

## Documentation of SOLCAMP Events

### 1 Summary Sheet

<b>Partner Name:</b>	Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie
<b>Partner Country:</b>	Germany
<b>Deliverable number</b>	D17
<b>Event Titel:</b>	SOLCAMP Regional Seminar
<b>Event Number:</b>	DGS02_D17
<b>Date, Location, Time:</b>	21.04.2007, Blumenburg, Selent
<b>Participants:</b>	16 participants, 3 SolarCheckers, 11 camping site owners, 2 representatives of solar company ELCO
<b>Summary:</b>	The presentations of the speakers show the wide range from solar energy use, energy saving measurements and using geo-thermal energy for camping sites. Especially the economical aspects and possibilities of receiving funds have been of most interests.

## **2 Workshop Documentation**

### **2.1 Invitation**

ELCO GmbH • Mühlenweg 143 • D-22844 Norderstedt

Unser Zeichen Rossin/hs	Tel./Fax-Direktwahl 040 52651 200/-202	e-mail-Adresse	Datum im Nov. 2008 solcamp
----------------------------	---	----------------	----------------------------------

### Regionales SOLCAMP-Seminar

Sehr geehrter

auf Veranlassung Ihres Landesverbandes, Schleswig-Holstein, VCSH, des Bundesverbandes der Campingunternehmen, BVCD, und der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie, Landesverband Hamburg/Schleswig-Holstein, freuen wir uns, Sie am **13.12.2007** zum **SOLCAMP-Seminar** einladen zu dürfen.

Wir sind sicher, Ihnen interessante Energie- und Geld sparende Themen bieten zu können und erwarten gern Ihre Zusage.

In der Anlage übersenden wir ihnen den Programmablauf sowie eine Wegeskizze.

Bitte bestätigen Sie Ihre Teilnahme bis zum **03.12.2007** per Fax: 040 52651 202 oder Tel.: 040 52651 200.

Mit freundlichen Grüßen  
Ihr ELCO Team Nord

Anlagen

.....

**ja, ich werde kommen und komme**  
**mit \_\_\_\_\_ Teilnehmern**

**Nein, ich kann leider nicht teilnehmen**

Datum, Unterschrift

Datum, Unterschrift

## 2.2 Programme



Regionales SOLCAMP-Seminar

„THERMISCHE SOLARANLAGEN FÜR CAMPINGPLÄTZE“

13.12.2007

10.00 - 14.00 Uhr

Venture-Park / Blumenburg, Selent

**Programm**

**10.00 - 10.05 Uhr**

**Begrüßung**

*Klaus-Peter Rossin, ELCO Norderstedt*

**10.05 - 10.30 Uhr**

**Das SOLCAMP-Projekt – Nutzen für das Campingunternehmen**

*Dipl.-Met. Bernhard Weyres-Borchert*

**Session 1 – TECHNIK UND PLANUNG**

**10.30 - 11.00 Uhr**

**thermische Solarenergie – Gewinnung und Nutzung**

*Dipl.-Ing. Glenn Kowalewski, ELCO Norderstedt*

**11.00 - 11.30 Uhr**

**Planung und Installation**

*Karl-Heinz Paulsen, Gelting*

**11.30 - 12.00 Uhr Kaffepause**

**Session 2 - FÖRDERUNG UND FINANZIERUNG**

**12.00 – 12.30 Uhr**

**Aktueller Stand der bafa- und kfw-Förderung**

*Dipl.-Geol. Jan Wulf*

**12.30 - 13.00 Uhr**

**Solares Contracting**

*Dipl.-Ing. Tim Rehder, Venture Park*

**ab 13.00 Uhr**

**Diskussion**

**Anschließend Mittagessen**

*Informations-und Erfahrungsaustausch*

## 2.3 Power Point presentation

# Thermische Solarenergienutzung

Theoretische Grundlagen und  
Berechnungen aus praktischer  
Anwendung

...am Beispiel Campingplatz

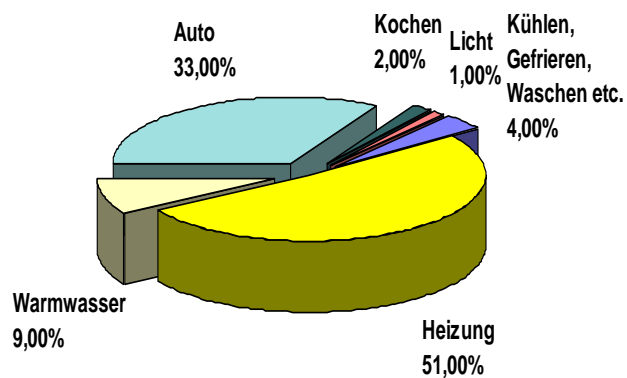
SolCamp

12.12.2008

Dipl.-Ing. FH Glenn Kowalewski



## Energie-Verbrauch in Deutschland



SolCamp

12.12.2008

2



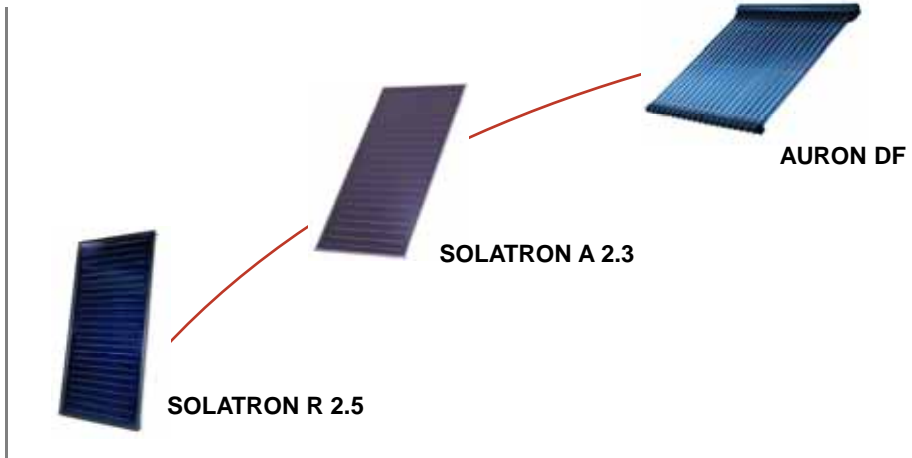
## Solar von ELCO




- **wegen der Solarkompetenz**
- ▶ über 25 Jahre Erfahrung in der Entwicklung von Solaranlagen - erster Heizgerätehersteller mit Solarprogramm in Deutschland
- ▶ komplettes Produktprogramm: Vakuum – Röhrenkollektoren und Flachkollektoren
- ▶ exzellente Testergebnisse (StiWa sehr gut 1998, gut 2002)
- ▶ auf unsere - Heizsysteme perfekt abgestimmt

SolCamp 12.12.2008 3 

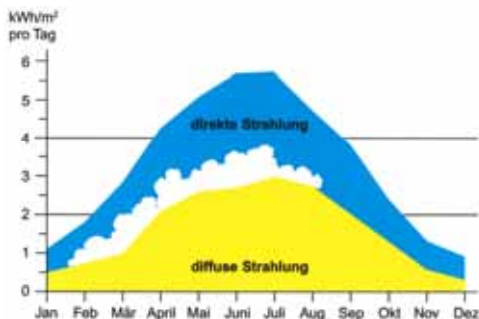
## Produktsortiment 2007



SOLATRON R 2.5      SOLATRON A 2.3      AURON DF

SolCamp 12.12.2008 4 

### Sonnenstrahlung – Direkte / Diffuse



Bei Durchdringung der Erdatmosphäre verliert die Sonnenstrahlung an Kraft, bedingt durch Absorption durch Wasserdampf in der Atmosphäre, durch Streuung (Reflexion) an Luftmolekülen, an den Staubteilchen und in der Luft schwebenden Partikeln.

Die Strahlen werden reflektiert, absorbiert und treffen somit als so genannte diffuse Strahlung auf die Erdoberfläche (Jahresdurchschnitt 42 – 55 %).

Den Teil der Strahlung, der weitgehend ungehindert auf der Erdoberfläche ankommt, nennt man direkte Strahlung.

Die direkte und diffuse Strahlung zusammen nennt man die Globalstrahlung.

### Jährliche Einstrahlung in kWh/m² in Deutschland

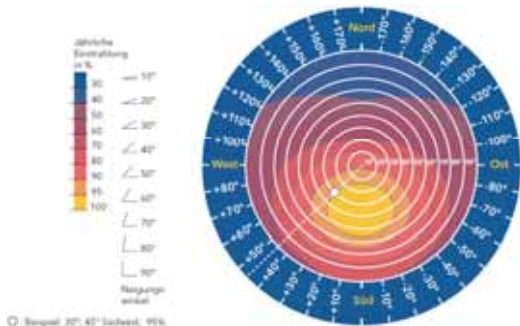


Jährliche solare Einstrahlung auf eine horizontale Fläche in Deutschland.

Grafik:

Wagner, Quelle: Deutscher Wetterdienst

## Ausrichtung und Neigung

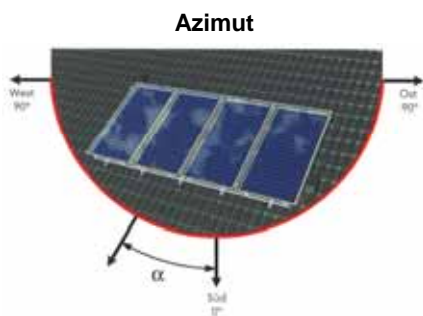


Höchste Energieerträge erzielt man mit Südausrichtung und einer Neigung zwischen 30 bis 45 Grad.

Aber auch mit deutlichen Abweichungen davon lohnt sich die Installation von Sonnenkollektoren.

Bei einem Neigungswinkel kleiner als 20 Grad sollte man beachten, dass die Verschmutzung des Kollektorfeldes zunehmen kann.

## Ausrichtung und Neigung



Der Azimutwinkel beschreibt die Abweichung der Kollektorebene aus der Südrichtung.

**Größte Energiemenge = Süd.**

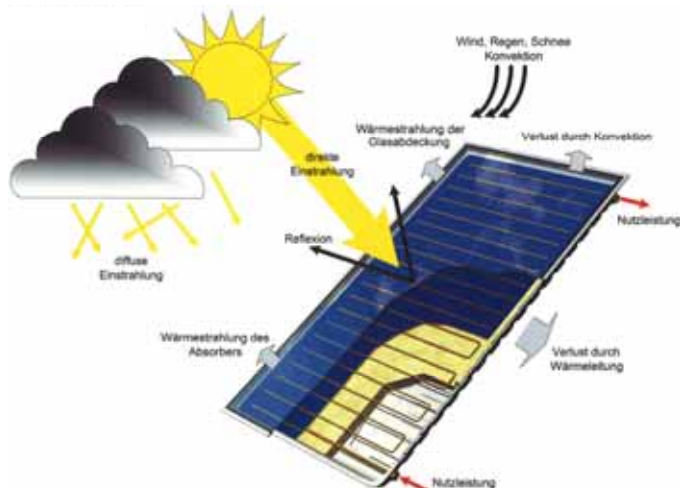


**Ideale Neigung = 30 – 45 Grad**

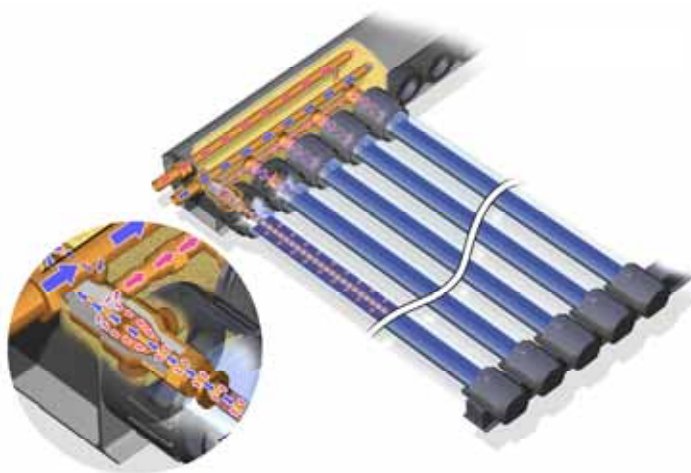
Der Neigungswinkel ist der Winkel zwischen der Horizontalen und dem Sonnenkollektor.

Grösste Energiemenge = rechter Winkel zur Sonneneinstrahlung.

### Sonnenstrahlung - Temperaturverluste



### AURON DF - Funktion



## Auron DF – Ausrichtung Absorber



### Drehung der Röhren

Beim Vakuumröhrenkollektor AURON EDF besteht die Möglichkeit durch Drehung der Röhren den Neigungswinkel der Absorber auf die jeweilige Nutzungsart einzustellen.  
An der unteren Röhrenaufnahme befindet sich hierzu eine Skalierung in 10° Schritten.  
Geringe bzw. zu starke Dachneigungen, im Extremfall eine Flachdach- oder Fassadenmontage, oder Abweichungen aus der Südausrichtung nach Ost und West, können somit kompensiert werden.

SolCamp

12.12.2008

11

## Verschattung der Absorberfläche bei AURON

### Verschattung der Absorberfläche bei AURON

Bei einer Flachdach- oder Fassadenmontage muss der Einstrahlungswinkel der Sonne genau betrachtet werden, da es abhängig von der Region und der Neigung der Absorberfläche in gewissen Zeiträumen zu Verschattungen kommen kann.

In diesem Fall muss der Kunde darauf hingewiesen werden, dass es je nach Anwendung (Flach oder Fassade) zu Mindererträgen kommen kann.  
Sollten diese Ertragseinbußen nicht gewünscht sein, muss ein Ausgleich über eine größere Kollektorfläche erfolgen.

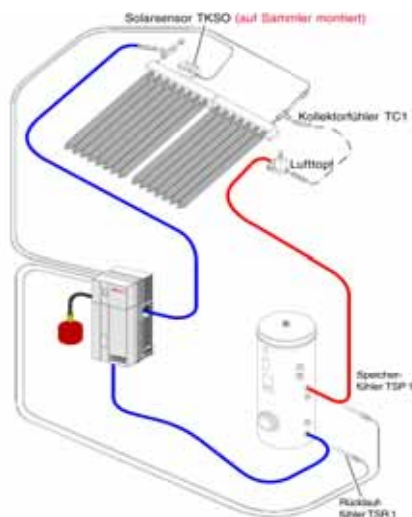


SolCamp

12.12.2008

12

## Bauteile einer Solar-Brauchwasseranlage



- Kollektorfeld, die Sonnenenergie, Strahlung wird in Wärme umgewandelt
- Solarkreislauf, Leitungssystem, in dem die Solar erzeugte Wärme transportiert wird
- Speicher, der ein Volumen entsprechend dem Warmwasserbedarf von zwei Tagen beinhaltet
- Regelung, mit Temperaturmessung zur Solarpumpensteuerung

