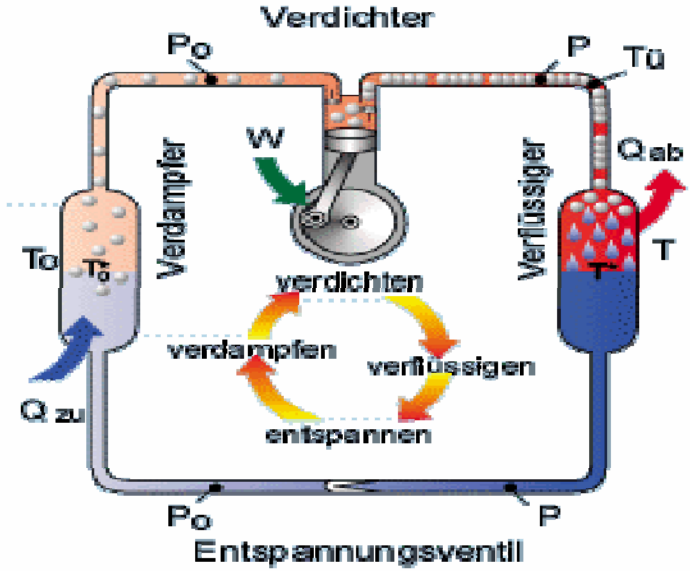
Die Wärmepumpe im Sanierungsfall/Neubau

Der Kältekreislauf

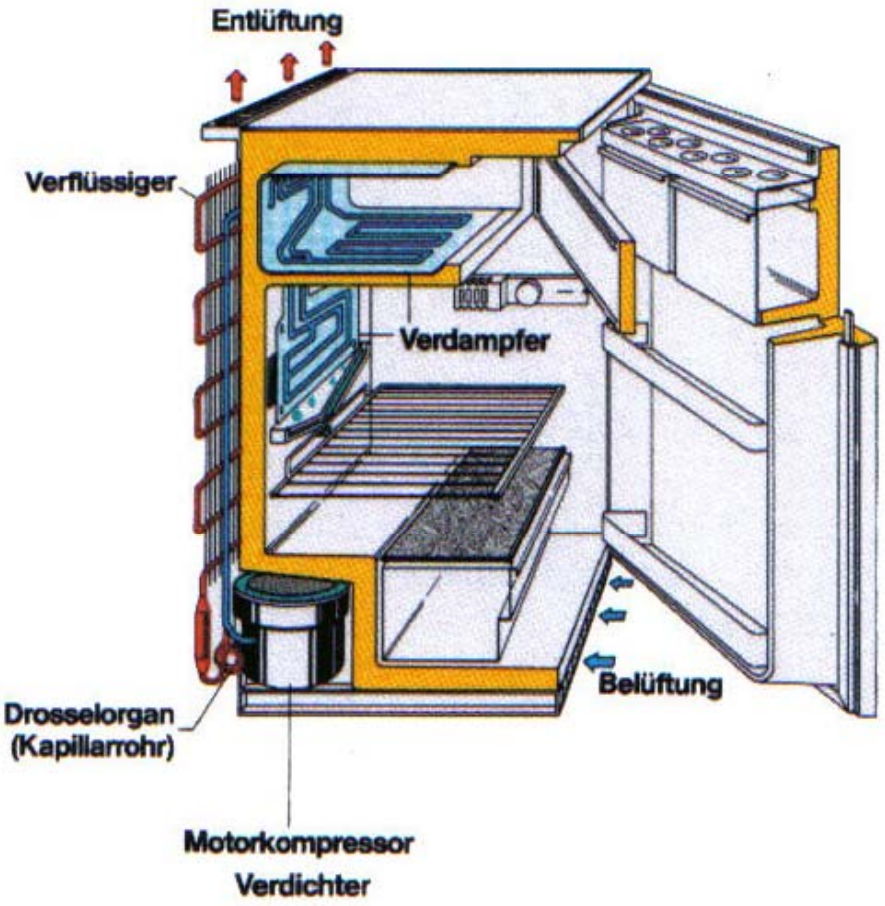


Das Kältemittel verdampft bei niedrigen Temperaturen und geringem Druck in einem Wärmeaustauscher (Verdampfer) und nimmt dabei Wärme auf.

Durch Komprimieren im Verdichter wird es auf eine höhere Temperatur gebracht und danach im Verflüssiger kondensiert.

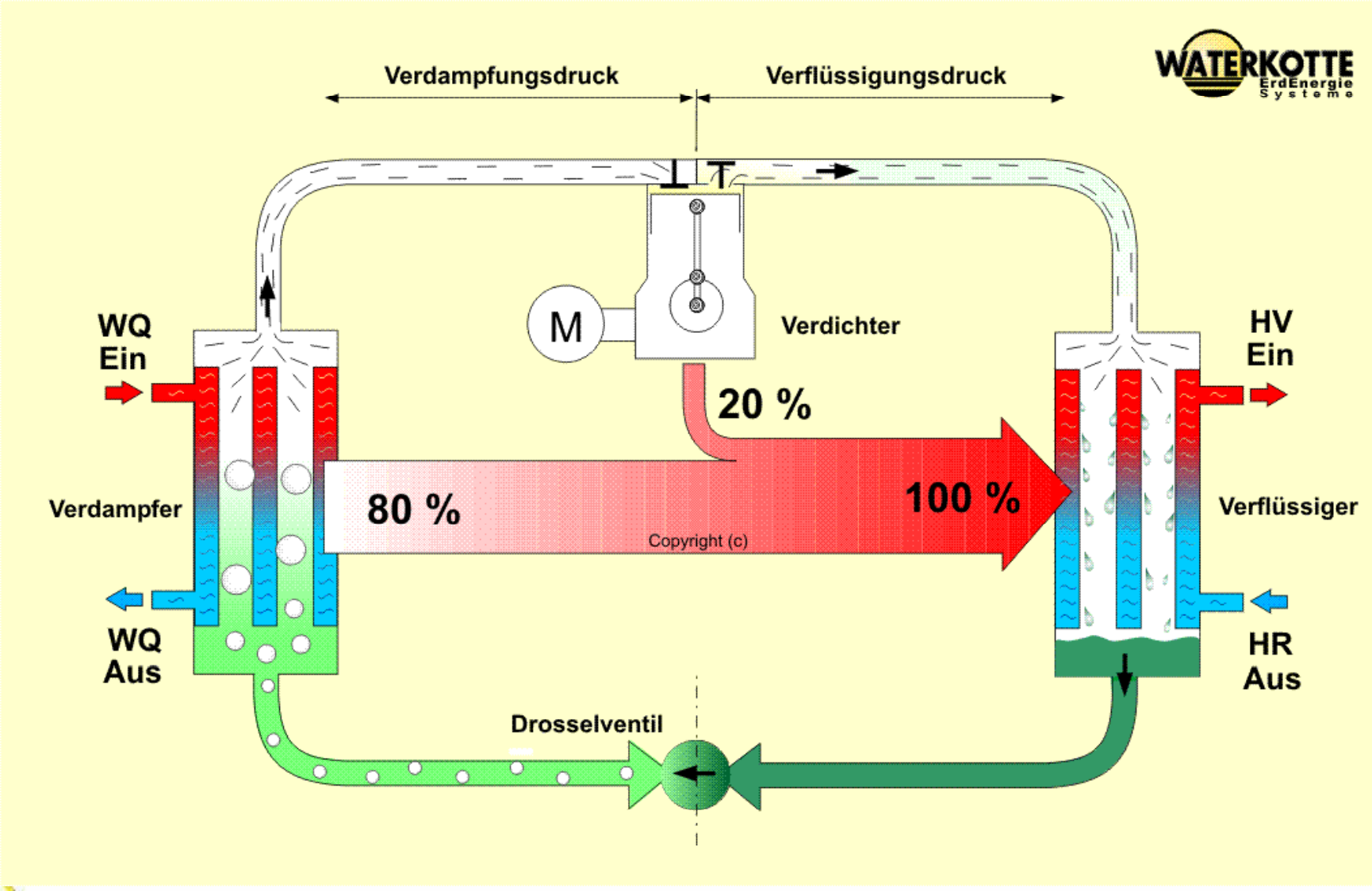
Dabei wird Wärme an ein Trägermedium abgegeben.

Die Wärmepumpe, die jeder kennt



- **Verdampfer**
  (Gefrier- / Kühlfachfach)
- **Kondensator**
  (Rippen an der Rückseite des Kühlschrankes)
- **Kompressor**
- **Expansionsventil**
- **Kältemittel**

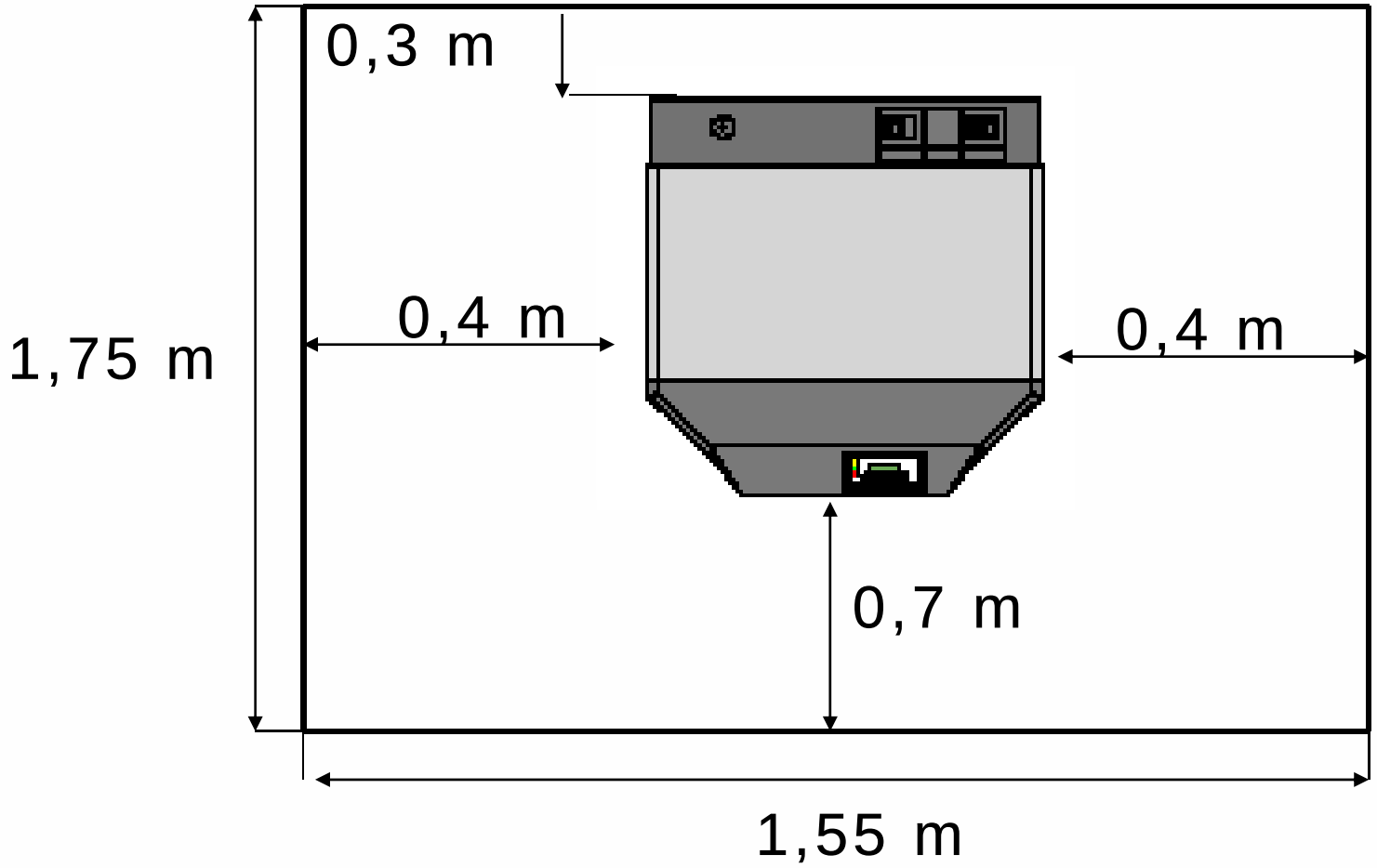
Der Kältekreislauf



Baureihe Ai1 „All in One“

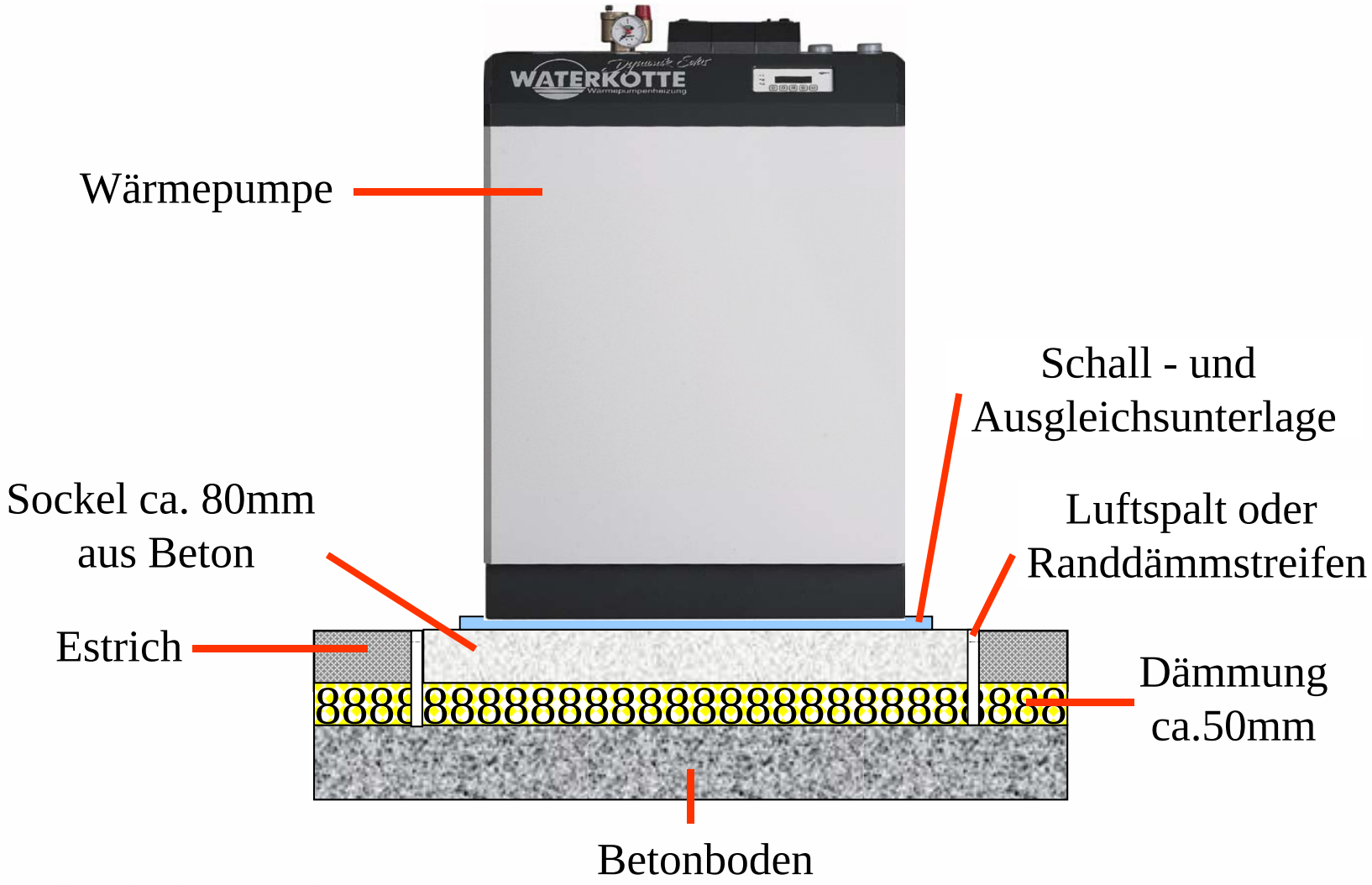
Die Baureihe „All in One“ hat einen Leistungsbereich von 4,9 bis 8,4kW (W10/W35 11kW) Heizleistung.
In diesem Gerät ist die Wasserquellentechnik und die Brauchwassererwärmung für einen 250l-Speicher integriert.

Platzbedarf der Ai1



DS 5023

Sockel eingebettet im Estrich



Abstandsflächen

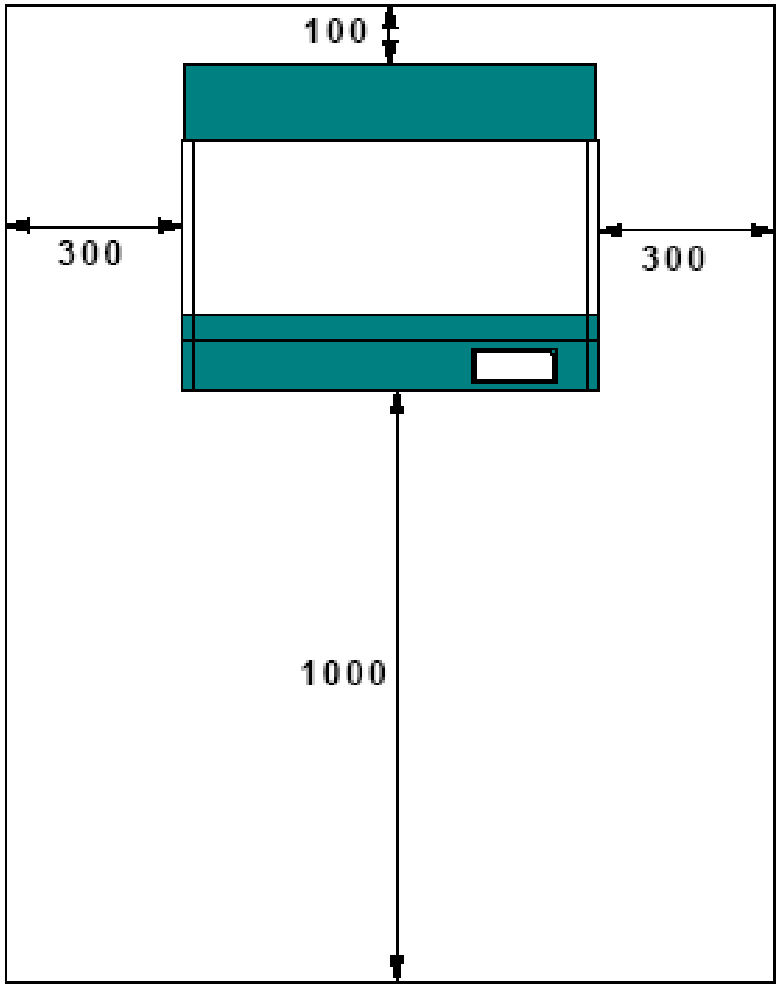


Bild DS+WW

Familie Barg, Fliessem

Betriebssicherheit,

Sparsamkeit,

Wirtschaftlichkeit

waren die Entscheidungsgründe der Familie Barg.

Beispielberechnung

Einfamilienhaus in Heinsberg

- Warmwasser für 4 Personen
- Beheizte Wohnfläche ca. 220m²

Schaltpreis	**65,00** € je Jahr
Strompreis	**0,11** € je kWh
Leistungsaufnahme (Ai1 5008.4)	**2,00** kW
Jahres-Betriebsstunden	**1812** Stunden im Jahr

463,64 € im Jahr

39 € im Monat

Frage: Rechnet sich eine Erdsondenheizung?

Ergebnis	Gas- Ölheizung	Erdsonde	Info / Bemerkung
Finanzierungsvolumen - Haus - Grundstück - Baunebenkosten	200.000 €	210.000 €	
	Finanzierung/Energie	Finanzierung/Energie	
monatliche Rate an die Bank	867 €	967 €	15 Jahre Zinsbindung, 4,2% Zinsen + 1% Tilgung (Stand 6/05)
Energiekosten	100 €	20 €	Energiekosten: 3-köpfige Familie, Haus bis 140 m²
Schornsteinfeger	8 €	- €	*ein- bis zweimal jährlich, Summe = 96 €, davon 1/12
Gas- Wasserinstallateur	13 €	- €	*einmal jährlich, Summe = 156 €, davon 1/12
Summe mtl. Aufwand	**988 €**	**988 €**	**identischer monatlicher Aufwand!**
Restschuld nach 15 Jahren	**158.281 €**	**146.932 €**	

Sie amortisieren die Erdsonde und sparen in 15 Jahren bereits 11.349,- € Zinsen zusätzlich!

Dipl.-Ing.-Arch. Hoffmann, Göttingen

WATERKOTTE

Architekturbüro Dipl. – Ing. Helmut Hoffmann, Beethovenstr. 13b,
37085 Göttingen. Tel.: 0551 – 59500, Fax.: 0551 – 485941
Bauherr: Dipl. – Ing. H. Hoffmann, Beethovenstr. 13b, 37085 Göttingen
Bauvorhaben: Anbau Einfamilienhaus, Beethovenstr. 36, 37085 Göttingen

1

Foto 1 Neubau als Anbau von der Ostseite aus 29.06.04

Foto 2 Neubau als Anbau von der Ostseite aus 29.06.04

Ein echter FAN der WATERKOTTE Wärmepumpe …

„Etwas für die Umwelt tun, ohne viel zu investieren"

Wohliges Raumklima: Wohnen mit modernsten umweltfreundlichen Energietechniken

Betritt man das Haus von Helmut Hoffmann fällt gleich das wohlige Raumklima auf. Nicht von ungefähr: Der Göttinger ist nicht nur Architekt, sondern auch eingetragener Energieberater. Als bekennender „Überzeugungstäter" hat er deshalb beim Ausbau seines neuen Wohnhauses in der Beethovenstraße im vergangenen Jahr auch gleich modernste umweltfreundliche Energietechniken integriert.

Göttingen (kah). Der Rasen ist grün, die Blumen blühen üppig. Bis auf eine sechs Kubikmeter fassende Regenwassersammelanlage ein ganz normaler Garten. Allerdings nur oberflächlich. Denn 1,5 Meter unter der Rasennarbe liegen 150 Quadratmeter Erdkollektoren. Über diese Kollektoren wird die Wärme gewonnen, die zum Betrieb der Heizung und für Warmwasser benötigt wird.

Wärme aus der Erde

Aber der Architekt nutzt nicht nur Erd- sondern auch Sonnenenergie. Eine 20 Quadratmeter große Fotovoltaikanlage auf dem Dach dient der Erzeugung von Strom, der in Wechselstrom gewandelt im EAM-Netz landet. Weitere vier Quadratmeter Röhrenvakuumkollektoren fangen Solarenergie ein, die neben der Erdwärme auch mit für Warmwasser sorgt.

Im Keller des Hauses läuft dann alles zusammen. Auf 6,5 Quadratmeter steht hier neben Stromzählern ein Gleichrichter und die Wärmepumpe, das Herzstück des Hauses: Sie heizt im Winter und kühlt im Sommer, so dass die Temperatur auf den 240 Quadratmetern Wohnfläche ganzjährig konstant bleibt, ganz so wie eingestellt.

Man braucht keinen Schornstein und die Wartungskosten sind praktisch null, erklärt der Architekt. „Erdwärme ist nicht nur eine kostenlose Energie, sondern steht auch immer zur Verfügung, selbst im Winter. Und man kann etwas für die Umwelt tun – ohne viel zu investieren." Die Gesamtkosten für die Anlage lägen zwar um etwa 7000 Euro höher, doch auf lange Sicht gäbe es deutliche Einsparungen. Ansonsten findet Hoffmann die Frage nach der Amortisation grundsätzlich falsch. Energie wird in den nächsten Jahren immer teurer, lautet seine Prognose.

„Die Einspeisevergütung betrug im vergangenen Jahr 1300 Euro. Dabei lag der Stromverbrauch bei 750 Euro, 550 Euro kosteten Wasser und Abwasser", rechnet der Hausherr vor. „Die Anlage trägt sich, und es entstehen keine Nebenkosten." Für jede eingespeiste Kilowattstunde könne er mehr als vier Kilowattstunden kaufen. 20 Jahre lang schreibe die EAM gelieferten Strom gut – zum bei Vertragsbeginn vereinbarten Tarif.

In Natur-Asphalt gebettet

Mit einem Vollwärmeschutz in Fassade und Dach, der Lüften ohne große Verluste ermögliche, werde der Standard eines Niedrigenergiehauses erreicht. Um eine bessere Dämmung und Wärmeleitung zu erzielen, ist außerdem die Fußbodenheizung in vier Zentimeter dicken Natur-Asphalt eingebettet und mit einem Natursteinbelag versehen.

Anfangs noch skeptisch, ist Ehefrau Brigitte Hoffmann inzwischen begeistert von den Energiemöglichkeiten des neuen Hauses: „Wohlfühlen vom ersten Tag an", lautet ihr Fazit. Besonders die zentrale Staubsauganlage bietet eine echte Erleichterung: Einfach nur den sieben Meter langen Schlauch in eine der Staubsaugersteckdosen, die auf allen vier Etagen verteilt sind, stöpseln und los geht es. Die Abluft zieht nach draußen, eine Warnung entfällt und der zentrale Filter im Keller fasst die zehnfache Menge wie sonst üblich. Helmut Hoffmann: „Für Allergiker eine hochinteressante Sache."

Staubsaugerschlauch einfach direkt in die Steckdose: Brigitte Hoffmann.

Überzeugt von umweltfreundlichen Energietechniken: Helmut Hoffmann erklärt seine Wärmepumpe. Hinzmar

Beispiel für Finanzierung: Solaranlage

- Aufdachanlage: 3,0 kWp
- Anlagenfläche: zirka 30 m²
- Investitionskosten inklusiv immer Installationsnebenkosten: 14 800 €
- KfW-Kredit (3,65* Prozent 20 Jahre, davon zehn Jahre fester Zinssatz): 3,65 Prozent
- Eigenkapital: 592 €
- Gesamt-Stromertrag aus der PV-Anlage über 20 Jahre: 29 233 €
- Kapitaldienst (Tilgung, Zinsen) und Kosten Einspeisezähler für 20 Jahre: 23 836 €
- Summe Gewinn über 20 Jahre: 4 900 €

* Stand: 6. April 2004

Familie Gruber Himmelberg / Österreich (650 m ü NN)

Wärmequelle:
der Bach „Tiebel“

Eigentümer: Familie Gruber

Anlagenbauer: Klötzl GmbH, A-Klagenfurt

Inbetriebnahme: Herbst 2003

Größe: Mehrfamilienhaus mit 5 Wohnungen

Wärmepumpe: DS 5043.3 kombiniert mit Holzvergaser/für monovalenten Betrieb ausgelegt

Wärmequelle: Bach
Warmwasserbereitung: 900 Liter
Jahresbetriebsstunden im Schnitt seit Inbetriebnahme: 1.600
Wärmeverteilung: Radiatoren

WATERKOTTE
Wärmepumpe
DS 5020.3

Mehrfamilienhaus in Herne

Wärmepumpe: **DS 5034.3**
Wasserwärmer: 6,8/27,1 kW
Wärmequelle: Erdwärmesonde
Ladespeicher: 950 l
8 Sonden á 50 m
700 m² Fußbodenheizung

Das geneigte Pultdach ermöglicht zusätzliche Sonneneinstrahlung durch die Orientierung nach Westen.

8 Parteien zahlen

279,00 € im Monat für

Heizen, Kühlen und Warmwasser

Maximilian Meisslitzer Ebenthal / Österreich

Eigentümer: Maximilian Meisslitzer

Anlagenbauer: Klötzl GmbH,
A-Klagenfurt

Wärmepumpe:
TX 5151 Baujahr 1994 mit
Flächenabsorber + Direktverdampfer

Betriebskosten: ca. 700,- € p.a.

WATERKOTTE
Wärmepumpe
TX 5151

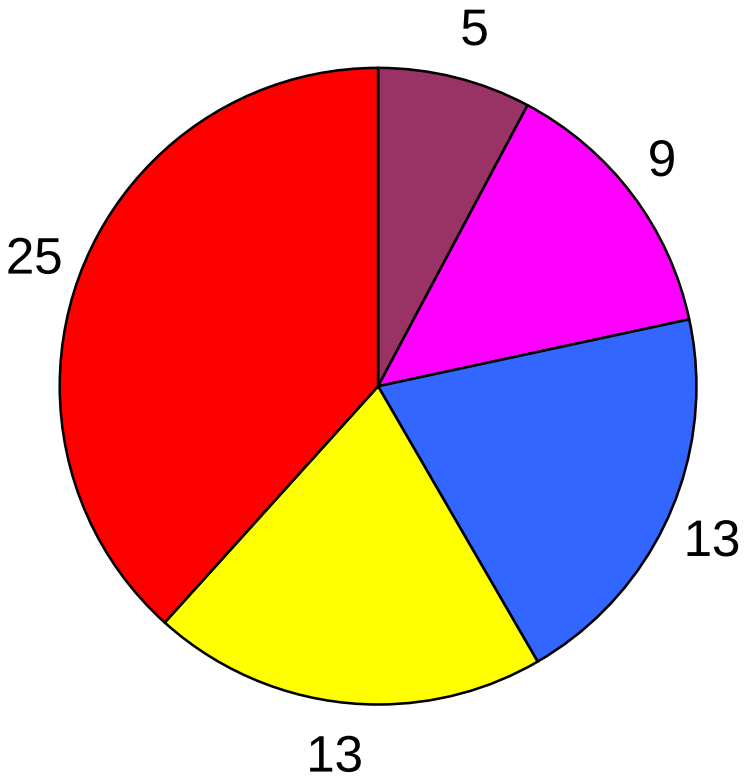
Die Wärmepumpe im Bestand

Voraussetzungen:

- Gute Wärmequelle
  (Erdreich oder Grundwasser)
- Verbesserte Gebäudehülle
  (Außenwandisolierung; neue Fester)
- Niedertemperaturheizungssystem
  (Fußbodenheizung, Wandheizung, NTV-Konvektoren)

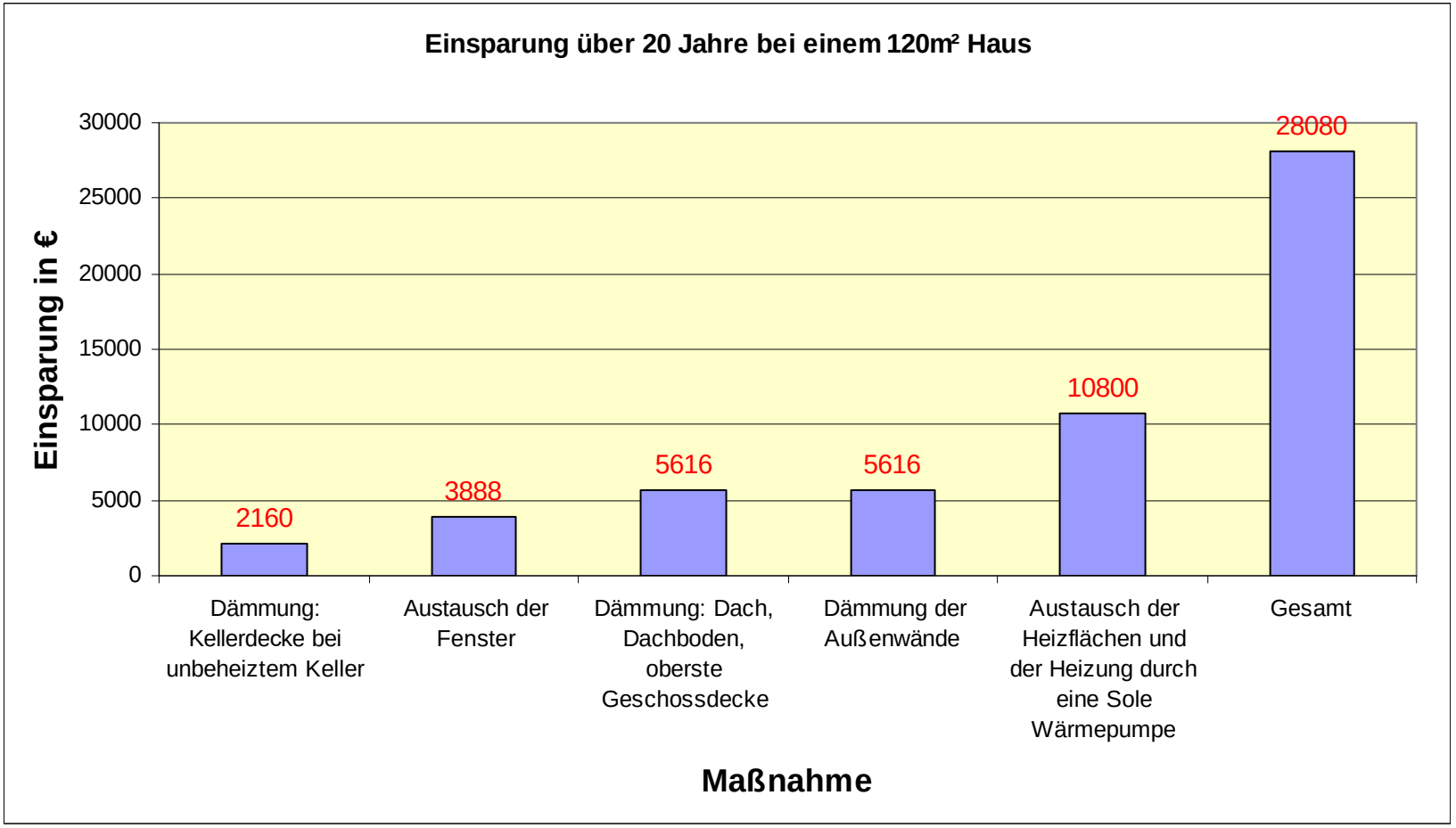
Einsparpotenzial

Einsparpotenzial im Bestandsgebäude 65%



Quelle: Bayer. Staatsministerium des Inneren

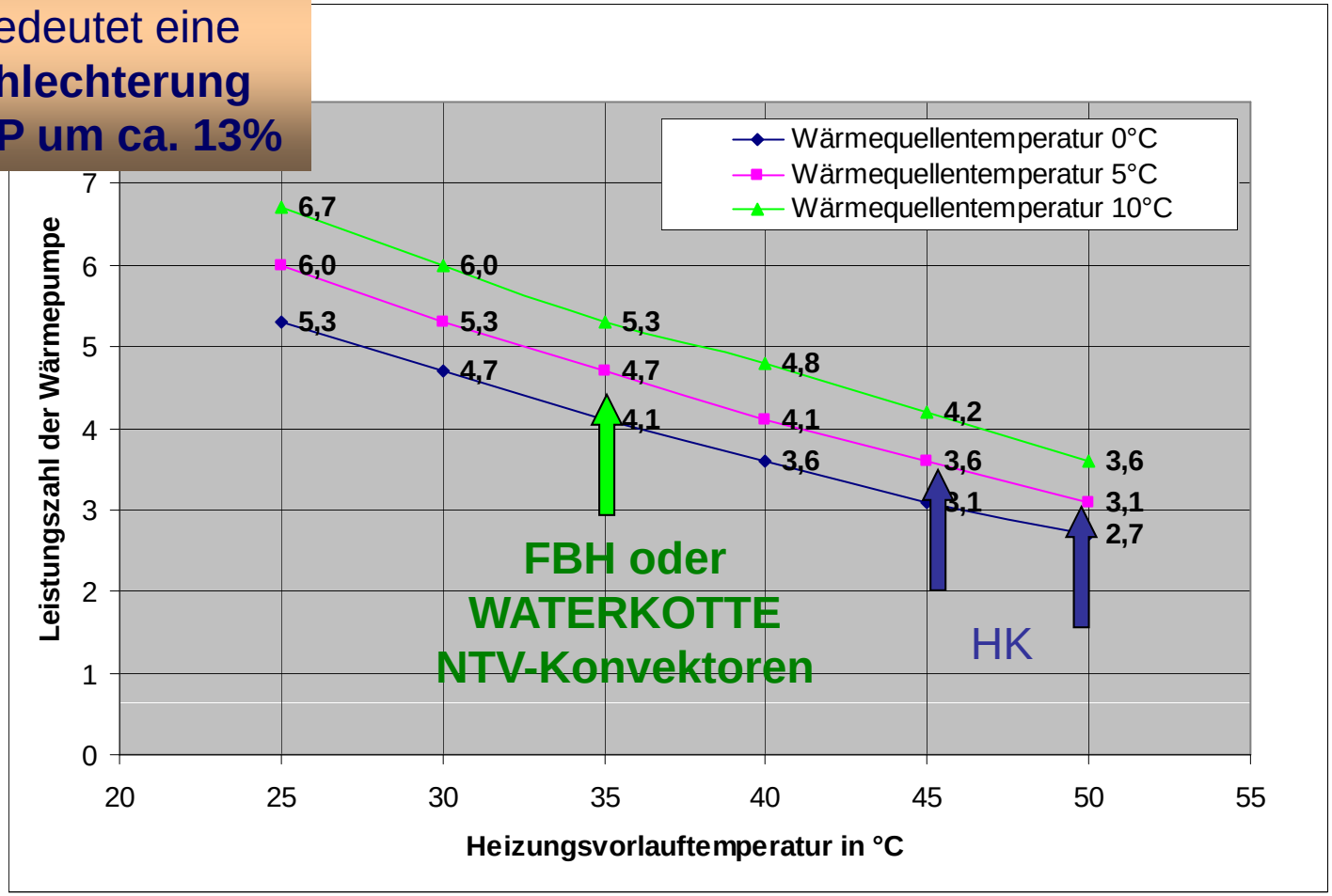
Investieren und Sparen



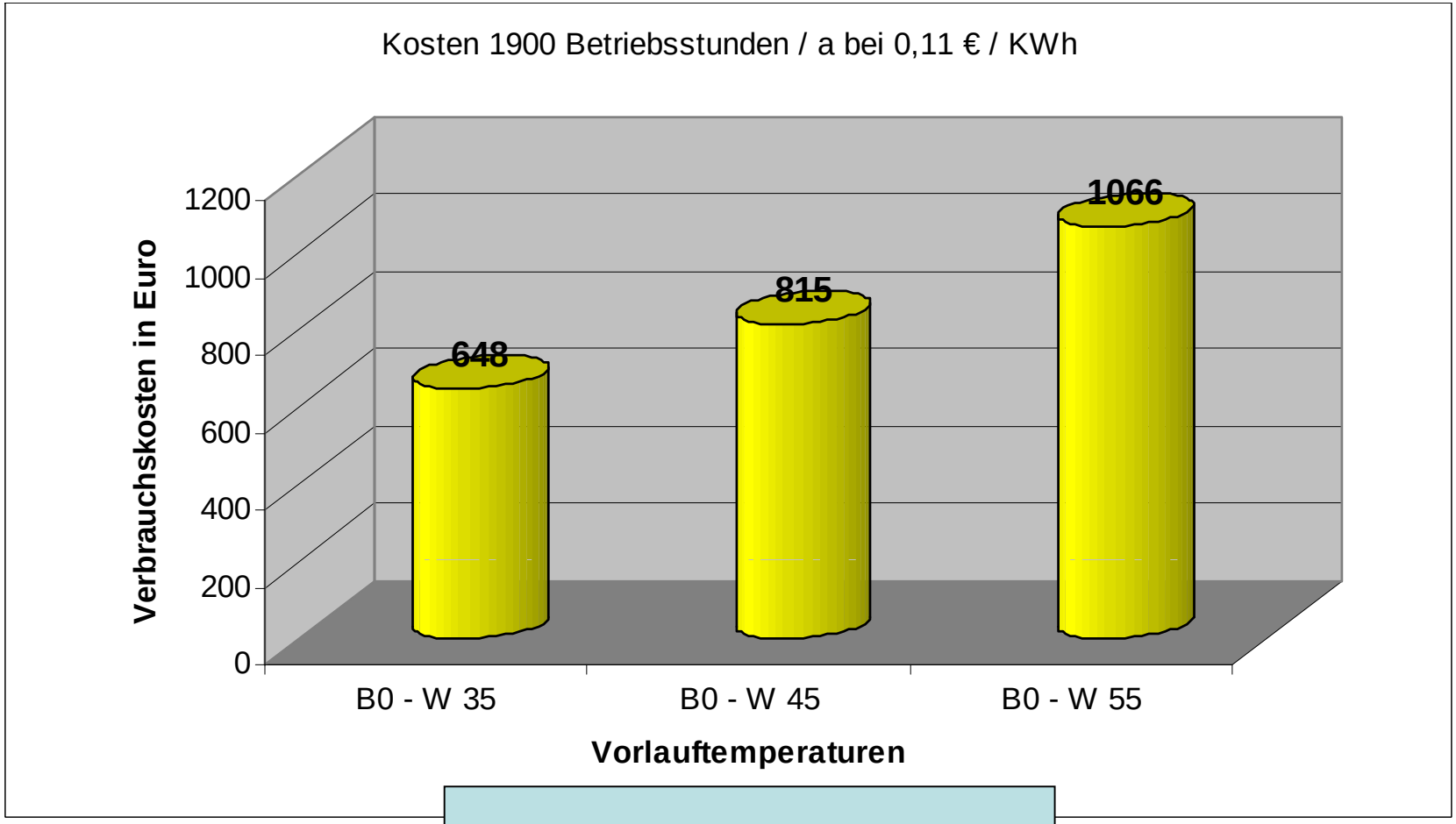
Quelle: Bayer. Staatsministerium des Inneren

Verlauf der Leistungszahl einer Wärmepumpe in Abhängigkeit der Heizungsvorlauftemperatur

Eine **Erhöhung** der Vorlauftemperatur **um 5 K** bedeutet eine **Verschlechterung** des **COP um ca. 13%**



Betriebskosten im Vergleich



Mehrkosten je Jahr:
418 €

Bild Wandheizung

Bild Wandheizung II

Bild Wandheizung Trockenverlegung

NTV - Konvektor

TERAMEX.de
Erdwärme

Familie Schreiber, Hoyerswerda

Die Grundfläche des Hauses beträgt 165 m². Im Haushalt der Familie Schreiber leben 6 Personen.

Heizen, Kühlen und Warmwasser

für **25,00 €**
im Monat

envia Mitteldeutsche Energie AG

Schreiber

Hoyerswerda

Jahresrechnung 18.02.2004
Kunden-Nummer 85-5450624
Seite 2

Anlage des Kunden:

Wärmespeicherstrom nach Sondervertrag

Kundeneigene Angabe: Wärmepumpe

		Zeitraum	Preis	Betrag EUR	
Zählpunkt DE 000999 02977 00000 00000 00003 63799					
Zähler Nr.9471306					
Zählerstand am 29.01.2003	23.307				
Zählerstand am 26.01.2004	25.945				
Unterschied	2.638	362 Tage			
Strombezug in kWh	2.638				
bis 31.12.2003	2.256		8,05 Ct/kWh	181,61	
bis 26.01.2004	382		8,10 Ct/kWh	30,96	a)
Meß- und Schaltpreis, Zähler-Nr.9471306		336 Tage	36,72 EUR/Jahr*)	33,80	
Meß- und Schaltpreis, Zähler-Nr.9471306		26 Tage	36,72 EUR/Jahr*)	2,61	
			Entgelt	248,98	*)
Umsatzsteuer	30.01.2003 bis 26.01.2004:	16,00% von	248,98 EUR	39,84	
			Rechnungsbetrag	288,82	

Künftiger Abschlag für jeweils zwei Monate (43,10 EUR zzgl. 16,00 % Umsatzsteuer, 6,90 EUR) 50,00

Wichtiger Hinweis:

* Hierin enthalten sind (jeweils vor Mehrwertsteuer)

Entgelt für Netznutzung	50,39 EUR
Entgelt für Messung/Abrechnung	30,42 EUR
Entgelt für Konzessionsabgabe gemäß Konzessionsvertrag mit der Kommune	2,90 EUR
Entgelt für Mehrkosten aus Erneuerbare-Energien-Gesetz	11,65 EUR
Entgelt für Mehrkosten aus Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz	8,07 EUR
Entgelt für Stromsteuer	54,08 EUR

a) Betrag wurde errechnet mit einem Preis von 8,104 Ct/kWh.
Aus Gründen der Übersichtlichkeit ist der Preis in der obigen Rechnung verkürzt dargestellt.

Vorjahresvergleich

Vorjahr: 363 Tage	2.462 kWh
Lfd.Jahr: 362 Tage	2.638 kWh

*) Die Jahrespreise gelten für 365 bzw. 366 Tage und werden auf den jeweiligen Zeitraum umgerechnet.

ENAOCB

www.waterkotte.de ❁ info@waterkotte.de

Bild DS mit WQ-Modul

Max Kranz Himmelberg / Österreich (1040 m ü NN)

Eigentümer: Max Kranz
Anlagenbauer: Klötzl GmbH, A-Klagenfurt
Baujahr: 1929, umgebaut 1999
Inbetriebnahme: November 2003
Größe: 220 m²/4 Personen-Haushalt
Wärmepumpe: DS 5020.3
Wärmequelle: Erdsonde 200 m
Jahresenergiebedarf: ca. 25.000 KW/h
Jahresbetriebsstunden im Schnitt seit Inbetriebnahme: 1.750
Im Erdgeschoss Fußbodenheizung, im Obergeschoss Radiatoren

Sondenverteiler

WATERKOTTE
Wärmepumpe
DS 5020.3