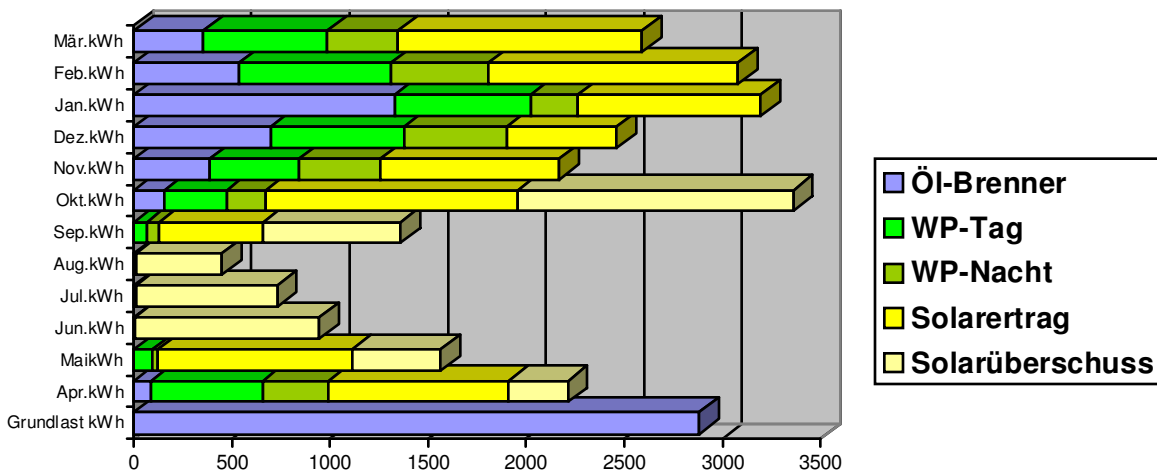


## 2008-2009 Bilanz der Heizungsunterstützung durch Luftkollektoranlage und Wärmepumpe

<b>2008-2009 Monatliche Heizlastabdeckung (kWh)</b>													
	<b>Grundlast</b>	<b>Apr.</b>	<b>Mai</b>	<b>Jun.</b>	<b>Jul.</b>	<b>Aug.</b>	<b>Sep.</b>	<b>Okt.</b>	<b>Nov.</b>	<b>Dez.</b>	<b>Jan.</b>	<b>Feb.</b>	<b>Mär.</b>
	<i>kWh</i>	<i>kWh</i>	<i>kWh</i>	<i>kWh</i>	<i>kWh</i>	<i>kWh</i>	<i>kWh</i>	<i>kWh</i>	<i>kWh</i>	<i>kWh</i>	<i>kWh</i>	<i>kWh</i>	<i>kWh</i>
<b>Öl-Brenner</b>	2880	88	0	0	0	0	0	157	385	696	1328	535	351
<b>WP-Tag</b>		568	95	0	0	0	63	315	456	678	693	776	634
<b>WP-Nacht</b>		336	28	0	0	0	66	197	414	526	240	492	360
<b>Solarertrag</b>		918	988	2	9	8	530	1288	909	557	932	1272	1244
<b>Solarüberschuss</b>		300	450	940	720	440	700	1400					

2008/2009 Heizlastabdeckung



Die Grafik berücksichtigt 90%-ÖL-Heizeffizienz und zeigen „echte“ Heizlastverteilung im System im Vergleich zum „Grundlast“ (das aus 4 kälteste Wintermonate November bis Februar, auf Basis Grundtageszahltable und Verbrauch aus 2003-2006 errechnet wurde). Das Heizungsbedarf (Heizlast) des Hauses wurde über mehrere Jahre mit ca. 2000Lit Öl/Jahr (Witterungsbereinigt) ermittelt und wird jetzt durch ein Mix aus Solar-Luftkollektoren / L/L-Wärmepumpe / Öl-Brenner erbracht.

Die selbst gebastelte Steuerelektronik überprüft Verfügbarkeit einzelne Heizquellen und steuert die gesamte Heizanlage nach Priorität (Solar, WP, Öl-Brenner) bzw. Bedarf, tws. auch als Mix aus mehreren Quellen gleichzeitig.

2008/2009 (April- März) dem Haus zugeführte Heizenergie **18.878 kWh** (nach Gradtageszahl und Altverbrauch hochgerechnet, netto) und entspricht Äquivalent von 2098 Liter Heizöl (bei 90% Brenner-Effizienz).

Als Heizquellen beteiligt waren:

Öl-Brenner	(3541kWh) = 18,8 %
WP-Tag	(4278kWh) = 22,6 %
WP-Nacht	(2699kWh) = 14,3 %

**Solardeckung = 44,3 %**

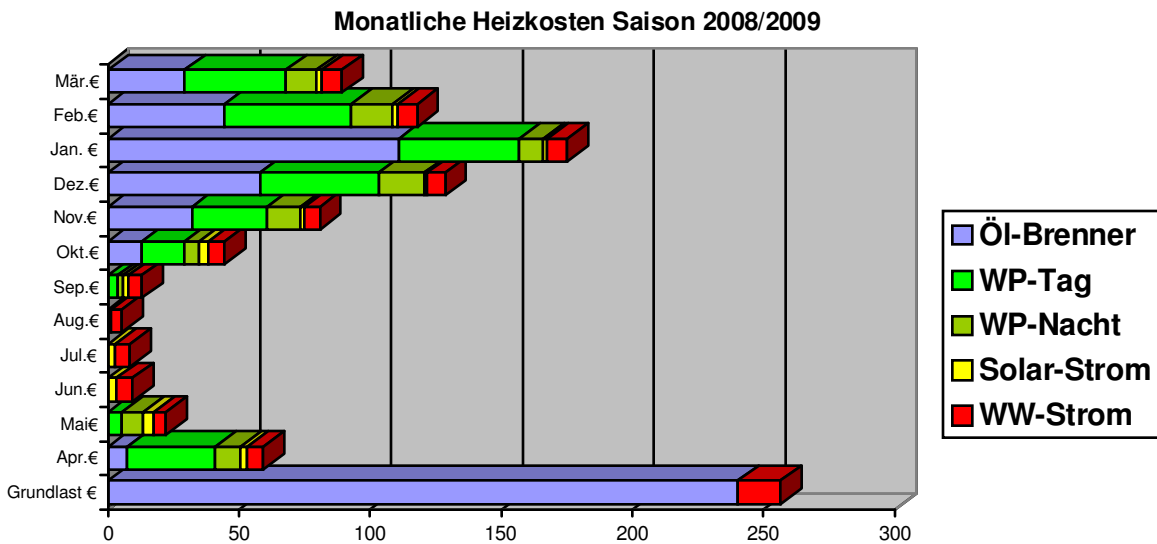
+ Solarüberschuß = 4950kWh  
(davon 4.200kWh über Sommer-Beipass vernichtet)

Das April-Mai Solarüberschuss wurde eigentlich auch dem Haus zugeführt, kann aber nicht zum Heizbedarf gerechnet werden weil ermittelt bei Wohnzimmertemperatur > 23°C , allerdings zu diesem Zeiten war niemand zu Hause. Dieser Überschuß-Ertrag wurde tws. in Masse der Kachelofen gespeichert und damit spätere Bedarf bei WP/Öl-Brenner

Sommer-Überschuß Juni-Okt wurde im Keller über Solar-Beipaß direkt abgeführt (vernichtet), weil leider keine entsprechende Anwendung/Bedarf vorhanden. Das hat allerdings ca. 44kWh (ca. 8,80 €) Strom für den Solarlüfter gekostet – was gut vertretbar ist... – Lüfter laufen nur bei Kollektortemperaturen > 85°C als Hitzeschutz.

