

# Wärmepumpe aktuell

IZW e.V.  Informationszentrum Wärmepumpen + Kältetechnik

## Mit der Wärmepumpe ins nächste Jahrtausend

Der 1998 gegründete und von der Industrie getragene Verein "IZW e.V. Informationszentrum Wärmepumpen und Kältetechnik", hat das vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie BMWi vorerst bis zum Jahr 2002 geförderte "Informationszentrum Wärmepumpen und Kältetechnik" übernommen, das bisher vom Fachinformationszentrum Karlsruhe betrieben wurde.

Somit gibt es auch in der Zukunft eine regelmäßige Zeitschrift für alle Freunde und Förderer der Wärmepumpe.

In leicht abgeänderter Aufmachung und neuem Titel wollen wir mit der Zeitschrift vor allem Anstöße aber auch Beiträge zur Förderung von Forschung und Entwicklung der Wärmepumpentechnik leisten, über aktuelle Anwendungen berichten, Ergebnisse verbreiten, Probleme diskutieren und mögliche Lösungen aufzeigen sowie Hinweise für Förder- und Unterstützungsmaßnahmen geben.

Wir tun dies, da wir auf Grund unserer jahrzehntelangen Erfahrungen von den Vorteilen der Wärmepumpe überzeugt sind und alles unternehmen, um die Öffentlichkeit über diese energie-effiziente und umweltfreundliche Wärmeversorgung zu informieren und der Wärmepumpentechnik den ihr angemessenen Marktanteil zu sichern.

Das thermodynamische Heizen mit Wärmepumpen bietet die einfach zu verwirklichende Möglichkeit, den sich ständig erneuerbaren Vorrat an innerer Energie der Umgebung und die bei vielen technischen Prozessen entstehende Abwärme niedriger Temperatur nutzbar zu machen. Damit trägt es zur Senkung des fossilen Energieverbrauchs bei der Wärmeerzeugung

und damit zur Minderung der CO<sub>2</sub>-Emissionen beim Heizen von Gebäuden und bei der Erzeugung von Prozesswärme bei.

Bekanntlich wurden im Jahr 1990 nur etwa 450 Heizungswärmepumpen von "Unverdrossenen" gekauft. Mit der seit 1994 eingetretenen Renaissance mit ca. 4.500 verkauften Anlagen im Jahr 1998 oder einer Verzehnfachung seit 1990, sind wir dem in einigen Regionen schon erreichten Ziel von bundesweit zehn Prozent Marktanteil aller neuen Einfamilienhäuser bis zum Jahr 2000 schon sehr nahe.

Ein besonders gutes und nachahmenswertes Beispiel einer regionalen Förderung sind die von der Landesinitiative Zukunftsenergien Nordrhein-Westfalen (NRW) vom 11. bis 29. Januar 2000 auf den Weg gebrachten Wärmepumpenwochen NRW, für die am 11. Januar 2000 bei der "DEUBAU" in Essen der Startschuss fällt und an der sich das Elektro- und Sanitär-Heizungs-Klima-Fachhandwerk, Energieversorgungsunternehmen und Wärmepumpenhersteller aktiv beteiligen.

Um den gegenwärtigen Aufwärtstrend weiter zu stärken, werden sich die Aufgaben des IZW vorrangig an der Lösung der folgenden Probleme orientieren:

- Die Entscheidung des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie BMWi, nur noch Elektrowärmepumpen zu fördern, die mit regenerativ erzeugten Strom betrieben werden, während gasbetriebene und Absorptionswärmepumpen nicht mehr unterstützt werden. Zu wünschen wären jedoch günstige Rahmenbedingungen, was nicht unbedingt eine Förderung mit Geld bedeutet.

- Die Entwicklung des liberalisierten Strommarktes und sein möglicher Einfluss auf die bisherigen Sondertarife für Wärmepumpenstrom.
- Die nach wie vor verbreitete Meinung, dass Wärmepumpen im Vergleich zu Gasheizungen zu einem höheren Primärenergieeinsatz und zu höheren CO<sub>2</sub>-Emissionen führen.

Themen, die wir nicht nur in unserer Zeitschrift, sondern auch in Studien, Seminaren und Veröffentlichungen behandeln werden.

Wenn Sie mehr über uns, den IZW e.V., wissen wollen, werfen Sie doch einmal einen Blick im Internet auf unsere Homepage

[www.izw-online.de](http://www.izw-online.de)

Dort werden wir in Zukunft auch unsere Zeitschrift veröffentlichen, Neuigkeiten und Nachrichten verbreiten, Sie über Förderprogramme, Veranstaltungen, Veröffentlichungen informieren und Beziehungen, sogenannte "Links", d. h. Hinweise zu anderen nationalen und internationalen Wärmepumpen-Initiativen, mit denen wir in engen Kontakt stehen, anbieten.

Natürlich würden wir uns freuen, wenn Sie uns gelegentlich Ihre Meinung sagen, Wünsche und Kritik äußern würden, Anregungen für Verbesserungen geben und Beiträge zur Verfügung stellen.

In der Hoffnung auf eine gute Zusammenarbeit bleiben wir

Ihr IZW e.V. - Team





# Primärenergiebedarf und Treibhausgasemissionen von modernen Wärmepumpen

In zwei Studien, bearbeitet durch den IZW e.V. [1,2], wurden Wärmepumpen-Heizungsanlagen im Hinblick auf den Primärenergiebedarf und die Treibhausgasemissionen untersucht und dazu Messdaten der energetischen Eigenschaften von Wärmepumpenanlagen gesammelt und ausgewertet.

35°C/30°C Wärmeverteilungssystem, die in Tabelle 2 aufgeführten Mittelwerte gemessener Jahresarbeitszahlen und Strom der öffentlichen Versorgung. Für Gas-Absorptions- (Gas-WP-A) und Gasmotor-Wärmepumpen-Heizungsanlagen (Gas-WP-M) sind keine ausreichende Messdaten

Wärmepumpenanlagen waren Messdaten für Gasbrennwertanlagen nicht verfügbar. Es wurde ein Nutzungsgrad von 104% angesetzt, der sicherlich an der Obergrenze der technischen Möglichkeiten liegt und durch Messwerte überprüft werden sollte.

Alle Wärmepumpensysteme bieten deutliche Einsparungen von Primärenergie gegenüber dem Referenzsystem. Zur Zeit sind Erdreich/Wasser-Wärmepumpen-Heizungsanlagen im Neubaubereich am verbreitetsten, sie führen zu einer Minderung der benötigten Primärenergie von 21%. Im privaten Hausbereich sind Wasser/Wasser-Wärmepumpenanlagen mit einer Minderung des Primärenergiebedarfs von 29% energetisch am besten. Noch besser schneidet die

**Tabelle 1: Kennwerte von Endenergien für Haushalte und bei Kleinverbrauchern**

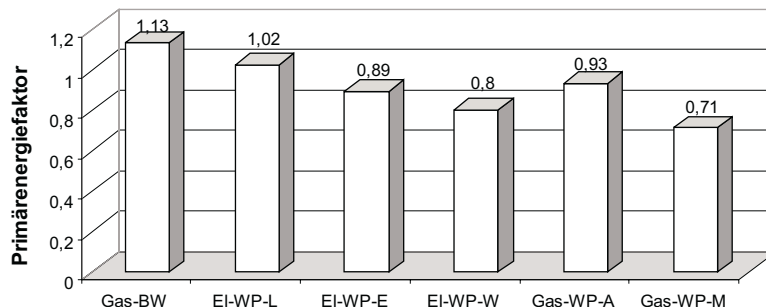
	Einheit	Strom WP allg.	Strom WP GuD	Erdgas inkl. Verbr.	Erdgas
PE-Faktor	-	3,07	2,02	1,10	1,10
CO <sub>2</sub>	g/kWh	625,7	392,3	213,3	14,7
CO <sub>2</sub> -Äq.	g/kWh	661,9	420,9	238,5	37,5

Einleitend wurden für die zu untersuchenden Heizungssysteme aktualisierte Basisdaten für die Bereitstellung von Endenergien bestimmt. Die Werte beinhalten alle anfallenden Verluste in den Vorketten gemäß dem GEMIS-Konzept. In Tabelle 1 sind die wichtigsten Kennwerte dargestellt. Auf der Basis dieses Datensatzes wurden mit dem Programm GEMIS 3.08 [3] Variantenrechnungen zum Primärenergiebedarf und den Treibhausgasemissionen durchgeführt.

Die gemessenen Jahresarbeitszahlen ausgeführter Wärmepumpenanlagen für den Zeitraum 1995 bis 1998 für verschiedene Wärmequellen und Wärmeverteilungssysteme sind in Tabelle 2 dargestellt, die im Durchschnitt Anfang 1996 in Betrieb genommen wurden.

In Abbildung 1 sind die Ergebnisse von Berechnungen des Primärenergiefaktors für verschiedene Heizsysteme dargestellt. Die Werte gelten für ein

vorhanden, daher wurden die Heizzahlen mit 1,3 bzw. 1,6 geschätzt. Die Werte beinhalten alle notwendigen



**Abbildung 1: Primärenergiefaktor von untersuchten Heizungsanlagen mit einem 35°C / 30°C Wärmeverteilungssystem und Strom der öffentlichen Versorgung**  
 WP-L: Luft/Wasser-WP, WP-E: Sole/Wasser-WP, WP-W: Wasser/Wasser-WP

Hilfsenergien auch für Heizungspumpe und Regelung.

Das Referenzsystem ist eine Gasbrennwert-Heizungsanlage (Gas-BW), das den höchsten technischen Stand konventioneller, mit fossilen Brennstoffen angetriebener Heizungsanlagen darstellt. Im Gegensatz zu den

Gasmotor-Wärmepumpen-Heizungsanlage mit einer Einsparung von 37% ab, diese Systeme werden allerdings bisher nur für Mehrfamilienhäuser angeboten. 50% Einsparpotential (Primärenergiefaktor 0,55 statt 1,13) wird erreicht, wenn Strom aus einem GuD-Kraftwerk und eine Wasser/Wasser-Wärmepumpenanlagen vorausgesetzt werden. In dieser Kombination kann Erdgas am effizientesten zur Gebäudebeheizung eingesetzt werden.

In Abbildung 2 sind die Emissionen von CO<sub>2</sub> und weiteren klimawirksamen Gasen, die auf entsprechende, bewertete CO<sub>2</sub>-Emissionen = CO<sub>2</sub>-Äquivalent umgerechnet sind, dargestellt. Die Verminderungen der CO<sub>2</sub>-Äquivalente entsprechen den Einsparungen von Primärenergie. Es werden bei Erdreich/Wasser-Wärmepumpen-Heizungsanlagen 22% bewertete CO<sub>2</sub>-Emissionen gegenüber dem Referenzsystem

**Tabelle 2: Gemessene Jahresarbeitszahlen ausgeführter Wärmepumpenanlagen – 1995 bis 1998**

	Vorlauf-temperatur	Anzahl	Jahresarbeitszahl		
			Minimum	Mittel	Maximum
Wasser/Wasser	max. 40°C	9	4,1	<b>4,32</b>	4,7
	max. 55°C	-	-	-	-
Erdreich/Wasser	max. 40°C	25	3,1	<b>3,82</b>	4,8
	max. 55°C	2	3,2	<b>3,33</b>	3,5
Luft/Wasser*	max. 40°C	3	3,2	<b>3,32</b>	3,5
	max. 55°C	-	-	-	-

\*auch Luft/Luft

## Fortsetzung von Seite II

vermieden, bei Wasser/Wasser-Wärmepumpen-Heizungsanlagen 30% und bei Gasmotor-Wärmepumpen-Heizungsanlagen 36%. Legt man die aktuelle Förderrichtlinie des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie BMWi zugrunde, die den Einsatz von regenerativem Strom voraussetzen, sinken die CO<sub>2</sub>-Emissionen auf nahezu 0, lediglich geringe Verluste in den Vorketten und die Materialbereitstellung für die Wärmepumpenanlage wären noch zu berücksichtigen.

### Referenzen

1. Heidelck, R.; H. J. Laue: Aktualisierung der Basisdaten für den Primärenergiebedarf und die Treibhausgasemissionen im Gebäudesektor zur ganzheitlichen Bewertung verschiedener Heizungssysteme. Fachinformationszentrum Karlsruhe IZW, April 1999, IZW-Bericht 1/99.
2. Heidelck, R.; H. J. Laue: Untersuchung von Praxisdaten zum Primärenergiebedarf und den Treibhausgasemissionen von modernen Wärmepumpen. Fachinformationszentrum Karlsruhe IZW, April 1999, IZW-Bericht 2/99.
3. Öko-Institut; Gesamthochschule Kassel: GEMIS - Gesamt-Emissions-Modell integrierter Systeme, Version 3.08. Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Jugend, Familie und Gesundheit, 1998.

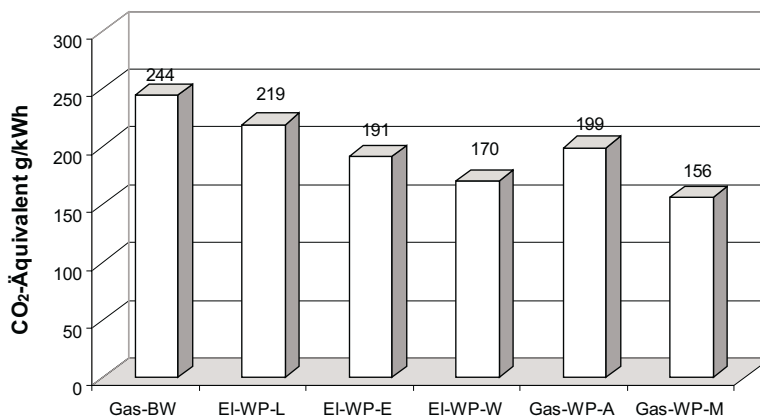
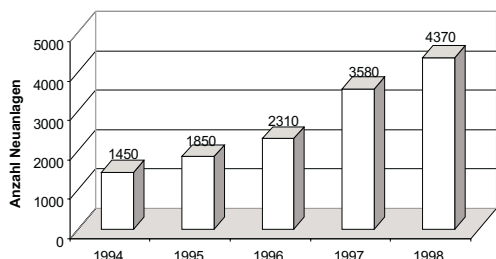


Abbildung 2: CO<sub>2</sub>-Äquivalent von untersuchten Heizungsanlagen mit einem 35°C/30°C Wärmeverteilungssystem und Strom der öffentlichen Versorgung

## Wärmepumpenmarkt entwickelt sich gut



Verkaufte Heizungs-Wärmepumpen 1994-1998 (Quelle IWP e.V./StiebelEltron)

Die Zahl der verkauften Heizungswärmepumpen hat sich von 1.450 im Jahr 1994 auf 4.370 Anlagen im Jahr 1998 in vier Jahren knapp verdreifacht (Quelle: IWP e.V./StiebelEltron). Dabei entfielen im Jahr

1998 auf Sole/Wasser-Wärmepumpen 72%, auf Wasser/Wasser-Wärmepumpen 13% und auf Luft/Wasser-Wärmepumpen 15%. Mit einer Steigerung der Absatzzahlen im ersten bis dritten Quartal 1999 von 17% gegenüber dem Vorjahreszeitraum setzt sich diese positive Entwicklung auch in diesem Jahr fort.

## VDI-Richtlinie zur überschlägigen Berechnung von Jahresaufwandszahlen

In Kürze erscheint der Gründruck von Blatt 1 der VDI-Richtlinie 4650 "Kurzverfahren zur Berechnung der Jahresaufwandszahlen von Wärmepumpenanlagen".

Die Jahresaufwandszahl ist ein Kennwert, der für einen bestimmten Nutzen hier der Heizwärmebedarf angibt, wie groß der in das System hineinzusteckende Aufwand im Verhältnis zum Nutzen ist. Für Elektro-Wärmepumpenanlagen ist die Jahresaufwandszahl der Kehrwert der auch heute noch häufig angewandten Jahresarbeitszahl.

Zweck der Richtlinie ist die einfache Berechnung der Jahresaufwandszahl als Ausgangswert für die Ermittlung des Energieverbrauchs und der

Heizkosten von Wärmepumpenanlagen aber auch der Jahresarbeitszahl für die Förderung von Wärmepumpenanlagen durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie BMWi.

Die Richtlinie soll alle Wärmepumpenanlagen (Elektro-, Gasmotor und Sorption) behandeln. Blatt 1 umfasst elektrisch angetriebene Wärmepumpenanlagen in monovalenter Betriebsweise mit den Wärmequellen Grundwasser, Erdreich und Außenluft und einer Warmwasser-Zentralheizung als Wärmeverteilung.

Die Berechnung basiert auf der Leistungszahl einer Wärmepumpe, die auf einem Prüfstand nach DIN EN 255 bestimmt wird. Durch Einführung

verschiedener Korrekturwerte kann der Einfluss der Vorlauftemperatur, der Temperatur der Wärmequelle, abweichender Temperaturdifferenzen am Verflüssiger bei Messung und Betrieb, und der Sole- bzw. Grundwasserpumpe berücksichtigt werden. Für Luft als Wärmequelle kann zwischen den Heizgrenzen 15°C, 12°C und 10°C und verschiedenen Standorten gewählt werden. Die Ergebnisse wurden an ausgeführten Anlagen überprüft.

Als nächstes ist das Blatt zur Warmwasserbereitung mit Wärmepumpen in Vorbereitung.

Die Richtlinie kann über den Beuth Verlag, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin ab Mitte Feb. 2000 bezogen werden.

### Neuregelung des Bezuges der "Wärmepumpe aktuell"

Liebe Leser,

wir hoffen, dass Ihnen diese erste Ausgabe der "Wärmepumpe aktuell" vom IZW e.V. in Hannover gefallen hat. Auch in Zukunft wird die "Wärmepumpe aktuell" viermal im Jahr erscheinen. Aus Kostengründen müssen wir in Zukunft allerdings Änderungen beim Vertrieb vornehmen. Sie können dabei zwischen drei Vertriebswegen wählen:

1. Sie schicken uns Ihre E-Mail-Adresse und bekommen Ihre "Wärmepumpe aktuell" als PDF-Datei zugeschickt (kostenlos).

2. Sie besuchen unsere Internet-Homepage

[www.izw-online.de](http://www.izw-online.de)

und lesen die "Wärmepumpe aktuell" direkt im Netz oder laden sich eine Kopie herunter (ebenfalls kostenlos).

3. Sie schicken uns Ihre Postadresse und bekommen Ihre "Wärmepumpe aktuell" in traditioneller "Papier"-Form nach Hause geschickt. Für diesen Service müssen wir allerdings einen Betrag von DM 30,- pro Jahr (Herstellung und Versand) verlangen, der einen Teil der zusätzlich entstehenden Kosten abdeckt. Um den Verwaltungsaufwand gering zu halten, wird dieser Betrag am Jahresanfang im Lastschriftverfahren eingezogen. Dieser Vertriebsweg wird für Deutschland angeboten. Versand ins europäische Ausland auf Anfrage.

#### E-Mail-Versand:

Wenn Sie sich für den E-Mail-Versand (Vertriebsweg 1) entschieden haben, schicken uns bitte ein E-Mail mit Ihrem Namen an unsere E-Mail-Adresse:

[email@izw-online.de](mailto:email@izw-online.de)

#### Post-Versand:

Wenn Sie sich für den Post-Versand

(Vertriebsweg 3) entschieden haben, benötigen wir einige Daten, um Ihnen auch in Zukunft die "Wärmepumpe aktuell" zuschicken zu können. Diese Daten werden wir natürlich nur zu diesem Zweck verwenden.

Schicken uns dazu bitte per Fax oder Brief den untenstehenden Auftrag ausgefüllt zurück.

### Impressum

#### Herausgeber:

IZW e.V. - Informationszentrum  
Wärmepumpen und Kältetechnik

#### Postanschrift:

IZW e.V.  
Welfengarten 1A  
30167 Hannover  
Fon: (511) 762 2538  
Fax: (0511) 762 5203  
E-Mail: [email@izw-online.de](mailto:email@izw-online.de)  
Internet: <http://www.izw-online.de>

#### Verantwortlich:

Prof. Dr.-Ing. H.-J. Laue  
Dipl.-Ing. R. Heidelck

**IZW e.V.**  
**Welfengarten 1A**  
**30167 Hannover**  
**Fax: +49 / (0)511 / 762 5203**

Hiermit bestelle ich die "Wärmepumpe aktuell" im Postversand (4 Ausgaben pro Jahr, jeweils 4 Seiten) für eine Jahresgebühr von DM 30,-. Ich bin damit einverstanden, dass diese Gebühr am Anfang des jeweiligen Kalenderjahres von meinem Konto per Lastschriftverfahren eingezogen wird.

Bitte schicken Sie die "Wärmepumpe aktuell" an folgende Adresse:

#### Adresse:

Name:.....

Vorname:.....

(Firma):.....

Strasse:.....

Postleitzahl:.....

Ort:.....

#### Ich erteile dem IZW e.V. eine Einzugsermächtigung (DM 30,- pro Jahr) für folgendes Konto:

Name des Kontoinhabers:.....  
(falls von oben angegebenen Namen abweichend)

Vorname:.....

Konto-Nr.:.....

Bankleitzahl:.....

Für eventuelle Rückfragen geben Sie bitte Telefon- und Faxnummer an:

Fon:.....

Fax:.....

Ich nehme zur Kenntnis, dass ich den Postversand der "Wärmepumpe" jeweils für das folgende Jahr bis zum 30.9 des aktuellen Jahres kündigen kann.

Ort, Datum:.....

Unterschrift:.....  
des Kontoinhabers