

DIETER GEBAUER

Nießenstr. 21 ➤ 47800 Krefeld

☎ 0 21 51 - 599 285 ➤ Fax: 0 21 51 - 15 33 02 ➤ E-Mail: dieter.gebauer@digetec.de

Dieter Gebauer ➤ Nießenstr. 21 ➤ 47800 Krefeld

Campingplatz Kronenburger See
Herr Elmar Scholzen
Bahnhofstr. 13

per e-Mail an:

info@campingplatz-kronenburger-see.de

54611 Hallschlag

Krefeld, 16.01.2007

SolarCheck für Campingplätze

Sehr geehrter Herr Scholzen,

vielen Dank für den freundlichen Empfang anlässlich meiner vor-Ort-Datenaufnahme auf Ihrem Campingplatz in Hallschlag.

Den spezifischen SolarCheckCamping-Bericht über die „Auslegung und den Ertrag einer Solaranlage zur Warmwasserbereitung“ lege ich diesem Schreiben bei. Zum besseren Verständnis der verwendeten Fachausdrücke dient die Anlage „Begriffsdefinition“. In tabellarischer Auflistung sehen Sie auf 3 weiteren Seiten die Ergebnisse der Simulationsrechnung, die ich mit dem Programmsystem T*SOL camp speziell für Ihre Anlage erstellt habe. Abschließend gebe ich Ihnen in dem entsprechenden Beiblatt noch einige Hinweise zu dem in Kürze wieder startenden Förderprogramm für Solarkollektoranlagen. Wegen der – meines Erachtens – geringen Zuschussbeträge sollten Sie selbst überlegen, ob sich das ganze Antragsverfahren überhaupt noch lohnt. Heizöl für die Brauchwassererwärmung durch Solarwärme zu ersetzen, ist heutzutage auf jeden Fall sehr empfehlenswert.

Es werden sicherlich noch einige Fragen zu diesen Ergebnissen auftauchen. Das liegt in der Natur der Sache. Bitte zögern Sie nicht, mich zu kontaktieren. Ich helfe Ihnen gerne weiter.

Mit separater Post erlaube ich mir, die Rechnung für das vereinbarte Honorar Ihnen nach Hallschlag zu schicken.

Ich wünsche Ihnen informative Lesestunden und verbleibe bis zum nächsten Kontakt mit freundlichen Grüßen



Anlagen



SolarCheckCamping

Thermische Solaranlage

Auslegung und Ertrag einer
Solaranlage zur Warmwasserbereitung
für den Campingplatz
Kronenburger See in 54611 Hallschlag


Auftraggeber:
Herr Elmar Scholzen
Bahnhofstr. 13
54611 Hallschlag / Eifel

Der SolarCheck wurde durchgeführt von:

Herrn Dipl.-Ing. (FH) Dieter Gebauer
47800 Krefeld

Gefördert durch:



Intelligent Energy  Europe

1. Grundsätzliches

Am 02. Januar 2007 wurde für Ihren „**Campingplatz Kronenburger See**“ 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 Trier 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 Kronenburger See**“ befinden sich 100 Touristikstellplätze, 100 Dauerstellplätze und 7 Mietunterkünfte. Die Saison beginnt am 1. Januar und endet am 31. Dezember.

Die Installation einer Solaranlage ist auf folgendem Gebäude vorgesehen: Ost-Westtrakt des Haupthauses.

Die Neigung der Dachfläche, die für die Aufnahme der Kollektoren infrage kommt, beträgt 22° und die Himmelsrichtung dieser Dachfläche beträgt 0° (Süd). Die nutzbare Dachfläche beträgt: 60 m²

Die Verschattungssituation der für die Solarkollektoren vorgesehenen Fläche ist folgende: Horizont frei.

Es ist eine Heizungsanlage vorhanden, die mit Erdöl betrieben wird. Die Nennleistung des Heizkessels beträgt 59 - 70 kW. Die Warmwasserbereitung erfolgt über die Heizungsanlage. Das Volumen des vorhandenen Bereitschaftsspeichers beträgt ca. 1.500 Liter. Dieser Speicher soll im Rahmen des solaren Systems weiterhin genutzt werden. Ergänzt wird dieser im Zusammenhang mit einer geplanten Solarwärmeanlage um einen Pufferspeicher von ca. 3.800 Litern

2.2. Warmwasserverbrauch

Aufgrund der Angaben wurde das Warmwasser-Verbrauchsprofil „Binnenland nördlich der Alpen“ für den Campingplatz gewählt. Die Höhe des durchschnittlichen täglichen Warmwasserverbrauchs wird mit 1.280 Liter bei einer Warmwasser-Solltemperatur von 50°C angenommen. Es ist eine Zirkulationsleitung vorhanden, die 24 Stunden täglich im Betrieb ist. Die Laufzeit der Zirkulationspumpe könnte preiswert mittels einer handelsüblichen Zeitschaltuhr um 6 bis 8 Stunden in der Nachtzeit reduziert werden. Der entsprechende Stromverbrauch könnte sich dadurch um 25 bis 33 Prozent reduzieren. Während dieser „Pausenzeit“ würden auch die Wärmeabstrahlverluste der Zirkulationsleitung wesentlich entfallen.

Ergebnisse der Simulationsrechnungen (siehe Anlage)

2.3. Solaranlage zur Warmwasserbereitung mit Flachkollektoren

Systemwahl und -größe:

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

- Kollektorfläche 21 m²
- Pufferspeicher-Volumen: 3.800 Liter
- Bereitschaftsspeicher-Volumen: 1.500 Liter

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 Abend-/Nachtstunden erfolgen, um der Solaranlage tagsüber Gelegenheit zum Laden auf ein geringes Temperaturniveau zu geben.

Die Nachheizung des Bereitschaftsspeichers erfolgt über den vorhandenen Ölkessel, 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. 51 % auf. Der Systemnutzungsgrad beträgt ca. 47 %.

Energieeinsparung und Umweltentlastung:

Durch die Solaranlage werden jedes Jahr ca. 1.780 Liter Erdöl eingespart. Die Umweltentlastung durch vermiedene CO₂-Emissionen beträgt etwa 4.736 kg pro Jahr.

2.4. Kosten und Fördermittel

Die spezifischen Investitionskosten (inkl. Montage) liegen für solarthermische Anlagen mit Flachkollektoren derzeit bei ca. 2.000 Euro pro m². Damit betragen die Investitionskosten voraussichtlich 42.000 Euro. Für den Bau einer Solaranlage können voraussichtlich die flächenbezogenen Fördermittel des BAFA in Anspruch genommen werden. Ein Antrag kann nach dem 15. März 2007 gestellt werden (weitere Informationen im Internet; Quellen siehe Anlagen). Der Förderzuschuss beträgt 40 Euro pro angefangenen Quadratmeter Bruttokollektorfläche. Für die oben vorgeschlagene Anlage ergibt sich damit ein Zuschuss in Höhe von 840 Euro. Der Eigenanteil für die Anlage beträgt damit 41.160 Euro.

3. Empfehlungen

Vor dem Kauf einer Solaranlage sollten Sie sich auf der Grundlage dieses Solarberichtes von ein oder zwei Anbietern Angebote für eine Solaranlage einholen.

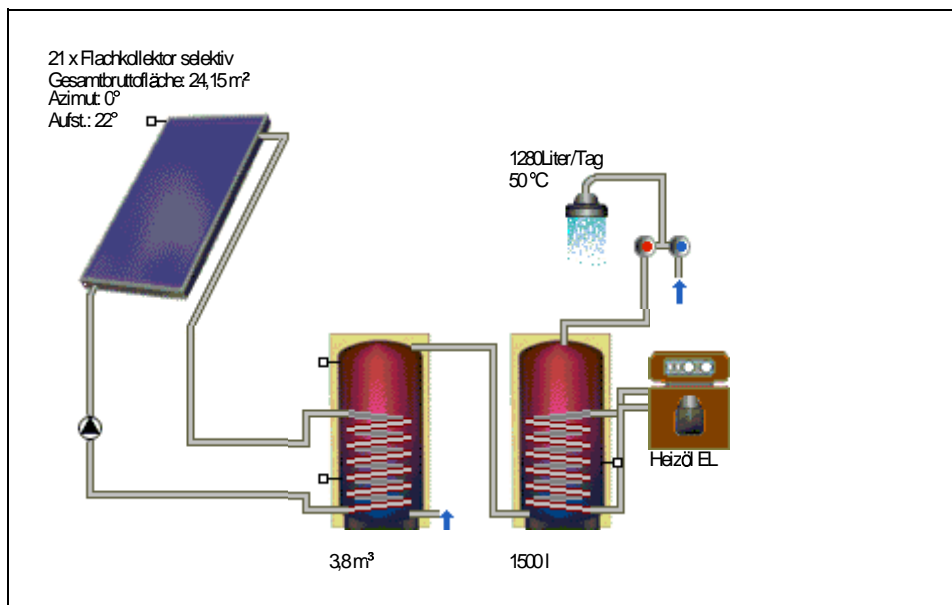
Weicht die Auslegung der Anlage in einem Angebot von den im Bericht genannten Werten erheblich ab, sollten Sie nach den Gründen fragen. Der Abschluss eines Wartungsvertrags ist empfehlenswert.

Krefeld, den 16. Januar 2007





Kronenburger_See_05



Saison Start: 01.01.06 Saison Ende: 31.12.06

Einstrahlung Kollektorfläche:	24,74 MWh	1178,17 kWh/m ²
Abgegebene Energie Kollektoren:	12,58 MWh	598,94 kWh/m ²
Abgegebene Energie Kollektorkreis:	12,02 MWh	572,44 kWh/m ²
Energief Lieferung Trinkwassererwärmung:	21,24 MWh	
Energie Solarsystem an Warmwasser:	11,53 MWh	
Zugeführte Energie Zusatzheizung:	11,14 MWh	

Einsparung Öl: 1.780,1 l
Vermiedene CO₂-Emissionen: 4.736,4 kg

Deckungsanteil Warmwasser: 50,9 %
Systemnutzungsgrad: 46,6 %



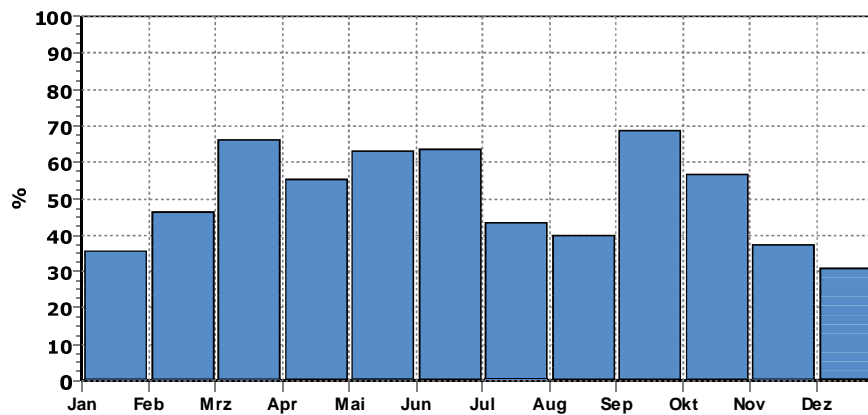
Projektdaten	
Standort:	"Trier"
Klimadaten	
Jahressumme Globalstrahlung:	1065,08 kWh
Anlagenverschattung	Horizont frei
Breitengrad:	49,75 °
Längengrad:	-6,67 °

Vorgaben	
Trinkwarmwasser	
Tagesverbrauch:	1280 l
Solltemperatur:	50 °C
Kaltwassertemperatur:	8 °C 12 °C
Lastprofil:	Binnenland nördlich der Alpen

Anlagenkomponenten	
Kollektorkreis	
Typ:	Flachkollektor selektiv
Gesamtbruttofläche:	24,15 m ²
Gesamtbezugsfläche:	21 m ²
Aufstellwinkel:	22 °
Azimet:	0 °
WW-Bereitschaftsspeicher	
Typ:	TSOL Speicher
Volumen:	1500 l
Solar beheizter Vorwärmespeicher (S)	
Typ:	
Volumen:	3,8 m ³
Zusatzheizung	
Typ:	Ölkessel - 30
Max. Nennleistung:	30 kW



Solarer Deckungsanteil



	Einstrahlung auf die Kollektorfläche [kWh]	Vom Kollektorkreis abgegebene Energie [kWh]	Nutzenergie [kWh]	Solarer Deckungsanteil [%]	CO2 Einsparung [Kg]
Jan	655	183	509	36	69
Feb	1112	355	421	46	76
Mrz	1902	717	831	66	195
Apr	2643	1271	2177	56	406
Mai	3303	1710	2391	63	635
Jun	3348	1793	2628	64	757
Jul	3503	2087	4727	44	1019
Aug	3261	1953	4615	40	911
Sep	2239	1001	1115	69	357
Okt	1498	580	864	57	183
Nov	788	249	542	37	76
Dez	489	123	417	31	52
Jahr	24741	12021	21236	50,9	4736

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:

