

Wärmepumpen im Neubau Vielversprechende Pflicht der Wohnungswirtschaft

Wer verlässlich Kosten beim Heizen sparen möchte, muß auf Alternativen setzen. Der Einsatz von Wärmepumpen ist ein Weg. Robert John Doelling stellt das System vor.



Fussbodenheizung für Grossimmobilien, hier: Neubau eines Auto-Showrooms für Luxusvehikel in Niedersachsen. Beide Fotos Stoltenberg Energie GmbH

Wer heute einen Neubau plant, ist angehalten einen Teil des Wärmebedarfs durch erneuerbare Energien zu decken. Was bisher in Voraussicht der Klimaerwärmung und steigender Nebenkosten freiwilliges Öko-Engagement und „grüne Investitionsstrategie“ darstellte, ist seit dem EEWärmeG nun Pflicht. Wird eine Wärmepumpe favorisiert, so eröffnen sich vielfältige Möglichkeiten die periphere Gebäudetechnik energetisch nutzbringend zu involvieren. Im Folgenden werden die wichtigsten Grundsätze der sinnvollen Wärmepumpennutzung erläutert. Ein Neubau einer Wohnanlage ist die beste Möglichkeit eine langfristig kostengünstige und umweltfreundliche Energieversorgung in die Bauplanung optimal zu integrieren und umzusetzen. Da Schätzungen davon ausgehen, dass der Einsatz einer fossilen Verbrennungsanlage und ein geringer Wärmeschutz in den darauffolgenden 20 Jahren zu Unterhaltskosten der Immobilie führen, die in Ihrer Höhe dem Anschaffungspreis gleich kommen, ist der Einsatz erneuerbarer Energien nicht nur umweltschonend, Attraktion für Lohas (Lifestyle of Health and Sustainability) und Scuppies (Mix aus Hippie – socially conscious - und gutverdienendem Yuppie – upwardly mobile persons), sondern auch Garant eines rentablen Investments. Die Planung eines Neubaus sollte daher in jedem Fall eine energiesparende Bauweise und Beheizung berücksichtigen. Wärmepumpen sind dabei eine Lösung, die langfristig Kosten spart, durch den geringen Stromanteil unabhängig von steigenden Energiekosten macht und zudem das Klima durch verminderte CO₂-Emissionen schützt. Sie stellen zudem eine gute Möglichkeit dar, verschiedenste Umweltenergiequellen sinnvoll zu kombinieren und nutzbringend als Zentrum des Wärme- und Kältekreislaufes der Immobilie zu dienen. Prüfung und Auswahl von Umweltmedien

Ein Neubau einer Wohnanlage ist die beste Möglichkeit eine langfristig kostengünstige und umweltfreundliche Energieversorgung in die Bauplanung optimal zu integrieren und umzusetzen.

Neben der investitionsintensiven Anschaffung einer Erdwärmeheizung stellen Außenluftwärmepumpen eine ebenfalls lohnende Alternative zur Erdwärmeheizung dar. Sie sind günstiger in der Anschaffung, jedoch etwas teurer im Betrieb. Spitzenlasten im Winter, die durch das Zuschalten einer Heizpatrone bedient werden, sind dafür verantwortlich. Jedoch gibt es regionale und lokale Unterschiede, sodass auch der monovalente Einsatz einer Außenluftwärmepumpe oftmals erhebliche Einspareffekte realisiert.

Wer langfristig stabile Betriebskosten erzielen möchte und sich für die Erdwärme seines Grundstücks entscheidet, sollte zunächst prüfen lassen, welche geothermischen Möglichkeiten machbar sind. Diese Prüfung sollte mit der direkten thermischen Grundwassernutzung und deren Genehmigungsfähigkeit (Untere Wasserbehörde) beginnen. Ist eine solche Anlage genehmigungsfähig, so sollten die hydrochemischen Eigenschaften des Grundwassers geprüft werden. Falls mehr als 2 mg/l Eisen oder Mangan im Grundwasser enthalten sind, kann diese Möglichkeit verworfen werden und die Konzeption der indirekten Erdwärmennutzung beginnen. Neben der Genehmigungsfähigkeit sind natürlich die Platzverhältnisse entscheidend, da Abstände zwischen den Sonden und vom Nachbargrundstück eingehalten werden müssen und es für die Erdwärmeversorgung eines Mehrfamilienhauses häufig 10 oder mehr Sonden (entsprechend ca. 200m² Platzbedarf) gebohrt werden müssen.

Eine platzsparende Alternative sind Energiepfähle. Vielfach werden heute erdberührte Bauteile thermisch aktiviert. Sie dienen dann nicht nur der Standfestigkeit, sondern unterstützen die Energieerzeugung durch Erdwärme. Bohrpfähle werden dann für Erdwärmesonden eingesetzt, wenn größere Durchmesser von 60 bis 150 Zentimeter oder große Tiefen erreicht werden sollen. Die Bohrung ist ohne und mit Stützflüssigkeit oder mit Bohrröhr möglich. Nach dem Einbau des Armierungskorbes wird der Beton von unten eingefüllt und das Bohrröhr wieder ausgezogen. Sollte eine Stützflüssigkeit vorhanden sein, wird diese gleichzeitig abgezogen. Spezielle Bohrpfähle sind Schneckenbohrpfähle, Ortbetonrammpfähle, Stahlbetonrammpfähle und Stahlbetonhohlpfähle. Der Mehraufwand, die in Frage kommenden Bauteile als Wärmequelle zu nutzen, ist relativ gering. Der wirtschaftliche Vorteil ergibt sich vor allem daraus, dass nur solche Bauteile herangezogen werden, die aus statischen Gründen ohnehin errichtet werden müssen. Zusätzliche Bohr- oder Verlegearbeiten, wie etwa bei Erdwärmekollektoren oder Erdwärmesonden fallen daher nicht an.

Ist die Entscheidung für ein Umweltmedium und dessen Nutzungsform gefallen, so sollte das Augenmerk der Planung auf die Haustechnik gerichtet werden. Flächenheizsysteme und thermische Aktivierung von Bauteilen Flächenheizsysteme wie eine Fuß-, Wand- oder Deckenheizung sind die idealen Abgabetechniken für Wärme aus Wärmepumpen. Allen gemein ist, dass sie aufgrund ihres großen Volumens an Heizungswasser und langer Wärmespeicherfähigkeit mit niedrigen Vorlauftemperaturen bedient werden können. Dies erhöht die Effizienz der Wärmepumpe. Während bei kleineren Heizflächen wie Radiatoren oder Flachheizkörpern höhere Temperaturen mit kleinem Volumenstrom die Wärme ins Haus transportieren, so schafft es die Fußbodenheizung, mit Temperaturen von 30°C bis 35°C auszukommen und die gleiche Wärmeabgabe zu realisieren. Die Wärmepumpe, die nun von ihrer aus dem Erdreich oder Luft gezogenen Wärme nur noch auf das Vorlauftemperaturniveau „hochpumpen“ muss, benötigt dann weniger Strom für die gleiche Heizleistung. Dieses erhöht die Arbeitszahl der Wärmepumpe und verbessert ihre wirtschaftliche und ökologische Bilanz.

Die thermische Bauteilaktivierung bezeichnet Systeme, die Gebäudemassen zur Temperaturregulierung nutzen. Diese Systeme werden zur alleinigen oder ergänzenden Heizung und Kühlung verwendet, indem bei der Erbauung von Massivdecken oder gelegentlich auch von Massivwänden Rohrleitungen, meist Kunststoffrohre verlegt werden, durch die Wasser als Heiz- bzw. Kühlmedium fließt. Die gesamte durchflossene Massivdecke bzw. -wand wird dabei als Übertragungs und Speichermasse thermisch aktiviert. Eine wichtige Eigenschaft ist, dass die aktivierten Bauteile über ihre gesamte Fläche je nach Heiz- oder Kühlfall Wärme aufnehmen oder abgeben. Aufgrund der vergleichsweise großen Übertragungsfläche können die Systemtemperaturdifferenzen niedrig bleiben, sodass das Medium nicht so stark erwärmt werden muss wie beispielsweise das Wasser der Zentralheizung mit Heizkörpern. Aufgrund dieser geringeren Vorlauftemperaturen

Für die Erdwärmeversorgung eines Mehrfamilienhauses häufig 10 oder mehr Sonden (entsprechend ca. 200m² Platzbedarf) gebohrt werden müssen

Die Fußbodenheizung, mit Temperaturen von 30-C bis 35-C auszukommen.

Die gesamte durchflossene Massivdecke bzw. -wand wird dabei als Übertragungs und Speichermasse thermisch aktiviert.

können zum Heizen z.B. Wärmepumpen effizient eingesetzt werden. Des Weiteren nehmen massive Bauteile die Wärme vom Medium oder vom Raum auf, speichern diese und geben sie zeitversetzt an den Raum oder das Medium weiter. Es kommt also zu einer Phasenverschiebung zwischen Energieerzeugung und -abgabe, sodass Tagesleistungsspitzen dadurch „geglättet“ werden.

Kombination von Umweltmedien

Viele Bauherren entscheiden sich für eine kontrollierte Lüftung. Diese gewährleistet einen regelmäßigen Luftaustausch und verbessert damit das Raumklima und die Wohnqualität. In Kombination mit einem Kreuzwärmetauscher, der die nach Außen gehende Luft dazu nutzt, die einströmende anzuwärmen, wird die eingesetzte Heizenergie effizienter genutzt und reduziert die Heizkosten.

Eine Variante der Wärmepumpennutzung ist die der kombinierten Abluft- und Erdwärmenutzung. Dabei wird die ausgehende Luft nicht über einen Kreuzwärmetauscher geführt, sondern an die Wärmepumpe, die somit wiederum mehr Heizenergie zur Verfügung hat. Die Energieeffizienz erhöht sich ebenfalls und da die Mehrkosten für ein solches Kombigerät geringer sind als die Installation eines Kreuzwärmetauschers, verringern sich nochmals die Investitionskosten.

Grundsätzlich sind monoenergetische Betriebsweisen einer Erdwärmeheizung zu bevorzugen. Besonders aus wirtschaftlichen Gründen ist diese Ansicht gerechtfertigt und führte letztlich dazu, dass primärenergetisch vorteilhafte Techniken wie der Einsatz der Solarthermie zur Brauch- und Heizwasserunterstützung selten mit einer Wärmepumpe kombiniert wurde. Dieses ist jedoch unter Anwendung bestimmter Verfahren so nicht länger haltbar. Solar- und Erdwärmetechnik werden wirtschaftlich interessant, sofern die durch Sonneneinstrahlung gewonnene Energie im Sommer zur Regeneration des Erdwärmetauschers eingesetzt wird. Dieses erfordert grundsätzlich eine größere Auslegung der Solarmodulfläche und verursacht auf den ersten Blick höhere Kosten. Da der Erdwärmeheizung jedoch im Winter ein höheres Energiepotenzial zur Verfügung steht, erreicht sie Arbeitszahlen von > 5 , welches sonst nur durch Grundwasser-Wärmepumpen möglich wäre. Eine Realisierung niedrigster Betriebskosten ist somit nicht länger Grundstücksbesitzern vorbehalten, die Brunnenanlagen zur Heizwärmeversorgung nutzen.

Eine Variante der Wärmepumpennutzung ist die der kombinierten Abluft- und Erdwärmenutzung.

Kühlung mit Wärmepumpen



Herkömmliche Klimaanlage geben gekühlte Luft über einen oder mehrere Kanäle an den zu kühlenden Raum ab. Reversible Wärmepumpen und passiv kühlende Wärmepumpen sind dagegen an ein Warmwasser-Heizsystem gebunden, welches an kalten Tagen die Wärme über Heizflächen an die Räume abgibt. Zur Raumkühlung können Fußbodenheizungen, Kühldecken, Gebläsekonvektoren und aktivierte Bauteile (Betonkerntemperierung) genutzt werden. Heizkörper

sind für die Raumkühlung nicht geeignet, da der vergleichsweise geringe Temperaturunterschied zwischen dem Heizungswasser und der Raumtemperatur sowie die relativ kleine Fläche der Heizkörper nur eine beschränkte Wärmeübertragung zulassen und daher eine Kondenswasserbildung möglich wird. Unabhängig von der Art der Erzeugung und

In Kaskade geschaltete Wärmepumpen zur Versorgung unterschiedlich solar beeinflusster Gebäudeteile.

Abgabe der Kühlung ist in jedem Falle eine Taupunktüberwachung durch die Wärmepumpenregelung notwendig. Wird z. B. eine Fußbodenheizung zur Kühlung genutzt, so darf die Oberflächentemperatur im Kühlbetrieb nicht unter 20°C fallen. Eine Taupunktüberwachung gewährleistet, dass die Vorlauftemperatur des Heizsystems im Kühlbetrieb so hoch ist, dass der zulässige Taupunkt nicht unterschritten wird. Ansonsten bestünde die Gefahr, dass die Feuchtigkeit der Raumluft auf dem Fußboden kondensiert.

User Centered Design

Die Auswahl und Kombination der hier beschriebenen Möglichkeiten der Nutzung von Umweltmedien und Immobilien gerechten Verteilung und Aufbereitung bedarf eines parallelen Planungsprozesses, der iterativ die Anforderungen der sich aus der Statik ergebenden Notwendigkeiten und aus der Thermik resultierenden Möglichkeiten verknüpft. Dies erfordert neben dem Willen und know how der am Planungsprozess beteiligten Architekten und Ingenieure insbesondere einen erhöhten Koordinationsaufwand und engagiertes Schnittstellenmanagement, deren Zielsetzung als User Centered Design umschrieben werden könnte. Im Fokus steht dabei die Planung einer langfristig kostengünstig und kostenstabil zu betreibenden Immobilie, die ebenso den Anforderungen der zukünftigen Mieter entspricht als auch eine hohe Auslastung und ergo hohe Rentabilität des Wohnungsbauprojekts sicher stellt.

Robert John Doelling
rdoelling@stoltenberg-energie.de

Das Ziel: die Planung einer langfristig kostengünstig und kostenstabil zu betreibenden Immobilie.

Bausteine für Ihre Erfolge



Erfahrene Spezialisten
schaffen Praxislösungen
nach Maß.

Jetzt anrufen und informieren!

netzwerk[®]
für die wohnungswirtschaft

Netzwerk für die Wohnungswirtschaft GmbH
Otto-Lilienthal-Straße 8 · 49134 Wallenhorst
Fon 0 54 07. 34 91 - 27 · Fax 0 54 07. 34 91 - 34
info@netzwerkfdw.de · www.netzwerkfdw.de