



SolarCheckCamping

Thermische Solaranlage

Auslegung und Ertrag einer
Solaranlage zur Warmwasserbereitung
für den Campingplatz
Campinganlage Am Lottschensee

Auftraggeber:
Margitta Bayer

Der SolarCheck wurde durchgeführt von:

Dipl.-Ing. (FH) Markus Metz
Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie Landesverband Berlin Brandenburg e.V.

Gefördert durch:



1. Grundsätzliches

Am 30.10.2006 wurde für Ihren Campingplatz „Campinganlage **Am Lottschensee**“ 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 zugrunde liegenden Leistungsangaben entsprechen dem heutigen Stand der Technik.

Die Solaranlage für Ihren Campingplatz wurde auf der Basis der vieljährigen Strahlungs- und Temperaturdaten von Berlin 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 (Checkliste siehe Anlage)

2.1. Campingplatz

Auf dem Campingplatz „Campinganlage **Am Lottschensee**

“ befinden sich keine Touristikstellplätze, 120 Dauerstellplätze (sind geplant) und keine Mietunterkünfte. Die Saison beginnt am 01. Januar und endet am 31. Dezember.

Die Installation einer Solaranlage ist auf folgendem Gebäude vorgesehen: Neu zu erbauendes Sanitärgebäude.

Die Neigung der Dachfläche, die für die Aufnahme der Kollektoren infrage kommt, beträgt im Idealfall 30° und die Himmesrichtung dieser Dachfläche beträgt 0°. Die nutzbare Dachfläche sollte ca. 50 m² betragen.

Die Verschattungssituation der für die Solarkollektoren vorgesehenen Fläche ist folgende: Baumgruppe Ost, Süd und West.

Es ist keine Heizungsanlage vorhanden, die Warmwasserbereitung ist in Planung.

2.2. Warmwasserverbrauch

Aufgrund der Angaben wurde das Warmwasser-Verbrauchsprofil „Verbrauchsprofil Binnenland, nördlich der Alpen“ für den Campingplatz gewählt. Die Höhe des durchschnittlichen täglichen Warmwasserverbrauchs wird mit ca. 1.200 Liter bei einer Warmwasser-Solltemperatur von 60 °C angenommen.

3. Ergebnisse der Simulationsrechnungen (siehe Anlage)

3.1. Solaranlage zur Warmwasserbereitung mit Flachkollektoren

Systemwahl und -größe:

Als Anlage wurde ein Großanlagen-System für Warmwasser mit Bereitschaftsspeicher mit folgenden Komponenten gewählt:

- Kollektorfläche 31 m²
 - Pufferspeicher-Volumen: 2.700 m³, Anzahl der Pufferspeicher: zwei
 - Bereitschaftsspeicher-Volumen: 900 m³, Anzahl der Bereitschaftsspeicher: einer
- 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 °C gewährleistet, befüllt.

Diese 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 evtl. über eine noch zu planende Festbrennstoffverbrennung, 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. 40 % auf. Der Systemnutzungsgrad beträgt ca. 31,5 %.

Energieeinsparung und Umweltentlastung:

Durch die Solaranlage werden jedes Jahr ca. ca. 3.000 kg Festbrennstoff eingespart. Die Umweltentlastung durch vermiedene CO₂-Emissionen beträgt etwa keine, da CO₂-neutral kg pro Jahr.

3.2. Kosten und Fördermittel

Die spezifischen Investitionskosten (inkl. Montage) liegen für solarthermische Anlagen mit Flachkollektoren derzeit bei ca. 900 Euro pro m². Damit betragen die Investitionskosten voraussichtlich 27.900 Euro. Für den Bau einer Solaranlage können die flächenbezogenen Fördermittel des BAFA in Anspruch genommen werden. Der Förderzuschuss beträgt 40 Euro pro angefangenen Quadratmeter Bruttokollektorfläche. Für die oben vorgeschlagene Anlage ergibt sich damit ein Zuschuss in Höhe von 1.240 Euro + weitere 750,- € pauschal bei Verwendung eines Scheitholzvergaserkessels. Der Eigenanteil für die Anlage beträgt damit 25.910 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 im Anhang).

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.

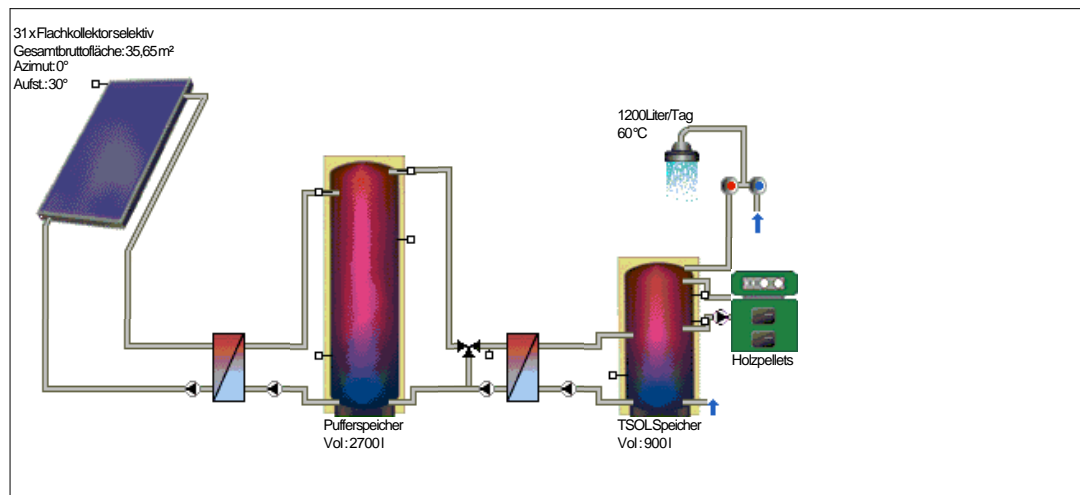
Berlin, den 17.01.2007



.....



Camping Lottschesee 01



Saison Start: 1.01.06 Saison Ende: 31.12.06

Einstrahlung Kollektorfläche:	33,56 MWh	1082,46 kWh/m ²
Abgegebene Energie Kollektoren:	13,21 MWh	426,11 kWh/m ²
Abgegebene Energie Kollektorkreis:	11,83 MWh	381,61 kWh/m ²
Energief Lieferung Trinkwassererwärmung:	24,99 MWh	
Energie Solarsystem an Warmwasser:	10,58 MWh	
Zugeführte Energie Zusatzheizung:	15,48 MWh	

Einsparung Biomasse: 2.933,1 kg

**Deckungsanteil Warmwasser: 40,6 %
Systemnutzungsgrad: 31,5 %**



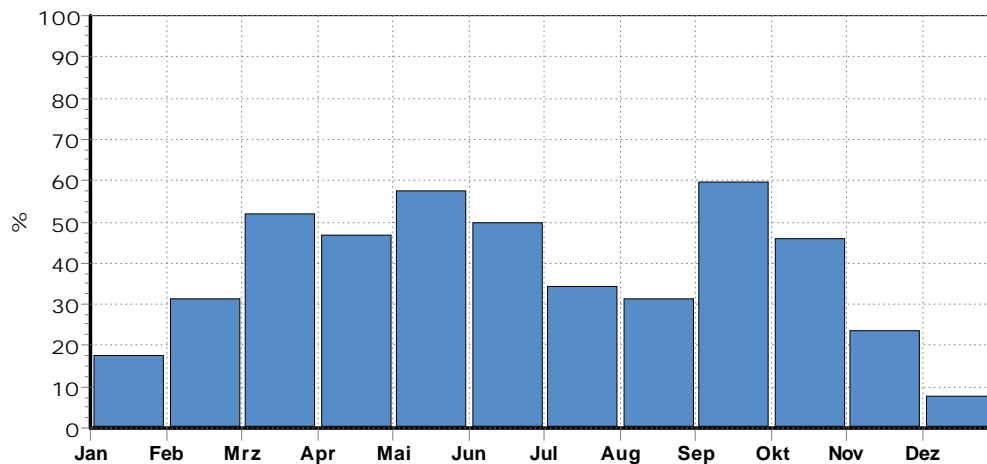
Projektdaten	
Standort:	Klosterfelde
Klimadaten	"Berlin"
Jahressumme Globalstrahlung:	1009,83 kWh
Anlagenverschattung	Baumgruppe Ost, Süd und West
Breitengrad:	52,53 °
Längengrad:	-13,42 °

Vorgaben	
Trinkwarmwasser	
Tagesverbrauch:	1200 l
Solltemperatur:	60 °C
Kaltwassertemperatur:	8 °C 12 °C
Lastprofil:	Binnenland nördlich der Alpen

Anlagenkomponenten	
Kollektorkreis	
Typ:	Flachkollektor selektiv
Gesamtbruttofläche:	35,65 m ²
Gesamtbezugsfläche:	31 m ²
Aufstellwinkel:	30 °
Azimut:	0 °
Warmwasser-Bereitschaftsspeicher	
Typ:	TSOL Speicher
Volumen:	900 l
Pufferspeicher (P)	
Typ:	Pufferspeicher
Volumen:	2700 l
Zusatzheizung	
Typ:	Gas-Brennwertkessel -100
Max. Nennleistung:	100 kW



Solarer Deckungsanteil



	Einstrahlung auf die Kollektorfläche [kWh]	Vom Kollektorkreis abgegebene Energie [kWh]	Nutzenergie [kWh]	Solarer Deckungsanteil [%]	CO2 Einsparung [Kg]
Jan	923	162	591	17	0
Feb	1446	310	489	32	0
Mrz	2506	652	966	52	0
Apr	3640	1356	2539	47	0
Mai	4717	1841	2803	58	0
Jun	4427	1741	3097	50	0
Jul	4871	2053	5591	34	0
Aug	4116	1831	5464	31	0
Sep	3038	986	1318	60	0
Okt	2205	630	1017	46	0
Nov	1030	179	634	24	0
Dez	636	90	486	8	0
Jahr	33556	11830	24995	40,6	0

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:

