



SolarCheckCamping

Thermische Solaranlage

Auslegung und Ertrag einer
Solaranlage zur Warmwasserbereitung
für den Campingplatz
Ferienpark & Campingplatz Riegelspitze

Auftraggeber:

Heidrun Kinkel

Fercher Straße 4-9

14542 Werder

Der SolarCheck wurde durchgeführt von:



Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie
Landesverband Berlin Brandenburg e.V.

Erich-Str./Muth-Str. 6 10243 Berlin

Telefon: (30) 29 36 22 00

Telefax: (30) 29 36 22 01

Firmenstempel

Gefördert durch:



1. Grundsätzliches

Am 10.11.2007 wurde für Ihren Campingplatz „Ferienpark & Campingplatz Riegelspitze“ ein SolarCheck durchgeführt. Mit den dabei aufgenommenen Daten zur vorhandenen Situation sowie geschätzten und 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 Potsdam 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 „Ferienpark & Campingplatz Riegelspitze“ befinden sich

130 Touristikstellplätze, 120 Dauerstellplätze und 25 Mietunterkünfte. Die Saison beginnt am 1. April und endet am 20. Oktober.

Die Installation einer Solaranlage ist auf folgendem Gebäude vorgesehen: Sanitärgebäude 1 (neues Sanitärgebäude).

Die Neigung der Dachfläche, die für die Aufnahme der Kollektoren infrage kommt, beträgt 15° und die Himmesrichtung dieser Dachfläche beträgt 0°. Die nutzbare Dachfläche beträgt: ca. 150 m²

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

Es ist eine Heizungsanlage vorhanden, die mit Heizöl betrieben wird. Die Nennleistung des Heizkessels beträgt 34 kW. Die Warmwasserbereitung erfolgt über die Heizungsanlage. Das Volumen des vorhandenen Bereitschaftsspeichers beträgt 800 Liter. Dieser Speicher soll im Rahmen des solaren Systems genutzt werden. Es ist geplant, den bestehenden Heizkessel durch einen neuen Kessel zu ersetzen. Als Brennstoff für den neuen Kessel ist Heizöl vorgesehen.

2.2. Warmwasserverbrauch

Aufgrund der Angaben wurde das Warmwasser-Verbrauchsprofil „Verbrauchsprofil im Binnenland“ für den Campingplatz gewählt. Die Höhe des durchschnittlichen täglichen Warmwasserverbrauchs wird mit 2.000 Liter bei einer Warmwasser-Solltemperatur von 60 °C angenommen. Eine Zirkulationsleitung ist vorhanden.

3. Ergebnisse der Simulationsrechnungen (siehe Anlage)

3.1. Solaranlage zur Warmwasserbereitung mit Flachkollektoren

Systemwahl und -größe:

Als Anlage wurde das System „Großanlagen für Warmwasser mit Bereitschaftsspeicher“ mit folgenden Komponenten gewählt:

- Kollektorfläche ca. 52 m²
- Pufferspeicher-Volumen: 4.000 m³, Anzahl der Pufferspeicher: zwei
- Bereitschaftsspeicher-Volumen: 1.600 m³, Anzahl der Bereitschaftsspeicher: zwei

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

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).

Die Pufferspeicher 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 voraussichtlich über den neuen 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. 52,5 % auf. Der Systemnutzungsgrad beträgt ca. 33,1 %.

Energieeinsparung und Umweltentlastung:

Durch die Solaranlage werden jedes Jahr ca. 2.300 Liter Heizöl eingespart. Die Umweltentlastung durch vermiedene CO₂-Emissionen beträgt etwa 6.000 kg pro Jahr.

3.2. Kosten und Fördermittel

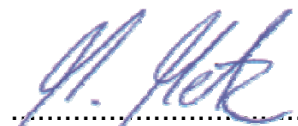
Die spezifischen Investitionskosten (inkl. Montage) liegen für solarthermische Anlagen mit Flachkollektoren in dieser Anlagengröße derzeit bei ca. 500 bis 900 Euro pro m². Damit betragen die Investitionskosten gemäß vorliegendem Angebot voraussichtlich 30.000 Euro. Für den Bau einer Solaranlage können die flächenbezogenen Fördermittel des BAFA oder KfW in Anspruch genommen werden. (Antragsformular siehe Anlage). Der Förderzuschuss der KfW ist von einem Kredit abhängig und beträgt 30 % Tilgungszuschuss. Für die oben vorgeschlagene Anlage ergibt sich damit ein Zuschuss der individuell von der KfW zu berechnen ist. Der Eigenanteil für die Anlage bestimmt sich somit aus der Berechnung der KfW.

4. Empfehlungen

Vor dem Kauf einer Solaranlage sollten Sie sich auf der Grundlage dieses Solarberichtes von zwei oder drei 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 21.11.2007



.....
Unterschrift

SolarCheck für Campingplätze

Allgemeine Angaben

Name des Campingplatzes	<u>Ferienpark & Campingplatz Riegelspitze</u>
Besitzer: Name, Vorname	<u>Heidrun Kinkel</u>
PLZ, Ort	<u>14542 Werder</u>
Straße, Hausnummer	<u>Fercher Straße 4-9</u>
Telefon	<u>03327-42397</u>
Telefax	<u>03327-741725</u>
E-Mail	<u>Fanny.kinkel@online.de</u>
Homepage	<u>www.campingplatz-riegelspitze.de</u>
Anzahl Touristikstellplätze	<u>130</u>
Anzahl Dauerstellplätze	<u>120</u>
Anzahl Mietunterkünfte	<u>25</u>
Anzahl Stellplätze gesamt	<u>275</u>
Betriebszeit vom	<u>1. April</u> bis zum <u>20. Oktober</u>

Bemerkungen

Auf dem Campingplatz soll ein neues Sanitärgebäude gebaut werden. Die Pläne lagen dem Gutachter vor.

Die Dauercamper benutzen weiterhin die alten Sanitärgebäude. Ca. 60 % der Camper werden das neue Sanitärgebäude benutzen.

Das aktuelle Heizungssystem befindet sich derzeit im Verwaltungsgebäude.

SolarCheck für Campingplätze

Bestandsaufnahme Sanitärgebäude

Gebäude 1 (Neues Sanitärgebäude)

Prozentuale Nutzung 60 %

Dachneigung⁽¹⁾ 15°

Dachausrichtung⁽²⁾ 0° Süd

Nutzbare Dachfläche Ca. 150 m²

Verschattung Nummer gem. T*Sol Camp ⁽³⁾ 15

Gebäude 2

Prozentuale Nutzung _____ %

Dachneigung⁽¹⁾ _____

Dachausrichtung⁽²⁾ _____

Nutzbare Dachfläche _____

Verschattung Nummer gem. T*Sol Camp ⁽³⁾ _____

Gebäude 3

Prozentuale Nutzung _____ %

Dachneigung⁽¹⁾ _____

Dachausrichtung⁽²⁾ _____

Nutzbare Dachfläche _____

Verschattung Nummer gem. T*Sol Camp ⁽³⁾ _____

Planungsgrundlagen

Auf welchem Gebäude soll die Solaranlage installiert werden? 1

In welchem Gebäude befindet sich das Heizungssystem? Siehe Bem. S. 1

⁽¹⁾ 0° = Flachdach

⁽²⁾ Süd = 0°, West = + 90°, Ost = -90°

⁽³⁾ 1 = Horizont frei

2 = Baum Osten ganzjährig

3 = Baum Osten Frühjahr, Herbst

4 = Gebäude Osten ganzjährig

5 = Gebäude Osten Frühjahr, Herbst

6 = Baum Westen ganzjährig

7 = Baum Westen Frühjahr, Herbst

8 = Gebäude Westen ganzjährig

9 = Gebäude Westen Frühjahr, Herbst

10 = Baum in Südrichtung hoch

11 = Horizont bergig

12 = Horizont hügelig

13 = Tallage Fluss

14 = Tallage Gebirge

15 = Baumgruppe Ost, Süd und West

16 = Baumgruppe Ost und Süd

17 = Baumgruppe Süd und West

SolarCheck für Campingplätze

Bestandsaufnahme Warmwassersystem Gebäude 1

Warmwasserbereitung

Niedertemperatur Brennwert Wärmepumpe
Durchlauferhitzer Heizstab Sonstiges

Baujahr 1992 Nennleistung 27 - 34 kW

Hersteller Klöckner Typ Systron 34

Brennstoff

Gas Öl Pellets
Holz Strom Sonstiges

Brauchwasserspeicher

Baujahr 1996 Volumen 800 Liter

Hersteller WALO Typ BSS802

Sonstige Speicher

Baujahr Evtl. 1996 Volumen Evtl. 800 Liter

Hersteller Evtl. WALO Typ Evtl. BSS802

Zirkulationsleitung

Betriebszeit von 0:00 Uhr bis 0:00 Uhr

Warmwasserverbrauch

Energieverbrauch/Jahr 8.000 m³/kWh/Liter

Warmwasserverbrauch/Jahr Ca. 690 m³ (berechnet)

Warmwasserverbrauch Tagesdurchschnitt Ca. 3,4 m³ (berechnet)

Warmwasser-Solltemperatur 60 °C

System-Anbindung

Ist das Warmwassersystem für die Anbindung einer Solaranlage geeignet?

Ja Nein
Bzw. wird neu Geplant!



SolarCheck für Campingplätze

Bestandsaufnahme Auslastung⁽¹⁾

Monatliche Auslastung

Jan. <input type="text" value="0"/> %	Apr. <input type="text" value="30"/> %	Jul. <input type="text" value="100"/> %	Okt. <input type="text" value="40"/> %
Feb. <input type="text" value="0"/> %	Mai. <input type="text" value="70"/> %	Aug. <input type="text" value="100"/> %	Nov. <input type="text" value="0"/> %
Mar. <input type="text" value="0"/> %	Jun. <input type="text" value="80"/> %	Sep. <input type="text" value="70"/> %	Dez. <input type="text" value="0"/> %

Wochentagsauslastung

Mo. <input type="text"/> %
Di. <input type="text"/> %
Mi. <input type="text"/> %
Do. <input type="text"/> %
Fr. <input type="text"/> %
Sa. <input type="text"/> %
So. <input type="text"/> %

Tägliche Auslastung

00:00 – 01:00 <input type="text"/> %	12:00 – 13:00 <input type="text"/> %
01:00 – 02:00 <input type="text"/> %	13:00 – 14:00 <input type="text"/> %
02:00 – 03:00 <input type="text"/> %	14:00 – 15:00 <input type="text"/> %
03:00 – 04:00 <input type="text"/> %	15:00 – 16:00 <input type="text"/> %
04:00 – 05:00 <input type="text"/> %	16:00 – 17:00 <input type="text"/> %
05:00 – 06:00 <input type="text"/> %	17:00 – 18:00 <input type="text"/> %
06:00 – 07:00 <input type="text"/> %	18:00 – 19:00 <input type="text"/> %
07:00 – 08:00 <input type="text"/> %	19:00 – 20:00 <input type="text"/> %
08:00 – 09:00 <input type="text"/> %	20:00 – 21:00 <input type="text"/> %
09:00 – 10:00 <input type="text"/> %	21:00 – 22:00 <input type="text"/> %
10:00 – 11:00 <input type="text"/> %	22:00 – 23:00 <input type="text"/> %
11:00 – 12:00 <input type="text"/> %	23:00 – 00:00 <input type="text"/> %

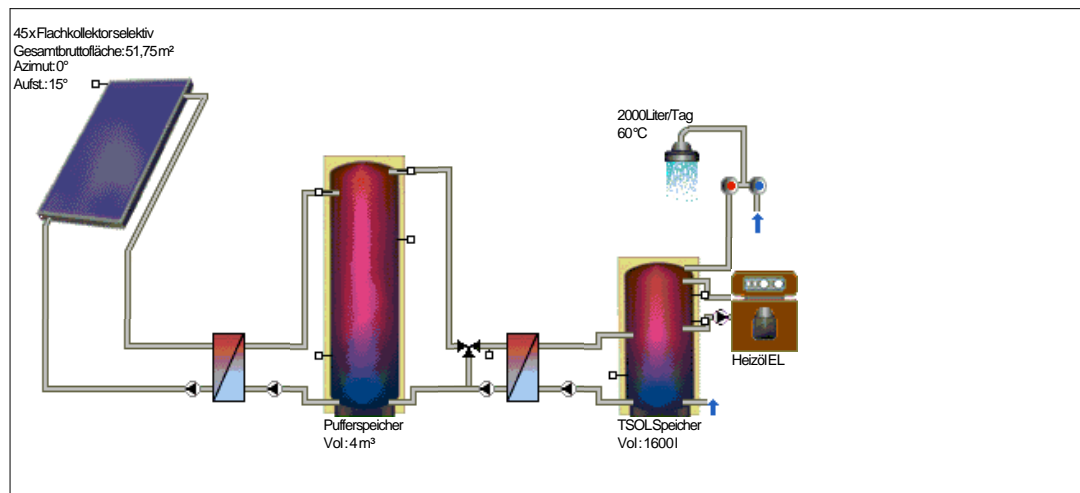
Bemerkungen

Datum: 10. November 2007/MM

⁽¹⁾ 0% = Kein Verbrauch
100% = höchster Verbrauch



Campingplatz_Riegelspitze_versch_15_2000



Saison Start: 01.04.06 Saison Ende: 20.10.06

Einstrahlung Kollektorfläche:	38,07 MWh	845,91 kWh/m ²
Abgegebene Energie Kollektoren:	15,2 MWh	337,85 kWh/m ²
Abgegebene Energie Kollektorkreis:	13,79 MWh	306,49 kWh/m ²
Energief Lieferung Trinkwassererwärmung:	23,11 MWh	
Energie Solarsystem an Warmwasser:	12,6 MWh	
Zugeführte Energie Zusatzheizung:	11,39 MWh	

Einsparung Öl: 2.272,9 l
Vermiedene CO₂-Emissionen: 6.047,9 kg

Deckungsanteil Warmwasser: 52,5 %
Systemnutzungsgrad: 33,1 %



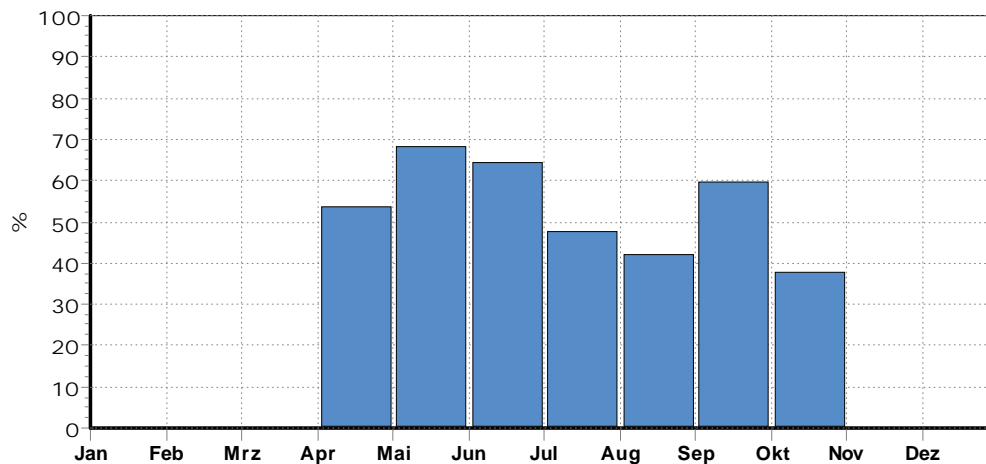
Projektdaten	
Standort:	14542 Werder
Klimadaten	"Potsdam"
Jahressumme Globalstrahlung:	1013,57 kWh
Anlagenverschattung	Baumgruppe Ost, Süd und West
Breitengrad:	52,37 °
Längengrad:	-13,08 °

Vorgaben	
Trinkwarmwasser	
Tagesverbrauch:	2000 l
Solltemperatur:	60 °C
Kaltwassertemperatur:	8 °C 12 °C
Lastprofil:	Binnenland nördlich der Alpen

Anlagenkomponenten	
Kollektorkreis	
Typ:	Flachkollektor selektiv
Gesamtbruttofläche:	51,75 m ²
Gesamtbezugsfläche:	45 m ²
Aufstellwinkel:	15 °
Azimut:	0 °
Warmwasser-Bereitschaftsspeicher	
Typ:	TSOL Speicher
Volumen:	1600 l
Pufferspeicher (P)	
Typ:	Pufferspeicher
Volumen:	4 m ³
Zusatzheizung	
Typ:	Ölkessel-500
Max. Nennleistung:	500 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	5052	1715	2735	53	737
Mai	7023	2401	3019	68	1040
Jun	6753	2386	3336	64	1073
Jul	7244	3075	6022	48	1396
Aug	6028	2642	5886	42	1209
Sep	4122	1157	1420	60	452
Okt	1844	416	692	38	142
Nov	0	0	0	0	0
Dez	0	0	0	0	0
Jahr	38066	13792	23110	52,5	6048

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:

