

Abschied von der Steinzeitheizung

Markt, Potenzial und Innovationen der Wärmepumpe

Vortrag des Fachforums IKK 2005

Die „Steinzeitheizung“

Seit der Mensch vom Baum gestiegen ist und der Blitz einschlug, seitdem benutzen wir das Feuer um unsere Behausungen im Winter zu heizen. Dabei verbrennen wir fossile Brennstoffe wie Holz, Öl oder Gas zu Asche, Rauch und Ruß. Erst die thermodynamische Maschine Wärmepumpe macht es möglich, sich einer anderen, effizienteren und umweltfreundlicheren Technik zu bedienen um unsere Häuser zu beheizen.

Markt für Wärmepumpen

Der Preisanstieg der fossilen Energieträger übt über die Kosten eine starke Motivation aus, sich von diesen unabhängig zu machen. Das Öl unterliegt dabei den stärksten Schwankungen und Steigerungen, der gekoppelte Gaspreis folgt den Ölpreisen mit zeitlicher Verzögerung weitgehend. Dagegen zeigen die Preisindizes des Statistischen Bundesamtes aber auch, dass der Strompreis deutlich moderater steigt. Was dem Betrieb der elektrisch betriebenen Wärmepumpe auch in Zukunft begünstigen dürfte.

Die Steigerungen der installierten Wärmepumpen mit Zuwachsraten von über 30 % jedes Jahr sind enorm, 2004 wurden etwa 2.000 Luftwärmepumpen, 1.200 Grundwasserwärmepumpen und etwa 8.000 Erdreichwärmepumpen in Deutschland verkauft. Trotzdem findet dieser Markt auf einem sehr niedrigen Niveau statt, gemessen am Gebäudebestand beträgt der Anteil der Wärmepumpen gerade mal ca. 2 %.

Geht man davon aus, dass etwa 2,5 Mio. alte Heizkessel zu ersetzen sind und projiziert man die 2 % Marktanteil hierauf ergibt sich ein Marktvolumen von 750 Mio. Euro, wenn man einen Stückpreis von 15.000 Euro zu Grunde legt. Der Neubaumarkt beinhaltet bei etwa 200.000 Neubauten p.a. und wiederum 15.000 Euro Stückpreis etwa 6 Mio. Euro jährliches Marktvolumen. Wobei aber noch 98 % Marktanteil als Erschließungspotenzial für die Wärmepumpe bleibt... Gemessen am Neubaumarkt hat die Wärmepumpe allerdings schon einen Anteil von knapp 10 % erreicht.

Stand in Deutschland sind gerade bei den Erdreichwärmepumpen 3-Kreis-Systeme, die Sole als Übertragungsmedium nutzen, fast immer in Form einer Tiefenbohrung. Hierbei zirkuliert die Sole in einem geschlossenen Kreislauf und nimmt die Wärme des Erdreichs auf um sie in der Wärmepumpe an den Kältemittelkreislauf abzugeben. Über den Kompressor wird diese Wärme auf ein nutzbares Niveau - der Vorlauftemperatur der Heizung gebracht und an den Heizkreislauf abgegeben.

Die Innovation der Wärmepumpe besteht im Verzicht auf den Solekreislauf. Dadurch entfällt der Wärmeübergang auf die Sole, das Kältemittel nimmt die Wärme jetzt direkt auf (Direktverdampfung). Dies bringt alleine einen energetischen Vorteil von wenigstens 5 °K um den das 2- Kreis-System schon im Vorteil ist. Zugleich kann auch die Solezirkulationspumpe entfallen, was in einem niedrigeren Stromverbrauch resultiert.

Eine weitere Ausprägung sind 1-Kreis-Systeme, wobei in den Rohren der Raumheizung Kältemittel zirkuliert und der Wärmeübergang auf Wasser als Heizmedium im Haus entfällt. Dieser weitere Wegfall von einem Wärmeübergang bringt wiederum energetische Vorteile.

Die Raumheizung

Entscheidend für den Betrieb der Wärmepumpe ist immer der Temperaturhub, also der Wert um den die Wärmepumpe die Temperatur der Wärmequelle außen anheben muss, um auf die benötigte Vorlauftemperatur zu gelangen. Da die Wärmepumpe dies erarbeiten muss, sollte der Temperaturhub so gering wie möglich ausfallen.

Die besten Voraussetzungen für einen kleinen Temperaturhub bietet eine Flächenheizung, da sie mit einer sehr großen Übertragungsfläche niedrigste Systemtemperaturen von etwa 30 ° C zulässt. Dies begünstigt über die gleichmäßige Wärmestrahlung auch ein perfektes Raumklima. Eine punktuelle Wärmequelle wie ein Heizkörper benötigt sehr viel höhere Temperaturen um die gleiche Wärmemenge abzugeben. Dies erzeugt aber auch Luftbewegungen, die der Mensch gemeinhin als Zug empfindet.

Bessere Voraussetzungen als ein Radiator bietet ein Gebläsekonvektor. Da dieser mit seiner weitaus dichteren und damit reaktiv großen Übertragungsfläche sehr viel effizienter arbeitet als ein Radiator, kommt er mit sehr viel niedrigeren Temperaturen aus, was dem Betrieb mit einer Wärmepumpe natürlich stark entgegen kommt. Und er kann dazu noch im Sommer auch zur Kühlung verwendet werden, anfallendes Kondenswasser wird aufgefangen und kann abgeleitet werden.

Der Betrieb einer Wärmepumpe bietet entscheidende Pluspunkte:

- Kostenvorteile

Um mit einer konventionellen Ölheizung 100 % Heizenergie zu erhalten ist der Einsatz von etwa 120 % Öl notwendig, 20 % gehen als Abgasverlust über den Schornstein verloren. Bei der Wärmepumpe verhält sich das genau anders herum: Sie gewinnt mit einem kleinen Anteil elektrischer Energie, typischerweise 25 % ganze 75 % an kostenloser Umweltenergie hinzu.

Vergleicht man die Investitionskosten einer Gas-Brennwertheizung mit einer Wärmepumpe als Direktsystem Erdreich für einen Neubau mit 150 qm ergeben sich folgende Kosten:

Wärmepumpe mit Kollektor, Installation, Raumheizung und Warmwasser als Frischwassersystem, Nebenkosten wie Erdarbeiten um den Kollektor zu vergraben: Gesamtkosten 19.952,- Euro

Gas-Brennwertkessel mit Leitungen, Wasserboiler, Raumheizung, Gasanschluss, Dachleiter, Podest, Neutralisation Kondensat: Gesamtkosten 18.957,-

Die Betriebskosten relativieren die Mehrkosten der Wärmepumpe sehr schnell wieder:

Bei einem Wärmebedarf von 13.500 kWh ergeben sich bei einer Jahresarbeitszahl von nur 4 für die Wärmepumpe 358,45 Euro Jahresbetriebskosten. Den durchschnittlichen Wirkungsgrad einer Gas-Brennwertheizung von 85 % zu Grunde gelegt, ergeben sich hier schon alleine Gaskosten von 921,- Euro. Zusammen mit Zusatzkosten wie Grundpreis, Wartung, Schornsteinfeger, Strom und Neutralisation betragen die Jahresbetriebskosten dieser Anlage 1.301,- Euro. Oder anders ausgedrückt: Die Mehrkosten der Wärmepumpe haben sich innerhalb eines Jahres schon amortisiert!

- Möglichkeit der Kühlung

Als Kältemaschine können Wärmepumpen im Sommer auch kühlen. Bisher hat man 2 separate Anlagen, Heizung und Klimaanlage benötigt um das zu erreichen, was die Wärmepumpe in einem einzigen Gerät schafft.

- Umweltfreundlichkeit:

Entscheidend für die Umweltbilanz der Wärmepumpe ist die Stromerzeugung. Je wirkungsvoller und regenerativer diese erfolgt, desto sauberer ist die Wärmepumpe. Bei einem Strommix von 30 % Wasserkraft, 30 % Kernkraft, 30 % Kohle und 10 % regenerativ ergeben sich nur 770 kg CO₂ für das Beispielhaus. Bei einer Gas-Brennwertheizung stünden 3.830 kg, bei einer Ölheizung 6.100 kg CO₂ zu Buche.

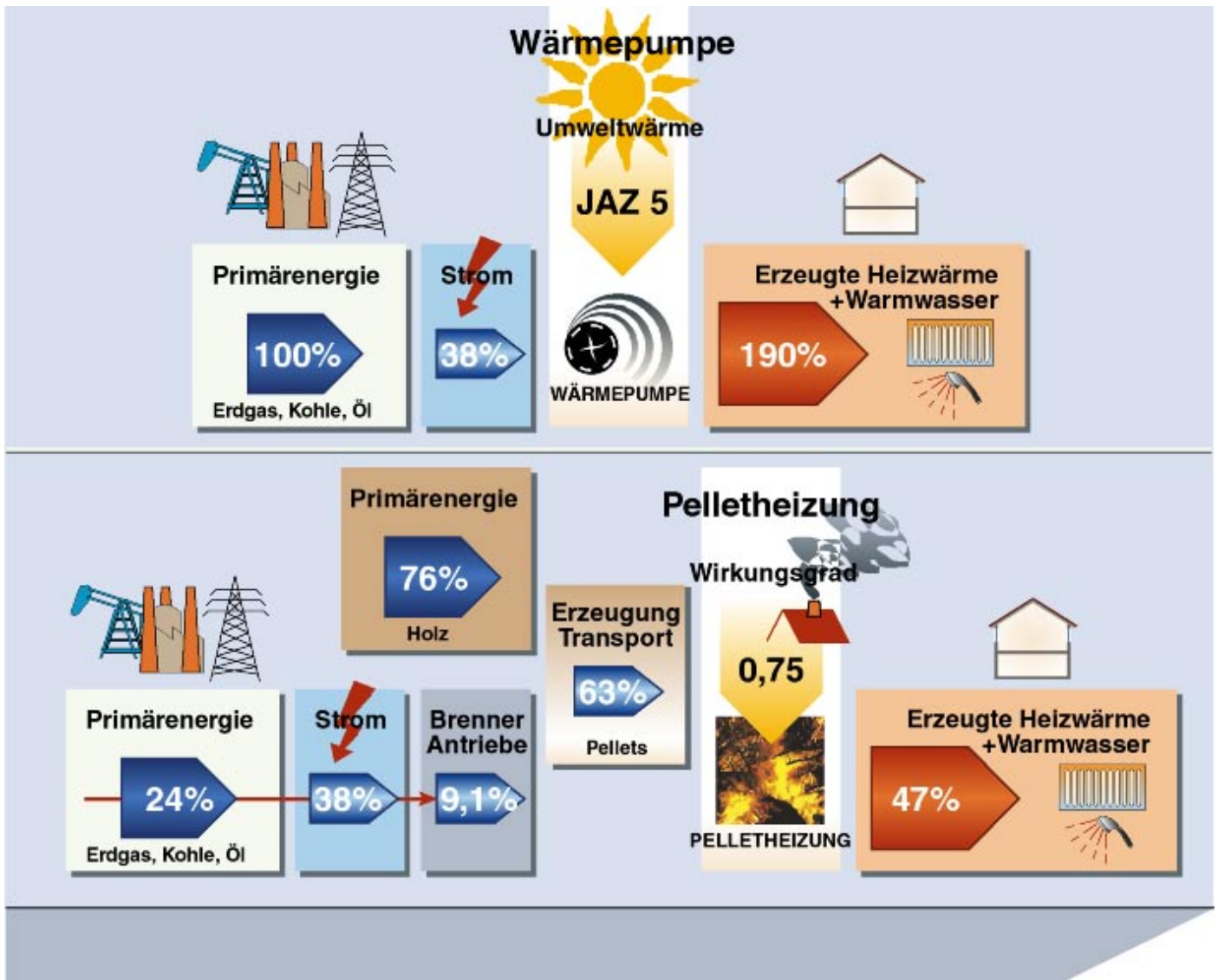
Vergleicht man den Einsatz von Primärenergie zur Heizung und setzt diesen Wert mit 100 % an, bedeutet dies für eine Erdreich-Direktssystem-Wärmepumpe folgende Werte: Mit dem durchschnittlichen Wirkungsgrad der Deutschen Stromerzeugung bleiben aus 100 % Primärenergie 38 % Strom über. Mit einer ohne weiteres zu schaffenden Jahresarbeitszahl von 5 kommen unter dem Strich 190 % Heizenergie heraus.

Eine vergleichbare Pelletheizung benötigt etwa 9 % Stromanteil für Gebläse und Förderschnecken. Rechnet man diesen Anteil primärenergiesich zurück ergeben sich 24 % Primärenergieeinsatz für die Hilfsantriebe. Verbleiben also 76 % Holzanteil der auch verarbeitet und transportiert werden will, sodass 63 % im Haushalt ankommen. Bei einem durchschnittlichen Wirkungsgrad über das Jahr von 75 % bleiben magere 47 % Heizenergie übrig... Benutzt man nur die 24 % Primärenergie des Stromanteils der Pelletheizung und steckt ihn in die obige Wärmepumpe, man würde knapp 46 % Heizenergie erhalten! Oder anders ausgedrückt: Auf die Verbrennung der Pellets könnte verzichtet werden, Schadstoffe wie z.B. NO_x, SO_x, unverbrannte Kohlenwasserstoffe (die als Ozonbildner Nr. 1 gelten) oder Feinstaub fallen nicht an.

- Weitgehende Unabhängigkeit von fossiler Energie

Aussagen, wie lange die jeweiligen Energieträger noch ausreichen kennt jeder. Doch die entscheidende Frage beantworten diese Statistiken nicht: Zu welchem Preis stehen sie uns zur Verfügung? Hierauf gibt der Peak-Oil einen Ausblick.

Er wird beispielsweise von der Universität Uppsala erstellt und beschreibt ein Szenario, das Auskunft gibt, ab welchem Zeitpunkt die Fördermengen von Öl und Gas nicht mehr steigerbar sind, also zurückgehen. China wächst und schreitet nach Energie, Indien, Mexiko und viele andere ebenfalls - die Nachfrage nach fossilen Brennstoffen steigt stetig.



Primärenergieeinsatz Wärmepumpe/Pelletheizung

Letztlich bedeutet der Peak-Oil, dass die Nachfrage das Angebot übersteigen wird und der Preis ab diesem irreversiblen Moment explodieren wird. Letztes Jahr wurde die Prognose dieses Zeitpunkts von 2010 auf 2008 nach vorne korrigiert.

Heizen mit Wärmepumpen heißt Heizen mit Umweltenergie. Deshalb gehört der Wärmepumpe die Zukunft.

Bernhard Wenzel