## Heizungskosten 2008/2009 nach Energieträger (zzgl. WW-Bereitung):

Monatliche Energiekosten (Euro)		Preise: Öl=0,75€/Lit., HT=0,20€/kWh, NT=0,10€/kWh											
	Grundlast	Apr.	Mai	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Okt.	Nov.	Dez.	Jan.	Feb.	Mär.
	€	€	€	€	€	€	€	€	€	€	€	€	€
Öl-Brenner	240,00	7,29	0	0	0	0	0	13,07	32,12	57,98	110,67	44,63	29,27
WP-Tag		33,44	5,44	0	0	0	3,70	16,17	28,48	45,18	46,10	48,36	38,46
WP-Nacht		9,88	7,90	0	0	0	1,95	5,62	12,94	17,53	9,10	15,46	11,85
Solar-Strom		2,38	4,02	3,51	2,62	1,09	2,07	3,66	1,19	0,98	1,50	2,07	2,10
WW-Strom	16,28	6,00	4,90	5,90	5,80	4,15	5,40	5,90	6,10	6,90	7,80	7,30	7,40



Die Grafik zeigt Energiekosten 2008/2009 im Vergleich zum „Grundlast“ (siehe oben) aus früheren Jahren. Das sehr kalte Januar 2009 sticht deutlich auf die Kostenbilanz – bei dieser Kälte konnte das Wärmebedarf durch Solar und WP nicht mehr abgedeckt werden.

Berücksichtigt wurde:

Öl-Preis	0,75€/Liter (Altbestand)
HT-Strom	0,20€/kWh
NT-Strom	0,10€/kWh

Gesamte Strom wird über Haushaltszähler abgerechnet, damit fallen keine weitere Zählergebühren bei WP/Solar an. De WP hat eigene Zweitzähler für genaue Verbrauchserfassung.

Kosten-Referenz:	2098 Lit. Heizöl	€ 1.573,50... = 100%
Kosten 2008/09:	394 Lit. Heizöl	€ 295,50
	1335,71 kWh WP-Tag-Strom	€ 262,14
	845,19 kWh WP-Nacht-Strom	€ 84,52
	135,88 kWh Solarlüfter-Strom	€ 27,18
	<b>Kosten 2008/09</b>	<b>€ 669,34 .... = 42,5%</b>

**Womit Heiz-Kostensparnis von ca. 57,5% erreicht wurde und auch Verbrauch vom Öl auf nur 18,8% im Vergleich zum früher (Referenz) reduziert wurde.**

Weitere Informationen sind unter <http://www.copy-net.de/Solar/Solar-neu.html> unter **Statistik** (Dokument 2008-02\_Solar.pdf) zu finden, das regelmäßig aktualisiert wird.

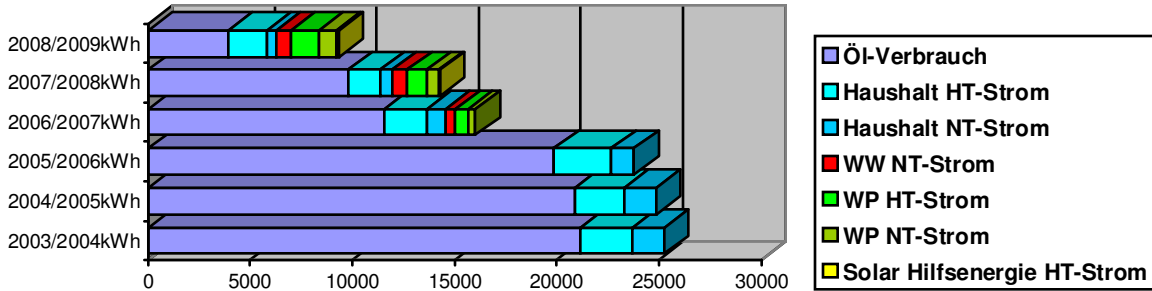
## Energiebilanz - Jahresübersicht 2003-2009 (...immer 01. April - 31.März)

Abrechnung eine Heizsaison ist immer „April bis März“ auf Grund der Originalrechnungen (Jahresstromabrechnung und Öl-Einkauf im Nachbargemeinschaft) und damit bessere Übersicht ohne Umrechnungsfehler... Diese Vorgehensweise soll so auch weiter geführt werden.

### Energiebedarf (kWh/Jahr) Haushalt gesamt

	2003/2004 kWh	2004/2005 kWh	2005/2006 kWh	2006/2007 kWh	2007/2008 kWh	2008/2009 kWh
<b>Öl-Verbrauch</b>	21140	20870	19880	11570	9800	3934
<b>Haushalt HT-Strom</b>	2539	2418	2803	2061	1563	1874
<b>Haushalt NT-Strom</b>	1581	1612	1108	909	595	461
<b>WW NT-Strom</b>				500	730	740
<b>WP HT-Strom</b>				608	952	1336
<b>WP NT-Strom</b>				360	580	844
<b>Solar Hilfsenergie HT-Strom</b>					40	136
<b>Jahresbilanz (kWh/Jahr)</b>	<b>25.260</b>	<b>24.900</b>	<b>23.791</b>	<b>16.008</b>	<b>14.260</b>	<b>9.285</b>

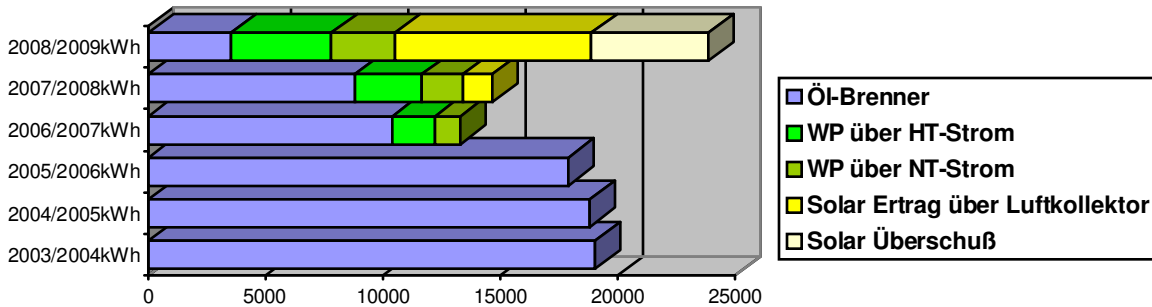
Energiebedarf (kWh/Jahr) 2003-2008



### Anteilige Heizlastabdeckung (kWh/Jahr) nach Heizart

	2003/2004 kWh	2004/2005 kWh	2005/2006 kWh	2006/2007 kWh	2007/2008 kWh	2008/2009 kWh
<b>Öl-Brenner</b>	19026	18783	17892	10413	8820	3540
<b>WP über HT-Strom</b>				1824	2856	4278
<b>WP über NT-Strom</b>				1080	1740	2699
<b>Solar Ertrag über Luftkollektor</b>					1240	8363
<b>Solar Überschuß</b>						4950

Heizlastverteilung (kWh/Jahr) nach Heizart



## Bewertung der Bilanz 2008-2009

Anteil der solare Unterstützung ab Luftkollektor in Bilanz 2008-2009 liegt mit 44,3% innerhalb der Erwartung. Januar 2009 war sehr kalt und Sonnenarm: 37,5% des Öl-Jahresverbrauch wurde alleine in diesem Monat verfeuert weil bei diesem Außentemperaturen auch die L/L-WP im Leistung sehr überfordert war.

