wärmepumpen,
- Luft/Wasser-Wärmepumpen und
- Luft/Luft-Wärmepumpen.

Grundsätzlich arbeiten aber alle Wärmepumpen nach dem gleichen Prinzip.

Die **Sole-/Wasser-Wärmepumpe** nutzt die Erdwärme als Energiequelle. Von Vorteil ist bei der Nutzung des Erdreichs die relativ konstante Temperatur auf Höhe der eingebauten Erdwärmekollektoren oder Erdwärmesonden. Das macht die Energielieferung besonders effizient.

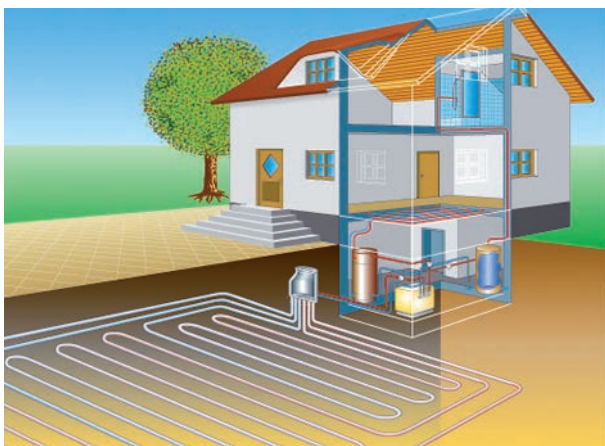
Um Erdwärme nutzbar zu machen, werden **Erdwärmekollektoren** oder Sonden eingesetzt. Die Kollektoren und Sonden bestehen aus unverrottbaren Kunststoffrohren, die als geschlossene Kreise verwendet werden. Sie unterscheiden sich nur durch die Art ihrer Anwendung: Die Erdwärmekollektoren werden waagrecht schlängelförmig im Boden des Grundstücks verlegt.

Dabei reicht eine Tiefe von 1,20 bis 1,50 m aus. Befinden sich die Erdwärmekollektoren in Grundwassernähe, muss man den Einbau bei der Unteren Wasserbehörde anzeigen.

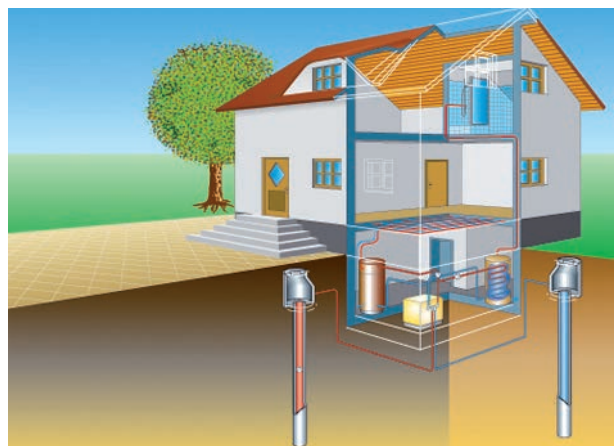
Das Errichten von **Erdwärmesonden** ist relativ teuer. Sie werden durch eine oder gegebenenfalls auch mehrere tiefe Bohrungen in den Boden eingebracht. Die Sonde besteht aus zwei U-förmigen Kunststoffrohren. Wie beim Erdwärmekollektor zirkuliert darin ein Wasser-Glykol-Gemisch (Sole), das dem Erdboden die Wärme entzieht. Für eine Erdwärmesondenanlage ist eine wasserrechtliche Erlaubnis der Unteren Wasserbehörde erforderlich.

Bei der **Wasser-/Wasser-Wärmepumpe** dient Grundwasser als Energiequelle. Dafür wird ein Brunnen (Entnahmebrunnen) errichtet, aus dem die Wärmepumpe mit Grundwasser versorgt wird. Die Wärmepumpe entzieht dem Grundwasser Wärme. Dabei wird das Wasser abgekühlt und anschließend über einen zweiten Brunnen (Schluckbrunnen) wieder dem Erdreich zugeführt. Für diese Art der Grundwassernutzung ist ebenfalls eine Genehmigung der Unteren Wasserbehörde nötig.

