



## Solar Check Report

Company	Solar Checker
Gasthof zur Goldenen Krone Johann Reisinger Wiener Str. 6 4481 Asten	Ing. Wolfgang Mayrhofer Solarprofi
	Date of Solar Check
	6.12.2006

### Results

A 23-year old oil boiler produces hot water and heats a 500 litres buffer. The estimated hot water demand is about 800 l/d or 300 m<sup>3</sup>/a. The annual gas consumption for hot water and heating comes to 11,000 m<sup>3</sup>.

The attached simulation of 2 versions shows the following results:

version	energy saving	estimated invest costs
24 m <sup>2</sup>	1,215 m <sup>3</sup> /a or 730 €/a	12,000 Euro
32 m <sup>2</sup>	1,357 m <sup>3</sup> /a or 810 €/a	15,000 Euro

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

## Ausgangssituation

Am Gasthof zur Goldenen Krone in Asten ist der Einbau einer Solaranlage geplant. Die dadurch mögliche Einsparung soll ermittelt werden.

Derzeit erfolgt die Warmwasserbereitung mit einem ca. 23 Jahre alten Gaskessel. Damit wird ein im Heizraum befindlicher Warmwasserspeicher mit vermutlich 500 l Inhalt beheizt. Eine genaue Erfassung der (Energie)Kosten für Warmwasser ist aufgrund fehlender Meßeinrichtungen nicht möglich. Der geschätzte Warmwasserbedarf beträgt ca. 800 l pro Tag bzw. ca. 300 m<sup>3</sup> pro Jahr. Es ist eine Warmwasserzirkulationsleitung mit einer Pumpe installiert. Diese läuft zeitgesteuert ca. 8 Stunden pro Tag. Der jährliche Erdgasbedarf für Warmwasser und Heizung beträgt rund 11.000 m<sup>3</sup>.

## Berechnungsergebnis

Die Jahressimulation für die Erträge einer Solaranlage ergibt für die 2 Varianten folgende Ergebnisse:

Variante	vorauss. Einsparung	geschätzte Inv. kosten
Kollektor 24m <sup>2</sup>	1215m <sup>3</sup> /a, 730,-€/a	ab ca. 12.000,-
Kollektor 32m <sup>2</sup>	1357m <sup>3</sup> /a, 810,-€/a	ab ca. 15.000,-

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

Die errechneten Solarerträge und Einsparungen basieren auf Computersimulationen und wurden nach besten Wissen errechnet können aber nicht garantiert werden da einige Annahmen getroffen werden mussten (Warmwasserbedarf, Größe des Speichers...).

Die Erträge können durch hochwertige Ausführung und optimierte Anlagenhydraulik bzw. Anlagenregelung auch deutlich höher ausfallen.

## Wärmeschutz

Durch Dämmen der obersten Geschossdecke (mind. 25 cm Dämmstoff) könnte eine Einsparung von bis zu 1000m<sup>3</sup> Erdgas pro Jahr erzielt werden.

Handlungsbedarf besteht bei den Außenwänden, die zum Teil aus Vollziegeln bestehen. (u-Wert bis 1,0). Durch entsprechende Wärmedämmung könnte der Wärmedurchgang um bis zu 75% vermindert werden.

Teilweise sind noch Verbundfenster ohne Wärmeschutzverglasung im Einsatz. Diese sollten gegen Fenster mit einem maximalen u-Wert von 1,1 W/m<sup>2</sup>K getauscht 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.

## Allgemeines

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

Die 23 Jahre alte Heizanlage auf Basis Erdgas sollte erneuert werden oder könnte durch eine moderne Pelletsanlage ersetzt werden.

Bei dem eingesetzten Wäschetrockner gibt es laut Hersteller kein Gewerbegerät mit deutlich geringerem Energieverbrauch. Verwendet man aber ein Haushaltsgerät lassen sich bis zu 350,- €/a an Stromkosten einsparen.  
Sie Datenbank O.Ö. ESV.

Bei der Solaranlage ergibt sich je nach Preisentwicklung der fossilen Energieträger eine statische (ohne Zinsen) Amortisationszeit von rund 10 Jahren.

Beilagen:

2 Varianten Jahressimulation Solarerträge

Quellen:

○ Pläne und Beschreibungen des Bauherrn  
Energieberaterhandbuch  
Heizung- und Klimatechnik, Recknagel, Sprenger, Schramek  
Kommunalkredit Public Consulting GmbH  
Eigene Berechnungen  
Datenbank T-Sol

Ansprechpartner für Förderungen und Contracting:

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

E-mail: [office@esv.or.at](mailto:office@esv.or.at)

Internet: [www.energiesparverband.at](http://www.energiesparverband.at)

Haushaltsgeräte: <http://www.spargeraete.de/ESV>

| Kommunalkredit Public Consulting GmbH, Wien, Tel.: 01 31631 212

Fr. DI Zopf, Hr. Dallinger

Internet: [www.kommunalkredit.at](http://www.kommunalkredit.at)

○ Ökoenergie-Cluster:

[www.oec.at](http://www.oec.at)

# Solaranlage Goldene Krone 24m<sup>2</sup>, 1500 l

## Wetterdatei:

Breitengrad:	48,32 °
Längengrad:	-14,3 °
Jahressumme Globalstrahlung:	1092,8 kWh
Anteil Diffusstrahlung:	58,47 %
mittlere Außentemperatur:	9,58 °C

## Warmwasserverbraucher

### Warmwasserverbrauch:

durchschnittlicher Tagesverbrauch:	800 l
Jahresverbrauch:	292 m <sup>3</sup>
maximaler Tagesverbrauch:	955,12 l
Solltemperatur:	50 °C
Jahresenergiebedarf:	13,5 MWh
Betriebstage:	365 Tage
nicht in Betrieb:	-keine Einschränkung-

### Zirkulation:

einfache Länge des Rohrnetzes:	30 m
Temperaturspreizung Vor-/Rücklauf:	5 K
spezifische Verluste:	0,5 W/(m*K)
Jahresverluste (geschätzt):	2409 kWh
Tägliche Betriebszeiten:	von bis
	10 : 00 13 : 00 Uhr
	17 : 00 22 : 00 Uhr

## Lastgangprofil: Goldene krone

### Anbindung Kollektorkreis:

Volumenstrom:	960 l/h
spezifischer Volumenstrom:	40 l/h pro m <sup>2</sup> Kollektorfläche
Wärmeträger: Wasser mit Wärmekapazität der Mischung:	40 % Glykol 3588 Ws/kg/K

## Regelung

Kollektorkreispumpe wird eingeschaltet wenn die Temperaturdifferenz zur Speicherbezugstemperatur **8 K** überschreitet.

Kollektorkreispumpe wird ausgeschaltet, wenn die Differenz der Kollektorvorlauftemperatur zur Speicherbezugstemperatur **3 K** unterschreitet.

## Kollektorfeld

Gesamtbruttofläche: **24 m<sup>2</sup>**  
Gesamtbezugsfläche: **24 m<sup>2</sup>**  
Anzahl Kollektoren: **24**

## Aufstellung

Aufstellwinkel: **40 °**  
Azimutwinkel: **30 °**  
  
Jährliche Einstrahlung  
auf die Kollektorbezugsfläche **28,56 MWh**

## Verrohrung

Einfache Länge der Rohrleitungen  
im Haus: **30 m**  
im Freien: **1 m**  
zwischen den Kollektoren: **200 mm / Kollektor**

Wärmeleitfähigkeit der Wärmedämmung  
im Haus: **0,045 W/(m\*K)**  
im Freien: **0,045 W/(m\*K)**  
zwischen den Kollektoren: **0,045 W/(m\*K)**

Nennweite der Verrohrung  
innen und außen: **28 mm**  
zwischen den Kollektoren: **18 mm**  
(entspricht einer Fließgeschwindigkeit von ca. 0,5 m/s)

Dicke der Wärmedämmung  
innen: **30 mm**  
außen: **30 mm**  
zwischen den Kollektoren: **20 mm**

## Flachkollektor : Standard-Flachkollektor

Hersteller: T\*SOL Bibliothek

### Optische Verluste

Konversionsfaktor: 78 %  
Winkelkorrekturfaktor für den diffusen Anteil der Strahlung: 83 %  
Winkelkorrekturfaktor bei 50 % Abweichung von der senkrechten: 88 %

### Wärmeverluste

Einfacher Wärmedurchgangskoeffizient : 3,8 W/m<sup>2</sup>K  
Quadratischer Wärmedurchgangskoeffizient : 0,03 W/m<sup>2</sup>K<sup>2</sup>

Alle flächenspezifischen Angaben sind bezogen auf die Bezugsfläche.

### WW-Bereitschaftsspeicher: WW-Speicher ( 500 I)

Hersteller: T\*SOL Bibliothek  
Volumen: 500 I  
Spez. Volumen: 62 % des Tagesverbrauchs  
Höhe / Durchmesser: 2,00

### Dämmung

Stärke der Dämmung: 100 mm  
Wärmeleitwert: 0,045 W/(m\*K)

	<u>Höhe</u>	<u>Verluste</u>
<b>Anschlüsse</b>		
Austritt - oben:	100 %	0,25 W/K
Eintritt - unten:	0 %	0,25 W/K
Zirkulationsrücklauf:	80 %	0,25 W/K
Wärmetauscher		
Rücklauf:	2 %	0,25 W/K
Vorlauf:	60 %	0,25 W/K

### Wärmetauscher

kA-Wert: 1 W/K pro Liter Speichervolumen

### Regelung

Solltemperatur Speicher: 50 °C

Eingeschränkte Ladezeiten: -keine-

Höhe                      Schalttemperaturen

### Zusatzheizung

Einschalten: 30 %                      -3 K

Ausschalten: 30 %                      3 K

## Solar beheizter Vorwärm Speicher Speicher (S): WW-Speicher (1000 l)

Hersteller: T\*SOL Bibliothek

Volumen: 1000 l

Spez. Volumen: 42 l pro m<sup>2</sup> Kollektorfläche

Höhe / Durchmesser: 1,80

### Dämmung

Stärke der Dämmung: 100 mm

Wärmeleitwert: 0,045 W/(m<sup>2</sup>K)

Höhe                      Verluste

### Anschlüsse

Austritt - oben: 100 %                      0,25 W/K

Eintritt - unten: 0 %                      0,25 W/K

Zirkulationsrücklauf: -ohne-

### Wärmetauscher

Rücklauf: 2 %                      0,25 W/K

Vorlauf: 60 %                      0,25 W/K

### Wärmetauscher

kA-Wert: 1 W/K pro Liter Speichervolumen

### Regelung

Solltemperatur Speicher: Solltemp. WW + 0 K

Eingeschränkte Ladezeiten: -keine-

Höhe      Schalttemperaturen

Anbindung Kollektorkreis

Ein-/Ausschalten:

20 %

Abschalten:

90 %

90 °C

### Gaskessel: Gaskessel ( 33 kW)

Hersteller:

T\*SOL Bibliothek

Nennleistung:

33 kW

Brennerart:

modulierender Heizkessel

Temperaturspreizung

5 / 20 / 30 K

Rücklaufbeimischung

-keine-

Brennstoff:

Erdgas H

### Ergebnisse der Jahressimulation

Einsparung Erdgas H	1215 m <sup>3</sup>
Vermiedene CO2-Emissionen	2757 kg
Deckungsanteil Warmwasser	54,8 %
Systemnutzungsgrad	32,6 %
Energie Solarsystem an Warmwasser	9,31 MWh
Energie Zusatzheizung	7,68 MWh
Globalstrahlung horizontal	1093 kWh
Energielieferung Trinkwassererwärmung	13,6 MWh
Energiebedarf Trinkwassererwärmung	13,6 MWh
Zirkulationsverluste	2747 kWh
Vorgegebener Trinkwarmwasserverbrauch	292 m <sup>3</sup>

Trinkwarmwasserverbrauch	287 m <sup>3</sup>
Vom Kollektorkreis abgegebene Energie	9,56 MWh
Kollektorkreisnutzungsgrad	33,5 %
spez. Globalstrahlung auf geneigte Fläche	1190 kWh
spez. Globalstrahlung auf geneigte, verschattete Fläche	1190 kWh
Einstrahlung auf die Bruttofläche (unverschattet)	28,6 MWh
Einstrahlung auf die Bruttofläche	28,6 MWh
Einstrahlung auf die Bezugsfläche (unverschattet)	28,6 MWh
Einstrahlung auf die Bezugsfläche	28,6 MWh
Verluste Verrohrung außerhalb	127 kWh
Verluste Verrohrung innerhalb	1001 kWh
Speicherverluste	680 kWh
Speicherverluste (S)	248 kWh
Änderung des Energieinhaltes (S)	-0,7 kWh
Vom Kessel abgegebene Energie	7,68 MWh
Primärenergieäquivalent	9,84 MWh
Verbrauch Erdgas H	862 m <sup>3</sup>

## Tabellarische Zusammenfassung der Simulationsergebnisse

	Jan Jahr	Feb Einh	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Einsp. Erdgas H	34,6 1215	52,4 m <sup>3</sup>	79,9	107	146	156	189	176	132	78,4	37,4	26,5
Verm. CO <sub>2</sub> -Emissionen	2757	78,5 kg	119	181	244	331	354	429	398	300	178	85,0 60,1
Deckung WW	23,1 54,8	37,8 %	51,3	66,5	75,5	74,9	85,7	79,9	70,8	52,3	25,8	17,3
Nutzungsgrad	30,9 32,6	32,6 %	32,7	32,1	30,7	31,6	31,7	32,8	36,0	36,3	33,0	32,1
E Solar WW	0,34 9,31	0,51 MWh	0,78	0,95	1,07	1,04	1,20	1,11	0,96	0,72	0,36	0,26
E Zusatzhgz	1,12 7,68	0,84 MWh	0,74	0,48	0,35	0,35	0,20	0,28	0,40	0,66	1,04	1,23
G horizontal	29,1 1093	46,1 kWh/m <sup>2</sup>	81,8	118	151	149	167	140	95,0	64,1	30,2	22,4
E WW	1,17	1,09	1,22	1,15	1,12	1,10	1,10	1,09	1,08	1,10	1,13	1,20

	13,6	MWh											
E WW vorg.	1,17 13,6	1,09 MWh	1,22	1,15	1,12	1,10	1,10	1,09	1,08	1,10	1,13	1,20	
E Zirk	229 2747	207 kWh	230	223	235	236	240	243	225	230	222	228	
V WW vorg.	24,2 292	22,4 m³	25,3	24,3	24,2	24,3	24,7	24,7	24,3	24,2	24,3	25,3	
V WW	24,4 287	22,5 m³	25,2	24,1	23,5	23,1	23,4	23,2	23,9	24,2	24,5	25,5	
E Kollektorkreis	0,32 9,56	0,51 MWh	0,79	1,00	1,12	1,06	1,28	1,14	1,01	0,73	0,35	0,24	
Koll Nutz	29,6 33,5	33,0 %	33,3	33,7	32,1	32,2	33,6	33,6	37,6	36,4	32,2	30,3	
G geneigt, spez.	45,3 1190	65,1 kWh/m²	98,9	124	146	137	158	142	112	83,1	45,9	33,3	
G geneigt, spez., versch.	45,3 1190	65,1 kWh/m²	98,9	124	146	137	158	142	112	83,1	45,9	33,3	33,3
G Brutto	1,09 28,6	1,56 MWh	2,37	2,97	3,49	3,30	3,80	3,40	2,68	1,99	1,10	0,80	
G Brutto, Versch.	1,09 28,6	1,56 MWh	2,37	2,97	3,49	3,30	3,80	3,40	2,68	1,99	1,10	0,80	
G Bezug	1,09 28,6	1,56 MWh	2,37	2,97	3,49	3,30	3,80	3,40	2,68	1,99	1,10	0,80	
G Bezug, Versch.	1,09 28,6	1,56 MWh	2,37	2,97	3,49	3,30	3,80	3,40	2,68	1,99	1,10	0,80	
E Verl. Rohr außen	6,15 127	7,67 kWh	11,2	13,3	15,3	14,2	15,6	14,2	10,8	8,63	5,64	4,59	
E Verl. Rohr innen	6,42 1001	23,5 kWh	52,9	93,3	147	150	187	166	101	54,7	15,6	3,08	
E Verluste	52,6 680	49,2 kWh	56,8	56,7	60,0	60,1	62,8	63,1	57,4	56,6	52,2	52,3	
E Verluste (S)	-12 248	0,38 kWh	13,1	27,6	41,7	41,9	52,2	49,5	32,1	18,6	-2,6	-14	
E Inhalt (S)	-1,9 -0,7	5,71 kWh	0,03	19,1	9,74	-23	23,2	-21	10,9	-16	-6,3	-0,5	
E Kessel	1,12 7,68	0,84 MWh	0,74	0,48	0,35	0,35	0,20	0,28	0,40	0,66	1,04	1,23	
E primär	1,31 9,84	0,98 MWh	0,87	0,60	0,53	0,56	0,36	0,48	0,65	0,82	1,23	1,44	
Verbr. Erdgas H	115 862	86,1 m³	75,9	52,9	46,4	49,0	31,7	42,1	56,7	71,6	108	127	

### Legende zur Tabelle

Einsp. Erdgas H	Einsparung Erdgas H
Verm. CO2-Emissionen	Vermiedene CO2-Emissionen
Deckung WW	Deckungsanteil Warmwasser
Nutzungsgrad	Systemnutzungsgrad
E Solar WW	Energie Solarsystem an Warmwasser
E Zusatzhzg	Energie Zusatzheizung
G horizontal	Globalstrahlung horizontal
E WW	Energieförderung Trinkwassererwärmung
E WW vorg.	Energiebedarf Trinkwassererwärmung
E Zirk	Zirkulationsverluste
V WW vorg.	Vorgegebener Trinkwarmwasserverbrauch

V WW	Trinkwarmwasserverbrauch
E Kollektorkreis	Vom Kollektorkreis abgegebene Energie
Koll Nutz	Kollektorkreisnutzungsgrad
G geneigt, spez.	spez. Globalstrahlung auf geneigte Fläche
G geneigt, spez., versch.	spez. Globalstrahlung auf geneigte, verschattete Fläche
G Brutto	Einstrahlung auf die Bruttofläche (unverschattet)
G Brutto, Versch.	Einstrahlung auf die Bruttofläche
G Bezug	Einstrahlung auf die Bezugsfläche (unverschattet)
G Bezug, Versch.	Einstrahlung auf die Bezugsfläche
E Verl. Rohr außen	Verluste Verrohrung außerhalb
E Verl. Rohr innen	Verluste Verrohrung innerhalb
E Verluste	Speicherverluste
E Inhalt	Änderung des Energieinhaltes
E el	E Heizstab
E Verluste (S)	Speicherverluste (S)
E Inhalt (S)	Änderung des Energieinhaltes (S)
E el (S)	E Heizstab (S)
E Kessel	Vom Kessel abgegebene Energie
E primär	Primärenergieäquivalent
Verbr. Erdgas H	Verbrauch Erdgas H

# Solaranlage Goldene Krone 32m<sup>2</sup>, 1500 l

## Wetterdatei:

Breitengrad:	48,32 °
Längengrad:	-14,3 °
Jahressumme Globalstrahlung:	1092,8 kWh
Anteil Diffusstrahlung:	58,47 %
mittlere Außentemperatur:	9,58 °C

## Warmwasserverbraucher

### Warmwasserverbrauch:

durchschnittlicher Tagesverbrauch:	800 l
Jahresverbrauch:	292 m <sup>3</sup>
maximaler Tagesverbrauch:	955,12 l
Solltemperatur:	50 °C
Jahresenergiebedarf:	13,5 MWh
Betriebstage:	365 Tage
nicht in Betrieb:	-keine Einschränkung-

### Zirkulation:

einfache Länge des Rohrnetzes:	30 m
Temperaturspreizung Vor-/Rücklauf:	5 K
spezifische Verluste:	0,5 W/(m*K)
Jahresverluste (geschätzt):	2409 kWh
Tägliche Betriebszeiten:	von bis
	10 : 00 13 : 00 Uhr
	17 : 00 22 : 00 Uhr

## Lastgangprofil: Goldene krone

### Anbindung Kollektorkreis:

Volumenstrom:	1280 l/h
spezifischer Volumenstrom:	40 l/h pro m <sup>2</sup> Kollektorfläche
Wärmeträger: Wasser mit	40 % Glykol
Wärmekapazität der Mischung:	3588 Ws/kg/K

## Regelung

Kollektorkreispumpe wird eingeschaltet wenn die Temperaturdifferenz zur Speicherbezugstemperatur **8 K** überschreitet.

Kollektorkreispumpe wird ausgeschaltet, wenn die Differenz der Kollektorvorlauftemperatur zur Speicherbezugstemperatur **3 K** unterschreitet.

## Kollektorfeld

Gesamtbruttofläche:	<b>32 m<sup>2</sup></b>
Gesamtbezugsfläche:	<b>32 m<sup>2</sup></b>
Anzahl Kollektoren:	<b>32</b>

## Aufstellung

Aufstellwinkel:	<b>40 °</b>
Azimutwinkel:	<b>30 °</b>
Jährliche Einstrahlung auf die Kollektorbezugsfläche	<b>38,07 MWh</b>

## Verrohrung

Einfache Länge der Rohrleitungen	
im Haus:	<b>30 m</b>
im Freien:	<b>1 m</b>
zwischen den Kollektoren:	<b>200 mm / Kollektor</b>

Wärmeleitfähigkeit der Wärmedämmung	
im Haus:	<b>0,045 W/(m*K)</b>
im Freien:	<b>0,045 W/(m*K)</b>
zwischen den Kollektoren:	<b>0,045 W/(m*K)</b>

Nennweite der Verrohrung	
innen und außen:	<b>32 mm</b>
zwischen den Kollektoren:	<b>20 mm</b>
(entspricht einer Fließgeschwindigkeit von ca. 0,5 m/s )	

Dicke der Wärmedämmung	
innen:	<b>40 mm</b>
außen:	<b>40 mm</b>
zwischen den Kollektoren:	<b>20 mm</b>

## Flachkollektor : Standard-Flachkollektor

Hersteller:	<b>T*SOL Bibliothek</b>
-------------	-------------------------

### Optische Verluste

Konversionsfaktor:	78 %
Winkelkorrekturfaktor für den diffusen Anteil der Strahlung:	83 %
Winkelkorrekturfaktor bei 50 % Abweichung von der senkrechten:	88 %

### Wärmeverluste

Einfacher Wärmedurchgangskoeffizient :	3,8 W/m <sup>2</sup> K
Quadratischer Wärmedurchgangskoeffizient :	0,03 W/m <sup>2</sup> K <sup>2</sup>

Alle flächenspezifischen Angaben sind bezogen auf die Bezugsfläche.

### WW-Bereitschaftsspeicher: WW-Speicher ( 500 l)

Hersteller:	T*SOL Bibliothek
Volumen:	500 l
Spez. Volumen:	62 % des Tagesverbrauchs
Höhe / Durchmesser:	2,00

### Dämmung

Stärke der Dämmung:	100 mm
Wärmeleitwert:	0,045 W/(m*K)

	<u>Höhe</u>	<u>Verluste</u>
<b>Anschlüsse</b>		
Austritt - oben:	100 %	0,25 W/K
Eintritt - unten:	0 %	0,25 W/K
Zirkulationsrücklauf:	80 %	0,25 W/K
Wärmetauscher		
Rücklauf:	2 %	0,25 W/K
Vorlauf:	60 %	0,25 W/K

### Wärmetauscher

kA-Wert: 1 W/K pro Liter Speichervolumen

### Regelung

Solltemperatur Speicher: 50 °C

Eingeschränkte Ladezeiten: -keine-

Höhe                      Schalttemperaturen

### Zusatzheizung

Einschalten: 30 %                      -3 K

Ausschalten: 30 %                      3 K

## Solar beheizter Vorwärmespeicher Speicher (S): WW-Speicher (1000 l)

Hersteller: T\*SOL Bibliothek

Volumen: 1000 l

Spez. Volumen: 42 l pro m<sup>2</sup> Kollektorfläche

Höhe / Durchmesser: 1,80

### Dämmung

Stärke der Dämmung: 100 mm

Wärmeleitwert: 0,045 W/(m<sup>2</sup>K)

Höhe                      Verluste

### Anschlüsse

Austritt - oben: 100 %                      0,25 W/K

Eintritt - unten: 0 %                      0,25 W/K

Zirkulationsrücklauf: -ohne-

### Wärmetauscher

Rücklauf: 2 %                      0,25 W/K

Vorlauf: 60 %                      0,25 W/K

### Wärmetauscher

kA-Wert: 1 W/K pro Liter Speichervolumen

## Regelung

Solltemperatur Speicher:

Solltemp. WW + 0 K

Eingeschränkte Ladezeiten:

-keine-

Höhe      Schalttemperaturen

Anbindung Kollektorkreis

Ein-/Ausschalten:

20 %

Abschalten:

90 %

90 °C

## Gaskessel: Gaskessel ( 33 kW)

Hersteller:

T\*SOL Bibliothek

Nennleistung:

33 kW

Brennerart:

modulierender Heizkessel

Temperaturspreizung

5 / 20 / 30 K

Rücklaufbeimischung

-keine-

Brennstoff:

Erdgas H

## Ergebnisse der Jahressimulation

Einsparung Erdgas H	1357 m <sup>3</sup>
Vermiedene CO2-Emissionen	3079 kg
Deckungsanteil Warmwasser	61,2 %
Systemnutzungsgrad	27,4 %
Energie Solarsystem an Warmwasser	10,4 MWh
Energie Zusatzheizung	6,63 MWh
Globalstrahlung horizontal	1093 kWh
Energielieferung Trinkwassererwärmung	13,6 MWh
Energiebedarf Trinkwassererwärmung	13,6 MWh
Zirkulationsverluste	2812 kWh
Vorgegebener Trinkwarmwasserverbrauch	292 m <sup>3</sup>

Trinkwarmwasserverbrauch	282 m <sup>3</sup>
Vom Kollektorkreis abgegebene Energie	10,8 MWh
Kollektorkreisnutzungsgrad	28,3 %
spez. Globalstrahlung auf geneigte Fläche	1190 kWh
spez. Globalstrahlung auf geneigte, verschattete Fläche	1190 kWh
Einstrahlung auf die Bruttofläche (unverschattet)	38,1 MWh
Einstrahlung auf die Bruttofläche	38,1 MWh
Einstrahlung auf die Bezugsfläche (unverschattet)	38,1 MWh
Einstrahlung auf die Bezugsfläche	38,1 MWh
Verluste Verrohrung außerhalb	183 kWh
Verluste Verrohrung innerhalb	1213 kWh
Speicherverluste	702 kWh
Speicherverluste (S)	326 kWh
Vom Kessel abgegebene Energie	6,63 MWh
Primärenergieäquivalent	8,36 MWh
Verbrauch Erdgas H	732 m <sup>3</sup>

## Tabellarische Zusammenfassung der Simulationsergebnisse

	Jan Jahr	Feb Einh	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	
Einsp. Erdgas H	40,8 1357	61,2 m <sup>3</sup>	91,4	121	161	170	207	191	149	89,5	43,8	31,5	
Verm. CO <sub>2</sub> -Emissionen	3079	92,5 kg	139	207	275	365	387	469	434	338	203	99,4	71,4
Deckung WW	27,2 61,2	44,0 %	58,7	74,5	82,7	81,6	92,6	86,0	78,9	59,5	30,2	20,6	
Nutzungsgrad	27,3 27,4	28,5 %	28,0	27,1	25,4	26,0	26,0	26,8	30,3	31,1	29,0	28,7	
E Solar WW	0,40 10,4	0,59 MWh	0,89	1,07	1,18	1,14	1,32	1,21	1,08	0,83	0,43	0,31	
E Zusatzzgz	1,06 6,63	0,76 MWh	0,62	0,37	0,25	0,26	0,10	0,20	0,29	0,56	0,98	1,18	
G horizontal	29,1 1093	46,1 kWh/m <sup>2</sup>	81,8	118	151	149	167	140	95,0	64,1	30,2	22,4	
E WW	1,17 13,6	1,09 MWh	1,22	1,15	1,12	1,10	1,10	1,09	1,08	1,10	1,13	1,20	
E WW vorg.	1,17 13,6	1,09 MWh	1,22	1,15	1,12	1,10	1,10	1,09	1,08	1,10	1,13	1,20	

E Zirk	228 2812	206 kWh	233	228	245	244	255	257	232	235	221	228
V WW vorg.	24,2 292	22,4 m³	25,3	24,3	24,2	24,3	24,7	24,7	24,3	24,2	24,3	25,3
V WW	24,4 282	22,5 m³	25,0	23,7	22,8	22,3	22,4	22,2	23,3	23,7	24,5	25,6
E Kollektorkreis	0,38 10,8	0,60 MWh	0,91	1,13	1,25	1,16	1,40	1,25	1,14	0,83	0,42	0,29
Koll Nutz	26,5 28,3	29,0 %	28,7	28,5	26,7	26,5	27,7	27,6	31,9	31,3	28,5	27,5
G geneigt, spez.	45,3 1190	65,1 kWh/m²	98,9	124	146	137	158	142	112	83,1	45,9	33,3
G geneigt, spez., versch.	45,3 1190	65,1 kWh/m²	98,9	124	146	137	158	142	112	83,1	45,9	33,3
G Brutto	1,45 38,1	2,08 MWh	3,16	3,96	4,66	4,40	5,06	4,53	3,58	2,66	1,47	1,07
G Brutto, Versch.	1,45 38,1	2,08 MWh	3,16	3,96	4,66	4,40	5,06	4,53	3,58	2,66	1,47	1,07
G Bezug	1,45 38,1	2,08 MWh	3,16	3,96	4,66	4,40	5,06	4,53	3,58	2,66	1,47	1,07
G Bezug, Versch.	1,45 38,1	2,08 MWh	3,16	3,96	4,66	4,40	5,06	4,53	3,58	2,66	1,47	1,07
E Verl. Rohr außen	8,25 183	10,6 kWh	15,7	19,1	22,2	20,9	23,2	21,2	16,0	12,4	7,73	6,14
E Verl. Rohr innen	10,5 1213	31,5 kWh	67,3	115	175	178	221	197	123	69,0	20,9	5,96
E Verluste	53,1 702	49,7 kWh	58,1	58,0	62,9	63,1	66,5	66,8	59,5	58,4	52,9	52,6
E Verluste (S)	-9,4 326	4,31 kWh	18,7	34,9	50,9	49,8	62,7	59,1	40,1	26,3	1,08	-12
E Kessel	1,06 6,63	0,76 MWh	0,62	0,37	0,25	0,26	0,10	0,20	0,29	0,56	0,98	1,18
E primär	1,24 8,36	0,89 MWh	0,73	0,46	0,38	0,41	0,19	0,33	0,48	0,70	1,15	1,39
Verbr. Erdgas H	109 732	77,9 m³	64,3	40,6	33,1	35,9	16,7	28,9	41,9	61,2	101	122

### Legende zur Tabelle

Einsp. Erdgas H	Einsparung Erdgas H
Verm. CO2-Emissionen	Vermiedene CO2-Emissionen
Deckung WW	Deckungsanteil Warmwasser
Nutzungsgrad	Systemnutzungsgrad
E Solar WW	Energie Solarsystem an Warmwasser
E Zusatzhzg	Energie Zusatzheizung
G horizontal	Globalstrahlung horizontal
E WW	Energielieferung Trinkwassererwärmung
E WW vorg.	Energiebedarf Trinkwassererwärmung
E Zirk	Zirkulationsverluste
V WW vorg.	Vorgegebener Trinkwarmwasserverbrauch
V WW	Trinkwarmwasserverbrauch
E Kollektorkreis	Vom Kollektorkreis abgegebene Energie
Koll Nutz	Kollektorkreisnutzungsgrad
G geneigt, spez.	spez. Globalstrahlung auf geneigte Fläche
G geneigt, spez., versch.	spez. Globalstrahlung auf geneigte, verschattete Fläche
G Brutto	Einstrahlung auf die Bruttofläche (unverschattet)