



SolarCheckCamping

Thermische Solaranlage

Auslegung und Ertrag einer
Solaranlage zur Warmwasserbereitung
für den Campingplatz

Freizeitpark Am Emsdeich, 26810 Westoverledingen

Auftraggeber:

Ostfriesland Camping
Freizeitpark Am Emsdeich
Herrn Manfred Bleeker
26810 Westoverledingen

Der SolarCheck wurde durchgeführt von:

Herrn Dipl.-Ing. (FH) Dieter Gebauer
Nießenstr. 21
47800 Krefeld


Gefördert durch:



SONNENKRAFT.
THE FUTURE OF ENERGY



PHÖNIX 
SonnenWärme AG

Intelligent Energy  Europe

1. Grundsätzliches

Am 24. April 2007 wurde für Ihren Campingplatz „Freizeitpark Am Emsdeich“ 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 Oldenburg berechnet, die gegenüber dem aktuellen Jahresmittel um maximal 10 % abweichen können.

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

² Systemnutzungsgrad
= Solarer Nutzungsgrad = $\frac{\text{an den Speicher abgegebene Wärmeenergie}}{\text{auf die Kollektorfläche eingestrahlte Sonnenenergie}}$

2. Bestandsaufnahme

2.1. Campingplatz

Auf dem Campingplatz „Freizeitpark Am Emsdeich“ befinden sich 216 Touristikstellplätze, 117 Dauerstellplätze und 23 Mietunterkünfte. Ferner befindet sich eine Privatwohnung mit 4 Personen auf der Campinganlage, die jedoch über eine eigene Heizungs- und Warmwasserbereitungsanlage verfügt. Im Hauptgebäude mit der Freizeithalle/Kiosk den Umkleieräumen und der Anmeldung befinden sich keine Dusch- und Waschgelegenheiten für die Camper. Deshalb finden diese Gebäude in diesem Bericht keine Berücksichtigung. Die Saison beginnt am 28. März und endet am 31. Oktober.

Die Installation einer Solaranlage ist auf folgenden Gebäuden vorgesehen: Sanitärgebäude „Haus I“ (SanGeb. 1), Sanitärgebäude „Haus II“ (SanGeb. 2), Sanitärgebäude „Haus III“ (SanGeb. 3), Sanitärgebäude „Haus IV“ (SanGeb. 4) und das Sanitärgebäude „Haus V“ (SanGeb. 5). Die Neigungen der Dachflächen, die für die Aufnahme der Kollektoren infrage kommen, betragen einheitlich 30°; die Himmelsrichtungen (Azimut) dieser Dachflächen betragen in der Reihenfolge der SanGeb. 1-5 0° (Süd), 90° (West), 45° (Süd-West), 45° (Süd-West) bzw. 45° (Süd-West). Die nutzbaren Dachflächen betragen $\geq 32 \text{ m}^2$.

Die Verschattungssituationen der für die Solarkollektoren vorgesehenen Flächen sind folgende: „Horizont frei“.

Es sind in den Gebäuden Heizungsanlagen vorhanden, die mit Erdgas betrieben werden. Die Nennleistungen der Heizungskessel betragen für die SanGeb. 1-5 41, 41, >48, 30 bzw. >48 kW. Die Warmwasserbereitung erfolgt über die jeweiligen Heizungsanlagen. Die Volumina der vorhandenen Bereitschaftsspeicher betragen jeweils ca. 1.500 Liter; eine Ausnahme bildet das SanGeb. 4 mit 500 Litern. Diese Speicher sollen im Rahmen des Ausbaus zur solaren Warmwasserbereitung weiterhin genutzt werden. Ergänzt werden diese im Zusammenhang mit einer geplanten Solarwärmanlage um jeweilige Pufferspeicher von 850, 1.100, 850, 300 bzw. 1.350 Litern. Erwähnenswert ist der außergewöhnlich saubere Zustand aller Heizungsräume. Daraus kann man auch auf eine regelmäßige und sorgfältige Wartung der Heizungsanlagen schließen. Ein recht guter Wirkungsgrad (jährlicher Warmwasserbedarf / verbrauchte Erdgasmenge) bestätigt diese Annahme.

2.2. Warmwasserverbrauch

Aufgrund der Angaben wurde das Warmwasser-Verbrauchsprofil „Binnenland nördlich der Alpen“ für den Campingplatz gewählt. Die Höhe der durchschnittlichen täglichen Warmwasserverbräuche werden mit 580, 740, 580, 210 bzw. 900 Liter bei einer Warmwasser-Solltemperatur von 60°C angenommen. Es sind in allen Gebäuden jeweils eine Zirkulation vorhanden, die von 22.00 Uhr bis 6.00 Uhr außer Betrieb ist. Der entsprechende Stromverbrauch und die Wärmeabstrahlverluste der Zirkulationsleitungen entfallen während dieser Pausenzeit in beträchtlicher Größe.

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:

- Kollektorflächen 12 m², 17 m², 12m², 6 m² bzw. 17 m².
- Pufferspeicher-Volumen: 850 Liter, 1.100 Liter, 850 Liter, 300 Liter bzw. 1.350 Liter.
- Bereitschaftsspeicher-Volumen: 1.500 Liter, 1.500 Liter, 850 Liter, 500 Liter bzw. 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 bis zu 70 °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 der Bereitschaftsspeicher erfolgt über die vorhandenen Erdgaskessel, 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 ausgelegten Solaranlagen weisen einen solaren Deckungsanteil von ca. 52, 51, 54 bzw. 52 % auf. Die Systemnutzungsgrade betragen ca. 40, 40, 41, 33 bzw. 43 %.

Energieeinsparung und Umweltentlastung:

Durch die Solaranlagen werden jedes Jahr ca. 540, 670, 530, 220, bzw. 800 m³, Erdgas eingespart. Die Umweltentlastungen durch vermiedene CO₂-Emissionen betragen etwa 1.150, 1.410, 1.130, 460 bzw. 1.680 kg pro Jahr.

3.2. 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 24.000 Euro, 34.000 Euro, 24.000 Euro, 12.000 Euro bzw. 34.000 Euro. Für den Bau einer Solaranlage können die flächenbezogenen Fördermittel des BAFA in Anspruch genommen werden. (weitere Informationen im Internet; Quellen siehe Anlage). Der Förderzuschuss beträgt 40 Euro pro angefangenen Quadratmeter Bruttokollektorfläche. Für die oben vorgeschlagene Anlage ergibt sich damit ein Zuschuss in Höhe von 560 Euro, 800 Euro, 560 Euro, 280 Euro bzw. 800 Euro. Der Eigenanteil für die Anlage beträgt damit 23.440 Euro, 33.200 Euro, 23.440 Euro, 11.720 Euro bzw. 33.200 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.

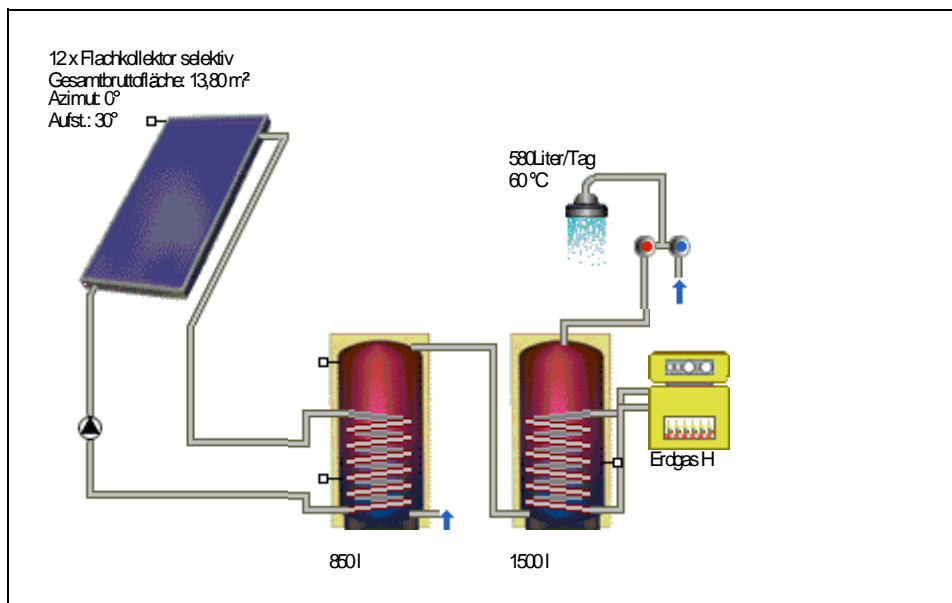
Weicht die Auslegung der Anlage in einem Angebot von den im Bericht genannten Werten erheblich ab, sollten Sie nach den Gründen fragen. Der Abschluss eines Wartungsvertrags ist empfehlenswert.

Krefeld, den 18. Juli 2007





Am_Emsdeich_SanGeb_1_a



Saison Start: 28.03.06 Saison Ende: 31.10.06

Einstrahlung Kollektorfläche:	10,89 MWh	907,19 kWh/m ²
Abgegebene Energie Kollektoren:	5,08 MWh	423,51 kWh/m ²
Abgegebene Energie Kollektorkreis:	4,74 MWh	395,26 kWh/m ²
Energief Lieferung Trinkwassererwärmung:	7,19 MWh	
Energie Solarsystem an Warmwasser:	4,38 MWh	
Zugeführte Energie Zusatzheizung:	3,98 MWh	

Einsparung Erdgas: 542,1 m³
Vermiedene CO₂-Emissionen: 1.146,3 kg

Deckungsanteil Warmwasser: 52,4 %
Systemnutzungsgrad: 40,2 %



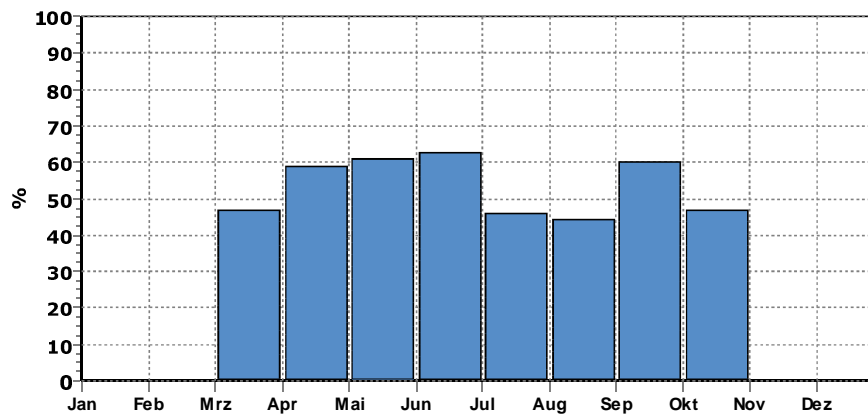
Projektdaten	
Standort:	Westoverledingen
Klimadaten	"Oldenburg"
Jahressumme Globalstrahlung:	982,47 kWh
Anlagenverschattung	Horizont frei
Breitengrad:	53,13 °
Längengrad:	-8,22 °

Vorgaben	
Trinkwarmwasser	
Tagesverbrauch:	580 l
Solltemperatur:	60 °C
Kaltwassertemperatur:	8 °C 12 °C
Lastprofil:	Binnenland nördlich der Alpen

Anlagenkomponenten	
Kollektorkreis	
Typ:	Flachkollektor selektiv
Gesamtbruttofläche:	13,8 m ²
Gesamtbezugsfläche:	12 m ²
Aufstellwinkel:	30 °
Azimet:	0 °
WW-Bereitschaftsspeicher	
Typ:	TSOL Speicher
Volumen:	1500 l
Solar beheizter Vorwärmespeicher (S)	
Typ:	
Volumen:	850 l
Zusatzheizung	
Typ:	Gas-Brennwertkessel
Max. Nennleistung:	22 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	176	63	37	47	8
Apr	1541	612	832	59	130
Mai	1821	754	918	61	159
Jun	1761	769	1014	63	200
Jul	1812	934	1831	46	263
Aug	1693	898	1790	44	248
Sep	1223	433	432	60	88
Okt	861	282	333	47	51
Nov	0	0	0	0	0
Dez	0	0	0	0	0
Jahr	10886	4743	7188	52,4	1146

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.

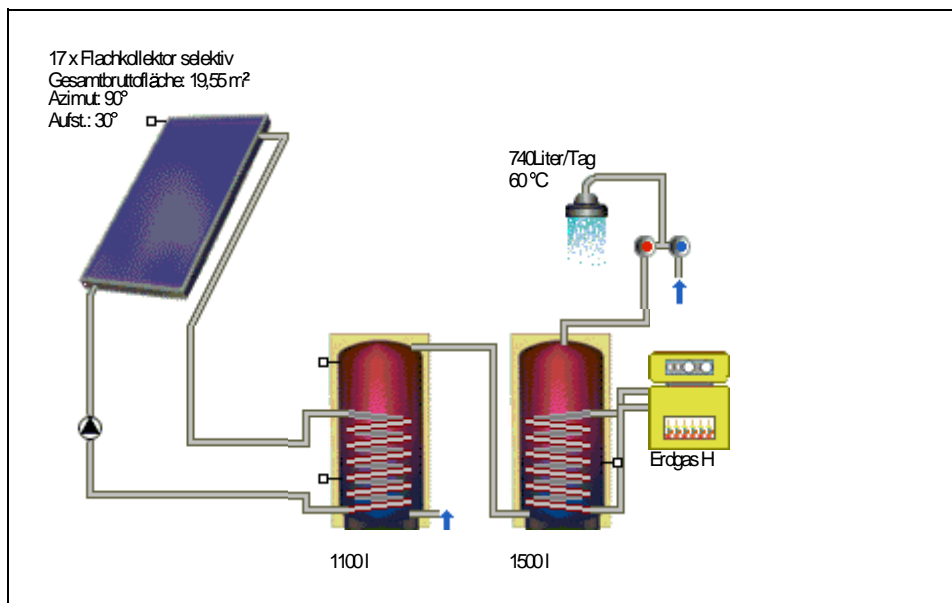
Die Berechnungen wurden mit dem Simulationsprogramm für thermische Solaranlagen T*SOL camp durchgeführt. Das obige Anlagenschema ersetzt keine fachtechnische Planung der Solaranlage.

Gefördert durch:





Am_Emsdeich_SanGeb_2_a



Saison Start: 28.03.06 Saison Ende: 31.10.06

Einstrahlung Kollektorfläche:	13,49 MWh	793,28 kWh/m ²
Abgegebene Energie Kollektoren:	6,03 MWh	354,72 kWh/m ²
Abgegebene Energie Kollektorkreis:	5,71 MWh	335,86 kWh/m ²
Energief Lieferung Trinkwassererwärmung:	9,17 MWh	
Energie Solarsystem an Warmwasser:	5,36 MWh	
Zugeführte Energie Zusatzheizung:	5,06 MWh	

Einsparung Erdgas: 666,3 m³
Vermiedene CO₂-Emissionen: 1.409,0 kg

Deckungsanteil Warmwasser: 51,4 %
Systemnutzungsgrad: 39,7 %



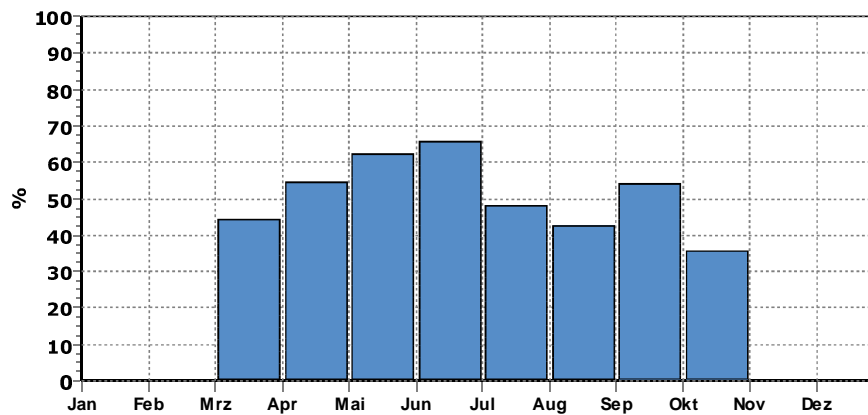
Projektdaten	
Standort:	Westoverledingen
Klimadaten	"Oldenburg"
Jahressumme Globalstrahlung:	982,47 kWh
Anlagenverschattung	Horizont frei
Breitengrad:	53,13 °
Längengrad:	-8,22 °

Vorgaben	
Trinkwarmwasser	
Tagesverbrauch:	740 l
Solltemperatur:	60 °C
Kaltwassertemperatur:	8 °C 12 °C
Lastprofil:	Binnenland nördlich der Alpen

Anlagenkomponenten	
Kollektorkreis	
Typ:	Flachkollektor selektiv
Gesamtbruttofläche:	19,55 m ²
Gesamtbezugsfläche:	17 m ²
Aufstellwinkel:	30 °
Azimet:	90 °
WW-Bereitschaftsspeicher	
Typ:	TSOL Speicher
Volumen:	1500 l
Solar beheizter Vorwärm Speicher (S)	
Typ:	
Volumen:	1100 l
Zusatzheizung	
Typ:	Gas-Brennwertkessel
Max. Nennleistung:	25 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	184	59	48	44	8
Apr	1831	698	1061	54	149
Mai	2364	939	1171	62	200
Jun	2384	1006	1294	66	261
Jul	2430	1232	2337	48	347
Aug	2080	1087	2284	42	301
Sep	1375	457	551	54	97
Okt	836	231	425	36	46
Nov	0	0	0	0	0
Dez	0	0	0	0	0
Jahr	13486	5710	9171	51,4	1409

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.

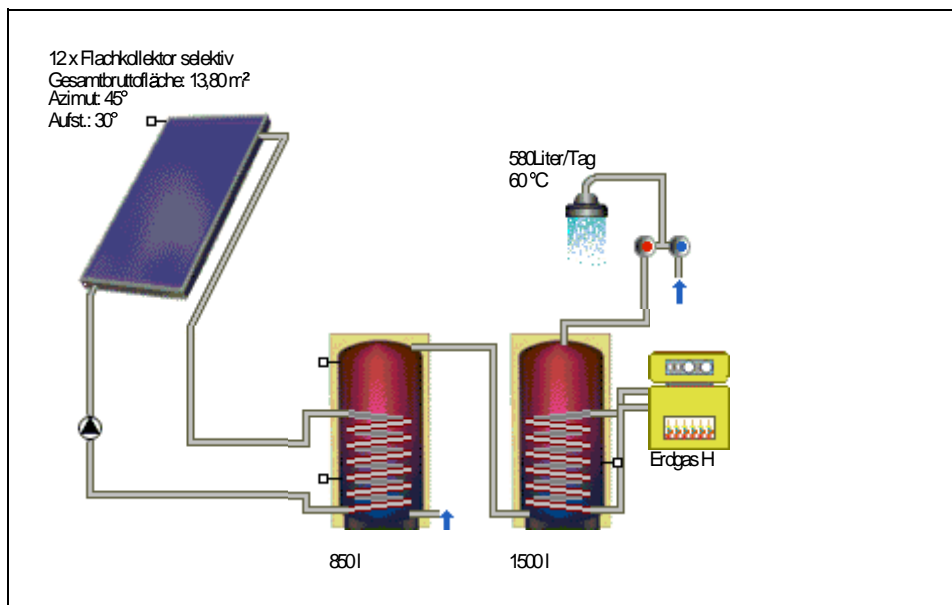
Die Berechnungen wurden mit dem Simulationsprogramm für thermische Solaranlagen T*SOL camp durchgeführt. Das obige Anlagenschema ersetzt keine fachtechnische Planung der Solaranlage.

Gefördert durch:





Am_Emsdeich_SanGeb_3_a



Saison Start: 28.03.06 Saison Ende: 31.10.06

Einstrahlung Kollektorfläche:	10,56 MWh	879,83 kWh/m ²
Abgegebene Energie Kollektoren:	4,97 MWh	413,9 kWh/m ²
Abgegebene Energie Kollektorkreis:	4,64 MWh	386,82 kWh/m ²
Energief Lieferung Trinkwassererwärmung:	7,19 MWh	
Energie Solarsystem an Warmwasser:	4,3 MWh	
Zugeführte Energie Zusatzheizung:	4,1 MWh	

Einsparung Erdgas: 532,5 m³
Vermiedene CO₂-Emissionen: 1.126,0 kg

Deckungsanteil Warmwasser: 51,2 %
Systemnutzungsgrad: 40,7 %



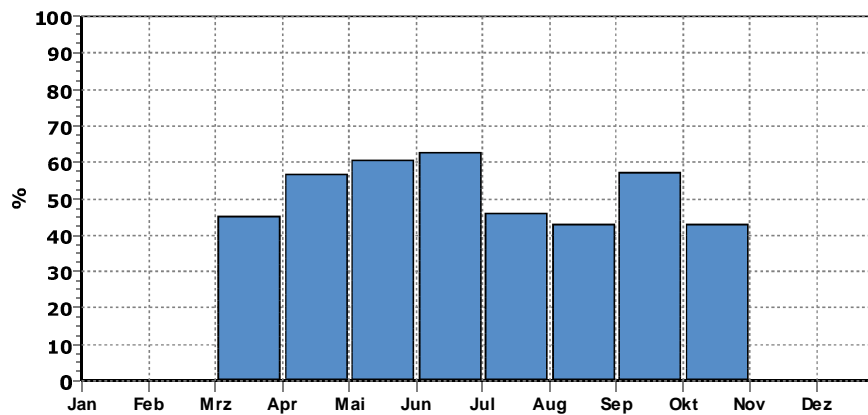
Projektdaten	
Standort:	Westoverledingen
Klimadaten	"Oldenburg"
Jahressumme Globalstrahlung:	982,47 kWh
Anlagenverschattung	Horizont frei
Breitengrad:	53,13 °
Längengrad:	-8,22 °

Vorgaben	
Trinkwarmwasser	
Tagesverbrauch:	580 l
Solltemperatur:	60 °C
Kaltwassertemperatur:	8 °C 12 °C
Lastprofil:	Binnenland nördlich der Alpen

Anlagenkomponenten	
Kollektorkreis	
Typ:	Flachkollektor selektiv
Gesamtbruttofläche:	13,8 m ²
Gesamtbezugsfläche:	12 m ²
Aufstellwinkel:	30 °
Azimut:	45 °
WW-Bereitschaftsspeicher	
Typ:	TSOL Speicher
Volumen:	1500 l
Solar beheizter Vorwärm Speicher (S)	
Typ:	
Volumen:	850 l
Zusatzheizung	
Typ:	Gas-Brennwertkessel
Max. Nennleistung:	22 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	161	57	37	45	7
Apr	1487	595	832	57	126
Mai	1782	742	918	60	157
Jun	1754	772	1014	62	200
Jul	1802	935	1831	46	263
Aug	1636	873	1790	43	241
Sep	1157	412	432	57	84
Okt	780	256	333	43	47
Nov	0	0	0	0	0
Dez	0	0	0	0	0
Jahr	10558	4642	7188	51,2	1126

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.

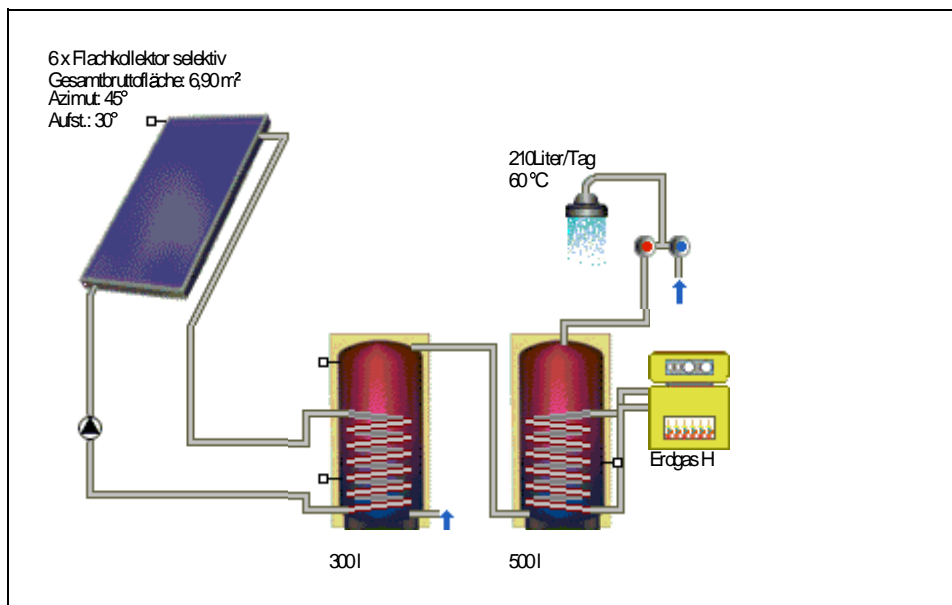
Die Berechnungen wurden mit dem Simulationsprogramm für thermische Solaranlagen T*SOL camp durchgeführt. Das obige Anlagenschema ersetzt keine fachtechnische Planung der Solaranlage.

Gefördert durch:





Am_Emsdeich_SanGeb_4_a



Saison Start: 28.03.06 Saison Ende: 31.10.06

Einstrahlung Kollektorfläche:	5,28 MWh	879,83 kWh/m ²
Abgegebene Energie Kollektoren:	2301,46 kWh	383,58 kWh/m ²
Abgegebene Energie Kollektorkreis:	1990,29 kWh	331,71 kWh/m ²
Energief Lieferung Trinkwassererwärmung:	2602,47 kWh	
Energie Solarsystem an Warmwasser:	1745,76 kWh	
Zugeführte Energie Zusatzheizung:	1479,58 kWh	

Einsparung Erdgas: 217,0 m³
Vermiedene CO₂-Emissionen: 459,0 kg

Deckungsanteil Warmwasser: 54,1 %
Systemnutzungsgrad: 33,1 %



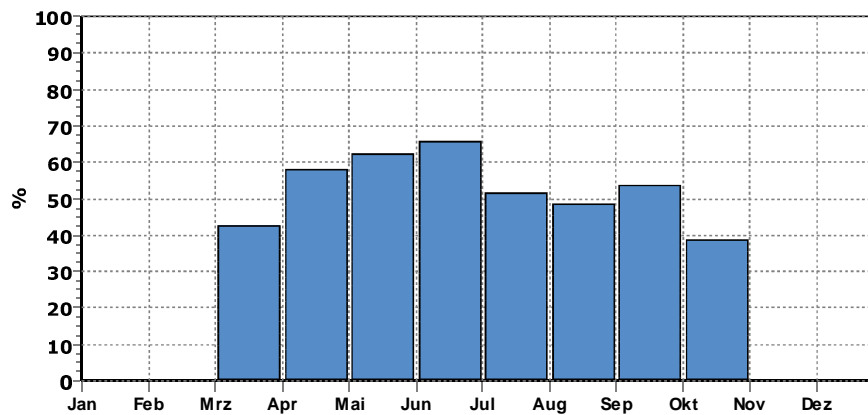
Projektdaten	
Standort:	Westoverledingen
Klimadaten	"Oldenburg"
Jahressumme Globalstrahlung:	982,47 kWh
Anlagenverschattung	Horizont frei
Breitengrad:	53,13 °
Längengrad:	-8,22 °

Vorgaben	
Trinkwarmwasser	
Tagesverbrauch:	210 l
Solltemperatur:	60 °C
Kaltwassertemperatur:	8 °C 12 °C
Lastprofil:	Binnenland nördlich der Alpen

Anlagenkomponenten	
Kollektorkreis	
Typ:	Flachkollektor selektiv
Gesamtbruttofläche:	6,9 m ²
Gesamtbezugsfläche:	6 m ²
Aufstellwinkel:	30 °
Azimut:	45 °
WW-Bereitschaftsspeicher	
Typ:	TSOL Speicher
Volumen:	500 l
Solar beheizter Vorwärmespeicher (S)	
Typ:	
Volumen:	300 l
Zusatzheizung	
Typ:	Gas-Brennwertkessel
Max. Nennleistung:	10 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	81	24	14	42	3
Apr	743	252	301	58	50
Mai	891	313	332	62	62
Jun	877	328	367	66	81
Jul	901	407	663	51	111
Aug	818	383	648	48	103
Sep	578	174	156	54	32
Okt	390	110	121	39	18
Nov	0	0	0	0	0
Dez	0	0	0	0	0
Jahr	5279	1990	2602	54,1	459

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.

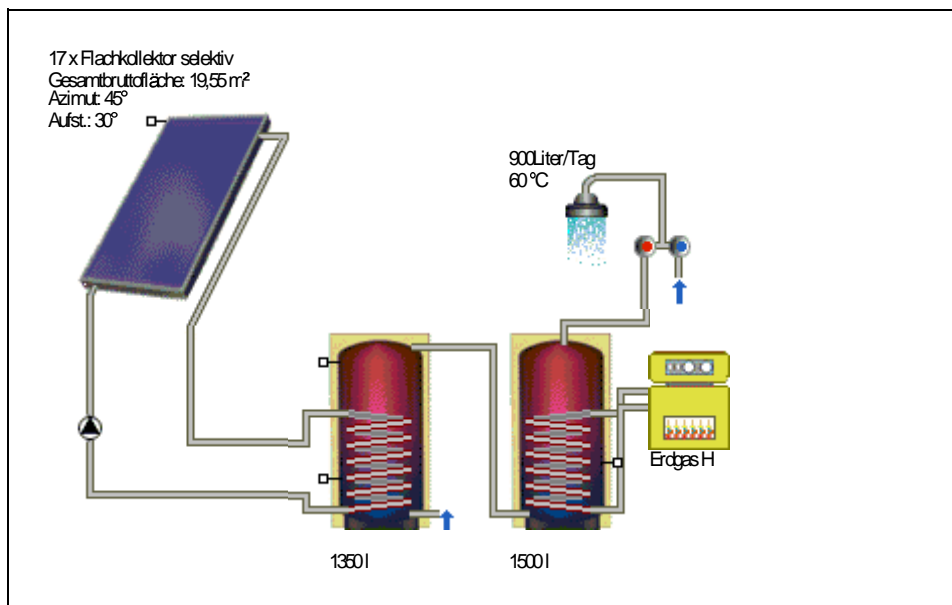
Die Berechnungen wurden mit dem Simulationsprogramm für thermische Solaranlagen T*SOL camp durchgeführt. Das obige Anlagenschema ersetzt keine fachtechnische Planung der Solaranlage.

Gefördert durch:





Am_Emsdeich_SanGeb_5_a



Saison Start: 28.03.06 Saison Ende: 31.10.06

Einstrahlung Kollektorfläche:	14,96 MWh	879,83 kWh/m ²
Abgegebene Energie Kollektoren:	7,18 MWh	422,24 kWh/m ²
Abgegebene Energie Kollektorkreis:	6,85 MWh	402,92 kWh/m ²
Energief Lieferung Trinkwassererwärmung:	11,15 MWh	
Energie Solarsystem an Warmwasser:	6,43 MWh	
Zugeführte Energie Zusatzheizung:	5,98 MWh	

Einsparung Erdgas: 795,3 m³
Vermiedene CO₂-Emissionen: 1.681,8 kg

Deckungsanteil Warmwasser: 51,8 %
Systemnutzungsgrad: 43,0 %



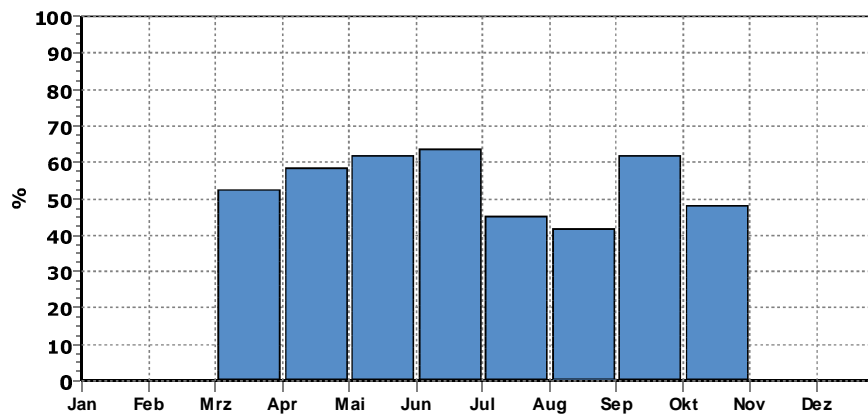
Projektdaten	
Standort:	Westoverledingen
Klimadaten	"Oldenburg"
Jahressumme Globalstrahlung:	982,47 kWh
Anlagenverschattung	Horizont frei
Breitengrad:	53,13 °
Längengrad:	-8,22 °

Vorgaben	
Trinkwarmwasser	
Tagesverbrauch:	900 l
Solltemperatur:	60 °C
Kaltwassertemperatur:	8 °C 12 °C
Lastprofil:	Binnenland nördlich der Alpen

Anlagenkomponenten	
Kollektorkreis	
Typ:	Flachkollektor selektiv
Gesamtbruttofläche:	19,55 m ²
Gesamtbezugsfläche:	17 m ²
Aufstellwinkel:	30 °
Azimut:	45 °
WW-Bereitschaftsspeicher	
Typ:	TSOL Speicher
Volumen:	1500 l
Solar beheizter Vorwärmespeicher (S)	
Typ:	
Volumen:	1350 l
Zusatzheizung	
Typ:	Gas-Brennwertkessel
Max. Nennleistung:	28 kW



Solarer Deckungsanteil



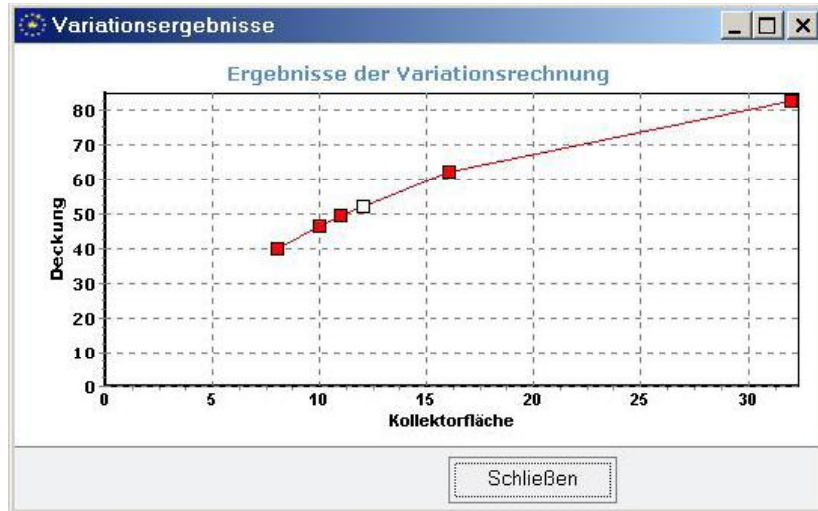
	Einstrahlung auf die Kollektorfläche [kWh]	Vom Kollektorkreis abgegebene Energie [kWh]	Nutzenergie [kWh]	Solarer Deckungsanteil [%]	CO2 Einsparung [Kg]
Jan	0	0	0	0	0
Feb	0	0	0	0	0
Mrz	229	85	58	52	11
Apr	2106	882	1291	58	190
Mai	2524	1101	1425	62	236
Jun	2484	1143	1574	63	300
Jul	2553	1370	2842	45	388
Aug	2318	1278	2777	42	355
Sep	1638	613	670	62	129
Okt	1104	380	517	48	73
Nov	0	0	0	0	0
Dez	0	0	0	0	0
Jahr	14957	6850	11153	51,8	1682

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.

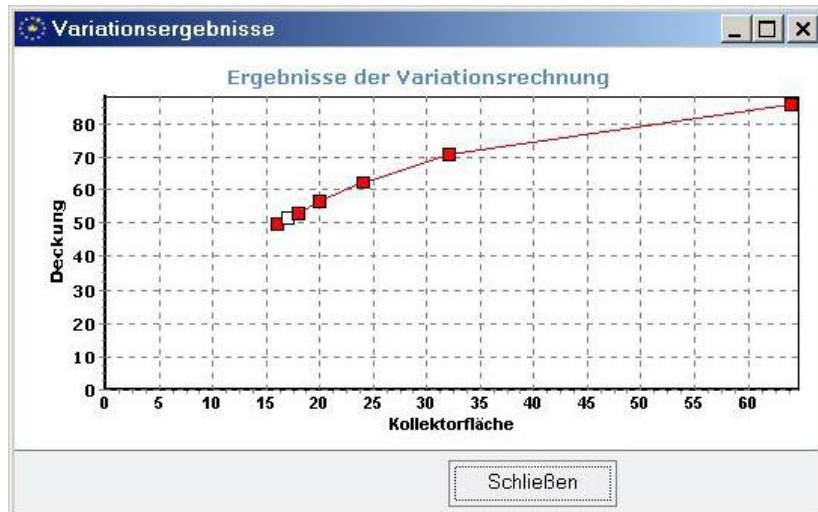
Die Berechnungen wurden mit dem Simulationsprogramm für thermische Solaranlagen T*SOL camp durchgeführt. Das obige Anlagenschema ersetzt keine fachtechnische Planung der Solaranlage.

Gefördert durch:

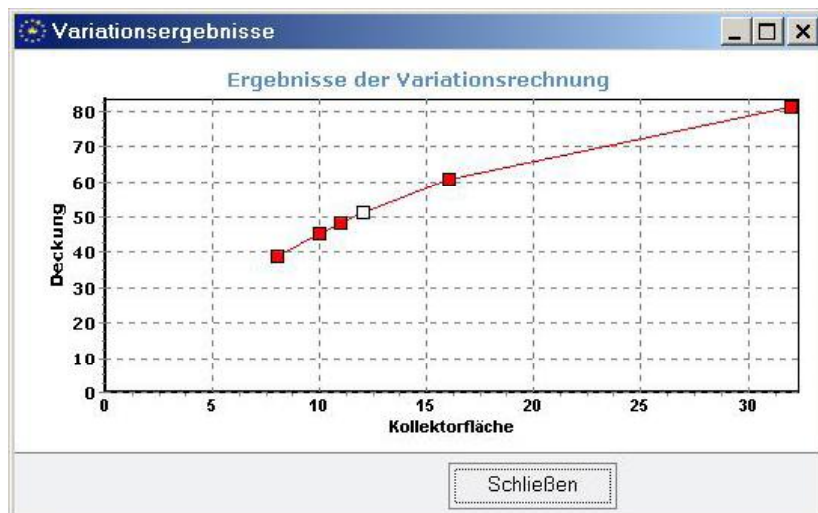




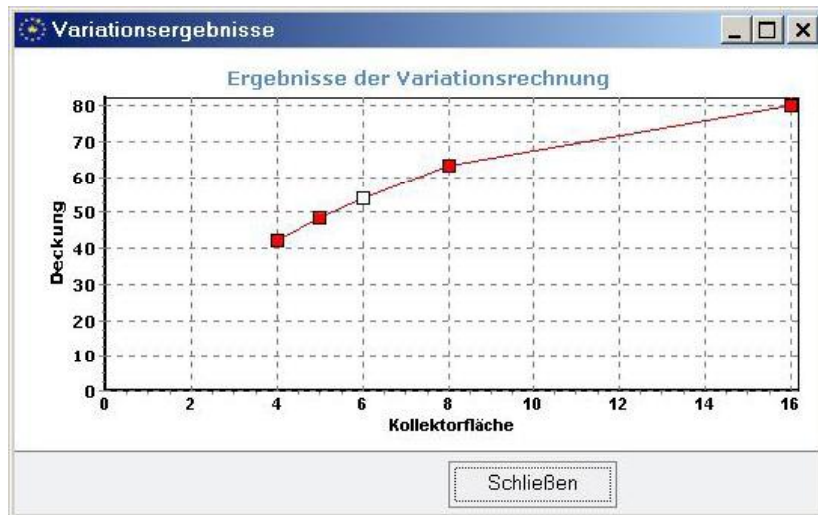
Projektdaten Freizeitpark „Am Emsdeich“_SanGeb_1_a



Projektdaten Freizeitpark „Am Emsdeich“_SanGeb_2_a



Projektdaten Freizeitpark „Am Emsdeich“_SanGeb_3_a



Projektdata Freizeitpark „Am Emsdeich“_SanGeb_4_a



Projektdata Freizeitpark „Am Emsdeich“_SanGeb_5_a