

Ziel: Europäische Zertifizierung von Wärmepumpen-Installateuren

Österreichischer Wärmepumpentag

Energie von der Sonne und aus der Umwelt nutzen

Der diesjährige Österreichische Wärmepumpentag, der wiederum gemeinschaftlich von der Leistungsgemeinschaft Wärmepumpen (LGW Austria) und dem Geschäftsfeld Erneuerbare Energie des arsenal research und seinem Prüfzentrum für Wärmepumpen am 7. Februar 2002 in Wien ausgerichtet wurde, stand eindeutig unter der eindrucksvollen Erfolgsbilanz „25 Jahre Wärmepumpen in Österreich“.



Rund 90 Teilnehmer am Österreichischen Wärmepumpentag konnte Hubert Fechner, Leiter des Geschäftsfeldes Erneuerbare Energie bei arsenal research, am 7. Februar 2002 in Wien im Rudolf Sallinger Saal der Wirtschaftskammer Österreich begrüßen

Was haben wir gelernt? Was können wir für die Zukunft erwarten?

Hierzu gab es nach einer Begrüßung der rund 90 Tagungsteilnehmer durch die Repräsentanten der Veranstalter Hubert



LGW) einen Einführungs- und Überblicksvortrag durch Prof. Dr. Gerhard Faninger von der Universität Klagenfurt.

Aus dem Vortrag von Prof. Faninger einige Zahlen und Fakten, die sicherlich auch auf eine deutsche Beurteilung übertragen, für den KK-Leser von Interesse sind:



25 Jahre Wärmepumpen in Österreich. Einen Rückblick und Ausblick vermittelte Prof. Dr.-Ing. Gerhard Faninger (Universität Klagenfurt) mit seinem Einführungsreferat zur Erschließung des Wärmepumpenmarkts

Fechner (Leiter des Geschäftsfeldes Erneuerbare Energie bei arsenal research) und Kurt Atzgerstorfer (Präsident der Leistungsgemeinschaft Wärmepumpen

Ende 2000 waren in Österreich (ca. 7,5 Mio. Einwohner) 153 900 Wärmepumpenanlagen installiert, von denen 76,0 % auf die Warmwasserbereitung (Brauchwasser-Wärmepumpe), 22,9 % auf Raumheizung, 1,1 % auf Schwimmbaderwärmung mit Wärmerückgewinnung und – neu dazu gekommen – 0,1 % auf Lüftungsanlagen in Verbindung mit Wärmerückgewinnung (Einsatz in Passivhäusern) entfallen.



Der überwiegende Marktanteil der Wärmepumpen – bezogen auf die installierte Heizleistung – bezieht sich derzeit mit 87 % auf den Leistungsbereich bis 15kW (thermisch), 12 % entfallen auf den Leistungsbereich 15 bis 40 kW und 1 % auf Heizleistungen größer 40 kW.

Erdreichs – auch kurzfristig – nicht auftritt. Damit wird die Nacherwärmung des Erdreichs in den Sommermonaten durch Sonneneinstrahlung (oberflächen-nahe Schichten) und durch geothermische Energie (tiefere Erdschichten) sichergestellt.

Prof. Faninger in einem Resümee: „Die elektrisch betriebene Wärmepumpe weist – auch bei kalorischer Stromerzeugung – deutliche Vorteile gegenüber anderen Heizungssystemen mit fossilen Energieträgern und Direktstrom in Bezug auf Brennstoff-Nutzungsgrad (Primärenergie-



Entwicklung der Leistungsfähigkeit von erdreichgekoppelten Wärmepumpen-Heizungen im Zeitraum 1988–2000

Nach den Wärmequellen ist heute die Erdreich-Wärmepumpe mit 77,7 % das am meisten eingesetzte Wärmepumpensystem, gefolgt von der Grundwasser-Wärmepumpe mit 16,0 % und der Luft-Wärmepumpe (Außenluft und Abluft) mit 7,3 %. **Die erdgekoppelte Wärmepumpe mit Direktverdampfung hat einen Marktanteil von 51,0 %.** Als Wärmetauscher für Erdreich-Wärmepumpen werden zu mehr als 90 % Flachkollektoren eingesetzt. Der Rest bezieht sich auf Erdsonden und vereinzelt auf „Grabenkollektoren“. Bei der Auslegung des Erdreich-Wärmetauschers wird heute darauf geachtet, daß eine Vereisung des

