



Solar Check Report

Company	Solar Checker
Gasthaus Laufenböck	Ing. Wolfgang Mayrhofer
Johann Laufenböck	Solarprofi
Marktplatz 98	Date of Solar Check
4752 Riedau	9.02.2007

Results

The hot water is produced by a 50 kW gas boiler. The estimated hot water demand is 800 litres per day. The existing hot water circulation is time regulated - the Solar Checker additionally recommends implementing a time regulation.

A large amount 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
16 m ² standard	648 m ³ /a	11,000 Euro
16 m ² regulated	865 m ³ /a	13,000 Euro

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

Ausgangssituation

Herr Laufenböck betreibt in Riedau den Gasthof zur Post mit insgesamt 400 Sitzplätzen.

Die Wärmeversorgung für das mehrere hundert Jahre alte Gebäude erfolgt mit einem Gaskessel Fab. Olymp, Bj. 1995 mit 50 kW Heizleistung und einem Jahresverbrauch von 180.000 kWh (Durchschnitt 2004-2006 inkl. Küche und Warmwasser). Der Kessel beheizt eine Bruttogeschossfläche von ca. 1000 m². Teilweise wird auch mit einem Kachelofen und einem Nachtspeicherofen geheizt.

Die Warmwasserbereitstellung erfolgt ebenfalls über den Kessel. Die Warmwasserzirkulation wird zeitgesteuert.

Bezogen auf die Bruttogeschossfläche von 1000 m² ergibt sich eine Nutzheizenergiekennzahl von rund 100 kWh/m²a. Gemessen an den derzeit üblichen Standards (Neubau: 50 kWh/m²a) deutet diese Kennzahl auf hohen Sanierungsbedarf hin.

Zwei Lüftungsanlagen der Fa. Wolf (Bj. 1985 und 1995) sind mit einer Wärmerückgewinnung ausgestattet.

Die Kosten für Erdgas für Heizung, Warmwasser und Küche liegen bei 8.400,-€/a.

Der aktuelle jährliche Stromverbrauch beträgt 67.000 kWh (9.000,-). Mit einem Anteil von 52% verursacht Strom den größeren Teil der Gesamtenergiekosten von 17.400,- € (alle Angaben ohne UST).

Der Einbau einer Getreideheizanlage und einer Solaranlage ist geplant.

Aufteilung der jährlichen Energiekosten



Wärmeschutz

- Durch Tausch insbesondere der Fenster ohne Dichtungen könnte eine große Einsparung verwirklicht werden. 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 $1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ 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.
- Trotz ihrer imposanten Dicke bieten Vollziegel- oder Natursteinmauern einen nur bescheidenen Wärmeschutz und sollten zusätzlich gedämmt werden.

Heizung

Laut Auskunft der Förderstellen sind Getreideheizungen derzeit (noch) nicht förderbar. Allerdings wird von den Herstellern von Getreideheizanlagen und Produzenten von geeignetem Saatgut intensiv an der Zulassung derartiger Anlagen gearbeitet. Insbesondere die Emissionsgrenzwerte für NOx und Staub sind derzeit noch kaum zu erfüllen.

Da es aber Pelletsheizanlagen gibt die auch zur Verbrennung von Getreide geeignet sind wurden laut Herstellerangaben diese bisher als Pelletsanlagen gefördert.

Der Raumbedarf und Energieinhalt von Energiekorn ist ähnlich dem von Pellets (650kg/m^3).

2 – 2,5 kg Energiekorn ersetzen 1 m^3 Erdgas.

Bei einem derzeitigen Gasbedarf von ca. 17.000 m^3 ergibt sich ein jährlicher Bedarf von ca. 65 m^3 Energiekorn.

Dadurch dass der monetäre Wert von Getreide gemessen am Energieinhalt derzeit niedriger liegt als der von fossilen Energieträgern wird eine Getreideheizung eine Alternative dazu darstellen.

Warmwasser

Die Warmwasserbereitung erfolgt mit Erdgas. Eine genaue Erfassung der (Energie)Kosten ist aufgrund fehlender Meßeinrichtungen nicht möglich. Der geschätzte Warmwasserbedarf beträgt ca. 800 l pro Tag.

Die vorhandene Warmwasserzirkulation wird zeitgesteuert könnte aber zusätzlich temperaturgeregelt 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
16 m ² standard	648 m ³ /a	ab ca. 11.000,-
16 m ² optimiert	865 m ³ /a	ab ca. 13.000,-

Details siehe beiliegende Simulation der Jahreserträge

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, ...).

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

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 %.

Quellen:

Pläne und Beschreibungen des Bauherrn
Kommunalkredit Austria AG
Eigene Berechnungen
Fa. Saatbau Linz, Hr. Krenn
Ö. Kuratorium f. Landtechnik Wien, Dr. Gollner
Land OÖ, LR Dr. Stockinger

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

16m²Kombisp1000l: A6

System aus dem SystemKatalog (SysCat) des Institut für Thermodynamik und Wärmetechnik (ITW) der Universität Stuttgart

Bitmap.bmp

Wetterdatei: "Wels"

Breitengrad:	48,17 °
Längengrad:	-14,17 °
Jahressumme Globalstrahlung:	1036,5 kWh
Anteil Diffusstrahlung:	59,71 %
mittlere Außentemperatur:	8,67 °C

Warmwasserverbraucher

Warmwasserverbrauch:

durchschnittlicher Tagesverbrauch:	800 l
Jahresverbrauch:	292 m ³
maximaler Tagesverbrauch:	945,59 l
Solltemperatur:	50 °C
Jahresenergiebedarf:	13,16 MWh

Betriebstage: 365 Tage
nicht in Betrieb: -keine Einschränkung-

Zirkulation:

einfache Länge des Rohrnetzes: 20 m
Temperaturspreizung Vor-/Rücklauf: 5 K
spezifische Verluste: 0,3 W/(m*K)
Jahresverluste (geschätzt): 1204,5 kWh
Tägliche Betriebszeiten: von: 9 : 00 Uhr bis: 19 : 00 Uhr

Lastgangprofil: Einfamilienhaus (Abendspitze)

Heizwärme

Wärmebedarf:

Normgebäudewärmestrombedarf: 40 kW
beheizte Nutzfläche: 800 m²
spez. Normwärmestrombedarf: 50 W/m²
Rauminnentemperatur: 20 °C
Normaußentemperatur: -12 °C
Heizgrenztemperatur: 14 °C
Bauweise: schweres Gebäude

Fremdwärme:

Verhältnis Fensterfläche zu Brutto-
geschoßfläche:
Nord / Ost / Süd / West 2 / 5 / 10 / 7 %
Gesamtfensterfläche: 192 m²
Fenstertyp: 2-Scheiben-Isolierglas,
unbeschichtet, Normalglas
innerer Fremdwärmeanfall: 5 W/m²

Heizbetrieb:

Betriebstage: 304 Tage
nicht in Betrieb: vom: 1. 6. bis zum: 31. 7.

Raumtemperaturabsenkung

Absenkung um: 5 K
Absenkungszeiten:
von 0 : 00 bis 6 : 00 Uhr
23 : 00 bis 24 : 00 Uhr

Resultierender Heizwärmebedarf:

Vollbenutzungsstunden:	1872 Stunden
Jahresheizwärmebedarf:	74,86 MWh
spez. Jahresheizwärmebedarf:	93,58 kWh/m ²

Heizkreis

Hochtemperatur-Heizkreis:

Vorlauftemperatur:	60 °C
Rücklauftemperatur:	40 °C

Niedertemperatur-Heizkreis:

Vorlauftemperatur:	40 °C
Rücklauftemperatur:	25 °C

Aufteilung auf die Heizkreise:

Anteil des HT-Kreises
bei prozentualer Aufteilung auf die Kreise: 90 %

Anbindung Kollektorkreis:

Volumenstrom:	640 l/h
spezifischer Volumenstrom:	40 l/h pro m ² Kollektorfläche
Anzahl der ungedämmten Armaturen:	4
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:	16 m ²
Gesamtbezugsfläche:	16 m ²
Anzahl Kollektoren:	16

Aufstellung

Aufstellwinkel:	30 °
Azimutwinkel:	20 °
Jährliche Einstrahlung auf die Kollektorbezugsfläche	18,25 MWh

Verrohrung

Einfache Länge der Rohrleitungen	
im Haus:	40 m
im Freien:	0 m
zwischen den Kollektoren:	0 m / 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:	22 mm
zwischen den Kollektoren:	15 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: 1*SOL Bibliothek

Größe und Bauart

Bruttofläche: 1 m²
 Bezugsfläche: 1 m² (Absorberfläche)

Wärmekapazität

spezifische Wärmekapazität : 6000 Ws/m²/K

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/m²K

Quadratischer
Wärmedurchgangskoeffizient : 0,03 W/m²K²

Alle flächenspezifischen Angaben sind bezogen auf die Bezugsfläche.

Externer Wärmetauscher:

Hersteller:

k*A Wert: 1600 W/K
Mittl. logarith. Temperaturdifferenz von
bei einer Übertragungsleistung von 5 K
8 kW

Pufferspeicher (P): Pufferspeicher (1000 l)

Hersteller: T*SOL Bibliothek
Volumen: 1000 l
Spezifisches Volumen: 60 l pro m² Kollektorfläche

Höhe /Durchmesser: 1,80

Dämmung
Dicke der Dämmung: 100 mm
Wärmeleitwert der Dämmung: 0,04 W/m/K

Anbindung Kollektorkreis

Anschlüsse Kollektorkreis

	<u>Höhe</u>	<u>Verluste</u>
Eintritt oben	45 %	0,25 W/K
Austritt unten	1 %	0,25 W/K

Fühler - Einbauhöhen

Kollektorkreis Ein/ Ausschalten	20 %	
Kollektorkreis Abschalten	90 %	bei 90 °C

Anschlüsse der Nachheizung

<u>Anschlüsse</u>	<u>Höhe</u>	<u>Verluste</u>
Austritt unten	55 %	0,25 W/K
Eintritt oben	90 %	0,25 W/K
Fühler-Einbauhöhen		
Nachheizung Einschalten	80 %	
Nachheizung Ausschalten	60 %	

Regelung Nachheizung

Solltemperatur	45 °C
Delta T-Einschalten	3 K
Delta T-Ausschalten	3 K

Betriebszeiten der Nachheizung

-keine-

Anbindung des Speicherdurchflusses

<u>Anschlüsse</u>	<u>Höhe</u>	<u>Verluste</u>
Eintritt unten	1 %	0,25 W/K
Eintritt mitte	33 %	0,25 W/K
Austritt oben	99 %	0,25 W/K

Gaskessel: Gaskessel (60 kW)

Hersteller:	T*SOL Bibliothek
Nennleistung:	60 kW
Brennerart:	modulierender Heizkessel
Temperaturspreizung	5 / 20 / 30 K
Rücklaufbeimischung	-keine-
Brennstoff:	Erdgas H
Wirkungsgrad bei einer Rücklauftemperatur von	85 % 60 °C
Wirkungsgrad bei einer Rücklauftemperatur von	85 % 30 °C

Betriebszeiten
nicht in Betrieb:

-keine Einschränkung-

Warmwasserbereitung

Regelung

Ladezeit:	60 min
Primärkreis	
Volumenstrom:	200 l/h (aus Lz. ermittelt)
Beimischventil:	ja
Sekundärkreis	
Volumenstrom:	200 l/h
drehzahlgeregelte Pumpe:	nein
min./max. Volumenstrom:	
Solltemperatur:	
Legionellenschutz	nicht vorhanden

Externer Wärmetauscher (WW):

Hersteller:	
k*A Wert:	5108,89 W/K
Mittl. logarith. Temperaturdifferenz von	5 K
bei einer Übertragungsleistung von	25,54 kW

Warmwasser-Bereitschaftsspeicher: WW-Speicher (200 l)

Hersteller:	T*SOL Bibliothek
Volumen:	200 l
Spezifisches Volumen	25 % des Tagesverbrauchs
Höhe /Durchmesser:	2,00

Dämmung	
Dicke der Dämmung:	100 mm
Wärmeleitwert der Dämmung:	0 04 W/m/K

Anschlüsse der Nachheizung

	<u>Höhe</u>	<u>Verluste</u>
Anschlüsse		
Austritt unten	1 %	0,25 W/K
Eintritt oben	90 %	0,25 W/K

Fühler-Einbauhöhen

Nachheizung Einschalten	80 %
Nachheizung Ausschalten	30 %

Regelung Nachheizung

Solltemperatur	45 °C
Delta T-Einschalten	0 K
Delta T-Ausschalten	0 K

Betriebszeiten der Nachheizung

-keine-

Anbindung der Trinkwarmwasser Verbraucher

Anschlüsse

	<u>Höhe</u>	<u>Verluste</u>
Vorlauf oben	99 %	0,25 W/K
Rücklauf unten	1 %	0,25 W/K
Zirkulationsrücklauf	80 %	0,1 W/K
Kaltwasserbeimischung am Speicherausgang		-keine-

16m²PU1000I: A6

System aus dem SystemKatalog (SysCat) des Institut für Thermodynamik und Wärmetechnik (ITW) der Universität Stuttgart

Bitmap.bmp

Wetterdatei: "Wels"

Breitengrad:	48,17 °
Längengrad:	-14,17 °
Jahressumme Globalstrahlung:	1036,5 kWh
Anteil Diffusstrahlung:	59,71 %
mittlere Außentemperatur:	8,67 °C

Warmwasserverbraucher

Warmwasserverbrauch:

durchschnittlicher Tagesverbrauch:	800 l
Jahresverbrauch:	292 m ³
maximaler Tagesverbrauch:	945,59 l
Solltemperatur:	50 °C
Jahresenergiebedarf:	13,16 MWh
Betriebstage:	365 Tage
nicht in Betrieb:	-keine Einschränkung-

Zirkulation:

einfache Länge des Rohrnetzes:	20 m
Temperaturspreizung Vor-/Rücklauf:	5 K
spezifische Verluste:	0,3 W/(m*K)
Jahresverluste (geschätzt):	1204,5 kWh
Tägliche Betriebszeiten:	von: 9 : 00 Uhr bis: 19 : 00 Uhr

Lastgangprofil: Einfamilienhaus (Abendspitze)

Heizwärme

Wärmebedarf:

Normgebäudewärmestrombedarf:	40 kW
beheizte Nutzfläche:	800 m ²

spez. Normwärmestrombedarf	50 W/m ²
Rauminnentemperatur:	20 °C
Normaußentemperatur:	-12 °C
Heizgrenztemperatur:	14 °C
Bauweise:	schweres Gebäude

Fremdwärme:

Verhältnis Fensterfläche zu Bruttogeschossfläche:	
Nord / Ost / Süd / West	2 / 5 / 10 / 7 %
Gesamtfensterfläche:	192 m ²
Fenstertyp:	2-Scheiben-Isolierglas, unbeschichtet, Normalglas
innerer Fremdwärmeanfall:	5 W/m ²

Heizbetrieb:

Betriebstage:	304 Tage
nicht in Betrieb:	vom: 1. 6. bis zum: 31. 7.

Raumtemperaturabsenkung

Absenkung um:	5 K
Absenkungszeiten:	von bis
	0 : 00 6 : 00 Uhr
	23 : 00 24 : 00 Uhr

Resultierender Heizwärmebedarf:

Vollbenutzungsstunden:	1872 Stunden
Jahresheizwärmebedarf:	74,86 MWh
spez. Jahresheizwärmebedarf:	93,58 kWh/m ²

Heizkreis

Hochtemperatur-Heizkreis:

Vorlauftemperatur:	60 °C
Rücklauftemperatur:	40 °C

Niedertemperatur-Heizkreis:

Vorlauftemperatur:	40 °C
Rücklauftemperatur:	25 °C

Aufteilung auf die Heizkreise:

Anteil des HT-Kreises

bei prozentualer Aufteilung auf die Kreise: 90 %

Anbindung Kollektorkreis:

Volumenstrom:	640 l/h
spezifischer Volumenstrom:	40 l/h pro m ² Kollektorfläche
Anzahl der ungedämmten Armaturen:	4
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:	16 m ²
Gesamtbezugsfläche:	16 m ²
Anzahl Kollektoren:	16

Aufstellung

Aufstellwinkel:	30 °
Azimutwinkel:	20 °

Jährliche Einstrahlung auf die Kollektorbezugsfläche 18,25 MWh

Verrohrung

Einfache Länge der Rohrleitungen	
im Haus:	40 m
im Freien:	0 m
zwischen den Kollektoren:	0 m / 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: 22 mm
zwischen den Kollektoren: 15 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

Größe und Bauart

Bruttofläche: 1 m²
Bezugsfläche: 1 m² (Absorberfläche)

Wärmekapazität

spezifische Wärmekapazität : 6000 Ws/m²/K

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/m²K
Quadratischer
Wärmedurchgangskoeffizient : 0,03 W/m²K²

Alle flächenspezifischen Angaben sind bezogen auf die Bezugsfläche.

Externer Wärmetauscher:

Hersteller:

k*A Wert: 1600 W/K

Mittl. logarith. Temperaturdifferenz von 5 K
 bei einer Übertragungsleistung von 8 kW

Pufferspeicher (P): Pufferspeicher (1000 l)

Hersteller: T*SOL Bibliothek
 Volumen: 1000 l
 Spezifisches Volumen 60 l pro m² Kollektorfläche

Höhe /Durchmesser: 1,80

Dämmung

Dicke der Dämmung: 100 mm
 Wärmeleitwert der Dämmung: 0,04 W/m/K

Anbindung Kollektorkreis

Anschlüsse Kollektorkreis

	<u>Höhe</u>	<u>Verluste</u>
Eintritt oben	45 %	0,25 W/K
Austritt unten	1 %	0,25 W/K

Fühler - Einbauhöhen

Kollektorkreis Ein/ Ausschalten	20 %	
Kollektorkreis Abschalten	90 %	bei 90 °C

Anschlüsse der Nachheizung

	<u>Höhe</u>	<u>Verluste</u>
Anschlüsse		
Austritt unten	55 %	0,25 W/K
Eintritt oben	90 %	0,25 W/K

Fühler-Einbauhöhen

Nachheizung -Einschalten	80 %	
Nachheizung Ausschalten	60 %	

Regelung Nachheizung

Solltemperatur 45 °C

Delta T-Einschalten 3 K
 Delta T-Ausschalten 3 K

Betriebszeiten der Nachheizung

-keine-

Anbindung des Speicherdurchflusses

Anschlüsse

	<u>Höhe</u>	<u>Verluste</u>
Eintritt unten	1 %	0,25 W/K
Eintritt mitte	33 %	0,25 W/K
Austritt oben	99 %	0,25 W/K

Gaskessel: Gaskessel (60 kW)

Hersteller:	T*SOL Bibliothek
Nennleistung:	60 kW
Brennerart:	modulierender Heizkessel
Temperaturspreizung	5 / 20 / 30 K
Rücklaufbeimischung	-keine-
Brennstoff:	Erdgas H
Wirkungsgrad	85 %
bei einer Rücklaufemperatur von	60 °C
Wirkungsgrad	85 %
bei einer Rücklaufemperatur von	30 °C
Betriebszeiten nicht in Betrieb:	-keine Einschränkung-

Warmwasserbereitung

Regelung

Ladezeit:	60 min
Primärkreis	
Volumenstrom:	200 l/h (aus Lz. ermittelt)
Beimischventil:	ja
Sekundärkreis	
Volumenstrom:	200 l/h
drehzahlgergelte Pumpe:	nein
min./max. Volumenstrom:	
Solltemperatur:	
Legionellenschutz	nicht vorhanden

Externer Wärmetauscher (WW):

Hersteller:

k*A Wert: 5108,89 W/K
Mittl. logarith. Temperaturdifferenz von 5 K
bei einer Übertragungsleistung von 25,54 kW

Warmwasser-Bereitschaftsspeicher: WW-Speicher (200 l)

Hersteller: T*SOL Bibliothek
Volumen: 200 l
Spezifisches Volumen 25 % des Tagesverbrauchs

Höhe /Durchmesser: 2,00

Dämmung

Dicke der Dämmung: 100 mm
Wärmeleitwert der Dämmung: 0,04 W/m/K

Anschlüsse der Nachheizung

	<u>Höhe</u>	<u>Verluste</u>
Anschlüsse		
Austritt unten	1 %	0,25 W/K
Eintritt oben	90 %	0,25 W/K

Fühler-Einbauhöhen

Nachheizung Einschalten	80 %
Nachheizung Ausschalten	30 %

Regelung Nachheizung

Solltemperatur 45 °C

Delta T-Einschalten 0 K

Delta T-Ausschalten 0 K

Betriebszeiten der Nachheizung

keine

Anbindung der Trinkwarmwasser Verbraucher

Anschlüsse

	<u>Höhe</u>	<u>Verluste</u>
--	-------------	-----------------

Vorlauf oben	99 %	0,25 W/K
Rücklauf unten	1 %	0,25 W/K
Zirkulationsrücklauf	80 %	0,1 W/K
Kaltwasserbeimischung am Speicherausgang		-keine-

Ergebnisse der Jahressimulation

Einsparung Erdgas H	865 m ³
Vermiedene CO ₂ -Emissionen	1963 kg
Systemnutzungsgrad	29,8 %
Deckung Gesamt	6,05 %
Energielieferung Solarsystem	5,43 MWh
Energie Zusatzheizung	84,4 MWh
Globalstrahlung horizontal	1036 kWh
Energielieferung Trinkwassererwärmung	13,1 MWh
Energiebedarf Trinkwassererwärmung	13,2 MWh
Zirkulationsverluste	1514 kWh
Vorgegebener Trinkwarmwasserverbrauch	292 m ³
Trinkwarmwasserverbrauch	266 m ³
Heizwärmebedarf	74,9 MWh
Wärmeleistung Hochtemperaturheizkreis	67,4 MWh
Wärmeleistung Niedrigtemperaturheizkreis	7,49 MWh
Vom Kollektorkreis abgegebene Energie	6,09 MWh
Kollektorkreisnutzungsgrad	33,4 %
spez. Globalstrahlung auf geneigte Fläche	1141 kWh
spez. Globalstrahlung auf geneigte, verschattete Fläche	1141 kWh
Einstrahlung auf die Bruttofläche (unverschattet)	18,2 MWh
Einstrahlung auf die Bruttofläche	18,2 MWh
Einstrahlung auf die Bezugsfläche (unverschattet)	18,2 MWh
Einstrahlung auf die Bezugsfläche	18,2 MWh

Verluste Verrohrung innerhalb	903 kWh
Übertragene Energie	6,09 MWh
Speicherverluste (P)	659 kWh
Änderung des Energieinhaltes (P)	2,69 kWh
Vom Kessel abgegebene Energie	84,4 MWh
Primärenergieäquivalent	153 MWh
Verbrauch Erdgas H	13444 m ³
Übertragene Energie (WW)	15,0 MWh
Speicherverluste	356 kWh

Tabellarische Zusammenfassung der Simulationsergebnisse

	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
	Jahr	Ein										
Einsp. Erdgas H	7,32 363	29,0 m ³	35,9	109	128	122	114	106	102	58,3	17,2	5,51
Verm. CO2-Emissionen 1993		16,6 kg	65,9	150	248	291	277	260	240	232	132	39,0 12,5
Nutzungsgrad	7,44 29,8	19,9 %	28,5	35,1	35,2	31,2	30,0	32,9	34,9	30,6	16,7	7,37
Deckung Ges.	0,27 6,05	1,31 %	3,89	11,8	28,1	67,2	68,0	47,6	28,2	5,46	0,95	0,22
E Solar	0,05 5,43	0,18 MWh	0,41	0,69	0,81	0,77	0,72	0,66	0,64	0,37	0,11	0,03
E Zusatzheiz	7,1 34,4	3,7 MWh	10,2	5,12	2,06	0,37	0,34	0,73	1,64	6,33	11,2	15,6
G horizontal	27,5 1036	41,7 kWh/m ²	75,9	113	144	160	151	122	97,9	55,8	28,1	20,1
E WW	1,26 13,1	1,15 MWh	1,16	1,11	1,02	0,98	0,90	0,99	0,97	1,11	1,21	1,26
E WW vorg.	1,26 13,2	1,16 MWh	1,17	1,12	1,02	0,99	0,90	1,00	0,98	1,12	1,22	1,28
E Zirk	129 1514	116 kWh	128	124	128	125	131	128	124	128	124	129
V WW vorg.	27,6 292	35,1 m ³	25,4	24,5	22,6	22,1	20,3	22,6	22,1	25,1	27,0	27,9
V WW	25,2 200	23,0 m ³	23,3	22,4	20,6	20,1	18,1	20,6	20,3	22,7	24,4	25,5
E Heiz	15,7 74,9	12,6 MWh	9,32	4,54	1,69	0,00	0,00	0,24	1,15	5,44	9,97	14,2
E HK HT	14,1 67,4	11,3 MWh	8,39	4,08	1,52	0,00	0,00	0,21	1,04	4,89	8,98	12,8
E HK NT	1,57 7,49	1,26 MWh	0,93	0,45	0,17	0,00	0,00	0,02	0,12	0,54	1,00	1,42

E Kollektorkreis	0,09 6,09	0,22 MWh	0,46	0,73	0,87	0,84	0,80	0,74	0,70	0,41	0,15	0,08
Koll Nutz	15,0 33,4	24,5 %	31,6	37,4	37,9	34,3	33,6	36,4	38,1	34,1	23,0	16,9
G geneigt, spez.	38,7 1141	57,1 kWh/m ²	90,7	122	143	153	150	126	115	74,8	40,5	29,3
G geneigt, spez., versch.	38,7 1141	57,1 kWh/m ²	90,7	122	143	153	150	126	115	74,8	40,5	29,3
G Brutto	0,62 18,2	0,91 MWh	1,45	1,95	2,29	2,46	2,39	2,02	1,84	1,20	0,65	0,47
G Brutto, Versch.	0,62 18,2	0,91 MWh	1,45	1,95	2,29	2,46	2,39	2,02	1,84	1,20	0,65	0,47
G Bezug	0,62 18,2	0,91 MWh	1,45	1,95	2,29	2,46	2,39	2,02	1,84	1,20	0,65	0,47
G Bezug, Versch.	0,62 18,2	0,91 MWh	1,45	1,95	2,29	2,46	2,39	2,02	1,84	1,20	0,65	0,47
E Verl. Rohr innen	13,1 903	25,6 kWh	48,0	76,3	115	159	171	128	95,1	44,2	17,1	9,75
E WT	0,09 6,09	0,22 MWh	0,46	0,73	0,87	0,84	0,80	0,74	0,70	0,41	0,15	0,08
E Verluste (P)	47,0 659	41,5 kWh	44,6	44,0	61,6	76,3	85,5	70,7	59,5	42,5	40,8	44,5
E Inhalt (P)	-0,4 2,69	2,06 kWh	-6,5	3,23	6,99	3,47	-4,4	11,6	-4,1	-12	-1,6	4,27
E Kessel	17,1 84,4	13,7 MWh	10,2	5,12	2,06	0,37	0,34	0,73	1,64	6,33	11,2	15,6
E primär	31,0 163	24,9 MWh	18,6	9,30	3,75	0,68	0,61	1,33	2,97	11,5	20,4	28,4
Verbr. Erdgas H	2718 13444	2163 m ³	1627	815	328	59,5	53,8	116	260	1008	1787	2487
E WT (WW)	1,42 16,0	1,29 MWh	1,32	1,26	1,17	1,14	1,06	1,15	1,13	1,27	1,36	1,42
E Verluste	29,3 356	27,0 kWh	29,9	28,9	29,5	28,9	30,8	31,1	29,2	31,1	30,5	30,3

Legende zur Tabelle

Einsp. Erdgas H	Einsparung Erdgas H
Verm. CO2-Emissionen	Vermiedene CO2-Emissionen
Nutzungsgrad	Systemnutzungsgrad
Deckung Ges.	Deckung Gesamt
E Solar	Energief Lieferung Solarsystem
E Zusatzhzg	Energie Zusatzheizung
G horizontal	Globalstrahlung horizontal
E WW	Energief Lieferung Trinkwassererwärmung
E WW vorg.	Energiebedarf Trinkwassererwärmung
E Zirk	Zirkulationsverluste
V WW vorg.	Vorgegebener Trinkwarmwasserverbrauch
V WW	Trinkwarmwasserverbrauch
E Heiz	Heizwärmebedarf
E HK HT	Wärmef Lieferung Hochtemperaturheizkreis
E HK NT	Wärmef Lieferung Niedrigtemperaturheizkreis
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 WT	Übertragene Energie
E Verluste (P)	Speicherverluste (P)
E Inhalt (P)	Änderung des Energieinhaltes (P)
E Kessel	Vom Kessel abgegebene Energie
E primär	Primärenergieäquivalent
Verbr. Erdgas H	Verbrauch Erdgas H
E WT (WW)	Übertragene Energie (WW)
E Verluste	Speicherverluste
E Inhalt	Änderung des Energieinhaltes