



SolarCheckCamping

Thermische Solaranlage

Auslegung und Ertrag einer
Solaranlage zur Warmwasserbereitung
für den Campingplatz

Camping Langholz

Auftraggeber:
Christof Albrecht
Fischerstraße 9
24369 Waabs

Der SolarCheck wurde durchgeführt von:

.....
Firmenstempel

Gefördert durch:



SONNENKRAFT
THE FUTURE OF ENERGY



1. Grundsätzliches

Am 29. Mai 2007 wurde für Ihren Campingplatz Camping Langholz ein SolarCheck durchgeführt. Mit den dabei aufgenommenen Daten zur vorhandenen Situation sowie geschätzten / gemessenen Werten zum Warmwasserverbrauch wurde mit dem Simulationsprogramm T*SOLcamp eine computergestützte Berechnung durchgeführt:

Solarthermische Anlage zur Warmwasserbereitung mit Flachkollektoren

Als Ergebnis dieser Simulationsrechnung wurde eine Anlagenkonfiguration bestimmt, die sowohl energetisch als auch wirtschaftlich optimal ist. Dabei wurde die Anlage so ausgelegt, dass

- sie den Warmwasserbedarf über die Betriebszeit zu einem nennenswerten Anteil abdeckt. Dies wird durch einen ausreichend hohen solaren Deckungsanteil¹ gewährleistet,
- in den Sommermonaten keine nicht nutzbaren Überschüsse entstehen und
- sie die Sonneneinstrahlung mit einem ausreichend hohen solaren Nutzungsgrad² in Wärme umwandelt, so dass die Anlage sehr effizient arbeitet.

Bei der Simulationsrechnung wurden für die Kollektoren, den Speicher und den Heizkessel firmenneutrale Komponenten gewählt, um eine produktunabhängige Berechnung durchführen zu können. Die den Komponenten zugrundeliegenden Leistungsangaben entsprechen dem heutigen Stand der Technik.

Die Solaranlage für Ihren Campingplatz wurde auf der Basis der vieljährigen Strahlungs- und Temperaturdaten von Schleswig berechnet, die gegenüber dem aktuellen Jahresmittel um maximal 10 % abweichen können.

¹ Deckungsanteil Warmwasser
= Solarer Deckungsanteil =
$$\frac{\text{Solarertrag}}{(\text{Solarertrag} + \text{Energie vom Heizkessel})}$$

³ Systemnutzungsgrad
= Solarer Nutzungsgrad =
$$\frac{\text{an den Speicher abgegebene Wärmeenergie}}{\text{auf die Kollektorfläche eingestrahlte Sonnenenergie}}$$

2. Bestandsaufnahme

2.1. Campingplatz

Auf dem Campingplatz Camping Langholz

befinden sich 30 Touristikstellplätze, 110 Dauerstellplätze und 2 Mietunterkünfte. Die Saison ist vom 1. April bis 3. Oktober.

Die Installation einer Solaranlage ist auf folgendem Gebäude vorgesehen: grosses Sanitärgebäude. Die Neigung der Dachfläche, die für die Aufnahme der Kollektoren infrage kommt, beträgt 10° und die Himmelsrichtung dieser Dachfläche beträgt -20° . Die nutzbare Dachfläche beträgt: ca. ca. 60 m^2 . Die Verschattungssituation der für die Solarkollektoren vorgesehenen Fläche ist folgende: Horizont nach Südost durch Baum verschattet.

Es ist eine Heizungsanlage vorhanden, die mit Ergas betrieben wird. Die Nennleistung des Heizkessels beträgt 40 kW . Die Warmwasserbereitung erfolgt über die Heizungsanlage. Das Volumen des vorhandenen Bereitschaftsspeichers beträgt 325 Liter . Dieser Speicher soll im Rahmen des solaren Systems nicht genutzt werden.

2.2. Warmwasserverbrauch

Aufgrund der Angaben wurde das Warmwasser-Verbrauchsprofil „Verbrauchsprofil am Meer“ für den Campingplatz gewählt. Die Höhe des durchschnittlichen täglichen Warmwasserverbrauchs wird mit 3.000 (75% von 142 STP je 30 L) Liter bei einer Warmwasser-Solltemperatur von $45 \text{ }^\circ\text{C}$ angenommen.

3. Ergebnisse der Simulationsrechnungen (siehe Anlage)

3.1. Solaranlage zur Warmwasserbereitung mit Flachkollektoren

Systemwahl und -größe:

Als Anlage wurde ein Zwei-Speicher-System mit folgenden Komponenten gewählt:

- Kollektorfläche: 31 m^2
- Pufferspeicher-Volumen: 2 m^3 , Anzahl der Pufferspeicher: ein
- Bereitschaftsspeicher-Volumen: $0,5 \text{ m}^3$, Anzahl der Bereitschaftsspeicher: ein

Solar- und Trinkwasserkreis sind voneinander hydraulisch getrennt. Um Frostschäden zu vermeiden, wird der Solarkreis mit einem frostsicheren Wärmeträgermedium, d.h. einem Wasser-/Propylenglykol-Gemisch, welches einen Frostschutz bis $-25 \text{ }^\circ\text{C}$ gewährleistet, befüllt.

Die Solarflüssigkeit wird im geschlossenen Solarkreis von einer Pumpe immer dann umgewälzt, wenn die eingestellte Einschalttemperatur-Differenz (typischerweise 5 bis 7 K) erreicht bzw. überschritten ist (Temperaturdifferenzregelung).

Der/die Pufferspeicher sollte/sollten mit dem vorhandenen Speicher (Bereitschaftsspeicher) derart verschaltet werden, dass die Wärme aus dem Pufferkreis

immer dann auf den Bereitschaftsspeicher übertragen wird, wenn das Pufferwasser wärmer als das des Bereitschaftsspeichers ist (Speicherladeprinzip).

Eine thermische Desinfektion (Erhitzung auf 60 °C einmal täglich für eine Stunde) des trinkwasserbefüllten Bereitschaftsspeichers sollte möglichst in den Abendstunden erfolgen, um der Solaranlage tagsüber Gelegenheit zum Laden auf ein geringes Temperaturniveau zu geben.

Die Nachheizung des Bereitschaftsspeichers erfolgt über den vorhandenen Kessel, wobei empfohlen wird, die Speicherladepumpe erst bei Unterschreiten einer Warmwassertemperatur im Bereitschaftsspeicher von 45 °C für die Nachheizung einzuschalten.

Solarer Deckungsanteil und Systemnutzungsgrad:

Die oben ausgelegte Solaranlage weist einen Solaren Deckungsanteil von ca. 50,2 % auf. Der Systemnutzungsgrad beträgt ca. 46,8 %.

Energieeinsparung und Umweltentlastung:

Durch die Solaranlage werden jedes Jahr ca. 1.400m³ Erdgas eingespart. Die Umweltentlastung durch vermiedene CO₂-Emissionen beträgt etwa 2.992 kg pro Jahr.

3.2. Kosten und Fördermittel

Die spezifischen Investitionskosten (inkl. Montage) liegen für solarthermische Anlagen mit Flachkollektoren derzeit bei ca. ca. 800 Euro pro m². Damit betragen die Investitionskosten voraussichtlich 24.800 Euro. Für den Bau einer Solaranlage zwischen 20 und 40qm Bruttokollektorfläche können die Fördermittel der BAF A (40 bis 210EUR je qm Kollektorfläche) in Anspruch genommen werden.

Für die oben vorgeschlagene Anlage ergibt sich damit ein Zuschuss in Höhe von mind. 1.240 Euro.

