



Solar Check Report

Company	Solar Checker
Goldener Adler & Goldener Hirsch Roland Jäger Salzgasse 1 4240 Freistadt	Ing. Wolfgang Mayrhofer Solarprofi
	Date of Solar Check
	9.10.2006

Results

The hot water for the company is produced by a gas boiler. Due to missing measurement equipment, an exact analysis of the energy costs is not possible. The estimated hot water consumption amounts to 250 m³ per year. The estimated gas consumption is approx. 40,000 kWh per year.

A large percentage of the hot water demand arises during the summer months, which is a good basis for the application of a solar system. The attached simulation for 2 versions shows the following results:

version	energy saving	estimated invest costs
30 m ²	1,459 m ³ /a	20,000 Euro
40 m ²	1,687 m ³ /a	25,000 Euro

The estimated invest costs are calculated without taxes and before subtraction of the subsidy (up to 44 %).

Ausgangssituation

Die Firma Jäger Hotels GesmbH & CoKG betreibt in Freistadt das Hotel Goldener Hirsch mit insgesamt 70 Betten. Am Gastbetrieb sind bis zu 300 Sitzplätze vorhanden.

Im Durchschnitt der letzten drei Jahre lag die Anzahl der Nächtigungen bei 4.848 mit einem deutlichen Schwerpunkt im Sommer. Durch einen 2. Standort kann der Betrieb im Winter für 6 Wochen geschlossen werden. Größere Umbauten am mehrere hundert Jahre alten Gebäude fanden zuletzt 1993 statt.

Die Wärmeversorgung erfolgt mit einem Gaskessel mit 350 kW Heizleistung und einem Jahresverbrauch von 430.000 kWh (Durchschnitt für 365 Tage 2005-2006). Der Kessel beheizt eine Bruttogeschossfläche von ca. 2.800 m².

Die Warmwasserbereitstellung erfolgt ebenfalls über den Kessel in 5 Speichern mit insgesamt rund 2.000 l Inhalt. Bei einem durchschnittlichen angenommenen Warmwasserbedarf von 50 l pro Person und Tag werden ca. 250 m³ Warmwasser mit 45°C pro Jahr benötigt (ca. 10.000 kWh). Berücksichtigt man die Verluste der Warmwasserzirkulation und des Kessels beträgt der jährliche Primärenergiebedarf für Warmwasser ca. 40.000 kWh.

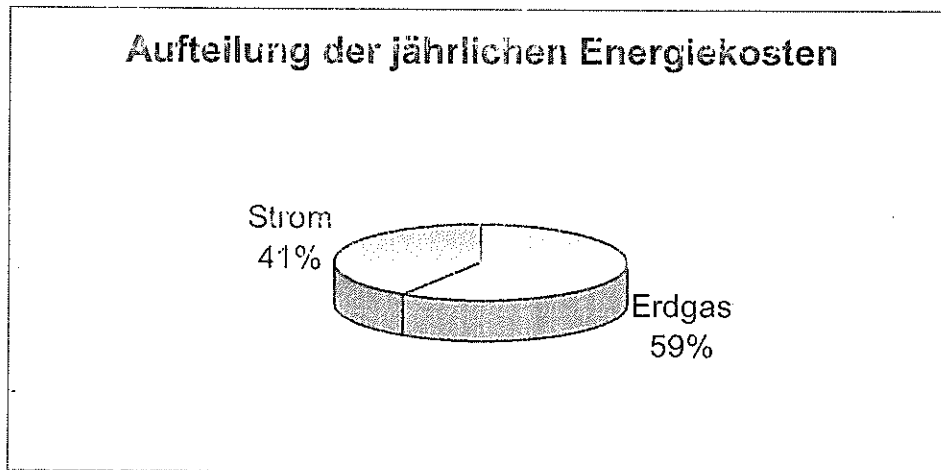
Bezogen auf die Bruttogeschossfläche von 2.800 m² ergibt sich somit eine Nutzheizenergiekennzahl von 165 kWh/m²a. Gemessen an den derzeit üblichen Standards (Neubau: 50 kWh/m²a) deutet diese Kennzahl auf hohen Sanierungsbedarf hin.

Die Küche wird über einen eigenen Gaszähler versorgt. Hier konnte der Bedarf zuletzt um 34% auf 22.500 kWh gesenkt werden.

Die Kosten für Erdgas für Heizung und Küche liegen bei 16.110,-€/a

Die Stromversorgung erfolgt durch die Linz AG (Netz) und die VKWAG (Energie).

Der Stromverbrauch für 2005/2006 beträgt 106.227 kWh (10.999,-). Mit einem Anteil von 41% verursacht Strom den kleineren Teil der Gesamtenergiekosten von 27.109,-€ (alle Angaben ohne UST).



Wärmeschutz

Durch die Gänge und Innenhöfe entsteht ein äußerst ungünstiges Verhältnis von beheizter Nutzfläche zu wärmeverlierender Gebäudeoberfläche. Weiters entsteht durch die offenen Gänge und Höfe sehr leicht Zugluft. Durch kleine Öffnungen (z.B. Zugtreppe zum Dachboden) entweicht dann die im Gebäude erwärmte Luft.

- Durch Dämmen der obersten Geschossdecke (mind. 25 cm Dämmstoff auf ca. 500 m²) könnten bis zu 40.000 kWh Erdgas pro Jahr eingespart werden.
- Handlungsbedarf besteht bei den Außenwänden, die zum größten Teil aus Vollziegeln und teilweise auch aus Naturstein bestehen. (u-Wert über 1,0). Durch entsprechende Wärmedämmung könnte der Wärmedurchgang um bis zu 75% vermindert werden.

- Durch Tausch insbesondere der einfachverglasten Fenster könnte eine große Einsparung verwirklicht werden. Auch zweifachverglaste (z.B. bleiverglaste) Fenster die noch keine Edelgasfüllung aufweisen sollten getauscht werden. Auch Kondenswasser am Glas deutet sehr oft auf schlechte Dämmung des Fensters hin.
Bei dieser Maßnahme sollte darauf geachtet werden, daß Fenster mit einem Gesamt u-Wert (nicht nur der Verglasung) von maximal 1,1 W/m²K eingesetzt werden.
- Bei den Außentüren, Toren und Öffnungen zum Dachboden und Keller sollte auf Dichtheit geachtet werden. Hier kann durch kleine Fugen mehr Wärme verloren gehen als durch eine gute Dämmung eines Bauteils eingespart werden kann.

Heizung

Laut aktuellem Prüfprotokoll sollte der Feuerungstechnische Wirkungsgrad des 14 Jahre alten Kessels über 94% liegen. Das deutet darauf hin, dass das Gerät in Ordnung ist. Dennoch sollte geprüft werden ob der Kessel auch im Teillastbereich gute Wirkungsgrade aufweist.

- Zur Beheizung der Warmwasserspeicher wird eine Umwälzpumpe mit 485 W Leistung verwendet. Hier sollte mit dem Installateur geprüft werden ob nicht auch mit einer kleineren Pumpe das Auslangen gefunden werden kann.
- Eine Abschaltung der Heizkörper bei Nichtbelegung der Zimmer sollte unbedingt erfolgen (bei der Begehung waren in unbenutzten Räumen Heizkörper warm).
- Aufgrund der hohen Kosten für fossile Energie sollte auch der Einsatz einer Biomasseanlage (evtl. auch in Form einer Gemeinschaftsanlage) überlegt werden.

Warmwasser

Die Warmwasserbereitung erfolgt mit Erdgas. Eine genaue Erfassung der (Energie)Kosten ist aufgrund fehlender Meßeinrichtungen nicht möglich. Der geschätzte Warmwasserbedarf beträgt ca. 250 m³ pro Jahr. Der geschätzte Gasverbrauch liegt bei ca. 40.000 kWh Erdgas pro Jahr.

Es ist eine Zirkulationsleitung mit einer Pumpe installiert. Diese läuft rund um die Uhr.

- Hier ergibt sich ein Einsparpotential durch Einbau einer Zeitschaltuhr und Verminderung der Einschaltzeiten. So bringt eine Abschaltung von 24 Uhr bis 5 Uhr eine Stromersparnis von bis zu 30,- €/a sowie eine Gasersparnis von bis zu 100,- €/a.

- Sollte eine Verringerung der Pumpenlaufzeit nicht möglich sein kann zumindest die Rücklauftemperatur mittels Fühler überwacht und die Pumpe danach geregelt werden.

- Ein großer Anteil des Warmwasserbedarfs fällt im Sommerhalbjahr an. Hier ergibt sich eine gute Übereinstimmung mit dem Energieangebot einer Solaranlage. Die beiliegende Jahressimulation der Erträge ergibt für 2 Varianten folgende Ergebnisse:

Variante	Einsparung	geschätzte Investitionskosten
30 m ²	1.459 m ³ /a	20.000,-
40 m ²	1.687 m ³ /a	25.000,-

Die geschätzten Investitionskosten sind ohne MWSt. und vor Abzug der Förderung (bis zu 44%).

- Bei einer eventuellen Erneuerung von Kühlanlagen sollte eine Wärmerückgewinnung für das Warmwasser berücksichtigt werden.

Beleuchtung

Glühbirnen und Halogenstrahlern arbeiten wenig energieeffizient und geben einen großen Anteil der Energie in Form von Wärme ab (an den Leuchten bzw. an den Trafos).

Sie sollten nur eingesetzt werden, wenn Anschlußleistung und Betriebszeit gering sind. Leuchtstofflampen oder Energiesparlampen ermöglichen Einsparungen bis zu 75 %.

Allgemeines

Durch Nutzergewohnheiten lassen sich teils große Mengen an Energie sparen. So waren bei der Begehung Räume beheizt, die nicht genutzt wurden. Auch die Tür einer Kühlzelle war offensichtlich über einen längeren Zeitraum nicht geschlossen. Hier gilt es die Mitarbeiter zu bewusstem Umgang mit Energie zu erziehen.

Insgesamt ist ein hohes Einsparpotential vorhanden, das teils mit einfachen Mitteln verwirklicht werden kann (Z.B. Dämmen der obersten Geschoßdecke).

Ein großes Problem stellt die optisch ansprechende Bauweise mit Gängen und Innenhöfen dar. Aus energietechnischer Sicht wird dadurch allerdings die wärmeverlierende Oberfläche vergrößert.

Hier kann nur durch langfristige Planung und Einbau von Türen oder Hofüberdachungen eine Verbesserung erzielt werden.

Ziel sollte sein die beheizte Gebäudehülle so kompakt wie möglich zu gestalten.

Quellen:

Pläne und Beschreibungen des Bauherrn
Energieberaterhandbuch
Heizung- und Klimatechnik, Recknagel, Sprenger, Schramek
Kommunalkredit Austria AG
Eigene Berechnungen

Beilagen:

Computersimulation Solarerträge

Ansprechpartner für Förderungen:

O.Ö. Energiesparverband, Tel.: 0732 7720 14380

E-mail: office@esv.or.at

Internet: www.energiesparverband.at

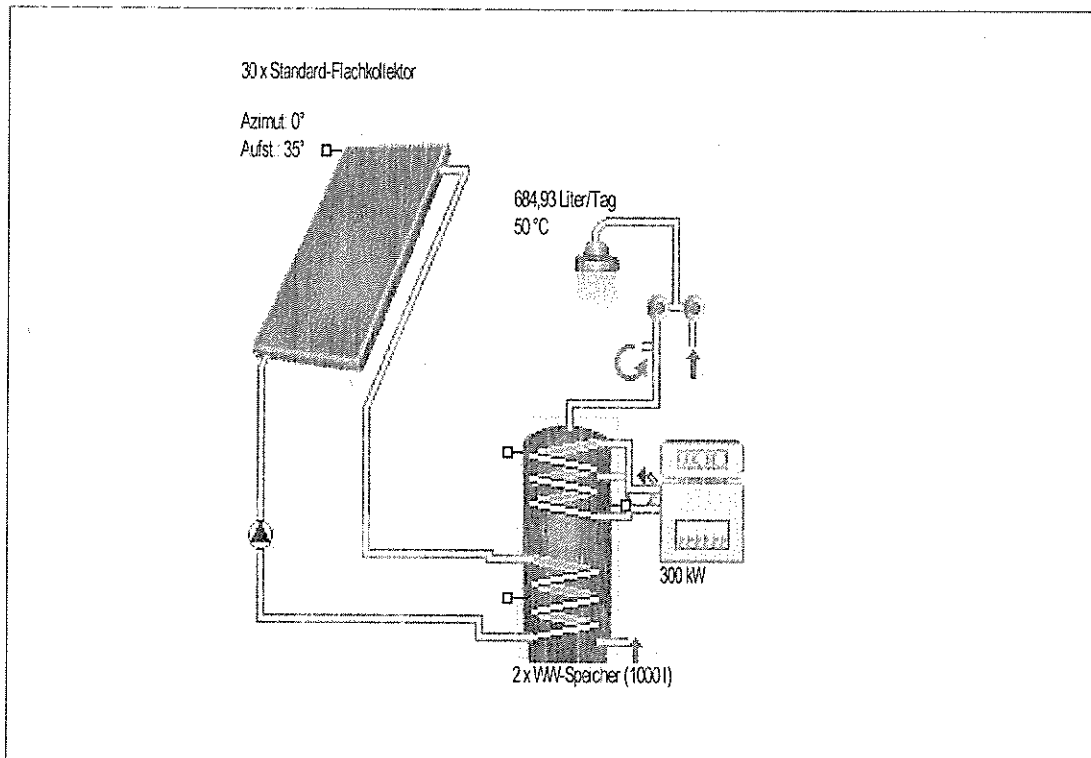
Österreichische Kommunalkredit AG, Wien, Tel.: 01 31631 212

Fr. DI Zopf, Hr. Dallinger

Internet: www.kommunalkredit.at

Land OÖ, (Landesumweltfond) 0732 7720 13623

Diese Beratungsaktion wird finanziert vom O.Ö. Energiesparverband und vom Land O.Ö. – Energie- und Wirtschaftsressort.



Ergebnisse der Jahressimulation

Einstrahlung Kollektorfläche:	37,03 MWh	1234,41 kWh/m ²
Abgegebene Energie Kollektoren:	12,11 MWh	403,57 kWh/m ²
Abgegebene Energie Kollektorkreis:	11,41 MWh	380,33 kWh/m ²
Energielieferung Trinkwassererwärmung:	11,5 MWh	
Energie Solarsystem an Warmwasser:	11,41 MWh	
Zugeführte Energie Zusatzheizung:	11,86 MWh	

Einsparung Erdgas H: 1.453,8 m³
 Vermiedene CO₂-Emissionen 3.309,6 kg

Deckungsanteil Warmwasser: 49,0 %
 Systemnutzungsgrad: 30,8 %

Projektdaten

Standort:	Freistadt
Wetterdatensatz	"Rohrbach i. Mühlviertel"
Jahressumme Globalstrahlung	1095,99 kWh
Breitengrad:	48,57 °
Längengrad:	-13,98 °

Vorgaben

Trinkwarmwasser

Tagesverbrauch:	684,93 l
Solltemperatur:	50 °C
Lastprofil:	Hotel Goldener Hirsch
Kaltwassertemperatur:	8 °C 12 °C

Anlagenkomponenten

Kollektorkreis

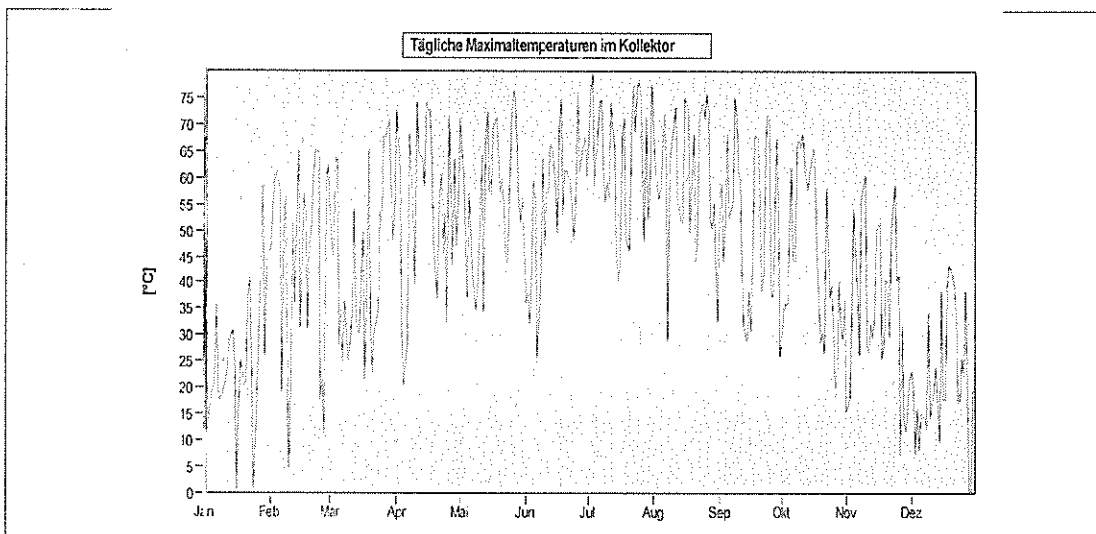
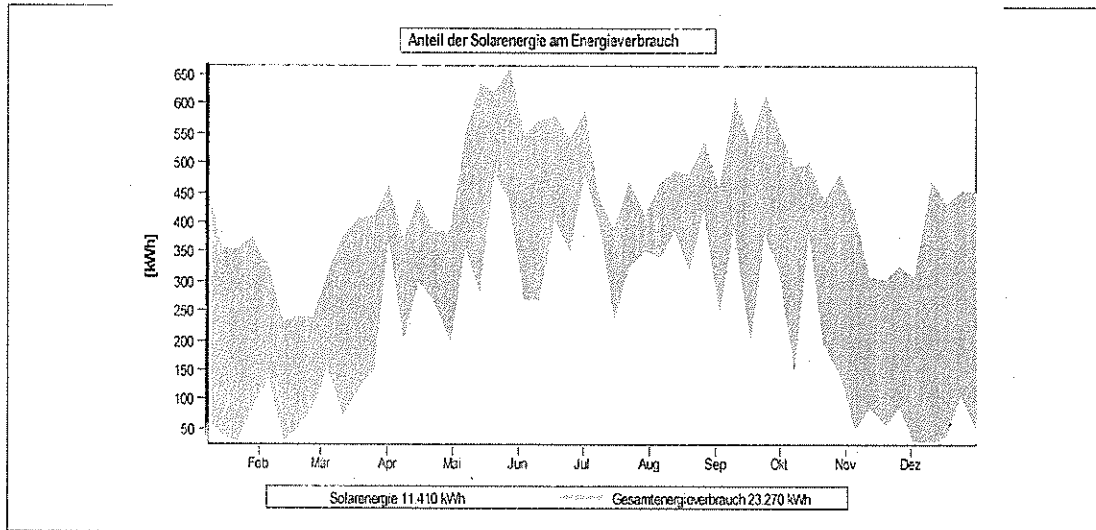
Hersteller:	T*SOL Bibliothek
Typ:	Standard-Flachkollektor
Anzahl:	30.00
Gesamtbruttofläche:	30 m ²
Gesamtbezugsfläche:	30 m ²
Aufstellwinkel:	35 °
Azimut:	0 °

Bivalenter WW-Bereitschaftsspeicher

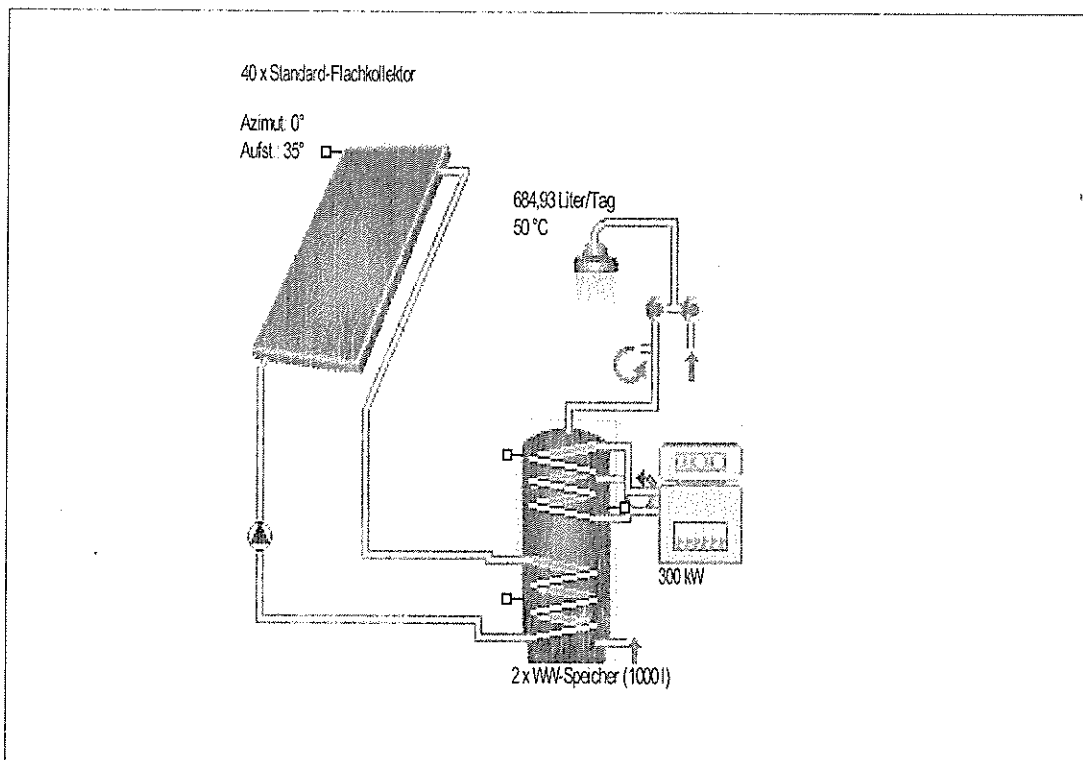
Hersteller:	T*SOL Bibliothek
Typ:	2 x WW-Speicher (1000 l)
Volumen:	1000 l

Zusatzheizung

Hersteller:	T*SOL Bibliothek
Typ:	Gaskessel (300 kW)
Nennleistung:	300 kW



Die Berechnungen wurden mit dem Simulationsprogramm für thermische Solaranlagen T*SOL Pro 4.1 durchgeführt. Die Ergebnisse sind durch eine mathematische Modellrechnung mit einer variablen Zeitschrittweite von max. 6 Minuten ermittelt worden. Die tatsächlichen Erträge können aufgrund von Schwankungen des Wetters, des Verbrauchs und anderen Faktoren davon abweichen. Das obige Anlagenschema ersetzt keine fachtechnische Planung der Solaranlage.



Ergebnisse der Jahressimulation

Einstrahlung Kollektorfläche:	49,38 MWh	1234,41 kWh/m ²
Abgegebene Energie Kollektoren:	14,11 MWh	352,84 kWh/m ²
Abgegebene Energie Kollektorkreis:	13,21 MWh	330,34 kWh/m ²
Energielieferung Trinkwarmwassererwärmung:	11,5 MWh	
Energie Solarsystem an Warmwasser:	13,21 MWh	
Zugeführte Energie Zusatzheizung:	10,57 MWh	

Einsparung Erdgas H: 1.685,7 m³
 Vermiedene CO₂-Emissionen 3.824,5 kg

Deckungsanteil Warmwasser: 55,5 %
 Systemnutzungsgrad: 26,8 %

Projektdaten

Standort:	Freistadt
Wetterdatensatz	"Rohrbach i. Mühlviertel"
Jahressumme Globalstrahlung:	1095,99 kWh
Breitengrad:	48,57 °
Längengrad:	-13,98 °

Vorgaben

Trinkwarmwasser

Tagesverbrauch:	684,93 l
Solltemperatur:	50 °C
Lastprofil:	Hotel Goldener Hirsch
Kaltwassertemperatur:	8 °C 12 °C

Anlagenkomponenten

Kollektorkreis

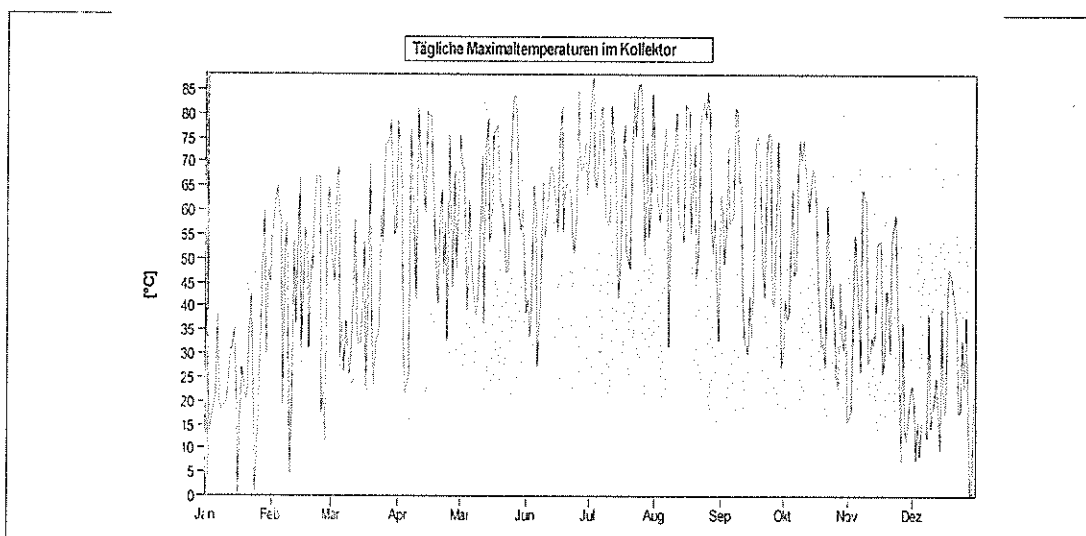
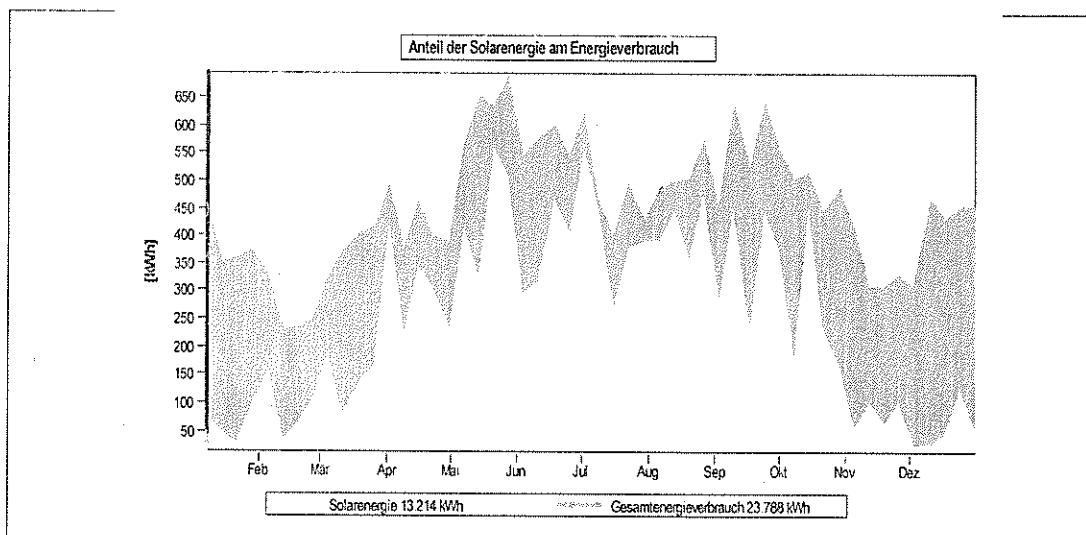
Hersteller:	T*SOL Bibliothek
Typ:	Standard-Flachkollektor
Anzahl:	40 00
Gesamtbruttofläche:	40 m²
Gesamtbezogfläche:	40 m²
Aufstellwinkel:	35 °
Azimut:	0 °

Bivalenter WW-Bereitschaftsspeicher

Hersteller:	T*SOL Bibliothek
Typ:	2 x WW-Speicher (1000 l)
Volumen:	1000 l

Zusatzheizung

Hersteller:	T*SOL Bibliothek
Typ:	Gaskessel (300 kW)
Nennleistung:	300 kW



Die Berechnungen wurden mit dem Simulationsprogramm für thermische Solaranlagen T*SOL Pro 4.1 durchgeführt. Die Ergebnisse sind durch eine mathematische Modellrechnung mit einer variablen Zeitschrittweite von max. 6 Minuten ermittelt worden. Die tatsächlichen Erträge können aufgrund von Schwankungen des Wetters, des Verbrauchs und anderen Faktoren davon abweichen. Das obige Anlagenschema ersetzt keine fachtechnische Planung der Solaranlage.