Als Kältemittel werden neuerdings R 290 (Propan), R 134a, R 404A, R 407C und R 1290 in Wärmepumpenanlagen verwendet. In einem Pilotversuch wurden im Jahr 2000 erstmals in Österreich in einer erdreichgekoppelten Wärmepumpe mit Direktverdampfung Kohlendioxid (CO₂) als Kältemittel mit sehr gutem Betriebsergebnis eingesetzt: **die erreichte Jahresarbeitszahl lag über 5!** Fachgerecht geplante und installierte Wärmepumpen-Heizungssysteme sollten bei richtigem Einsatz (Niedrigenergie-Gebäude mit Niedrigtemperatur-Heizungsauslegung) Jahresarbeitszahlen von zumindest 3,5 erreichen.

einsetz), erzielt Heizöl-Äquivalent und CO₂-Reduktion auf. Wärmepumpen erfüllen damit die Anforderungen an **nachhaltige Heizungssysteme** und sind damit ein wertvolles Instrument zum Erreichen der energiepolitischen Vorgaben und des Kyoto-Ziels zur Reduktion energiebedingter Kohlendioxidemissionen, sofern Wärmepumpen zur Substitution fossiler Energiequellen eingesetzt werden.“

Als neue Hoffnungsmärkte für Wärmepumpen in Österreich – warum soll das nicht auch für Deutschland gelten – zählte Prof. Faninger „Mini“-Wärmepumpen in Niedrigenergie-Gebäuden, Luft/Luft-



Bewertung der ressourcenschonenden Wärmepumpentechnologie durch/mit Fakten. Womit/woraus legitimiert sich die ökologische Mißachtung durch Politik und Regierung(en)?

Wärmepumpen in Kombination mit Wärmerückgewinnung in Passivhäusern, solar-unterstützte Wärmepumpen zur Wärmeversorgung mit Vorrang der Wärmepumpe für Heizung und Solaranlage für die Wasseraufbereitung (insbesondere außerhalb der Heizsaison), Wärmepumpen bei der Althausanierung, Absorptions-Wärmepumpen in Gebieten mit Ferngas sowie Wärmepumpen in kommunalen Wärmenetzen auf.

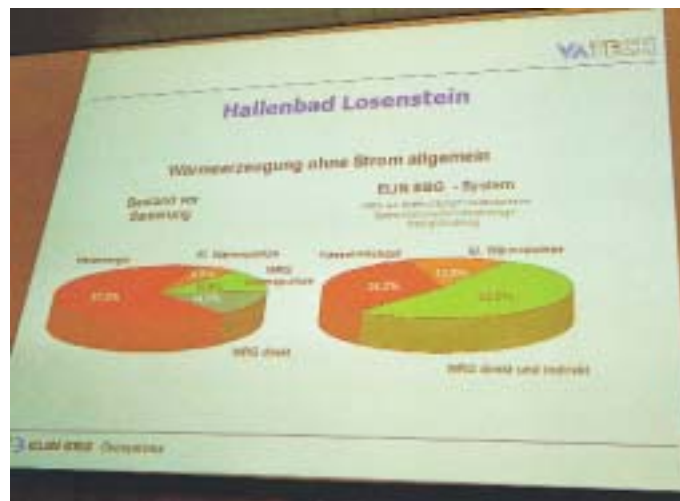
Wärmepumpen, sehr wohl ein Energieträger von nachhaltiger ökologischer Bedeutung

Hierzu gab es in der Österreichischen Wirtschaftskammer (etwa gleichzusetzen mit der deutschen Handwerkskammer) einige sehr interessante Vorträge im rein technischen Bereich der Veranstaltung, die sich nicht nur mit der Wohnraumbeheizung befaßten, sondern auch mit dem Einsatz von Großwärmepumpen. Es referierte auch LGW-Präsident Kurt Atzgerstorfer aus seiner beruflichen Tätigkeit heraus als Direktor des Unternehmens VA TECH ELIN EBG, das im Bereich von Ökosystemen eine Vielzahl von Projekten auf dem Gebiet der Großwärmepumpentechnologie realisiert hat.

In einer Auswahl berichtete Atzgerstorfer über die Projekte Hallenbad Losenstein, Ferienresidenz Hapimag Kaiserhof, Fernwärme Bad Hofgastein und Nahwärme Achach/Hartkirchen. Bei der Erneuerung des Hallenbads Losenstein wurde Wärmerückgewinnung aus Entfeuchtung, Fortluft und Abwasser mittels der Wärmepumpentechnologie in Verbindung mit der Nutzung erneuerbarer Energien (Holzabfälle/Hackgutkessel) eingesetzt, um eine große Umweltfreundlichkeit zu erreichen.

Bei Fernwärme Bad Hofgastein stützt sich ein Nahwärme-konzept im wesentlichen auf die Nutzung der Abwärme des Thermal- und Abwassers des Kurzentrums mittels Wärmepumpentechnologie sowie auf die Zuschaltung der vorhandenen Heizzentralen des Kurzentrums und der örtlichen Schulen, welche über ein erdverlegtes Rohrsystem verbunden sind.

Das multivalente Nahwärmesystem Achach/Hartkirchen basiert einerseits auf der Rückgewinnung der Abwärme der



Bei der Wärmeerzeugung für das Hallenbad Losenstein konnte der Anteil der Nutzung von Primärenergie auf 12,8 % (Antrieb der elektrischen Wärmepumpe) zurückgefahren werden

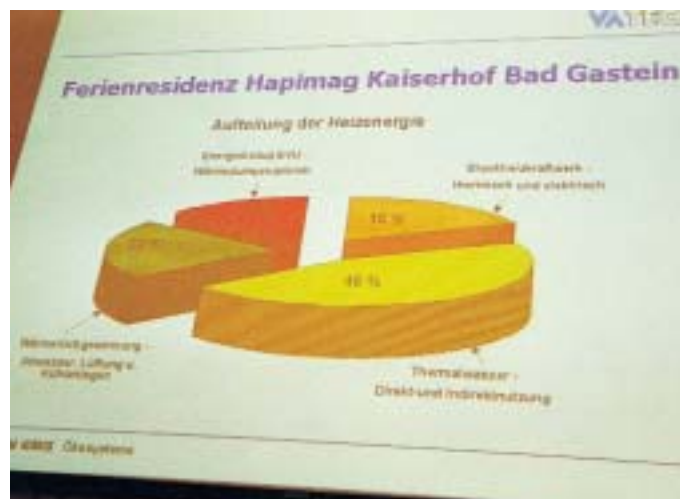


LGW-Präsident Kurt Atzgerstorfer referierte aus eigener beruflicher Tätigkeit als Direktor bei der VA TECH ELIN EBG über vier Großwärmepumpenprojekte mit hoher ökologischer Bedeutung

Bei der Planung und Errichtung der gesamten technischen Gebäudeausrüstung der Ferienresidenz Hapimag Kaiserhof in Bad Gastein wurde großes Augenmerk auf Energieeffizienz gelegt. Wärmerückgewinnung mittels Wärmepumpe aus Abluft und Abwasser sowie gleichzeitige Nutzung des Thermalwassers als Energielieferant tragen dort zum ökologischen und ökonomischen Erfolg des Projektes bei.

Generatoren und Transformatoren des Donaukraftwerks Aschach mittels Wärmepumpentechnologie und andererseits aus der Verfeuerung des Schwemmholzes der Donau.

Über den Hoffnungsmarkt Sanierung und die Möglichkeiten einer Nutzung der Wärmepumpentechnologie in Altbauten sprach Andreas Bangheri, Geschäftsführer des Wärmepumpen-Herstellers Heliotherm, aber auch als Vizepräsident der



Auch aus dieser Grafik ist klar erkennbar, daß bei Aufteilung der Heizenergie die Primärenergie-nutzung nur noch einen Anteil von 14 % einnimmt



Bei der hier dargestellten Aufteilung der thermischen Leistung entfällt eine elektrische Primärenergienutzung total. Mit Biomasse ist die Verfeuerung von Schwemholz aus der Donau angesprochen

LGW. Bei der Althausanierung stellt der Temperatur-Lift bei der Nutzung vorhandener Warmwasserheizkörper aus Sicht von Bangheri das Hauptproblem dar. Als Lösungsmöglichkeit sieht Bangheri hierbei den Einsatz einer modulierenden Absorptions-Wärmepumpe (6 bis 18 kW) mit Nutzung der Wärmequelle Erdreich. An dieser Technologie wird bei Heliotherm schon seit 7 Jahren sehr erfolgreich gearbeitet, zwischenzeitliche Feldeinsätze lassen eine künftige Energieeinsparung von ca. 30 % bis 50 % im Vergleich mit einem Gaskessel erhoffen.

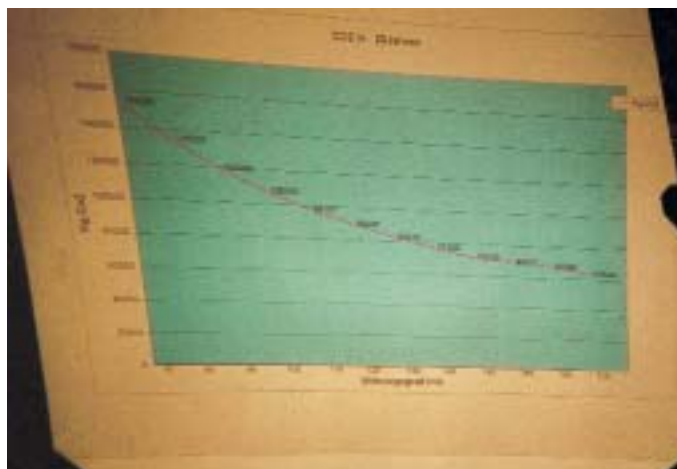
Einen sehr bedeutsamen Vortrag hielt Dr. Thomas Afjei vom Institut für Energie an der Fachhochschule beider Basel. Sein Thema „Standardschaltungen für Klein-Wärmepumpenanlagen“, hierbei handelt es sich um eine Projektausarbeitung, die zum Ziel hatte, einfache Hydraulikschaltungen für Wärmepumpenanlagen bis 25 kW zu entwickeln, um so zuverlässigere und effizientere Gesamtsysteme zu erhalten. Hieraus werden derzeit Planungshilfen auf Software-Basis entwickelt, die vor allem für Kälteanlagenbauer von großem Nutzen sein werden. Wegen seiner Bedeutung wird der Vortrag von Dr. Afjei hier in der KK jetzt oder in Kürze als Fachbeitrag veröffentlicht.

Karl Mittermayr, ein wirklich engagierter Kälteanlagenbauer und handwerklicher Tüftler aus Anreit in der Nähe von Linz, hat bereits mehr als 1000 Wärmepumpenanlagen geplant und installiert, konnte jetzt mit seinem Vortrag „CO₂-Sonde zur Nutzung von Erdwärme“ wirklich Erstaunliches berichten. Als kleiner Betrieb im Mühlviertel (siehe auch Beitrag „Eine wassergetriebene Wärmepumpe“ in dieser KK) entwickelte Mittermayr mit seiner Firma M-TEC eine selbstzirkulierende Tiefensonde mit dem Trägermedium CO₂. Eine revolutionäre Neuentwicklung zur Nutzung von CO₂ als Wärmeträger, zu der auch auf der DKV-Tagung 2001 in Ulm (siehe KK 2/2002) von Frau Stadtländer vom FKW Hannover berichtet wurde.

Die CO₂-Tiefensonde von Mittermayr dient als Aufnehmer der Erdwärme für eine Wärmepumpe zur Heizung von Gebäuden. Gewöhnlich werden erdgestützte Wärmepumpen mit Sonden ausgeführt, die die Erdwärme mittels einer umgepumpten Sole zum Verdampfer der Wärmepumpe transportieren oder in denen die Erdwärme das Kältemittel in der Sonde direkt verdampft. Beide Systeme sind nicht frei von Nachteilen:

- Die Solesonde benötigt eine Umwälzpumpe, deren Energiebedarf in der Effektivitätsberechnung negativ zu Buche schlägt.
- Die Sonde mit Direktverdampfung ist im Einsatzbereich eingeschränkt, indem man sie komplikationslos nur in horizontalen Systemen einsetzen kann. Der Druckverlust des Kältemittels in der Sonde wirkt ebenfalls gegen eine hohe Effektivität.

Dagegen wird der CO₂-Druck in der Sonde von M-TEC Mittermayr so eingestellt, daß an der Außenwand der Sonde durch die Aufnahme der Erdwärme eine Verdampfung erfolgt und das CO₂ nach dem Thermosyphonprinzip nach oben



Andreas Bangheri stellte ein mögliches Lösungskonzept für den Einsatz einer Absorptionswärmepumpe bei der Althausanierung vor. Unabhängig davon zeigt die CO₂-Grafik über einen 20 Jahre-Zyklus, in welchen Mengen sich CO₂-Umweltbelastungen durch eine Wirkungsgradsteigerung bei Wärmepumpen drosseln lassen

der CO₂-Kreislauf in der Sonde geschlossen, und er funktioniert ohne Pumpe. Der Verdampfer der Sonde kann so ausgeführt werden, daß Druckverluste gering bleiben und das ölfrei in der Sonde zirkulierende CO₂ stellt keine Umweltgefahr dar. Zudem benötigt man einen geringeren Bohrungsdurchmesser für die neue Tiefensonde gegenüber der konventionellen Solesonde, was sich günstig auf die Einbringung der Sonde auswirkt.

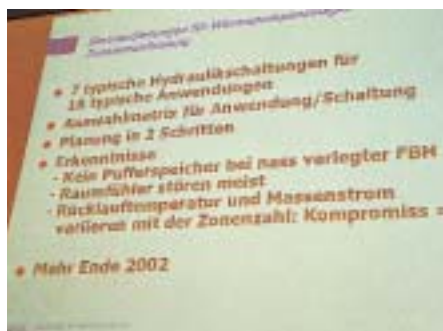


Alles noch ein bißchen geheim. Karl Mittermayr, Kälteanlagenbauer aus Anreit in der Nähe von Linz, entwickelte eine selbstzirkulierende Tiefensonde mit CO₂ als Wärmeträger für den Wärmepumpenbetrieb (nachgewiesene Jahresarbeitszahl von 5,4!) als erster serienreif

steigt. Im Kopf der Sonde befindet sich der Verdampfer der Wärmepumpe, in welchem das CO₂ wieder verflüssigt wird und durch Schwerkraft im Zentrum der Sonde nach unten strömt. Damit ist

Der Firma M-TEC Mittermayr kommt offensichtlich das Verdienst zu, dieses System als erster von der Forschung in die Praxis befördert zu haben. Sowohl das eigene Wohnhaus als auch das Firmengebäude der Mittermayrs werden mit Wärmepumpen mit CO₂-Sonden betrieben und laufend der meßtechnischen Analyse unterzogen. Als **Ergebnis** wird eine **Jahresarbeitszahl von 5,4 (!)** ausgewiesen, woran sowohl die neuartige Sonde als auch die günstige Gesamtlösung des Heizungssystems mit der Wärmepumpe ihren Anteil haben. Vorausgegangen war eine 3jährige Entwicklungsarbeit unter wissenschaftlicher Begleitung der TU Graz. Es steht nunmehr fest, die Entwicklung funktioniert und soll mit Erscheinen dieses Reports bereits serienreif sein.

P. W.



7 typische Hydrauliksaltungen für 18 typische Klein-Wärmepumpenanlagen wurden an der Fachhochschule beider Basel entwickelt und von Dr. Thomas Afjei vorgestellt