

Wärmepumpe **aktuell**

IZW e.V.  Informationszentrum Wärmepumpen + Kältetechnik

Erdgekoppelte Wärmepumpen

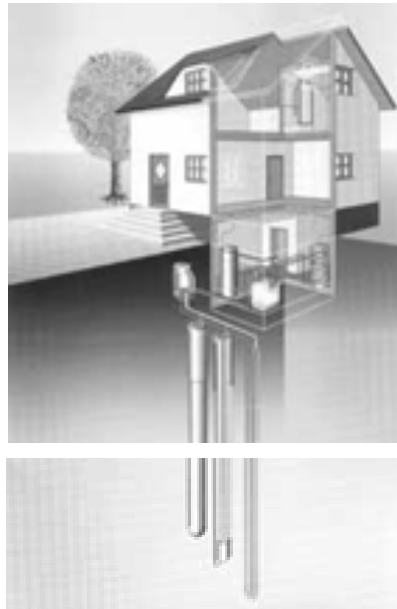
Gemäß der Herstellerstatistik des Initiativkreis WärmePumpe (IWP) e.V. wurden 1999 insgesamt 4719 Heizungswärmepumpen vor allem in neue Ein- und Zweifamilienhäuser verkauft. Das entspricht einer Absatzsteigerung gegenüber 1998 von etwas mehr als 8 % bei gleichzeitiger Abnahme der Neubautätigkeit um mehr als 20 %. Wiederum waren mehr als 70 % oder ca. 3.400 erdgekoppelte Systeme. Da in Deutschland bei Neubauten horizontal verlegte Erdkollektoren wegen der erforderlichen Grundstücksgröße nicht so häufig zum Einsatz kommen, werden heute vor allem vertikale Erdsonden = Erdspeie mit Tiefen von 30 bis 100 m eingesetzt, die ohne Frage den zukünftigen Heizungs-Wärmepumpen-Markt beherrschen werden.

Langjährige Erfahrungen zeigen, dass derartige Systeme bei sorgfältiger Planung und Ausführung praktisch störungsfrei arbeiten. Die Entwicklung der Bohrtechnik für diese neue Anwendung hat zu deutlich gesunkenen Preisen geführt. Messungen an modernen monovalenten Wärmepumpenanlagen mit Niedertemperatur-Wärmeverteilung und Wärmeentzugsleistungen von 30 bis 70 Watt pro m Sondenlänge ergaben Jahresarbeitszahlen von 4,0 und höher.

Obwohl es die Stromgegner immer noch nicht glauben wollen und alle möglichen negativen Argumente ins Feld führen, emittieren elektrische erdgekoppelte Wärmepumpen-Anlagen im Vergleich zu den besten Gas-Brennwert-Anlagen erheblich weniger Kohlendioxid. Mit der Nutzung von regenerativem Strom, entsprechend den neuen Förderrichtlinien des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMWi), verwenden Wärmepumpen ausschließlich erneuerbare Energi-

en (Antriebsstrom und Umweltwärme) und sind praktisch frei von CO₂-Emissionen.

Mit dem neuen „Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)“ sind zwar die markthemmenden wirtschaftlichen Nachteile der regenerativen Stromerzeugung, vor allem Photovoltaik, beseitigt worden, die umweltfreundliche



Wärmepumpenanlage mit Erdspeie

Wärmeerzeugung mit elektrischen Wärmepumpen und teurem regenerativen Strom wird damit jedoch noch unwirtschaftlicher. Die Bundesregierung sollte deshalb die unsinnige Bindung der Förderung an den Bezug von regenerativem Strom umgehend rückgängig machen und auch der Wärmepumpe eine faire Chance auf dem Markt geben.

Wirklich problematisch für die Markterweiterung und damit auch die wirtschaftliche Nutzung von Wärmepumpen sind jedoch die bundesweit unterschiedlichen zulassungsrechtlichen

Beurteilungen für den Betrieb von Erdwärmesonden und -kollektoren durch die zuständigen Wasserwirtschaftsbehörden.

So wird in aufgeschlossenen Gemeinden und Kreisen auf eine wasserrechtliche Genehmigung ganz verzichtet, es besteht lediglich eine Anzeigepflicht. Anderenorts werden umfangreiche Antragsunterlagen und hohe Genehmigungsgebühren verlangt und mitunter werden selbst in Gebieten, die keine Wasserschutz-zonen sind, Erdsonden gar nicht genehmigt.

Die Gründe sind fehlende einheitliche Richtlinien / Leitfäden zur Nutzung von Erdwärme mittels Wärmepumpen bei den zuständigen Wasserwirtschaftsbehörden. Die kürzlich veröffentlichte VDI-Richtlinie 4640 „Thermische Nutzung des Untergrundes“ ist ohne Frage ein wichtiger Beitrag zur Nutzung der Erdwärme, zur Lösung der oben geschilderten Probleme hat sie jedoch keinen Beitrag geleistet.

Richtungsweisend sind hier sicher die Leitfäden und die hydrogeologischen Rahmenbedingungen zur Nutzung der Erdwärme mit Erdwärmesonden des Ministeriums für Umwelt und Verkehr des Landes Baden-Württemberg, mit der die Landesregierung die Verbreitung und Nutzung der Erdwärme unter Berücksichtigung des Grundwasserschutzes für dieses Bundesland fördert.

Ein weiteres, noch schwerwiegendes Problem stellt die, zum Zwecke der Vereinfachung überarbeitete Verwaltungsvorschrift wassergefährdender Stoffe (VwVwS) des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit vom 17. Mai 1999 dar, in der die bisherige Wassergefährdungsklasse 0 (WGK 0) (im Allgemeinen nicht wassergefährdend) entfällt

Fortsetzung auf Seite 4

Innovative Wärmepumpenprojekte auf der EXPO 2000

Am 1. Juni begann in Hannover die Weltausstellung EXPO 2000. Erstmals in der Geschichte der Weltausstellungen verbindet diese den zentralen Ausstellungsbereich in Hannover mit Projekten in der Region. Für diesen neuen EXPO Themenschwerpunkt hat das Elektrizitätswerk Minden-Ravensburg GmbH (EMR) den „Energie- und Um-

ten Wärmepumpen wurden von der Art Bertuleit Kälte-Klima GmbH, Bielefeld gebaut und werden mit R134a als Kältemittel betrieben.

Um eine vollständige Auslastung sicherzustellen, haben sich die Bauherren in der Neubausiedlung Stiegelpotte verpflichtet, sich der Kaltwasser-Nahwärmeversorgung anzuschließen. Dies konnte durch eine frühzeitige Pla-

nur die einmaligen Anschlusskosten.

Die Einsparungen an CO₂-Emissionen wurden mit 220 t/a errechnet. Dieses innovative Konzept erhielt den Umweltpreis des Bundesverbandes der Deutschen Industrie (BDI).

Projekt „Sattlerweg“

Die in dem Projekt „Stiegelpotte“ erlangten Erfahrungen flossen in ein weiteres Projekt zur Nutzung von industrieller Abwärme mit Wärmepumpenanlagen ein. In diesem Projekt „Sattlerweg“ in Herford wird die Abwärme des Milchwerk Humana genutzt, um 240 Wohneinheiten mit Heizwärme und Warmwasser zu versorgen. Das Anlagenkonzept und die technische Ausstattung entspricht dem Konzept des Projektes „Stiegelpotte“ (siehe Bild 1). Die Bauweise unterscheidet sich etwas von dem ersten Projekt, da hier meist Mehrfamilienhäuser gebaut wurden. Die Wärmepumpen erreichen hier mittlere Jahresarbeitszahlen von 4,6 und Einsparungen an CO₂-Emissionen von 230 t/a.

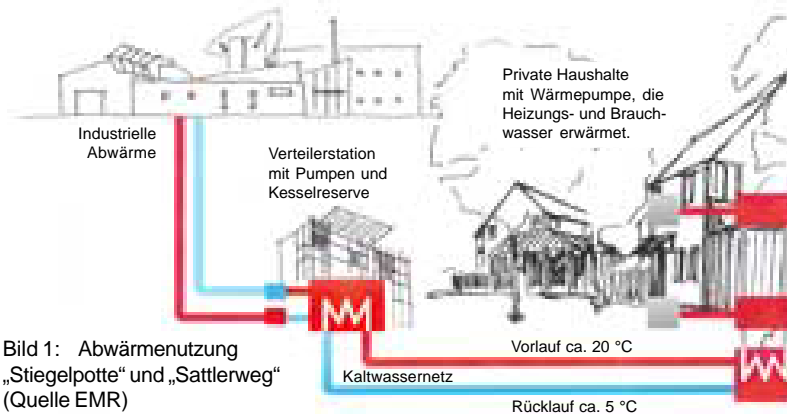


Bild 1: Abwärmenutzung „Stiegelpotte“ und „Sattlerweg“ (Quelle EMR)

welt Boulevard“ konzipiert, der unter anderem 3 innovative Wärmepumpenprojekte unter dem Thema „Wärme, die aus der Kälte kommt“ und „Wärme, die aus der Erde kommt“ der Weltöffentlichkeit vorgestellt:

Projekt „Stiegelpotte“

In dem Wohngebiet „Stiegelpotte“ in Spenge mit 140 Wohneinheiten wird die Abwärme der Weberei Delius als Wärmequelle für Wärmepumpen genutzt. Die Abwärme wird über Wärmetauscher ausgekoppelt und durch ein ungedämmtes und damit preiswertes Kaltwasser-Nahwärme-Rohrnetz in das Wohngebiet geleitet. Die Vorlauftemperatur beträgt ca. 20°C, die Rücklauftemperatur 5°C. Bei Betriebsunterbrechungen in der Weberei wird die Vorlauftemperatur durch einen Gas-Brennwert-Kessel aufrechterhalten (siehe Bild 1).

Mit neuentwickelten Tandem-Wärmepumpen wird in den einzelnen Gebäuden der Siedlung die Wärme auf 35 bis 55°C zum Heizen und auf 60°C zur Brauchwassererwärmung angehoben. Es werden dabei mittlere Arbeitszahlen von 4,9 erreicht. Die verwendete

nung der späteren Abwärmenutzung in dem Wohngebiet erreicht werden.

Die Abrechnung der genutzten Energie erfolgt über ein sogenanntes Least-Cost-Planning-Konzept bei dem der Bauherr direkt für die Bereitstellung der Raumwärme und des Warmwasser bezahlt, die über Wärmemessen-

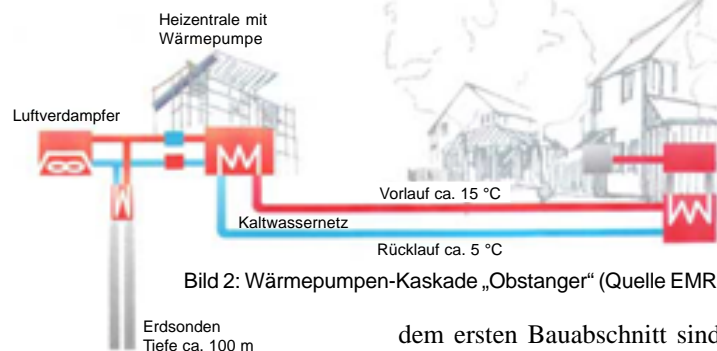


Bild 2: Wärmepumpen-Kaskade „Obstanger“ (Quelle EMR)

genmesser festgestellt werden. Die Wärmepumpenanlagen im Haus und die Kaltwasser-Nahwärmeversorgung ist Eigentum des Elektrizitätswerk Minden-Ravensburg und wird von ihr gewartet und auch nach Ablauf der Lebensdauer ersetzt. Der Kunde zahlt

dem ersten Bauabschnitt sind 70 der 200 geplanten Wohneinheiten fertiggestellt. Da an diesem Standort keine industrielle Abwärme zur Verfügung stand, wurde die Wärme aus dem Erdreich und der Luft genutzt, die in einer Heizzentrale mit zwei Großwärmepumpen mit insgesamt 240 kW Leistung auf 15°C Vorlauftemperatur des Nahwärmeversorgung angehoben wird und

IZW-Seminar – Beitrag der Wärmepumpe zur nachhaltigen Energienutzung

Am 5. April haben in einem IZW-Seminar im Leibnizhaus der Universität Hannover, 54 Wärmepumpenfachleute über den Stand und die zukünftige Entwicklung der Wärmepumpentechnik diskutiert. Das Diskussionsthema wurde in vier Vorträgen eingeführt.

Herr Göricke, IZW e.V., berichtete über den Stand der Nutzung von elektrischen Wärmepumpen zur Raumheizung. Er betonte die Bedeutung neuer Ein- und Zweifamilienhäuser für den gegenwärtigen Wärmepumpenmarkt, mit Marktanteilen je nach Region von 2 bis 7 %, wobei die hohen regionalen Anteile nur durch den persönlichen Einsatz von Herstellerfirmen, Installateuren und auch der Energieversorgungsunternehmen erreicht wurden.

Im Jahr 1997 wurden in Deutschland 3578 Heizungswärmepumpen verkauft. Im Jahr 1998 waren es 4367 (+22 %), und im Jahr 1999 4719 (+ 8 %). In den beiden letzten Jahren nutzten ca. $\frac{3}{4}$ der installierten Wärmepumpen das Erdreich als Wärmequelle (siehe Bild 1). Nach Meinung von Herrn Göricke muss die Marktentwicklung aber in Zusammenhang mit einer deutlich nachlassenden Neubautätigkeit zwischen 1997 und 1999 gesehen werden.

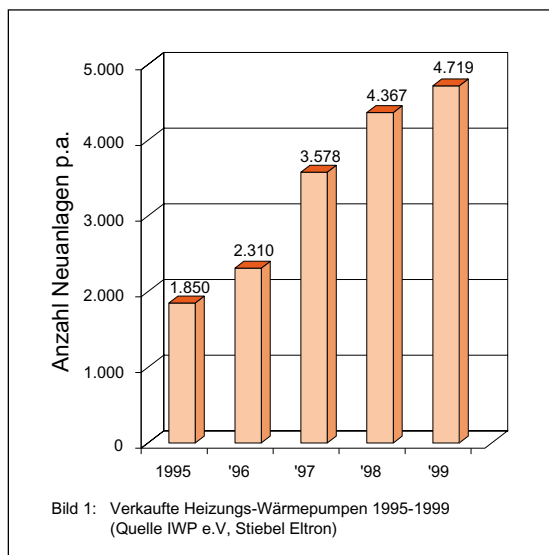
Herr Göricke fasste die Förderungspraxis der Bundesregierung in den letzten Jahren zusammen, die aktuell nur noch Wärmepumpenanlagen mit regenerativen Antriebsstrom berücksichtigt,

Fortsetzung von Seite 2

dann an die Wärmepumpenanlagen der einzelnen Haushalte geleitet wird – Bild 2. Es handelt sich hierbei um eine Wärmepumpen-Kaskaden-Anlage. Die Wärme wird dem Erdreich mit Hilfe von 19 Erdsonden von 100 m Länge entzogen, die auf einer Obstwiese angeordnet sind. Die Wärmepumpenanlagen erreichen mittlere Jahresarbeitszahlen von 4,7 und Minderungen von CO₂-Emissionen von 90 t/a.

und sicherlich auch einen negativen Einfluss auf die Verkaufszahlen hatte.

Die gegenwärtige Energiepolitik ist zwar nicht gegen die Wärmepumpentechnik gerichtet, aber gegen jede weitere Stromanwendung, um den geplan-



ten Ausstieg aus der Kernenergienutzung nicht zu gefährden. Eine Mio. installierte Wärmepumpen (aktueller Stand ca. 50.000) verbrauchen jährlich nicht mehr als ca. 3 Mrd. kWh elektrischer Energie. Aus Kernkraftwerken werden in Deutschland 153 Mrd. kWh geliefert, das sind also ca. 2 %, die wohl nicht als Behinderung empfunden werden könnten.

Im zweiten Vortrag berichtete Herr Dr. Stahlberg, IZW e.V., über den Stand der Gasmotor- und Sorptions-Wärmepumpen. Die Gasmotor-Wärmepumpen sind bei den Großwärmepumpen ein Standardsystem, für das Einfamilienhaus sind sie noch im Entwicklungsstadium.

Bei den thermisch betriebenen Sorptions-Wärmepumpen werden zur Zeit Absorptions-Wärmepumpen, Diffusions-Absorptions-Wärmepumpen (DAWP) und Adsorptions-Wärmepumpen eingesetzt bzw. untersucht.

Moderne, auf dem Markt befindliche Absorptions-Wärmepumpen mit Leistungen von 22 und 40 kW erreichen durch kontinuierliche Weiterentwicklung heute Heizzahlen von 1,5. Ein

namhafter deutscher Hersteller aus der Heizungsbranche will daher in Kürze eine gasbetriebene Wärmepumpe (DAWP) mit einer Heizleistung von 3,6 kW und einer Heizzahl von 1,5 anbieten, die nach dem Diffusions-Absorptionsprinzip (Ammoniak/Wasser/Helium) arbeitet und auf die sonst notwendige elektrische Lösungspumpe verzichtet. Da die Heizleistung von 3,6 kW für ein normales Haus noch nicht ausreicht, wird die DAWP mit einem Gasbrennwertkessel betrieben. Das Gesamtsystem erreicht eine Heizzahl von 1,32. Zur Zeit wird das System in einem Feldtest mit 100 Anlagen getestet.

Ein weiterer namhafter Hersteller aus der Heizungsbranche entwickelt mit einer Designstudie eine Wärmepumpensystem nach dem Adsorptionsprinzip (Zeolith/Wasser). Diese Systeme haben einen einfachen Kreislauf und werden in einem periodischen Prozess betrieben.

Im dritten Vortrag berichtete Herr Heidelck, IZW e.V., über zwei Studien zum Primärenergiebedarf und die Treibhausgasemissionen von modernen Wärmepumpen. Die wichtigsten Ergebnisse wurden bereits in der „Wärmepumpe aktuell“ Dezember 1999 veröffentlicht und sind auch als Download im Internet (www.izw-online.de) verfügbar.

Alle elektrischen Wärmepumpensysteme (Strom der öffentlichen Versorgung, 35°C/30°C Heizverteilung) bieten deutliche Einsparungen von Primärenergie und Minderungen der CO₂-Emissionen gegenüber einer Gasbrennwert-Heizungsanlage als Referenzsystem. Noch besser schneidet die Gasmotor-Wärmepumpen-Heizungsanlage ab, diese Systeme werden allerdings bisher nur für Mehrfamilienhäuser angeboten. Einsparungen von max. 50% werden erreicht, wenn Strom aus einem GuD-Kraftwerk eingesetzt wird. In dieser Kombination kann Erdgas am effizientesten zur Gebäudebeheizung eingesetzt werden.

Fortsetzung auf Seite 4



IKK-Sonderschau Wärmepumpen

Mit der zunehmenden Bedeutung der Wärmepumpen für die industrielle und gewerbliche Anwendung, aber auch zum Heizen und Kühlen von Gebäuden, wird sich das IZW diesem Themenkomplex in Zusammenarbeit mit den Betrieben der Kälte- und Klimatechnik in Zukunft intensiv widmen.

Als einen ersten gemeinsamen Schritt organisiert der Verband Deutscher Kälte-Klima-Fachbetriebe (VDKF) e. V. und das Informationszentrum Wärmepumpen und Kältetechnik (IZW) e. V. anlässlich der

Fortsetzung von Seite 3

Im vierten Vortrag berichtete Herr Dreier, PESAG, über den Einfluss der Stromliberalisierung auf den Wärmepumpenmarkt. Von den heute ungefähr 1000 Energieversorgungsunternehmen werden am Ende des Liberalisierungsprozesses durch Fusionen vermutlich noch 50 bis 60 übrigbleiben. Die Preise für Privatkundenstrom sind deutlich gesunken, wobei jedoch gleichzeitig in den EVUs das Beratungsangebot eingeschränkt und Personal reduziert wurde. Auf die Wärmepumpen-Sondertarife hat die Stromliberalisierung bisher keine positiven Auswirkungen gehabt, die durch die Ökosteuern sogar noch im Vergleich zu anderen Energieträgern überproportional belastet wurden.

Die PESAG setzt daher wie zahlreiche andere EVUs weiterhin auf eine enge Kundenbindung, die neben einem fundiertem Beratungsangebot auch die Förderung der Wärmepumpe durch attraktive Investitionszuschüsse und durch einen speziellen Wärmepumpentarif beinhaltet.

In der anschließenden Diskussion stand die Frage im Mittelpunkt, durch welche Maßnahmen die Marktsituation der Wärmepumpen verbessert werden kann. Es gab zahlreiche Diskussionsbeiträge, die im wesentlichen auf das Image der Wärmepumpen und die Kundenbetreuung abzielten.

Wärmepumpen können als Kraft-Wärme-Kopplungssysteme angesehen werden, da im Zusammenspiel mit dem

Internationalen Fachmesse Kälte-Klimatechnik (IKK 2000)

vom 18. bis 20. Oktober 2000, im Messezentrum Nürnberg eine

Sonderschau Wärmepumpen mit Fachvorträgen

für die Gebäudetechnik und industrielle und gewerbliche Nutzung. Im Rahmen der Sonderschau werden Produktbeispiele der führenden Wärmepumpenhersteller gezeigt, aktuelle Entwicklungen vorgestellt und Problemlösungen, wie Wärme-Contracting und Kosten- / Nutzenplanung, behandelt.

Kraftwerk Strom und Wärme erzeugt werden, im Unterschied zur Fernwärme wird die Wärme aber dezentral erzeugt und kann die Gebiete abdecken, in denen Fernwärme unrentabel ist. Wärmepumpen verwenden regenerative Sonnenenergie, die in Boden, Luft und Erde gespeichert sind. Nach den neuen Förderungsrichtlinien der Bundesregierung ist die notwendige Antriebsenergie regenerativem Ursprungs, so dass Systeme entstehen, die erstmals ganzjährig Heizwärme und Warmwasser ausschließlich aus regenerativen Energien bereitstellen und keine CO₂-Emissionen erzeugen. Schließlich kann die Wärmepumpe jeden Abwärmestrom nutzen und ihn nach Temperaturerhöhung wieder dem entsprechenden Kreislauf zur Verfügung stellen (Wärmerecycling). Anwendungsgebiete sind z.B. die kontrollierte Wohnlüftung, zahlreiche Anwendungen in der Industrie oder Nutzung von Industrieabwärme zur Wohnungsbeheizung (siehe EXPO-Artikel auf Seite 2).

Schließlich muss dem Kunden der Zugang zur Wärmepumpe vereinfacht werden. Dazu muss das Marketing und das Zusammenspiel zwischen Kunden, Architekt und Installateur verbessert werden. Ein Ansatz kann hier das Wärme-Contracting sein, bei dem der Kunde nur die Wärme bezieht und sich nicht um die Technik oder eventuelle Genehmigungen zu kümmern braucht.

Fortsetzung von Seite 1

und dafür eine neue Bewertung „nicht wassergefährdender Stoffe“ mit neuen Kriterien eingeführt wurde. Damit wurden die verwendeten Frostschutzmittel der Wärmeträgerflüssigkeiten, z. B. Ethylen- bzw. Propylenglykol, von der WGK 0 in WGK 1 (schwach wassergefährdende Stoffe) eingestuft. Dieses hat zu schwerwiegenden Problemen bei der Genehmigung von umweltfreundlichen erdgekoppelten Wärmequellen für Wärmepumpen geführt.

Der IZW e. V. wird sich deshalb diesem Problem mit Nachdruck stellen und in Zusammenarbeit mit dem Forschungsrat Kältetechnik ein Forschungsvorhaben anregen, das die notwendigen wirtschaftlichen und umweltbezogenen Voraussetzungen für die Genehmigungsfähigkeit von erdgekoppelten Wärmepumpen schaffen soll.

Impressum

Herausgeber:

IZW e. V. - Informationszentrum Wärmepumpen und Kältetechnik

Anschrift:

IZW e. V.

Welfengarten 1A

30167 Hannover

Fon: (0511) 762 2538

Fax: (0511) 762 5203

E-Mail: email@izw-online.de

Internet: <http://www.izw-online.de>

Verantwortlich:

Prof. Dr.-Ing. H.-J. Laue

Dipl.-Ing. R. Heidelck

Resümee

Verschiedene elektrische und gasbetriebene Wärmepumpensysteme sind mit hoher Effizienz am Markt verfügbar. Die Entwicklung zeigt, dass die Wirtschaftlichkeit in den nächsten Jahren noch deutlich gesteigert werden kann. Um die Wärmepumpe besser im Markt zu etablieren, muss sowohl das Image als auch die „Kundenfreundlichkeit“ weiter gesteigert werden.