

DKV-Bezirksverein Berlin-Brandenburg veranstaltet Vortragsreihe

Wärmepumpen in der Praxis

In der aktuellen Vortragsreihe des Bezirksvereins Berlin-Brandenburg stehen nacheinander mehrere Wärmepumpenvorträge auf dem Programm. In der Veranstaltung am 8. 2. 2000 im Hörsaal des Hermann-Rietschel-Instituts der TU Berlin wurden gleich zwei Themen geboten, die der praktischen Seite dieser aktuellen Heizungslösung gewidmet waren. Der DKV-Bezirksvereinsvorsitzende Dipl.-Ing. Jörn Schwarz eröffnete mit dem Wunsch, daß diese Vortragsreihe dazu beitragen möge, der Wärmepumpe den ihr gebührenden Platz in der Vielfalt der Heizungsmöglichkeiten zu verschaffen.

Den ersten Vortrag bestritt **Heinfried Schwier**, der in Barenburg eine Kältefirma mit 14 Mitarbeitern betreibt und außer Kälte- und Klimaanlage auch Wärmepumpen in privatem Wohnbereich und in gewerblichen Einrichtungen installiert und wartet. Dabei entspringen sein Enthusiasmus und seine Erfahrungen mit diesem Produkt aus der Nutzung einer eigenen Wärmepumpenheizung für sein Haus, die er schon seit 22 Jahren mit Erfolg betreibt. Er hat seitdem mit Wärmepumpen Erfahrungen gesammelt und favorisiert heute mit der Lösung Sole/Was-



Dipl.-Ing. Jörn Schwarz ist ein engagierter DKV-Bezirksvereinsvorsitzender und wünscht sich mit der Veranstaltung einen Beitrag zur weiteren Popularisierung der Wärmepumpe

ser und Erdkollektoren als Wärmequelle sowie großflächigen Heizelementen auf der Nutzseite die wirtschaftlichste Variante.

Er sieht fast alle aktuellen Mißerfolge der Wärmepumpe in Installationsfehlern, die aus ungenügender Beschäftigung und Erfahrung mit diesem Heizsystem resultieren. Die Erdwärme kann vorzugsweise sowohl mit Flächenkollektoren als auch Tiefensonden auf den geschlossenen Solekreislauf übertragen und im Doppelrohr- oder Plattenverdampfer für die Wärmepumpe genutzt werden. Die Wärmeentzugswerte liegen je nach Bodenbeschaffenheit zwischen 35 und 70 W/m, was mit den allgemeinen Erfahrungen übereinstimmt. Wer das nicht einhält, wird mit tieferen Verdampfungstemperaturen bestraft. Für den Solekreislauf hat er immer wieder zwei Fehlerquellen festgestellt,

nämlich zu schwache Umwälzpumpen, weil deren höhere erforderliche Leistung gegenüber Wasser wegen der höheren Soleviskosität nicht berücksichtigt wurde, und unisolierte Solerohre im Gebäudeinneren, die zwar mit der Aufnahme der Kondensationswärme der sich an ihnen niederschlagenden Feuchtigkeit die Effektivität etwas verbessern können, aber eben zu gebäudetechnischen Problemen führen.

Im gewerblichen Bereich ergibt sich manchmal die günstige Situation, daß man als Wärmequelle erwärmtes Kühlwasser benutzen kann, das sonst zu nichts mehr zu gebrauchen ist, als wieder zurückgekühlt zu werden oder wegzuffließen. Damit kann man meist Wärmepumpen mit sehr guter Arbeitszahl verwirklichen.

Offene Wasserkreisläufe bedürfen vor einer Realisierung einer gründlichen Wasseranalyse und der entsprechenden Schlußfolgerungen daraus, um später keine Enttäuschungen wegen Korrosion, Verunreinigungen oder Verstopfungen zu erleben. Dabei ist zu unterscheiden zwischen Lösungen mit Förder- und Schluckbrunnen einerseits, wobei die Lebensdauer der Schluckbrunnen meist begrenzt ist, und Fließgewässer andererseits. Wenn diese in der Nähe des Installationsortes sind, bieten sie im Falle der Einfriersicherheit meist die besseren Voraussetzungen, aber auch bei ihnen sollte man schon über einen geschlossenen Solekreislauf als Zwischenträger nachdenken, um die genannten Probleme vom Verdampfer fernzuhalten. Das gilt auch für die oben beschriebene Verwendung von Kühlwasser.

Die Luft läßt sich als Wärmequelle am einfachsten nutzen und ist nach Schwier die beste Lösung, allerdings unter Einschränkungen. Damit ist eine monovalente Lösung nicht möglich. Man muß meist für Abtauung sorgen, um nicht schon bei zu hohen Temperaturen die Einsatzgrenze

festlegen zu müssen. Im bivalenten Verbund ist die elektrische Direktheizung die preiswerteste Zusatzinvestition, trotzdem kann es unter dem Gesichtspunkt der Gesamtkosten die günstigste Lösung sein. Im Jahresenergiebedarf ist der Anteil der Betriebsstunden für die Zusatzheizung eben nicht so sehr groß. Aber die CO₂-Bilanz wird dadurch verschlechtert, daß die allermeisten neuen Anlagen Sole-Wasser-Wärmepumpen mit dem Erdreich als Wärmequelle sind, dies gibt schon einen deutlichen Hinweis auf die Grenzen der anderen Lösungen.

Die Vorlauftemperaturen der Heizung bestimmen die Effektivität wesentlich mit und sollten nicht über 55 °C liegen, bei Fußbodenheizungen sowieso wesentlich darunter. Die Fußbodenheizung muß die Wärme bei ausreichend niedriger Fußbodenoberflächentemperatur abgeben, ohne daß die Füße brennen. Daraus folgt auch die Notwendigkeit von ausreichend dicht liegenden Rohren, um die erforderliche Leistung übertragen zu können. Das gilt natürlich ebenso für konventionelle Fußbodenheizungen.

Ein besonderes Problem sieht Schwier in der Leistungsregelung, da die Leistungsspreizung bei monovalenten Wärmepumpen einen sehr weiten Bereich umfaßt, nahezu von wenigen Prozent bis Vollast. Die ideale Lösung für die beste Arbeitszahl wäre natürlich die stufenlose Drehzahlanpassung des Verdichters. Das ist aber nach Schwier's Erfahrung beim Privatmann als Investor wegen der Kosten kaum zu machen, so daß er für einen ausreichend großen Wasservorrat im Heizkreislauf plädiert, durch den die Ein-Aus-Regelung ohne zu häufiges Takten möglich wird. Unter Umständen benötigt man ohnehin einen Speicher, so daß sich das von selbst ergibt. Heute bietet sich nach Erfahrung des Berichterstatters verdichterseitig allerdings auch noch die Lösung mit zwei Verdichtern unterschiedlicher Leistung an, womit man dann $\frac{1}{3}$ -, $\frac{2}{3}$ - und Vollast fahren kann. In Kombination mit dem Takten erhält man dann ein sehr gleichmäßiges Leistungsangebot mit nahezu der optimalen Temperaturdifferenz am Verdampfer und am Verflüssiger.

Bei der Leistungsbestimmung genügt nicht die einfache Ermittlung der größten Heizlast, sondern man muß die Sperrzeiten berücksichtigen, die sich bei Nutzung des Niedrigtarifs am Tage ergeben. Die Festlegungen variieren je nach Energieversorger, aber ohne Sperrzeiten gibt es

keine Spartarife. Und da tut sich auch wieder die schon genannte Speicherfrage auf. Der Berichterstatter wünschte sich ohnehin für Wärmepumpenanwender einen preiswerten Latentwärmespeicher für ca. 40 bis 50 °C Speichertemperatur, um mit erträglichem Speichervolumen die Niedrigtarifzeit nutzen zu können, die ja nicht die bevorzugte Heizzeit ist. Ausreichend bemessene Wasserspeicher würden viel zu groß werden und sind dann nicht mehr bezahlbar.

Schwier präsentierte für seine Hauswärmepumpe auch die Energiekostenanalyse seit 1977, die darauf hinauslief, mit anspruchsvollen 4 bis 5 DM/m² Nutzfläche und Jahr auszukommen, günstiger Grundtarif und Niedrigtarifnutzung eingeschlossen. Da er die Gesamtenergiekosten auf ca. 10 DM/m² · a bezifferte, liegt vermutlich der Warmwasserbedarf mit Elektroheizung dazwischen. Vielleicht sind auch nicht alle seine 250 m² ständig beheizt.

Es gab dann noch weitere Tips, z. B. zur Entlüftung bei Propan als Kältemittel, zur schall- und schwingungsmäßigen Verdich-

terentkopplung, zur Verwendung von Plattenwärmeübertragern und zur Außenaufstellung. Sein Erfolg am Markt ist außer von der fachlich versierten Arbeit auch durch die kompromißlose Zusammenarbeit mit einem Heizungsbauer begründet. Der hat ja eigentlich im Gegensatz zum Kälteanlagenbauer den Zugang zum Heizungsmarkt, aber für diese Heizungsart fehlt ihm das Know-how. Diese vorbildliche Verfahrensweise war dann aber im weiteren Verlauf ein durchaus strittiger Punkt geblieben, weil man teilweise der Meinung war, daß dies unter Wettbewerbsbedingungen nicht ginge. Schwier beweist jedenfalls das Gegenteil.

Nach dem zeitlich überzogenen ersten Vortrag – und er hätte noch länger dauern können, ohne zu langweilen – kam dann **H. Karnebogen** vom Energiedienstleister AVACON zu Wort. Er sprach zu den Chancen der Elektrowärmepumpen im liberalisierten Strommarkt. Er stellte die Wärmepumpe in den Rahmen der gesamten Energiesparmaßnahmen, die bei Neubauhäusern eine immer größere Rolle



Heinfried Schwier bot einen Vortrag aus der Praxis. Hier erläutert er den Flachkollektor im Erdreich



Von der Umweltbeurteilung der Wärmepumpe ist H. Karnebogen überzeugt

spielen. AVACON betreibt dazu drei Projekte mit dem Ziel der CO₂-Minderung:

- 25 Niedrigenergiehäuser, davon ca. die Hälfte mit Wärmepumpenheizung,
- Ein Gewerbegebäude mit Wärmepumpenheizung,
- Ein Synergiehaus mit allen aktuellen und aufeinander abgestimmten Heizungs-, Klimatisierungs- und Lüftungsnutzungen.

Aus der Bearbeitung dieser Thematik bei AVACON ergeben sich Karnebogens Wärmepumpenerfahrungen. Die Wärmepumpe bringt mit relativ wenig Kosten einen hohen Beitrag zur CO₂-Emission. Sie sollte viel mehr propagiert werden, und er griff einen Vorschlag von Schwier auf, dieser Heizungsart einen deutlicheren Namen zu geben. Der Name Wärmepumpe wird nur von Eingeweihten mit der Thematik der geringeren Umweltbelastung beim Heizen in Zusammenhang gebracht. Wie wäre es mit „Umweltheizung“ oder „Sonnenheizung“? Andere Möglichkeiten der Popularisierung der Wärmepumpe werden bei AVACON genutzt, so z. B. ein als Schneemann bereiftes Rohr-

gerüst auf der Verdampferseite und ein beheiztes Planschbecken auf der Verflüssigerseite eines kleinen Wärmepumpensatzes, das Ganze im Vorgarten eines Hauses an der Straße, mit entsprechender Erläuterungstafel.

Es war erfreulich zu hören, daß sich das Energieversorgungsunternehmen tatsächlich als Dienstleister fühlt. Das kommt eben auch darin zum Ausdruck, daß die angebotenen Tarife durchaus wärmepumpenfreundlich sind und daß man die Sperrzeitklausel nicht so sehr verbissen sieht: Es läuft niemand herum, der das wirklich kontrolliert.

Die Wärmepumpe ist nach Karnebogens Auffassung für den Nutzer auch ein Statussymbol. Wer so eine Heizung hat, der hat eben etwas Besonderes! Und noch mehr Bedeutung hat dieser Gesichtspunkt, wenn man die Wärmepumpe zusätzlich im Sommer zum Kühlen und zum Entfeuchten nutzt. Dann ist die Wirtschaftlichkeit nicht nur an den Heizbetriebskosten zu messen, sondern der kostengünstige Zusatznutzen wird vor allem nach dessen ideellen Wert bzw. dem

Wohlfühlwert oder der Behaglichkeit eingeschätzt. Dem Wort Statussymbol würde der Berichtersteller gern noch hinzufügen, daß es durchaus nicht wenige Mitbürger gibt, die ganz ohne Statussymbol etwas für die Umwelt tun wollen, auch wenn es sich nicht auf Heller und Pfennig rechnet.

Der Gesichtspunkt der Kühlung und Entfeuchtung im Sommer ist bei Niedrigenergiehäusern besonders wichtig, weil diese Häuser durch einen geringen natürlichen Luftwechsel danach verlangen. Die mechanische Be- und Entlüftung dieser Häuser mit Wärmeübertragern zwischen Fort- und Zuluft vervollständigt das Energiesystem dieser Häuser.

Nach beiden Vorträgen konnte DKV-Betriebsvorsitzender Jörn Schwarz auf einen gelungenen Abend und auf die nächsten beiden Wärmepumpenveranstaltungen im März und April verweisen. Die diskutierende Fortsetzung beim Schwier'schen Freibier konnte wegen der fortgeschrittenen Zeit nur kurz sein, bevor die teils entfernten Nachhausewege angetreten werden mußten, – auch vom Berichtersteller U. A.

Erste Ergebnisse zur light+building

Auf Seite 14 dieser Ausgabe der KK beginnt die ausführliche Berichterstattung über die Fachmesse light+building (sowie parallel die Mostra Convegno Expocomfort), die in diesem Jahr zwischen dem 19. und 23. März in Frankfurt Premiere hatte. Neben den neu aufgenommenen Bereichen Licht und Elektro wurden von Seiten der

Messe Frankfurt die Klimatechnik und die Gebäudeautomation aus der ISH ausgegliedert und in das Konzept der l+b eingebunden. Und sowohl im Vorfeld als auch am Ende der Veranstaltung waren die Meinungen aller Beteiligten (abgesehen von den Veranstaltern) über den Erfolg der Klimatechnik sehr durchmisch.

Kurz vor Drucklegung dieser Ausgabe erreichte die KK-Redaktion die erste Auswertung einer Erhebung der Messe Frankfurt, die während der Veranstaltung bei den Ausstellern und bei den Besuchern gemacht wurde. Die hier veröffentlichten beiden Grafiken fassen (unkommentiert) die Ergebnisse zusammen. A. F.

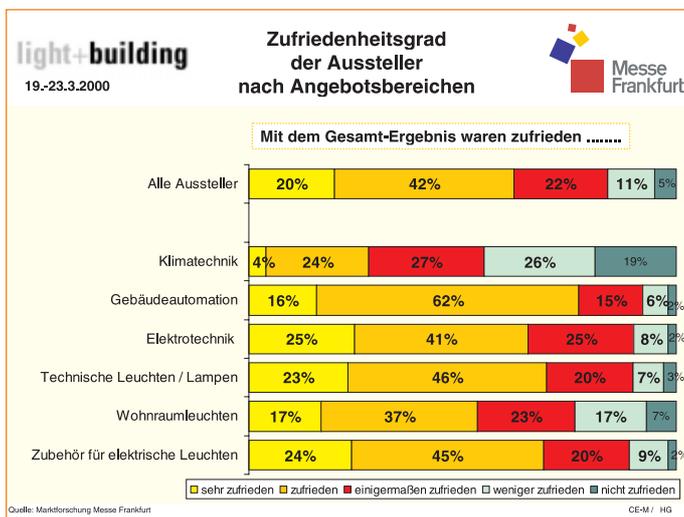


Abb. 1 Zufriedenheitsgrad der Aussteller nach Angebotsbereichen

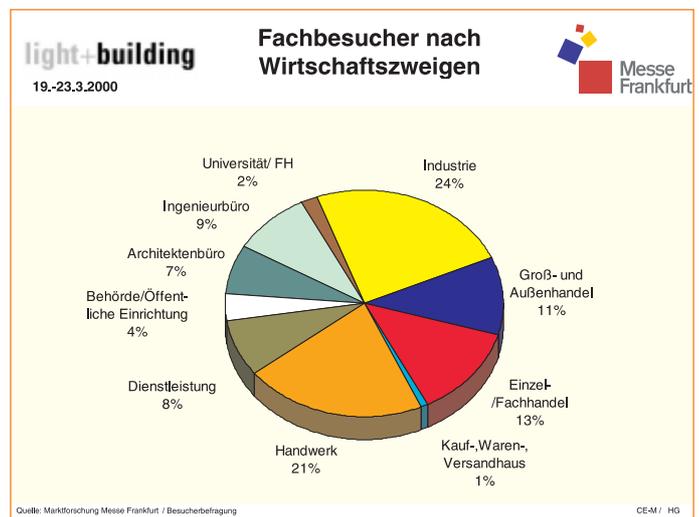


Abb. 2 Fachbesucher nach Wirtschaftszweigen