
Heizen mit Wärmepumpe



Marek Miara

Fraunhofer-Institut für
Solare Energiesysteme ISE

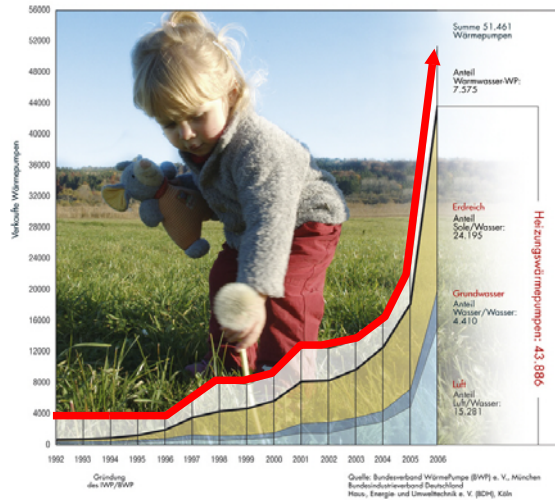
INFOTAGE Solar Info Center
Freiburg, 24.03.2007

-
- Der zufriedene Hersteller der Wärmepumpen



Energieeffiziente Heizungen sind zukunftssicher!
Wärmepumpen-Absatz 2006 hat sich mehr als verdoppelt!

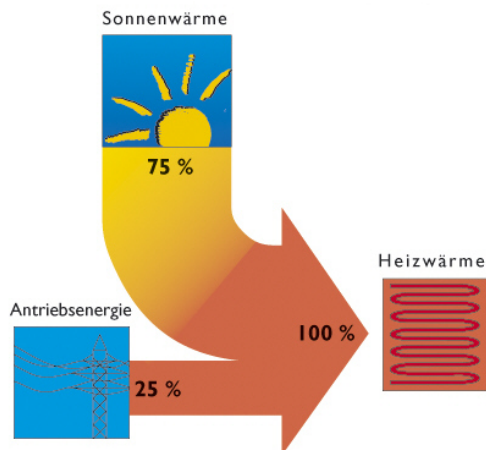
- 2005: 23000 Stück
- 2006: 51461 Stück



3

Das Prinzip der Wärmepumpe

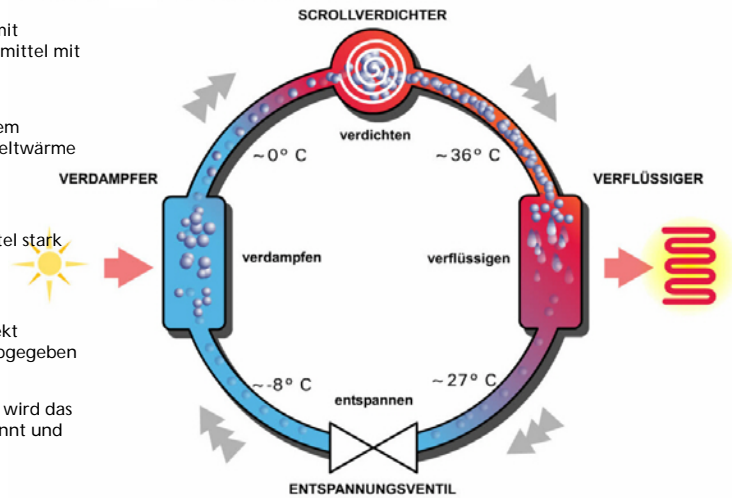
- Wärmepumpe nutzt Umweltwärme (Erdreich, Wasser, Luft) und wandelt die mit Hilfe der Antriebsenergie in wertvolle Heizwärme um



4

Der Arbeitsprozess im Detail

- geschlossenes System mit zirkulierendem Arbeitsmittel mit niedrigem Siedepunkt
- Im Verdampfer wird dem Arbeitsmittel die Umweltwärme zugeführt
- Im Verdichter wird das gasförmige Arbeitsmittel stark komprimiert
- Im Verflüssiger wird die Wärmeenergie direkt an den Heizkreislauf abgegeben
- Im Entspannungsventil wird das Arbeitsmedium entspannt und dadurch abgekühlt



5

Wärmequellen



- Luft
- hervorragende Verfügbarkeit
- geringste Investitionskosten



- Erdreich
- gute Verfügbarkeit
- hohe Effizienz
- Flachkollektoren oder Erdsonden

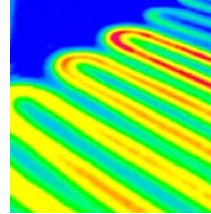


- Wasser
- selten verfügbar
- besonders hohe Effizienz

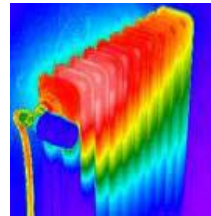
6

Heizwärmeverteilungssystem

- Fußbodenheizung



- Heizkörper



7

Leistungszahl (COP)

Aufgewendete elektrische Leistung:
1 kW

Wärmeleistung aus der Umwelt: 3 kW



Abgegebene Heizleistung:
4 kW

$$\text{Leistungszahl} = \frac{\text{abgegebene Heizleistung}}{\text{aufgewendete elektrische Leistung}} = \frac{4 \text{ kW}}{1 \text{ kW}} = 4$$

Leistungszahl = Herstellerangabe
Jahres-Arbeitszahl = Verhältnis der gewonnenen Wärme über ein Jahr zur aufgewendeten Energie

8

Beispiele der COP-Werte für verschiedenen Arbeitspunkte

Luft – A (air)

Betriebspunkt	Point de fonctionnement	[°C]	A2 / W35	A-5 / W45	A-8 / W45
Heizleistung	Puissance de chauffage	[kW]	5.4 ⁽¹⁾	4.6	4.3
Kälteleistung (Umweltwärme)	Puissance frigorifique (Energie de l'environnement)	[kW]	3.7	2.55	2.25
el. Aufnahmeleistung	Puissance électrique absorbée	[kW]	1.7 ⁽²⁾	2.05	2.05
COP (Leistungszahl)	COP (Coefficient de performance)		3.18	2.21	2.07

Sole – B (brine)

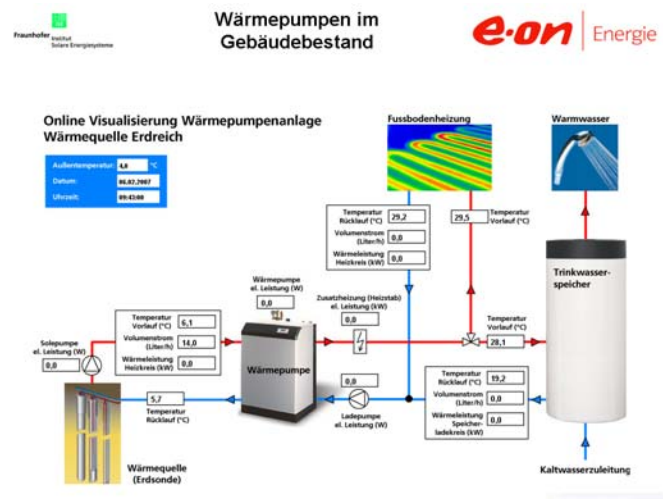
Betriebspunkt	Point de fonctionnement	[°C]	B0 / W35	B2 / W45	B2 / W55
Heizleistung	Puissance de chauffage	[kW]	10.8 ⁽¹⁾	11.1	10.6
Kälteleistung (Umweltwärme)	Puissance frigorifique (Energie de l'environnement)	[kW]	8.4	8.1	7.0
el. Aufnahmeleistung	Puissance électrique absorbée	[kW]	2.4 ⁽²⁾	3.0	3.6
COP (Leistungszahl)	COP (Coefficient de performance)		4.50	3.70	2.94

Wasser – W (water)

Betriebspunkt	Point de fonctionnement	[°C]	W10 / W35	W8 / W45	W8 / W55
Heizleistung	Puissance de chauffage	[kW]	14.2 ⁽¹⁾	12.0	12.4
Kälteleistung (Umweltwärme)	Puissance frigorifique (Energie de l'environnement)	[kW]	11.7	9.8	8.68
el. Aufnahmeleistung	Puissance électrique absorbée	[kW]	2.50 ⁽²⁾	3.10	3.75
COP (Leistungszahl)	COP (Coefficient de performance)		5.68	4.16	3.31

www.wp-im-gebäudebestand.de

Visualisierung



Ich finde
Wärmepumpen toll!



Ich danke Ihnen für Ihre
Aufmerksamkeit

marek.mlara@ise.fraunhofer.de