Seit Einführung der Sparmaßnahmen bzw. der Solare Unterstützung, reduziert sich das Jahres-Energiebedarf des Hauses relevant:

- vom ca. 2000 Liter Heizöl + ca. 4000 kWh (2003-2006)
- auf ca. 391 Liter Öl + 5390 kWh Strom (2008-2009)

Damit ist aktuelle Energiebedarf des Hauses (inkl. Haushaltsstrom und WW-Bereitung) um über 60% zum Jahren vor energetische Sanierung verbessert.

## Welche energiesparende Maßnahmen wurden eingeführt ?

Maßnahme	Beschreibung	Einführung	Kosten €
WW-Boiler (Bad)	Wird per Schaltuhr nur noch mit Nachtstrom geladen: Mo-Fr (1 Std. von 5-6 Uhr morgens) auf max. 60°C Sa-So (2 Std. von 4-6 Uhr morgens) auf max. 85°C	August 2006	25,00
Kellerdecke tws. dämmen	Haus-Nordseite, 6cm Styropor Ziel: Beseitigung kalte Küchenboden	August 2006	50,00
WP Einbau	Einbau eine 5,5kW inv. Split-Klimaanlage (L/L) Innengeräte in Küche und Wohnzimmer Ziel: Heizungsunterstützung, Öl sparen...	Dezember 2006	2.800,00
Fenster Erneuerung	Alte Fenster (U=3,2) wurden durch neue (U=1,1) ersetzt – als Energiesparmaßnahme lohnt nicht, bringt zusätzliche Wohnkomfort (auch für Rentenalter)	Juni 2007	8.200,00
Luftkollektor	Dämmung der Fassade nicht lohnt, ersatzweise wurde Luftkollektoranlage konzipiert und die Fassade renoviert (alles Eigenleistung, im Preis enthalten)	Sommer/Herbst 2007, Testlauf bis Mitte Januar 2008	2.000,00
Sparlampen	12 Stück im Haus ersetzt	November 2007	30,00
Standby	Alle standby Geräte mit Schalter bestückt	November 2007	25,00
Solaranlage u. Kellerdecke (rest) dämmen	Dämmung restliche Kellerdecke (Haus Südseite) mit 4cm Styropor, Dämmung der Luftkanäle der Solaranlage, Reparaturen am Kollektor	Januar 2008	320,00
Öl-Brenner und Öl-Zähler	Alte Brenner gegen ein Vollautomat ausgetauscht (ungeplant aber eBay Schnäpchen) damit bessere Regelung/Statistikauswertung der Heizanlage erst möglich	Januar 2008	980,00
System Optimierung	Neue Regeltechnik für Öl-WP-Solar entwickelt und optimiert	Ende Februar 2008	40,00
Solare Sommer Überschuss	L/W-WT + Lüfter + Filter bei eBay gekauft	In Planung	180,00
Alte Brenner	EBay-Verkauf (Gutschrift)	Juni 2008	- 25,00
Reparatur	Überhitzungsschäden beseitigt, Kollektoren überarbeitet	November 2008	180,00
Dämmung	Alle Rolladenkästen am Haus gedämmt und Luftdicht gemacht	Dezember 2008	350,00
<b>Gesamt Invest</b>			<b>15.130,00</b>
	...ohne Brenner und Fenster (...da „ungeplant“ dabei)		<b>4.970,00</b>
	... nur die Solaranlage (...ohne Fassadenrenovierungskosten)		<b>2.080,00</b>

Die Energiesparende Maßnahmen kann ich leider nicht ganz von „Nebenmaßnahmen“ trennen: so z.B. wurde gleichzeitig die Südfassade (Kollektorfassade) neu gestrichen und auch der Fenstertausch wurde eher aus „anderen Gründen“ gemacht – nach meine Auffassung als energiesparende Maßnahme ist wegen hohen Preis leider nicht „rechenbar“. Der (ungeplant) ausgetauschte Öl-Brenner soll auch als „Glücksfall“ bezeichnet werden – es fügt sich perfekt in das Gesamtkonzept ein, das sich so besser (Vollautomatisch) regeln lässt.