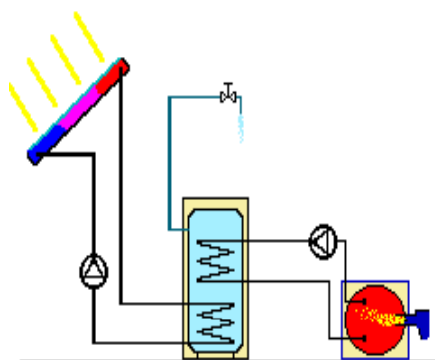
SolCamp

12.12.2008

13



## Einfacher Hydraulischer Aufbau einer Solaranlage



- Kollektorfeld, das die Solarenergie in Wärme umwandelt
- Leitungssystem, in dem die solar erzeugte Wärme transportiert wird.
- Speicher, der ein Volumen entsprechend dem Warmwasserbedarf von zwei Tagen aufweist.
- Wärmetauscher zur Übertragung der Solarwärme an das Brauchwasser.
- Regelung mit Temperaturmessung.

SolCamp

12.12.2008

14



## Hygiene

Einhaltung der Trinkwasserverordnung und DVGW-Richtlinie W 551, bei Sanierung W 552.

### **WASSER FÜR DEN MENSCHLICHEN GEBRAUCH MUSS FREI VON KRANKHEITSERREGERN, GENUSSTAUGLICH SEIN.**

Bei der Zirkulationsleitung darf die Wassertemperatur nicht mehr unter 5 K unter der Speicheraustritts-temperatur liegen.

**Für Groß-Anlagen von mehr als 400 l oder mehr als 3 l in jeder Rohrleitung, zwischen dem Abgang Trinkwasser-erwärmer und Entnahmestelle, bedarf es nach DVGW einer Mindest-Temperatur von 60°C.**

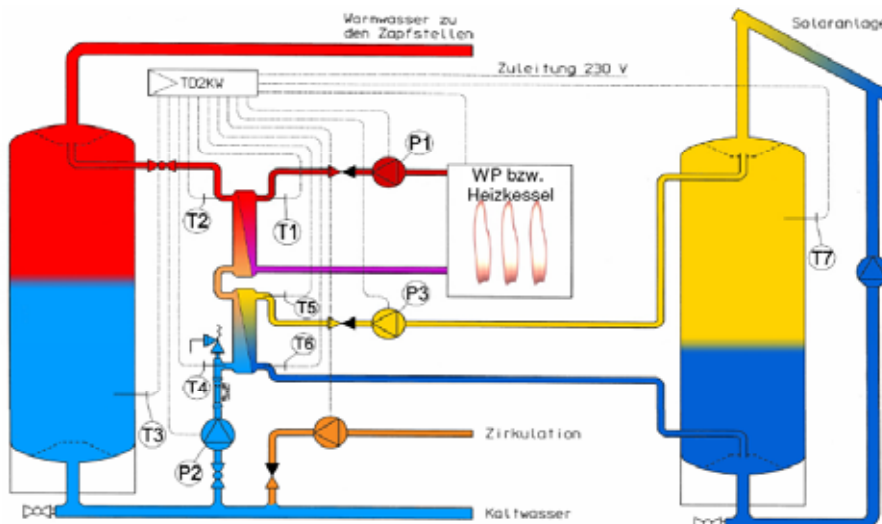
## Hygiene

Bei Kleinanlagen < 400 l, sind keine besonderen Maßnahmen erforderlich.

**Es sollten jedoch Wassertemperaturen von 50°C nicht unterschritten werden.**

Eine besonders elegante Lösung ist das Ladesystem mit großem Pufferinhalt.

### Speicherladesystem mit Solar-Einbindung

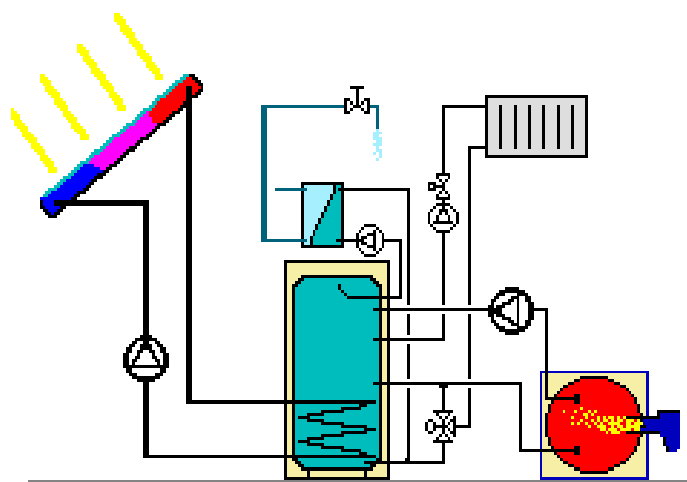


SolCamp 12.12.2008 17



[back](#)

### Hydraulisches Beispiel: Campingplatz



SolCamp 12.12.2008 18



## Beispielrechnung: Camping Platz

### Eckdaten:

- Standort:	Ost-Holstein
- Anzahl der Stellplätze:	200
- Sanitäre Anlagen:	24 Duschen, 36 Waschtische
- Warmwasserbedarfsannahme:	je Stellplatz 25 - 30 l/d = 6.000 Liter á 45°C
- Kollektorneigung:	35 °
- Pufferspeicher:	1.500 l mit Ladesystem
- Solarfläche:	60,24 m <sup>2</sup>
- Kesselleistung / nachheizen:	85 KW
- Art der Beheizung:	Fußbodenheizung
- Brennstoffverbrauch (Mai - Sept.):	4.000 kg Flüssiggas

SolCamp

12.12.2008

19



## Beispielrechnung: Camping Platz

GetSolar

Datei SIMULATION Anlage Kollektor Ort Energie Extra ?

Anlage Kollektor Ort

Moment Simulation EnEY

**Projekt:** BV.: Campingplatz Plön

**Standort:** Hamburg geogr. Breite: 53,5°

**Kollektor:** elco SOLATRON A 2.5  
**Fläche:** 60,24 m<sup>2</sup>  
**Kennlinie:** c0 = 0,764 c1 = 3,107 W/(m<sup>2</sup>K) c2 = 0,0160 W/(m<sup>2</sup>K<sup>2</sup>)  
**Neigung:** 35,0° Südabweichung: 0,0°

**Anlagentyp:** Pufferspeicher + FWE (2)  
**Pufferspeicher:** 1500 Liter Temperatur: max. 90°C / min. 55°C  
**Frischwassermodul:** 70 Liter/Min bei 10 -> 45°C und 55°C Vorlauftemperatur

**Wärmebedarf:** 244,23 kWh/Tag = 6000 Liter/Tag von 10°C auf 45°C  
 24000 kWh/Jahr Heizwärmebedarf  
**Solares Heizen:** bei T. außen < 20°C  
**Heizkreis:** 45/35°C, 24 kW bei -12°C

SolCamp

12.12.2008

20



## Ergebnisse Solarertrag

Monat	Solar- ertrag [kWh]	Solares Heizen * [kWh]	Ein- strahlung [kWh]	Fremd- energie [kWh]	Deckungsrate		Wirkungs- grad [%]
					Warmw. [%]	Heizg. [%]	
Januar:	339	194	1465	7490	2	6	23
Februar:	756	398	2606	6786	5	12	29
März:	1564	603	4459	6679	13	21	35
April:	2530	602	6570	5472	26	29	39
Mai:	3435	423	8738	4643	39	30	39
Juni:	3887	261	9913	3791	49	32	39
Juli:	3365	192	8345	4486	41	31	40
August:	3101	214	7657	4770	38	32	40
September:	2137	339	5195	5603	24	29	41
Oktober:	1103	372	2935	6908	10	20	38
November:	528	271	1717	7133	3	10	31
Dezember:	258	142	1118	7272	2	5	23
Summe:	23002	4012	60720	71032	21	17	38

Gesamtdeckungsrate für Warmwasser und Heizung: 20.2%

Spezifischer Kollektor-Jahresertrag: **382 kWh/m²**

SolCamp

12.12.2008

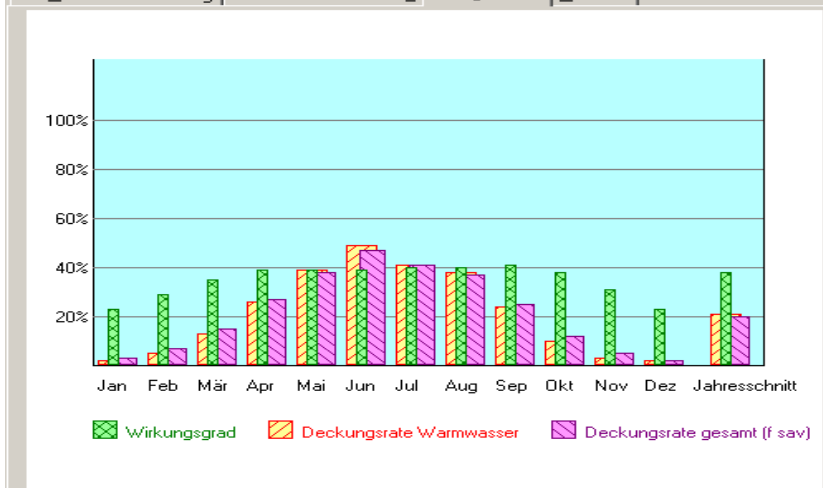
21



## Diagramm Beispielrechnung: Camping Platz

Simulations-Ergebnisse

Tabelle Solarertrag | Tabelle Ökobilanz | Diagramm | Kurven

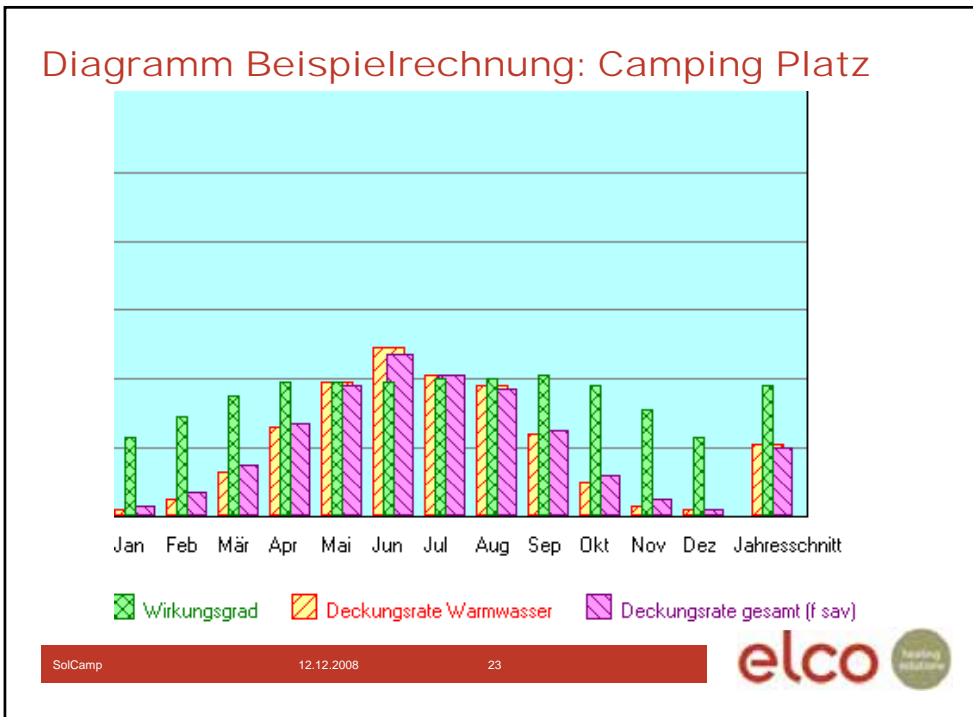


SolCamp

12.12.2008

22





### Beispielrechnung: Camping Platz

**Ergebnis:**

- Energieertrag Solar Mai/Sept.:	16.104 KWh
- Energieertrag Solar ganzjährig:	23.002 KWh
- Gesamtverbrauch:	51.200 KWh
- Investitionskosten Solar:	30.000 € + MwSt.
- <b>Ersparnis Mai/Sept.</b>	<b>16.104 KWh</b>
- <b>Ersparnis ganzjährig</b> <small>mit Heizungsunterstützung</small>	<b>23.005 KWh</b>

SolCamp
12.12.2008
24

### Beispielrechnung: Camping Platz

Grundlage ist eine geschätzte Investition von 30.000 €.

Der Flüssiggas-Preis beträgt 0,52 €/ Liter.

Die Bafa-Förderung beträgt 105,00 €/ m<sup>2</sup> und ist auf 40 m<sup>2</sup> begrenzt.

$$n = \frac{\ln (J / P_o^{\circ} (j-1) + 1)}{\ln j}$$

J = Investitionssumme  
 P<sub>o</sub> = Ersparnis  
 j = Preissteigerung in %

### Beispielrechnung: Camping Platz

$$n = \frac{\ln (J / P_o^{\circ} (j-1) + 1)}{\ln j}$$

J = 30.000 € - 4.200 € = 25.200 €  
 P<sub>o</sub> = 0,52 €/Liter : 6,4 KWh/Liter = 0,0812 €/ KWh  
 j = Preissteigerung 5%

### Beispielrechnung: Camping Platz

Ergebnis:

$$\text{Ersparnis Mai - Sept.} = 16.104 \text{ kWh} / 0,9 \times 0,0812 = 1.452 \text{ €}$$

$$\begin{aligned} \text{Ersparnis ganzjährig} &= \\ &\text{mit Heizungsunterstützung} \quad 23.002 \text{ kWh} / 0,9 \times 0,0812 = 2.075 \text{ €} \end{aligned}$$

SolCamp

12.12.2008

27



### Beispielrechnung: Camping Platz

Ergebnis:

$$n \text{ Mai - Sept.} = \frac{\ln(25.200/1.452 \times 0,05 + 1)}{\ln 1,05} = 12,08 \text{ Jahre}$$

$$\begin{aligned} n \text{ ganzjährig} &= \frac{\ln(25.200/2.075 \times 0,05 + 1)}{\ln 1,05} \\ &\text{mit Heizungsunterstützung} \quad = 9,70 \text{ Jahre} \end{aligned}$$

In diesen Ergebnissen der dynamischen Amortisation sind nur die jährlichen Preissteigerungen der Energie berücksichtigt. Betriebskosten, Kapitaldienst-Kosten und Vergünstigungen durch steuerliche Aspekte sind in diese Betrachtung nicht eingeflossen.

SolCamp

12.12.2008

28



## Das EU – **Solcamp** - Projekt



### Vortrag „Solaranlagen“

- Fördermöglichkeiten
- Wirtschaftlichkeit

Referent: Diplom Geologe Jan Wulf  
Fachkraft für Solartechnik (HwK), SolarChecker im Solcamp-Projekt  
Gebäudeenergieberater (HwK)  
Mitglied des Prüfungsausschuss für Gebäudeenergieberater  
der Handwerkskammer (HwK) Hamburg


Stand: Dezember 2007

Alle Angaben ohne Gewähr

**JanWULF**  
Diplom-Geologe

Energie- und Solarberatung  
[www.energiepass-oh.de](http://www.energiepass-oh.de)

Tel.: 0162 3733 688

Intelligent Energy  Europe

1

## Förderung erneuerbarer Energien

„neue“ Richtlinien zur Förderung von  
Maßnahmen zur Nutzung  
erneuerbarer Energien im  
Wärmemarkt (vom BMU)  
vom 5. Dezember 2007  
(20 Seiten)

**JanWULF**  
Diplom-Geologe

Intelligent Energy  Europe




2




## Antragsberechtigt:

- Privatpersonen (ab Januar 2008)
- freiberuflich Tätige (nach Zusage EU)
- kleine und mittlere private gewerbliche Unternehmen nach der Definition der Europäischen Gemeinschaft (nach Zusage EU vorauss. 1-2 Quartal, „maximale Beihilfeintensität“ beachten)
- Großunternehmen nur bei besonderer Förderwürdigkeit ... (KfW Progr. 128)

## BAFA-Fördermöglichkeiten von Solaranlagen

BAFA	Basisförderung	Antrag / Aufwand
Warmwasser < 40 m <sup>2</sup>	60,00 €/m <sup>2</sup> min. 410,00 €	nachträglich / gering > 40 m <sup>2</sup> max. 2.400,00 €
TWW + Heizung < 40 m <sup>2</sup>	105,00 €/m <sup>2</sup>	nachträglich / gering > 40 m <sup>2</sup> max. 4.200,00 €
TWW + Heizung > 40 m <sup>2</sup>	4.200,00 € plus 45,00 €/m <sup>2</sup> > 40 m <sup>2</sup>	Nur Ein- oder Zweifamilienhäuser Pufferspeicher 100 Liter/m <sup>2</sup>
Erweiterung von Anlagen	45,00 €/m <sup>2</sup> max. zus. 40 m <sup>2</sup>	nachträglich / gering max. 40 m <sup>2</sup> 1.800,00 €

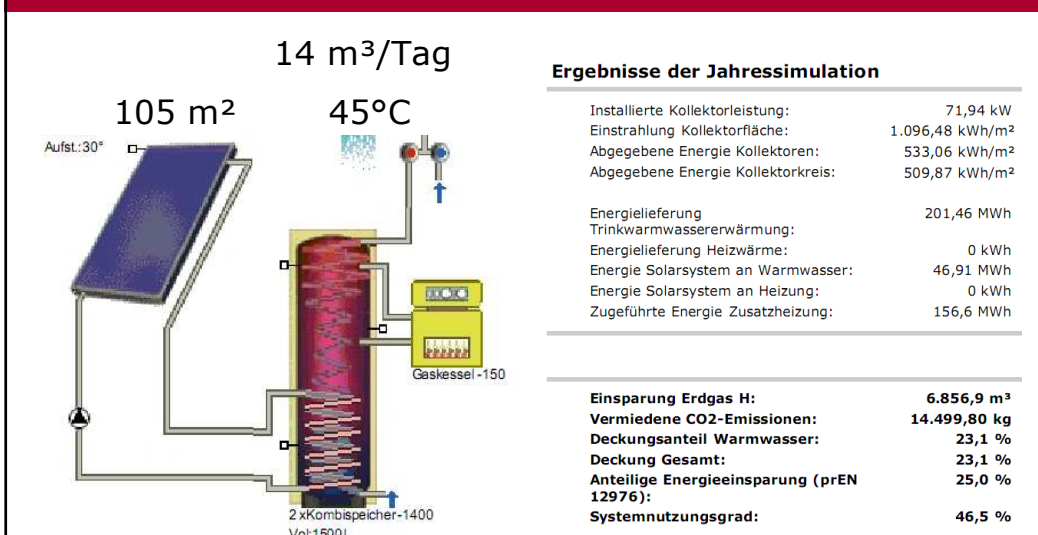
BAFA-Fördermöglichkeiten von Solaranlagen		
BAFA	Bonusförderung nur < 40 m <sup>2</sup>	Maßnahmen Antrag nachher
Kombinationsbonus	750,00 € je Anlage Brennwert nur bei Heizungsunt.	zusätzlich zur Solaranlage: Brennwert (neu) oder Biomasse oder Wärmepumpe
Effizienzbonus nur bei Heizungsunt.	Stufe 1: 1,5 fache Basisf. Stufe 2: 2 fache Basisf.	Solaranlage auf „effizient“ nach EnEV gedämmten Gebäude
Solarkollektor- pumpenförderung	50,00 € / Pumpe	besonders „effiziente“ Solarkollektorpumpen
Umwälz- pumpenförderung	200,00 € / Heizungsanlage	besonders „effiziente“ Heizungs-Umwälzpumpen
Bonusförderung = Basisförderung + Kombinations-/Effizienzbonus Kombinationsbonus nicht mit Effizienzbonus kumulierbar		
 JanWULF <small>Diplom-Geologe</small>		 Intelligent Energy  Europe
5		

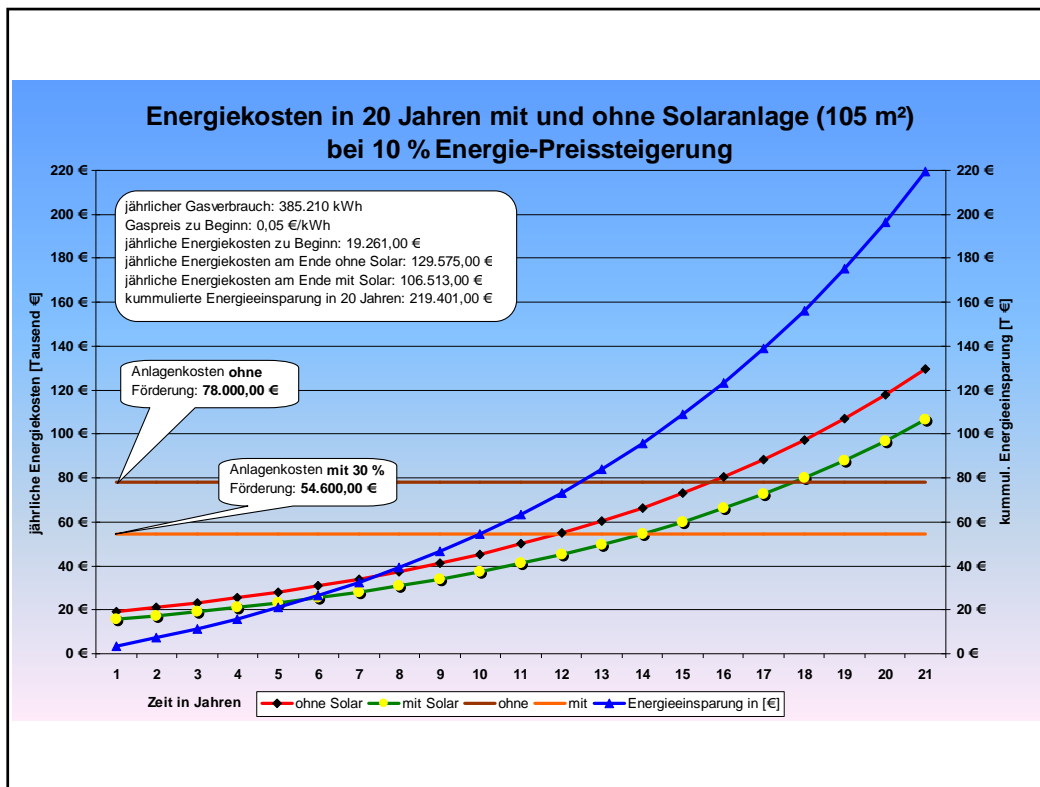
BAFA-Fördermöglichkeiten von Solaranlagen		
BAFA	Innovationsbonus min. 3 WE oder 500 m <sup>2</sup>	Antrag / Aufwand
Warmwasser 20 - 40 m <sup>2</sup>	210,00 €/m <sup>2</sup>	vorher / hoch Simulation + Hydraulik
TWW + Heizung 20 - 40 m <sup>2</sup>	210,00 €/m <sup>2</sup>	vorher / hoch Simulation + Hydraulik
Prozesswärme	210,00 €/m <sup>2</sup>	vorher / hoch Simulation + Hydraulik
Kälteerzeugung	210,00 €/m <sup>2</sup>	vorher / hoch Simulation + Hydraulik
 JanWULF <small>Diplom-Geologe</small>		 Intelligent Energy  Europe
6		

## KfW-Fördermöglichkeiten von Solaranlagen

KfW	Fördergelder	Antrag / Aufwand
Warmwasser > 40 m <sup>2</sup>	bis zu 30 % Tilgungszuschuss	vorher / hoch Simulation + Hydraulik
TWW + Heizung > 40 m <sup>2</sup>	bis zu 30 % Tilgungszuschuss	vorher / hoch Simulation + Hydraulik
Prozesswärme	bis zu 30 % Tilgungszuschuss	vorher / hoch Simulation + Hydraulik
Kälteerzeugung	bis zu 30 % Tilgungszuschuss	vorher / hoch Simulation + Hydraulik

## Simulationsergebnisse - Beispielanlage





## Projekttablauf / Projektentwicklung

- 1) Solcamp-Solarcheck durch Solarchecker (150,00 €)
- 2) Solarbericht mit Simulation (inklusive)
- 3) Installateure suchen und Angebote einholen
- 4) Ggf. Ausschreibung durchführen (ca. 300-500,00 €)
- 5) Rentabilität prüfen bei vers. Energiepreis-Steigerungen und Fördersätzen (ca. 350,00 €)
- 6) BAFA oder KfW-Antrag stellen auf Innovationsbonus bzw. Tilgungszuschuss (300,00 €)

Vielen Dank für  
Ihre Aufmerksamkeit

## 2.4 Photos