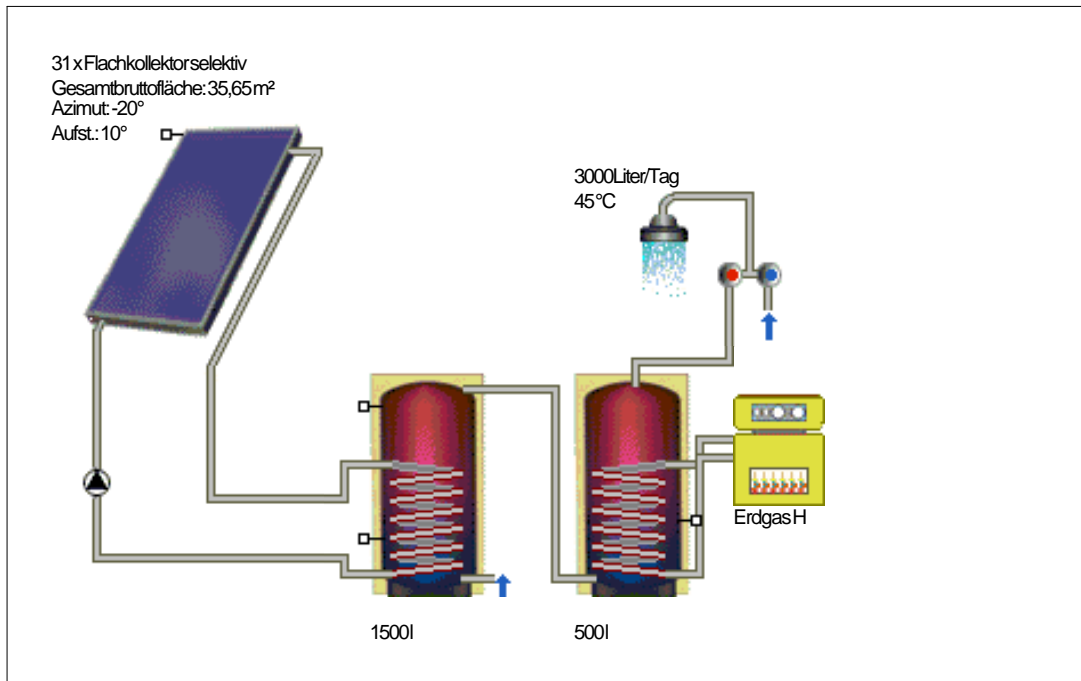
4. Empfehlungen

Vor dem Kauf einer Solaranlage sollten Sie sich auf der Grundlage dieses Solarberichtes von ein oder zwei Anbietern Angebote für eine Solaranlage einholen (siehe Firmenliste). Weicht die Auslegung der Anlage in einem Angebot von den im Bericht genannten Werten erheblich ab, sollten Sie nach den Gründen fragen. Der Abschluss eines Wartungsvertrags ist empfehlenswert.

Eckernförde, den 08.6.2007

.....
Unterschrift

Langholz



Saison Start: 01.04.06 Saison Ende: 03.10.06

Einstrahlung Kollektorfläche:	24,6 MWh	793,55 kWh/m ²
Abgegebene Energie Kollektoren:	12,26 MWh	395,5 kWh/m ²
Abgegebene Energie Kollektorkreis:	11,6 MWh	374,04 kWh/m ²
Energief Lieferung Trinkwassererwärmung:	21,96 MWh	
Energie Solarsystem an Warmwasser:	11,52 MWh	
Zugeführte Energie Zusatzheizung:	11,42 MWh	

Einsparung Erdgas: 1.415,1 m³
Vermiedene CO₂-Emissionen: 2.992,4 kg

Deckungsanteil Warmwasser: 50,2 %
Systemnutzungsgrad: 46,8 %

Projektdaten

Standort:	24369 Waabs
Klimadaten	"Schleswig"
Jahressumme Globalstrahlung:	961,02 kWh
Anlagenverschattung	Baum Osten Frühjahr, Herbst
Breitengrad:	54,53 °
Längengrad:	-9,55 °

Vorgaben**Trinkwarmwasser**

Tagesverbrauch:	3000 l	
Solltemperatur:	45 °C	
Kaltwassertemperatur:	8 °C	12 °C
Lastprofil:	Am Meer nördlich der Alpen	

Anlagenkomponenten**Kollektorkreis**

Typ:	Flachkollektor selektiv
Gesamtbruttofläche:	35,65 m ²
Gesamtbezugsfläche:	31 m ²
Aufstellwinkel:	10 °
Azimut:	-20 °

WW-Bereitschaftsspeicher

Typ:	TSOL Speicher
Volumen:	500 l

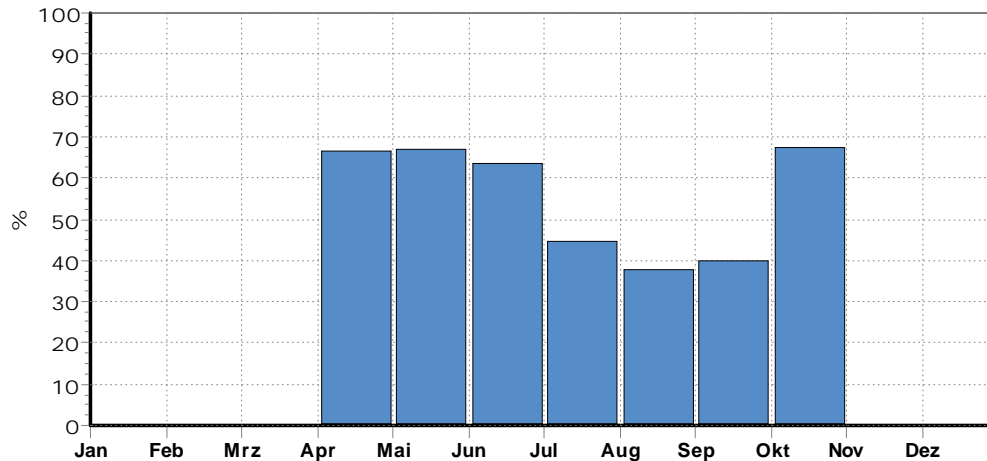
Solar beheizter Vorwärm Speicher (S)

Typ:	
Volumen:	1500 l

Zusatzheizung

Typ:	Gas-Brennwertkessel
Max. Nennleistung:	200 kW

Solarer Deckungsanteil



	Einstrahlung auf die Kollektorfläche [kWh]	Vom Kollektorkreis abgegebene Energie [kWh]	Nutzenergie [kWh]	Solarer Deckungsanteil [%]	CO2 Einsparung [Kg]
Jan	0	0	0	0	0
Feb	0	0	0	0	0
Mrz	0	0	0	0	0
Apr	3467	1383	1957	67	286
Mai	4778	2093	2959	67	506
Jun	4660	2177	3281	63	578
Jul	4868	2574	5529	45	721
Aug	4094	2156	5421	38	613
Sep	2505	1126	2702	40	271
Okt	228	88	114	67	17
Nov	0	0	0	0	0
Dez	0	0	0	0	0
Jahr	24600	11595	21965	50,2	2992

Der Deckungsanteil wird für jede Stunde des Jahres ermittelt und für die oben stehende Tabellenangabe für einen Monat arithmetisch gemittelt. Auch wenn in diesem Monat die vom Solarsystem insgesamt erbrachte Energie größer als der in diesem Monat erforderliche aufsummierte Nutzenergie ist, kann der mittlere Solare Deckungsanteil kleiner als 100% sein.

Die Berechnungen wurden mit dem Simulationsprogramm für thermische Solaranlagen T*SOL camp durchgeführt. Das obige Anlagenschema ersetzt keine fachtechnische Planung der Solaranlage.

Gefördert durch:

