

Wärmepumpe

aktuell

IZW e.V.  Informationszentrum Wärmepumpen + Kältetechnik

Die Wärmepumpe in der Energieeinsparverordnung

Das Bundeskabinett hat am 07. März 2001 den seit längerer Zeit vorbereiteten Entwurf einer Verordnung über energie-sparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden – Energieeinsparverordnung EnEV - verabschiedet. In konsequenter Fortführung der früheren mehrfach aktualisierten Wärmeschutzverordnung und der Heizungsanlagenverordnung wird damit der Energieverbrauch der Gebäude, immer noch der größte Einzelposten in Deutschland, weiter limitiert.

Das große Ziel und die Linie der EnEV sind trotz der Ungereimtheiten und Probleme in Detailfragen zu befürworten. Da ein sparsamer Umgang mit allen Ressourcen für alle Beteiligten eine Selbstverständlichkeit sein sollte, ist ein möglichst geringer „Verbrauch“ an Primärenergie anzustreben. Dabei muss natürlich die unterschiedlich große Verfügbarkeit der einzelnen Energieträger, deren Qualität und ihre Importabhängigkeit berücksichtigt werden. Letzterer Gesichtspunkt ist in der deutschen Politik in den letzten Jahren unverständlicherweise völlig verloren gegangen, erst die nicht unerwartet stark steigenden Öl- und Gaspreise erinnern wieder daran.

Als Hauptziel wird in letzter Zeit die Verringerung der CO₂-Emissionen von der Politik herausgestellt, um einer vom Menschen verursachten möglichen Klimaveränderung wenigstens in geringem Umfang entgegenzuwirken, da alle Möglichkeiten der Vermeidung klimarelevanter Emissionen genutzt werden müssen, auch wenn die Zusammenhänge noch nicht endgültig geklärt sind.

Hier liegt der größte Widerspruch der neuen EnEV. Nicht der Verringerung der CO₂-Emissionen wird die größte Bedeutung beigemessen sondern dem Primärenergieverbrauch! So muss der Eindruck entstehen, dass „weitsichtige“ Interessen bestimmter politischer Gruppen und de-

ren Ziele, aber auch Interessenvertreter der einzelnen Energieträger bei der Abfassung der Verordnung Regie geführt haben.

Erst spät, und weil es für die Verständlichkeit und für den geplanten Energiepass unbedingt notwendig ist, wurde auch der Verbrauch an Endenergie als Zahlenwert aufgenommen.

Dabei ist nur dieser Wert in der Energiediskussion bekannt, da er vom Verbraucher bezahlt werden muss. Auch beruhen auf der Endenergie alle Berechnungen von Primärenergie und CO₂-Emissionen, wobei die jeweiligen Umrechnungsfaktoren nicht für alle Zeiten fixiert sind.

Diese Widersprüchlichkeiten ziehen sich natürlich auch durch die energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen, der DIN V 4701 Teil 10, die das Berechnungsverfahren und die Zahlenwerte zur Verordnung enthält. Dieses umfangreiche und deshalb kaum zu handhabende Werk soll hier nicht im Detail behandelt werden, da wohl Wege gefunden werden, damit umzugehen und komplizierte Berechnungen neue Beschäftigung induzieren, „lediglich“ das Bauen wird teurer.

Wie wirkt sich nun die neue EnEV auf die Wärmepumpentechnik aus, deren Verbreitung der IZW e.V. wegen ihrer positiven Wirkungen auf Primärenergieverbrauch und CO₂-Emissionen sich zum Ziel gesetzt hat?

Ihre Vorteile, immer wieder Inhalt objektiver Informationen des Vereins, sind natürlich in der DIN erhalten geblieben, die Physik lässt sich nicht verbiegen - auch wenn es häufig versucht wird. Allerdings ist der Aufwand und das notwendige Fachwissen für die Nutzung der Wärmepumpentechnik eher noch gewachsen. Planer und ausführende Firma, besser noch der Bauherr, müssen sich gut auskennen, um diese überlegene Technik zur Ausführung zu bringen, denn leider zeigen sich deren objektiven Vorteile nicht „von selbst“. In der überaus wichtigen Entscheidungspha-

se des Bauherren mit seinem Architekt und Heizungsbauer kommen diese meist nicht auf den Tisch. So wird eine Entscheidung „aus dem Bauch“ gefällt, denn eine Vorplanung erfolgt beim Einfamilienhaus nur in Einzelfällen.

Der Fortschritt der EnEV gegenüber dem vorhergehenden Verfahren mit zwei Verordnungen, der Wärmeschutzverordnung für das Gebäude und seinen Energieverbrauch und die Heizungsanlagenverordnung für die Technik, ist eine „Aufrechnung“ Wärmeschutz gegen Technik, wobei neben der Heizung inklusiv Lüftung auch die Warmwasserbereitung berücksichtigt wird und damit ein flexibles aber im Sinne der Ziele erfolgreiches Vorgehen möglich ist.

Die Wärmepumpentechnik verringert die CO₂-Emissionen gegenüber der besten verfügbaren Verbrennungstechnik, dem Brennwertkessel, der nicht mehr nennenswert zu verbessern ist, um 20 bis 35 %. Der Wärmepumpentechnik mit ihren höheren Investitionskosten hätte es gut getan, wenn auf der Bauseite Kosten eingespart werden könnten. Andererseits sollten keine schlechter wärmegeämmten Häuser als derzeit zulässig entstehen, da diese Verminderung des Energieverbrauchs in gewissen Grenzen der einfachste Weg ist. So wird die Wärmepumpenheizung auch zukünftig „nur“ die bessere Lösung sein, da so beheizte Gebäude konkurrenzlos wenig Energie benötigen und entsprechend niedrige Energiekosten aufweisen.

Die oben genannten Zahlenwerte gelten für Elektro-Wärmepumpen mit dem derzeitigen deutschen Stromerzeugungsmix, der sich gerade schneller als in früheren Zeiten ändert. Wird für den Antrieb Strom aus regenerativer Erzeugung verwendet, der aus Wasser- und Windkraft ausreichend zur Verfügung steht, erreicht die Verringerung nahezu 100 %. Beim physikalisch fairen Vergleich mit Erdgas

Fortsetzung auf Seite 4

CO₂ Erdwärmesonde für Wärmepumpen

Dipl.-Ing. Dirk Gebhardt, Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. Horst Kruse

FKU Forschungszentrum für Kältetechnik und Wärmepumpen GmbH, Hannover

Basierend auf der Theorie des Wärmerohres wurde im Rahmen eines Forschungsvorhabens des Bundesministeriums für Wirtschaft am FKU Forschungszentrum für Kälte- und Umwelttechnik eine zum Patent angemeldete, neuartige Technologie für Erdwärmesonden entwickelt. Ziel dieses Forschungsvorhabens war es, ein indirektes System zur Wärmeübertragung zu entwickeln, welches auf der Basis eines CO₂-Wärmerohrs arbeitet und gegenüber dem herkömmlichen Solesystem (als Wärmeträger) eine höhere Effektivität erreicht.

Das Wärmerohr ist eine Apparat zur Übertragung von Wärmeenergie, bestehend aus einem geschlossenen Rohr, welches mit einer bestimmten Menge eines reinen Fluides befüllt ist. Die Funktionsweise beruht auf einem Verdampfungs-Kondensationsprozess, so dass der Flüssigkeitstransport ohne mechanisch bewegte Teile erfolgt und Wärmerohre daher ohne Umwälzpumpe operieren können, auf die herkömmliche Systeme angewiesen sind. Durch diese Wärmerohrtech-

nologie können Wärmeübertrager mit hoher Leistungsdichte bei kleiner Temperaturdifferenz realisiert werden.

Die Sonde besteht aus einem druckfesten metallischen Rohr, das mit Kohlendioxid gefüllt ist, welches im Rohr flüssig und gasförmig vorliegt. Die Sonde wird vertikal in die Erde eingebracht. Der Wärmeübergang vom Erdreich zum flüssigen CO₂ erfolgt durch Wärmeleitung. Das CO₂ verdampft, steigt auf Grund seiner nun geringeren Dichte auf (Thermosyphon) und wird im Kopf des Rohres – am Verdampfer der Wärmepumpe – durch Wärmeabgabe kondensiert. Das flüssige CO₂ tropft bzw. fließt, der Schwerkraft folgend, nach unten und nimmt dort erneut Wärme auf. Dieser Prozess stellt einen pumpenlosen, sich selbst antreibenden Kreislauf dar.

Hieraus ergeben sich für die CO₂-Erdwärmesonde folgende Vorteile:

- Umweltfreundliches Transportmedium mit Phasenwechsel
- Keine Pumpenenergie für das Transportmedium erforderlich
- Kleinere Temperaturdifferenz zwischen Transportmedium und Kältemittel des Wärmepumpenverdampfers realisierbar.

Die konstruktive Gestaltung sowie der Aufbau der Erdwärmesonde waren in diesem Forschungsvorhaben ein besonderer Schwerpunkt, da die Effektivität wesentlich hiervon beeinflusst wird. Aufgrund der Verfügbarkeit und der für CO₂ erhöhten Anforderung an die Druckfestigkeit wurde ein kreisförmiger Querschnitt für die Sonde gewählt. Dem Rohr wird im unteren Bereich

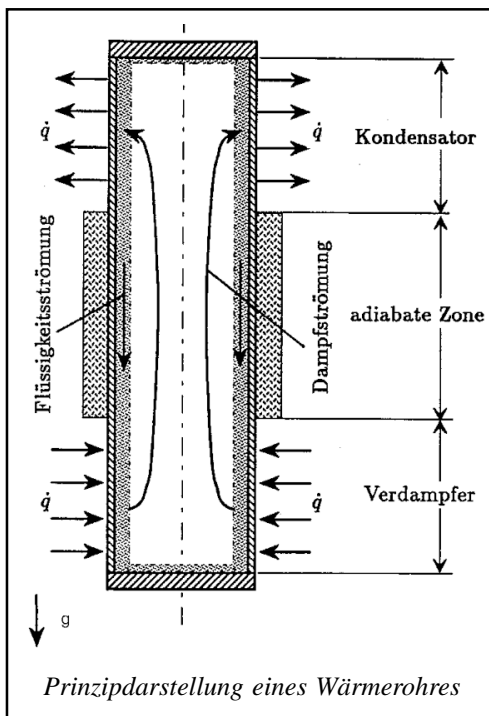


Ausgeführte Prototypen-Erdsonde

Wärme zugeführt (Heizzone) und im oberen Abschnitt, dem Erdwärmesondenkopf, Wärme entzogen (Kühlzone).

Beim Einsatz des Wärmerohrs als Erdwärmesonde wird eine verhältnismäßig lange Heizzone verwendet, während dessen die Kühlzone, am oberen Ende angeordnet, vergleichsweise kurz ausfällt. Diese beinhaltet eine Kupferrohrwicklung, die als Verdampfer der Wärmepumpe fungiert und somit das gasförmige CO₂ wieder kondensiert.

CO₂-Erdwärmesonden können grundsätzlich in gleicher Weise eingesetzt werden wie herkömmliche Erdwärmesonden. Die Baulänge der aus Edelstahl gefertigten Sonden hängt im wesentlichen von dem eingesetzten Herstellungsverfahren ab. Mit Hilfe des Partnerunternehmens AETNA Energiesysteme GmbH wird durch konstruktive Gestaltung des Rohres und geeignete Bohrver-



fahren eine einfachere und kostengünstigere Einbringung von Stahlsonden im Vergleich zu herkömmlichen Sonden aus Kunststoff angestrebt.

Um zu demonstrieren, dass das Prinzip des Wärmerohres auf die CO₂-Sonde übertragbar ist, wurde am *FKU* Forschungszentrum für Kälte- und Umwelttechnik eine Laborversuchsanlage aufgebaut. Hierfür wurde eine Wärmepumpe an eine Sonde mit einer Länge von 3,65 m angeschlossen. Die Erdwärme wurde mit einer 150 W Heizleistung simuliert. In mehreren Versuchsreihen wurden sowohl das Startverhalten als auch die Dauerlaufesigenschaften untersucht. Die grundsätzliche Funktionstüchtigkeit konnte hierbei erfolgreich nachgewiesen werden.

In einem zweiten Schritt wurden Feldtests mit einer CO₂-Erdwärmesonde durchgeführt. Um eine praxisnahe Aussage über die energetische Effizienz der CO₂-Erdwärmesonde zu erhalten, wurde neben der neu entwickelten Sonde auch eine handelsübliche Sonde mit Solekreislauf ins Erdreich eingebracht. Beide wurden an baugleiche Wärmepumpen angeschlossen und unter gleichen Wärmeleistungen der Wärmepumpen betrieben. Die Erdwärmesondenlängen dieser Versuchsanlagen betragen je 18 Meter. Die an diesen Anlagen durchgeführten Feldversuche bestätigen die positiven Ergebnisse der Laborversuche und erbringen den Nachweis, dass die Effizienz, insbesondere durch Wegfall der Pumpenleistung deutlich verbessert werden kann.

Damit dieses neue Erdwärmesondensystem erfolgreich vermarktet werden kann, wird parallel zu den Feldtests derzeit eine Kostenanalyse durchgeführt. Hierbei wird zum einen die Herstellung der Erdwärmesonde, sowie die Einbringung näher untersucht, um weitere Einsparungspotenziale aufzuzeigen.



Wärmepumpen auf der ISH Frankfurt 27.-31. März 2001

Dr.-Ing. Wolfgang Stahlberg, IZW e.V.

Die Heiztechnik mit Öl und Gas steht wie immer bei allen namhaften Herstellern im Vordergrund. Ein Hingucker ist eine in Betrieb befindliche Brennstoffzelle mit ca. 5,5 kW elektrischer Leistung auf dem Vaillant Stand. Als zukunftssträftig wird auch eine Pflanzenölheizung von der Fa. Inno-Tech vorgestellt, da sie durch die Verwendung von nachwachsenden Rohstoffen eine ausgeglichene CO₂-Bilanz aufweist.

Dagegen gehören Elektrowärmepumpen mit ihren wesentlichen Beiträgen zur CO₂- und Energieeinsparung bei allen bekannten Heizgerätheherstellern zur etablierten Technik. Sie werden in einem großem Heizleistungsbereich, ca. 4 kW bis 25 kW, und z.B. von Siemens in Paketlösungen mit Erdsonden zur Wärmequellenerschließung angeboten. Bei günstigen Betriebsbedingungen liegen die Leistungszahlen

der elektrischen Wärmepumpen über 4.

Auf der Gasseite liegt der Schwerpunkt der Innovation für den Wohnungsbau bei den sogenannten Gas-Solar-Units, eine Kombination aus Brennwertkessel und solarbeheiztem Warmwasserspeicher. Aber auch die gasbetriebene Wärmepumpe lebt. Buderus präsentiert mit der DAWP (Diffusions-Absorptions-Wärmepumpe) ein serienreifes Produkt mit einem integrierten Brennwertkessel. Die Heizleistung liegt im DAWP-Betrieb bei 3,6 kW und im Kesselbetrieb bei max. 11 kW bzw. 19 kW. Bei Vaillant wird ein Forschungsprojekt, das Zeolith-Heizgerät vorgestellt. Es handelt sich um eine aus zwei Zeolithmodulen bestehende Adsorptionswärmepumpe mit ca. 10 kW Heizleistung.



Fortsetzung von Seite 1

in GuD-Kraftwerken und Gas-Brennwertkesseln, verringern sich die Emissionen um 50 bis 60 %. Jeder Hinweis auf die guten Wirkungen der Wärmepumpe und auf diese Zahlenwerte fehlt (natürlich) in der EnEV, de facto kommt der Begriff nicht ein einziges Mal vor. In der Norm sind nicht einmal die Primärenergiefaktoren der unterschiedlichen Stromerzeugung enthalten, der Planer oder Handwerker muss sie sich aus anderen Quellen beschaffen.

Zusammenfassend ändert sich durch die neue Energieeinsparverordnung für die Marktdurchdringung der Wärmepumpentechnik leider nur wenig. Die sehr günstigen Primärenergieverbräuche können mit der Norm richtig ermittelt werden, die Handhabung ist kompliziert, so dass der Beratungs- und Überzeugungsaufwand für Anlagenbauer und Hersteller eher höher als früher wird. Die Wärmepumpenheizung bekommt keinen Bonus, sie hat nach wie vor mit Nachteilen durch höhere Investitionskosten zu kämpfen. Aber, und das ist letztlich die positive Seite, der Betreiber einer Anlage tut überdurchschnittlich viel für die Umwelt, er verringert den Primärenergieaufwand und die CO₂-Emissionen für seine Heizung und Warmwasserbereitung und seine Energiekosten werden vergleichsweise niedrig. Er mag für sich entscheiden, was wichtiger ist, auf Signale der Politik wartet er bisher vergeblich.

WP-Expo in Berlin

Erstmals fanden die Wärmepumpen-EXPO und die SOLAREnergy vom 8.-10.6.2001 gemeinsam auf dem Messegelände unterm Funkturm in Berlin statt. Nach den großen Erfolgen der Wärmepumpen-EXPO seit 1996 in Bern und Zürich gelang es, diese Ausstellung nach Deutschland zu holen.

So stand neben dem schon gewohnten Interesse an der Solartechnik in Berlin auch die Wärmepumpe für Heizung und Warmwasserbereitung als Möglichkeit, die Sonnenenergie indirekt zu nutzen, im Mittelpunkt der Publikumsnachfrage. Auch weitere Anwendungen wie die Wohnungslüftung mit Wärmerückgewinnung und Kombinationen mit der Solartechnik wurden gezeigt.

Wärmepumpeninitiativen aus Deutschland, Österreich und der Schweiz zeigten im Zusammenwirken mit den bedeutend-

„Erdenergie“ – Ende des Schattendaseins in NRW

Lautet die Titelgeschichte der Ausgabe 2/2001 des Magazins der Landesinitiative Zukunftsenergien NRW „Innovation & Energie“, in dem ausführlich über die Vorteile der Wärmepumpe und die besondere Rolle des Landes Nordrhein-Westfalen für die Nutzung der „Energie aus der Erde“ berichtet wird.

Heute kommt bereits jede dritte Wärmepumpen-Anlage aus Nordrhein-Westfalen. Das Land ist damit nicht nur führend in der Herstellung und Nutzung, sondern auch mit dem REN-Programm bei der Förderung von Wärmepumpen, es hat eine Branchen- und Technologieinitiative Geothermie gegründet, die sich zum Ziel gesetzt hat, gemeinsam mit der Industrie, Handwerk und Forschung die unerschöpflichen Energiequellen in der Erde zu nutzen und untersucht in einer hydrogeologischen Potenzialstudie flächendeckend die Nutzung der Geothermie im ganzen Land.

Das vorliegende Magazin der Landesinitiative Zukunftsenergien beschreibt neben den energetischen, umweltbezogenen und wirtschaftlichen Vorteilen der Wärmepumpe zahlreiche Anwendungsbeispiele der vielfältigen Nutzungsmöglichkeiten der Geothermie in NRW.

Darüber hinaus bietet die Landesinitia-

tive Zukunftsenergien vom 13. bis 17. Juni 2001 auf der Handwerksmesse NRW in Köln der Wärmepumpe einen breiten Raum und unterstützt das ganze Jahr mit dem Wärmepumpen-Marktplatz Aktivitäten in NRW.

Das Magazin, der neue Marktführer Wärmepumpen-Marktplatz NRW und weitere Informationen sind erhältlich bei der Landesinitiative Zukunftsenergien NRW
Telefon-Hotline: 0211-8 66 42-18
Fax: 0211-8 66 42-22
www.energieland.nrw.de

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

sten Herstellern die ausgereifte und komfortable Technik.

Am Samstag, den 9.6. fand ein Wärmepumpen-Tag statt. Zweimal wurden an diesem Tag der vielköpfigen Zuhörerschaft in einer Reihe von Vorträgen der Stand der Technik und die herausragenden Umweltwirkungen vorgestellt. Ungeschönt gezeigt wurden auch die Kosten, die bei unterschiedlichen Techniken entstehen, wenn CO₂-Emissionen vermieden werden sollen. Im Vergleich zu anderen schneidet die Wärmepumpe sehr gut ab, sie ist bei derzeitigen Ölpreisen in den meisten Fällen für den Nutzer wirtschaftlich.

Beklagt wurde wiederum und völlig zu Recht, dass die deutschen Politiker im Gegensatz zu denen unserer Nachbarländer, die Möglichkeiten dieser Technik nicht nur nicht stützen, sondern sie anscheinend nicht einmal erkennen. Mit „stützen“ ist in diesem Fall keine finanzielle Förderung

gemeint sondern eine „moralische“, kostenlose Unterstützung.

Statt dessen werden in unserem Land falsche Zeichen gesetzt: Das Bundeswirtschaftsministerium beendet die Förderung dieser Technik. Auf den Strom zum Antrieb der Anlagen, die 20 bis 35 % Reduzierung bei Primärenergiebedarf und CO₂-Emissionen erzielen, werden die Ökosteuern, Abgaben für regenerative Energieerzeugung und Kraft-Wärme-Kopplung und auf das alles natürlich die Mehrwertsteuer erhoben.

In weiteren Vorträgen stellte die Industrie ihre Konzepte, die Technik und ausgeführte Anlagen vor.

Die Messebesucher zeigten sich sehr interessiert an diesem neuen Teil der Ausstellung und nach Aussagen der zufriedenen Hersteller wurden neue Kontakte zu Installateuren geknüpft und auch zahlreiche Abschlüsse getätigt.