

Erneuerbare Energien im Bereich der Gebäudetechnik – Wärmepumpen – thermodynamische Prozesse zur Wärmeerzeugung

ihre-immobilien-experten.de/sachverstaendige-und-beratung/bauphysik/waermeschutz/erneuerbare-energien-im-bereich-der-gebauedetechnik-waermpumpen-thermodynamische-prozesse-zur-waermeerzeugung/

Die Möglichkeit der Nutzung thermodynamischer Prozesse zur Erzeugung von Energie ist vom Prinzip her schon ca. 200 Jahre alt. William Thomson, englischer Physiker, erläuterte bereits Mitte des 19. Jahrhunderts konkret das Prinzip, durch Pumpenkraft ein bestehendes Wärmeniveau auf ein thermisch höheres Niveau zu pumpen. Anfang des 20. Jahrhunderts wurde der Begriff "Wärmepumpe" zum ersten Mal vermutlich durch G. Flügel beschrieben.

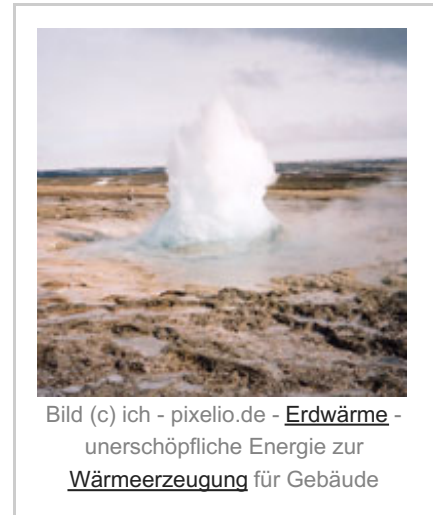


Bild (c) ich - pixelio.de - Erdwärme - unerschöpfliche Energie zur Wärmeerzeugung für Gebäude

Die Energieerzeugung durch das Prinzip der Wärmepumpe war in der Vergangenheit immer sehr stark abhängig von der Preisentwicklung für Öl und Gas.

Sind diese Energieträger preislich gestiegen, wurde wieder verstärkt mit dem Wärmepumpenprinzip gearbeitet und Wärmepumpenanlagen zur Energiegewinnung weiterentwickelt und gebaut. Sind die Öl- und Gaspreise wieder gefallen, geriet das Wärmepumpenprinzip wieder schnell ins berühmte "Hintertreffen". Aus wirtschaftlicher Sicht konnten sich Wärmepumpenanlagen erst ab 1970 durchsetzen, wurden jedoch immer nur dann besonders interessant, wenn wiederum die Gas- und Ölpreise stiegen.

Mittlerweile, da Öl- und Gas auf Höchstpreisniveau liegen und erneuerbare Energien sogar gesetzlich gefordert werden, ist das Prinzip der Wärmepumpe aktueller als je zuvor. In Deutschland lag der Anteil der Geothermie, der Erdwärmenutzung mittels Wärmepumpenprinzip, laut Statistik des Bundesumweltministeriums, kurz BMU, aus 2008 bei ca. 1,6%. Also bei einem ähnlichen Anteil wie z.B. die Solarthermie und die Photovoltaik-Technik. Doch steigt der Anteil dieser Anlagen auch und gerade im Bereich privater Nutzungen stetig an. Aus gutem Grund, denn die Nutzung von Erdwärme, Wasser- oder Luftwärme ist einerseits umweltschonend, zudem mittels moderner Techniken mittlerweile höchst effektiv und sogar zur Warmwasserbereitung geeignet. Die gegebene Unabhängigkeit von Öl und Gas ist ein weiterer tragender Vorteil.

Primärenergieaufwand:

Wärmepumpen weisen einen weitaus niedrigeren Primärenergieaufwand auf als herkömmliche Energieträger wie z.B. fossile Brennstoffe. Beispielsweise benötigt eine Brennwertanlage 120% Primärenergie, um 100% Heizwärme zu erzeugen. Eine Wärmepumpe benötigt lediglich 75% Primärenergie, um die gleiche Heizleistung zu erzeugen. Dies resultiert daraus, dass zur Erzielung der Heizenergie 95% dieser Energie durch die Wärmepumpenresultat erzeugt werden, während nur 5% an Hilfsenergien wie

Strom für die Wärmepumpe und für Spitzenheizungsunterstützung erforderlich werden.

Anwendung:

Die optimalen Wirkungsgrade erzielen Wärmepumpen im Bereich Erdwärme, Grundwasser oder Aussenluft bei einer Vorlauf- / Rücklauftemperatur des Heizsystemes von ca. 35 / 28 Grad Celsius. Diese Temperaturen sind prädestiniert zur Nutzung bei Flächenheizungen wie Fussbodenheizsystemen oder auch zur Erwärmung von Schwimmbädern. Doch auch Temperaturen bis 55 Grad Celsius lassen sich durch das Wärmepumpenprinzip erzielen. Dabei ist auch die Warmwasserbereitung eine Option der Einsatzgebiete von Wärmepumpen.

Leistungszahl / Arbeitszahl:

Die Leistungszahl beschreibt das Verhältnis von nutzbarer Wärmeleistung und aufgenommener Antriebsleistung, während die Arbeitszahl das Verhältnis aus der von der Wärmepumpenanlage abgegebenen Jahresnutzwärme zur gesamten von der Wärmepumpenanlage aufgenommenen elektrischen Jahresarbeit darstellt.

Wärmequellen:Die Wahl der Wärmequelle hängt insbesondere von dem Erschliessungsaufwand, der Verfügbarkeit, dem Temperaturniveau, der Wärmespeicherfähigkeit und der Regeneration ab. Wärmequellen können z.B. sein: Erdreich, Grund- und Schichtenwasser, Luft, warme, z.B. industrielle Abluft, Wasser und warmes, z.B. industrielles Abwasser etc. Dabei stellt tiefes Erdreich eine konstante Temperatur von ca. 8-12 Grad Celsius zur Verfügung, welche mittels eines Energieträgermediums (Wasser-Frostschutzmittelgemisch) innerhalb der Erdsonden zur Wärmepumpe befördert wird und dort mittels des Wärmepumpenprinzips auf ein höheres Temperaturniveau gepumpt wird.

Erdreich – Kollektorarten:

Bei Nutzung der Erdwärme kann prinzipiell in 2 verschiedene Kollektorarten unterschieden werden: dem Erdreich-Kollektor und der Erdsonde. Während der Erdreich-Kollektor einen Flächenkollektor in Erdoberflächennähe bei einer Entzugsleistung von ca. 15-40 W/qm Kollektorfläche darstellt, entzieht die Erdwärmesonde in vertikaler Bohrung bis zu 100m Tiefe für private Nutzungen bei geringerem Rohrleitungsmaterialeinsatz ca. 50-60W je laufenden Meter Erdsonde der Erde Wärme. Bei grundwasserführenden Schichten sogar bis zu 100 W / lfdm Erdsonde.

Faustformel:

Bei gut gedämmten Gebäuden werden so bei einem Erdkollektor ca. 1-2 mal soviel Kollektorfläche wie zu beheizende Wohnfläche benötigt, bei schlecht bis gar nicht isolierten Gebäuden sogar 2 – 3 mal soviel Kollektorfläche (bei 150 qm Wohnfläche also ca. 300 – 450 qm Kollektorfläche bei schlecht gedämmten Häusern und ca. 150 – 300 qm Kollektorfläche bei besser bis gut gedämmten Gebäuden), während bei Erdsonden bei einer Wohnfläche von z.B. 150 qm eines gut gedämmten Hauses nur ca. 80-100 m Sondenlänge erforderlich sind bzw. bei einem durchschnittlich bis schlecht gedämmten Haus gleicher Wohnfläche ca. 200 - 300 m Sondenlänge, was sodann ca. 2 bis zu

4 Bohrungen entspricht. (Verbrauchskennwerte alter, ungedämmter Gebäude ca. 120W/qm beheizte Fläche, durchschnittlich gedämmte Gebäude ca. 70-90 W/qm beheizte Fläche und gut gedämmte Gebäude ca. 40-60 W/qm beheizte Fläche). Der Abstand von Erdsondenbohrungen sollte auf dem Grundstück mindestens 5-6 Meter betragen.

Installation und Betriebsarten von Wärmepumpen:

Die Wärmepumpenanlage besteht grob betrachtet aus dem Kollektor, der Wärmepumpe und dem Pufferspeicher vor Übergabe zum Heizsystem. Dabei wird zwischen dem monovalenten System, also der Wärmeerzeugung allein mithilfe der Kraft der Wärmepumpe, dem bivalenten System, also der Wärmeerzeugung durch einerseits Wärmepumpe und andererseits einem zweiten Energieträger wie z.B. Gas oder Öl sowie dem monoenergetischen System mit Strom als Unterstützungsenergieträger bei Spitzenbelastungen z.B. als zusätzliche elektrische Beheizung des Pufferspeichers, unterschieden.

Wirtschaftlichkeit und Kosten:

Als Grundlage einer Amortisationsrechnung sind nachfolgende Kostenarten zugrunde zu legen:

- kapitalgebundene Kosten (Invest, Instandhaltung, Erneuerung)
- verbrauchsgebundene Kosten (Energiekosten, Lagerkosten)
- betriebsgebundene Kosten (Wartung, Überwachung, Reinigung)
- Sonstige Kosten (Versicherungen, Abgaben,...)

Die Kostenermittlung einer Erdwärmepumpenanlage sind stark abhängig von Gebäude und Geografie etc. und somit nur ganz individuell zu ermitteln. Für eine Bohrung mit einer Tiefe von ca. 80-100 Metern sind Kosten von ca. 5000 bis 8000 Euro zu rechnen, für die Wärmepumpenanlage samt Pufferspeicher nochmals ca. 3000 bis 5000 Euro. Dies nur als Anhaltswerte! Die Kosten für die Bohrungen können bei Komplikationen wie Durchstoßen einer Linse oder Grundwasserkurzschluss schnell "explodieren". Schäden bei durch Erdbohrungen verursachtem Grundsturz und dadurch resultierende Risse in Nachbargebäuden können jedoch mittlerweile bauherrenseitig versichert werden.

Informationsquellen der obigen Ausführungen sind u.a.:

"Wärmepumpen – Heizen mit Umweltenergie", Solarpraxis AG Verlag, ISBN:978-3-934595-60-6, "Erneuerbare Energien – mit neuer Energie in die Zukunft", H2ydrogeit Verlag, ISBN: 978-3-937863-14-6, [Energieagentur NRW](#)

==> Erneuerbare Energien – [Einleitung](#)

==> Photovoltaik – Stromerzeugung durch Sonnenenergie...[hier](#) geht es zum Artikel

==> [Solarthermie](#) – Warmwasser und Raumwärme durch Sonnenenergie...

==> [Kraft-Wärme-Kopplung](#) - Blockheizkraftwerke – mechanische Stromerzeugung bei gleichzeitiger Nutzung der Abwärme

==> Fazit – Zusammenfassung zum Thema Erneuerbare Energien im Bereich der Gebäudetechnik

==> zur gesamten Liste der Fachpublikationen ausschliesslich zum Thema Immobilien durch Dipl.-Ing. Michael Schröder

(Wichtiger Hinweis: dieser Artikel kann und soll keine rechtliche oder sonstige spezielle und individuelle Beratung darstellen und ersetzt in keiner Weise eine individuelle umfassende Prüfung und gezielte fachliche Beratung jedes Einzelnen. Eine Gewähr oder Haftung für Aktualität und Richtigkeit wie auch Vollständigkeit kann nicht übernommen werden.)

Ein Artikel von Ihre-Immobilien-Experten.de, der Immobilien Experten Plattform im Internet.
Ein Service von Dipl.-Ing. Michael Schröder – Mülheim an der Ruhr.