Sole-/Wasser-Wärmepumpe mit Kollektoren



Wasser-/Wasser-Wärmepumpe



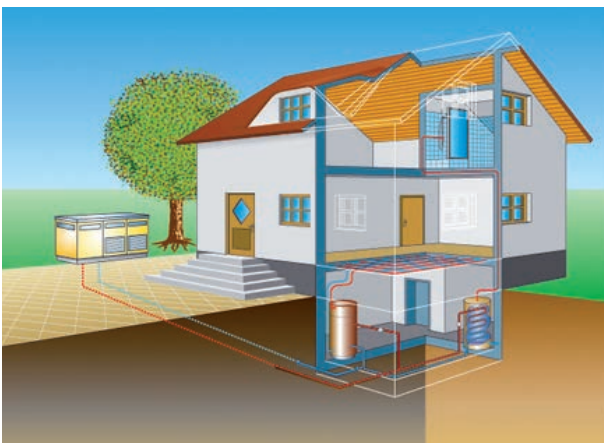
Für jeden das passende System – Luft als Energielieferant

Die **Luft-/Wasser-Wärmepumpe** nutzt die Außenluft als Energiequelle, um ein Haus zu heizen oder Wasser zu erwärmen. Da bei sehr niedrigen Außentemperaturen am meisten geheizt wird, verwendet man an extrem kalten Tagen sehr häufig eine zusätzliche Heizquelle. In der Regel wird eine elektrische Zusatzheizung zur Abdeckung der Spitzenlast automatisch zugeschaltet.

Eine Luft-/Wasser-Wärmepumpe als alleiniges Heizsystem kann allerdings ausreichen, wenn das Haus einen sehr niedrigen Heizwärmebedarf (Niedrigstenergiehaus, Passivhaus) hat. Die Wärmeverteilung erfolgt über eine Flächenheizung (Fußboden- oder Wandheizung) mit einer möglichst niedrigen Vorlauftemperatur.

Die eindeutigen Vorteile dieser Wärmepumpe sind die einfache Installation und die niedrigeren Investitionskosten. Witterungsbedingt kann es jedoch zu Schwankungen der Jahresarbeitszahl kommen. Daher eignet sich dieses Wärmepumpensystem für die Warmwasserbereitung nur bedingt, denn der Energiebedarf für die Warmwasserbereitung ist im Verhältnis zum Heizwärmebedarf vergleichsweise hoch. Besonders an kalten Tagen ist es daher notwendig das Trinkwasser

Luft-/Wasser-Wärmepumpe



mit Fremdenergie nachzuheizen, was die Jahresarbeitszahl insgesamt verschlechtert.

Auch bei der **Luft/Luft-Wärmepumpe** wird als Energiequelle die Luft verwendet. Die Wärmeverteilung erfolgt ebenfalls über das Medium Luft. Die Beheizung des Gebäudes erfolgt also nicht über Heizkörper, sondern über ein Lüftungssystem.

Für Neubauten, die entsprechend der gültigen Vorschriften luftdicht und energiesparend gebaut sind, bietet sich der Einsatz einer Luft/Luft-Wärmepumpe an. Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung sorgen dafür, dass das Haus oder die Wohnung ständig mit frischer Luft versorgt und die verbrauchte Luft nach draußen abtransportiert wird.

Die Zuluft- und Abluftmengen sind auf die Größe und die Nutzungsanforderungen der Räume abgestimmt. Eine Wärmepumpe innerhalb des Lüftungssystems entzieht dabei der warmen, verbrauchten Luft (Abluft) die Wärme und heizt damit die von außen angesaugte Frischluft (Zuluft) auf. Die warme, frische Luft wird dann den Räumen zugeführt. So wird gewährleistet, dass die Energie dort bleibt, wo sie hingehört – nämlich im Haus. Manuelles Lüften, z. B. durch regelmäßiges Öffnen der Fenster, ist nicht erforderlich, aber weiterhin möglich.

Mit einer Luft-/Luft-Wärmepumpe werden Lüftungswärmeverluste reduziert und dabei die Luftqualität erhöht.

Bei niedrigem Wärmebedarf im Haus – in einem Niedrigstenergiehaus oder einem Passivhaus – ist die Heizleistung dieser Lüftungstechnik sogar so groß, dass damit das Haus vollständig beheizt werden kann.

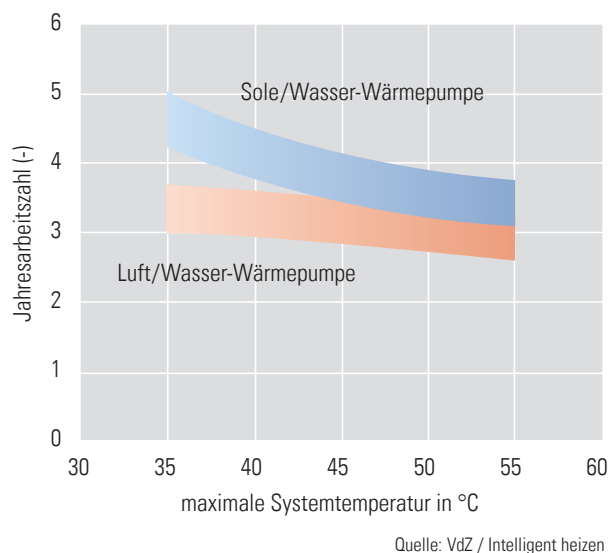
Grafiken: Bundesverband Wärmepumpe (BWP) e.V. – www.waermepumpe.de

Die Effizienz von Wärmepumpen – technische Kriterien

Die Jahresarbeitszahl

Wichtigstes Kriterium zur Beurteilung der energetischen Effizienz und somit der Umweltverträglichkeit sowie der Wirtschaftlichkeit der Wärmepumpe ist die sogenannte Jahresarbeitszahl (JAZ). Diese beschreibt das Verhältnis der von der Wärmepumpe gelieferten Nutzwärme (Heizwärme bzw. Warmwasser) zur dafür eingesetzten Antriebsenergie. Eine JAZ von vier bedeutet z. B., dass eine Kilowattstunde (kWh) Strom aufgewendet werden muss, um vier kWh Heizwärme zu produzieren.

Jahresarbeitszahlen von Wärmepumpen in Abhängigkeit von der Systemtemperatur



In der oben angeführten Graphik sind die Systemtemperaturen anhand der JAZ für Sole/Wasser-Wärmepumpen und Luft/Wasser-Wärmepumpen aufgetragen.

Je niedriger die Systemtemperatur liegt, die die Wärmepumpe liefert, desto höher liegt die Jahresarbeitszahl und desto niedriger liegen damit die Energiekosten.

Hersteller geben für Wärmepumpen immer die Leistungszahl an. Diese liegt in der Regel höher als die Jahresarbeitszahl und beschreibt als Momentwert die Effizienz der Wärmepumpe unter Laborbedingungen. Die Leistungszahl ist dazu geeignet, die Produkte verschiedener Hersteller miteinander zu vergleichen.

Voraussetzung zum Wärmepumpeneinsatz

Eine Wärmepumpe ist besonders sparsam, wenn sie einen Heizkreis mit niedrigen Temperaturen zu versorgen hat. Gut geeignet für den Wärmepumpeneinsatz sind z. B. Fußbodenheizungen mit niedrigen Vorlauftemperaturen von 35 °C bis 40 °C. Soll eine Wärmepumpe konventionelle Heizkörper mit Wärme versorgen, sind diese für den Einsatz von niedrigen Temperaturen auszulegen, das heißt, sie müssen großflächig ausgelegt werden.

Ein weiterer wichtiger Aspekt ist der Wärmeschutz des Hauses. Je besser das Gebäude gedämmt ist, umso effektiver arbeitet die Wärmepumpe. Dann werden selbst bei tiefen Außentemperaturen nur geringe Vorlauftemperaturen benötigt, um das Gebäude zu beheizen. Soll eine Wärmepumpe in einem Bestandsgebäude eingesetzt werden, so ist die nachträgliche Dämmung des Gebäudes und die genaue Bestimmung des Heizleistungsbedarfes eine Grundvoraussetzung, damit eine Wärmepumpe ökonomisch und ökologisch sinnvoll eingesetzt werden kann.

Die Solaranlage zur Unterstützung

Soll Brauchwasser auf 55 °C bis 60 °C erwärmt werden, arbeitet die Wärmepumpe weniger effizient als bei der Heizwärmebereitung. Deshalb empfiehlt sich für den Wärmepumpeneinsatz vielfach die Kombination mit einer Solaranlage zur Warmwasserbereitung. Mit dieser Kombination werden rund 70 % der Warmwasserbereitung durch die Solaranlage abgedeckt.

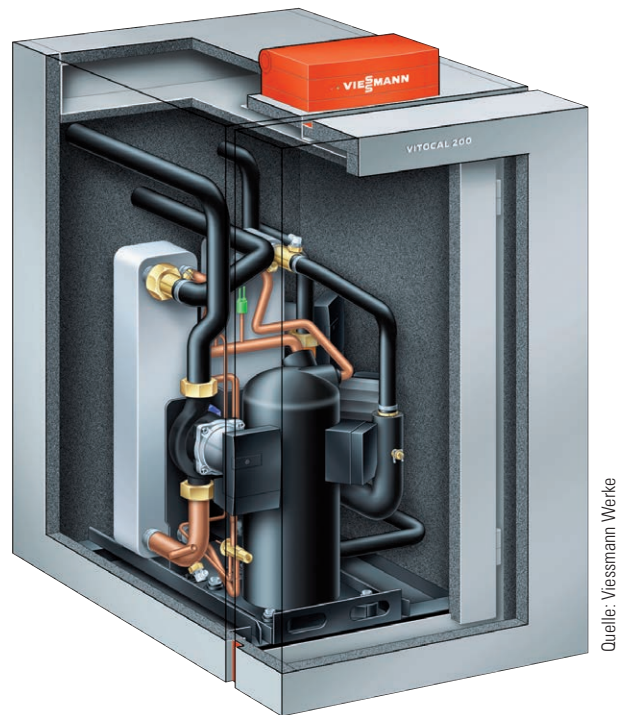
Die Effizienz von Wärmepumpen – ökonomische & ökologische Kriterien

Ökologische Kriterien

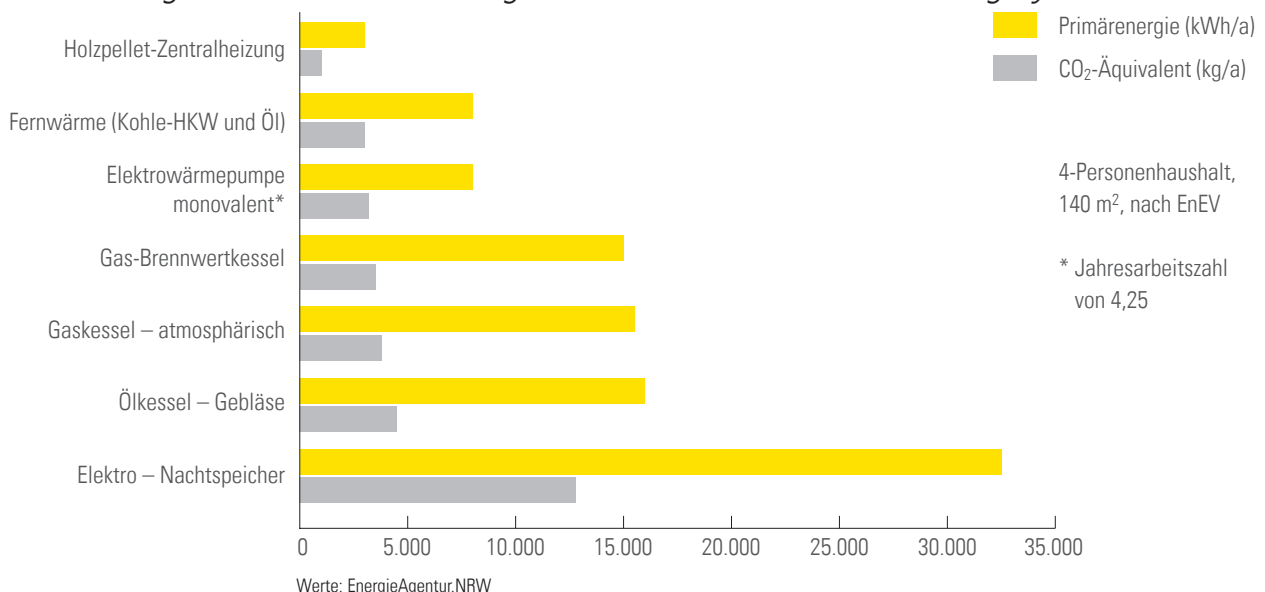
Wärmepumpen besitzen aus ökologischer Sicht bei guter Planung gegenüber konventionellen Niedertemperatur-Heizsystemen Vorteile. Durch eine Steigerung der erneuerbaren Energien im Strommix wird auch die stromgeführte Wärmepumpe immer nachhaltiger. Eine Elektrowärmepumpe schneidet bezüglich der Umwelteffekte derzeit noch ähnlich wie ein Gas-Brennwertkessel ab.

Ökonomische Kriterien

Die Wirtschaftlichkeit der Wärmepumpe hängt stark von den örtlichen Gegebenheiten ab. Die Anschaffung einer Wärmepumpe lohnt sich heute bereits dort, wo keine Erdgasnetze verlegt sind. Des Weiteren erhöhen Sie durch die Nutzung einer Wärmepumpe den Anteil an erneuerbaren Energien in Ihrem Gebäude.



Primärenergieeinsatz und Treibhausgas-Emission verschiedener Heizungssysteme



Wir beraten Sie gern – nachhaltig und effizient!

Der effiziente Einsatz von Energie und Wasser hat für Sie mehrfachen Nutzen: Sie tun etwas für die Umwelt und fördern den Klimaschutz. Und auch wirtschaftlich gibt es nur Vorteile: Denn wer Energie und Wasser spart, spart gleichzeitig bares Geld.

Sie haben noch Fragen? Dann sind Sie bei uns an der richtigen Adresse: Mit speziellen Dienstleistungs- und Serviceangeboten, wirkungsvollen Anregungen und praktischen Tipps zum Energiesparen helfen wir Ihnen gern weiter.

Stadtwerke MüllheimStaufen GmbH

Kundenbüro Müllheim

Marktstraße 1-3
79379 Müllheim
Telefon: 07631 / 936 08-0

Kundenbüro Staufen

Am Schießrain 1a
79219 Staufen im Breisgau
Telefon: 07633 / 933 224-0

service@alemannenenergie.de
www.alemannenenergie.de

Herausgeber/Copyright:

ASEW GbR | Eupener Straße 74 | 50933 Köln | E-Mail: info@asew.de | Web: www.asew.de
Nachdruck und Wiedergabe – auch auszugsweise – nur mit ausdrücklicher Genehmigung der ASEW GbR

Quellenvermerk:

Titelfoto: fotolia, © Olivier Le Moal; Grafik S. 02: EnergieAgentur.NRW (04/2011); Foto S. 03: fotolia, © Jasmin Merdan; Fotos S. 04: fotolia, © nyul/naypung; Abb. S. 05: Europäische Kommission; Foto S. 06: fotolia, © Abe Mossop; Foto S. 07: fotolia, © Bastian Weltjen

© ASEW GbR | April 2017

ASEW DAS EFFIZIENZ-NETZWERK
FÜR STADTWERKE



Für Ihre Notizen:
