

Abschlussbericht

zum Projekt „Umweltzentrum“ Bad Doberan

In den Jahren 1992 – 1994 wurde durch den Landkreis Bad Doberan mit Unterstützung der Deutschen Bundesstiftung Umwelt und dem Wirtschaftsministerium M-V ein Niedrigenergiehaus und eine Parkanlage als Begegnungs- und Schulungsstätte für Umweltbildungs- und Erziehung geschaffen.

Die Gesamtkosten beliefen sich auf 1.267.096,98 DM.

In dieser Summe sind 200.000,- DM Fördermittel der Deutschen Bundesstiftung Umwelt und 270.000,- DM Fördermittel des Wirtschaftsministeriums M-V enthalten.

Der Eigenanteil des Landkreises betrug also 797.096,98 DM (siehe Anlage 1).

Die Fördermittel gegenüber der Deutschen Bundesstiftung Umwelt und dem Wirtschaftsministerium M-V wurden in den Jahren 1993 bzw. 1994 abgerechnet.

Das Gesamtvorhaben war Bestandteil der Haushaltspläne des Landkreises Bad Doberan in den Jahren 1992 – 94.

Niedrigenergiehaus

Der Landkreis Bad Doberan war Besitzer eines Grundstückes mit 2 kleinen Gebäuden und einer Garten- und Parkanlage mit vielen heimischen Baum- und Straucharten. Auf diesem Gelände bot es sich an, ein gemeinnütziges Objekt für die Öffentlichkeit (Kinder, Jugendliche und Erwachsene) zu schaffen. Mit Unterstützung der Deutschen Bundesstiftung Umwelt und des Wirtschaftsministeriums M-V erfolgte die Sanierung eines Altbaus mit Erweiterungsbau als Niedrigenergiehaus. Der zweite Altbau wurde abgerissen.

Das Objekt wurde überwiegend durch Auszubildende in außerbetrieblichen Ausbildungsstätten realisiert. In dem Objekt sind neben 2 Schulungsräumen, 3 Technikräumen, 1 Büro auch noch eine kleine Wohnung und 2 Apartments untergebraucht.

In diesem Objekt wurden folgende Schwerpunkte realisiert:

1. Nutzung von Solarenergie
Einsatz von Solarkollektoren zur Brauchwassererwärmung und Heizung mit anderen Heizmöglichkeiten.
2. Heizungsanlage
 - 2.1 Anschluss an Fernwärmenetz
 - 2.2 Einbindung eines Holzkessels für nachwachsende Rohstoffe
 - 2.3 Einbindung der Solarkollektoren
 - 2.4 Kombination Wandheizkörper, Fußbodenheizung
 - 2.5 Kombination Abluftwärmerückgewinnung – Fußbodenheizung in Form einer Fußboden-Luft-Heizung
3. Weitere energetisch-ökologische Anlagen
 - 3.1 Regenwassernutzungsanlage für Nichttrinkwasserzwecke
 - 3.2 Dämmung der Außenwände mit unterschiedlichen Stoffen (u.a. Wolle, Kork)
4. Messtechnik

- 4.1 Wärmestrom-, Wärmemengen- und Temperaturmessung für Energiebilanzuntersuchungen des Hauses und einzelner Baugruppen
- 4.2 Zentrale Messwerterfassung und –verarbeitung

Garten- und Parkanlage

In dieser Anlage wurden folgende Maßnahmen realisiert:

- Kompostplatz
- Kräuterspirale
- Totholzhaufen
- Steinhaufen
- Steinbeet
- Feuchtbiotop mit Teich
- Nisthilfen für Insekten
- Hügelbeet

Als Begegnungsstätte, Lernort und Fortbildungseinrichtung für Lehrer, Schüler und andere Interessierte wurde und wird das Umweltzentrum durch die Kreisvolkshochschule und die Grüne Liga zur Umweltbildung- und -erziehung genutzt.

Wir müssen aber auch einschätzen, dass die Auslastung des Umweltzentrums nicht so ist, wie wir uns das wünschen.

Ursachen:

1. Es wurde bisher keine hauptamtliche Lehrerplanstelle zur Verfügung gestellt (Versprechen lag vor.)
2. Das Interesse der Bevölkerung zu Umweltfragen ist in unserem Gebiet noch nicht sehr stark ausgeprägt. Veranstaltungen der Volkshochschule werden häufig nur von 4 – 5 Teilnehmern besucht.
3. Schulklassen nutzen die Möglichkeiten, die das Umweltzentrum bietet, im Rahmen des obligatorischen Unterrichts noch zu wenig.

Positiv zu werten ist die Arbeit der hauptamtlichen Mitarbeiterin der Grünen Liga. Sie führt an den Nachmittagen gemeinsam mit 2 weiteren Mitarbeitern (ABM) regelmäßig Projekte mit Veranstaltungen zur Umweltbildung- und –erziehung durch, die auch gut von Kindern und Jugendlichen besucht werden.

Der Kreis ist auch weiter daran interessiert, dass das Objekt erhalten und zur Umweltbildung und –erziehung genutzt wird.

Anlage 2.: Solare Messwerterfassung – als Beispiel der Nutzung des Objektes



D. 30/3



Solare Meßwerterfassung

im

Öko - Haus

Bad Doberan



Ort / Straße: Bad Doberan/Dammchaussee
Gebäudeart: Mehrfamilienhaus
Dachausrichtung: Osten
Verwendungszweck: Wohnhaus mit Schulungsräumen
Inbetriebnahme der Solaranlage: Dezember 1994
Alternative Energie: Fernwärme/Holzheizkessel
Bemerkung:



Ort / Straße: Bad Doberan/Dammchaussee
Kollektortyp: Solvis F 35
Kollektoranzahl: 2 Stück
Kollektorfläche: 7,4 m²
Aufstellwinkel bzw. Dachneigung: Garten-Koll.: 45°
Dach-Koll.: 45°
Montageart: Geständert/Inndach
Herstellerkollektor: SOLVIS Energiesysteme GmbH
Anlagenerrichter: Firma H. Juul
Bemerkung:



RD AFG mbH

Solar

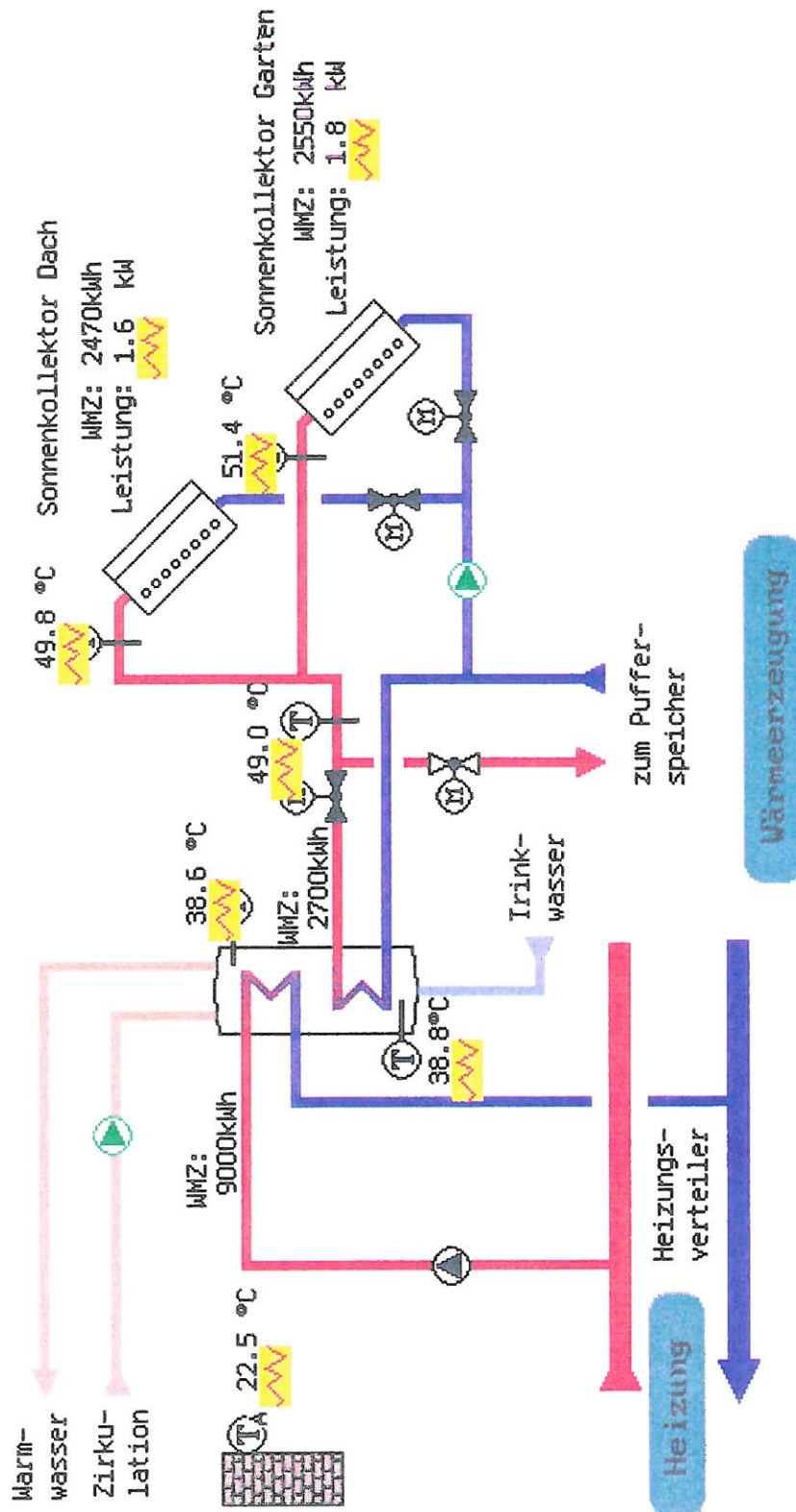
Rostock

<p>Aufgabe:</p>	<p>Die Warmwasserbereitung über die Solaranlage ist unter Beachtung der geteilten Kollektoraufstellung (Dach/Garten) nachzuweisen und zu bewerten.</p>
<p>Lösung:</p>	<p>Das Anlagenkonzept beinhaltet die Warmwasserbereitung über die Wärmequellen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hausanschlußstation (HAST) mit Fernwärme • Holzheizkessel und • Solarkollektoren (Dach/Garten) .Die Anteile der Wärmequellen werden prozeßgesteuert im Automatikbetrieb nach Rangfolgeprogramm zugeschaltet. Für den Monat Juli 1995 wurden an den Wärmemengenmeßeinrichtungen (Solaranteil Dach/Garten, Nachheizung) die erreichten Ergebnisse erfaßt und im Gleichlauf die PC-gestützten Temperatur-, Leistungs- und Energieverläufe zur Bewertung herangezogen. <p style="padding-left: 40px;">Zum Vergleich wurden die zu erwartenden Solareffekte zur Warmwasserbereitung nach den objektkonkreten Bedingungen PC-gestützt simuliert.</p>
<p>Ergebnis:</p>	<p>Zur Warmwasserbereitstellung von 4650 Liter wurden 270 kWh Solarenergie und 100 kWh Fernwärme zur Nachheizung wirksam. Der solare Deckungsanteil beträgt ca. 73% und wird mittels Simulation mit 76% bestätigt.</p> <p>Die betrachtete Anlagenkonfiguration ist mit einer nach Süden freistehenden 5 m² Kollektorfläche vergleichbar.</p>
<p>RD AFG mbH Solar Rostock Bl. 2</p>	

Meßwerte Juli 1995 Öko-Haus Bad Doberan

Datum	Koll. Garten kWh	Koll. Dach kWh	Koll. Ges. kWh	Nachheizung kWh	WW-Verbrauch			Gesamt Ltr.
					1. Whg. Ltr.	2. Whg. Ltr.	3. Whg. Ltr.	
01.07.1995	2520	2460	2690	8970	9969	4153	1439	-
31.07.1995	2710	2670	2960	9070	11330	5510	3274	-
Monatsbetr.	190	210	270	100	1361	1357	1835	4553
Durchschn.- betrag/Tag	-	-	-	-	44	43	59	146
Bemerkung								

Solar und WMB 03.07.1995 13:37:16

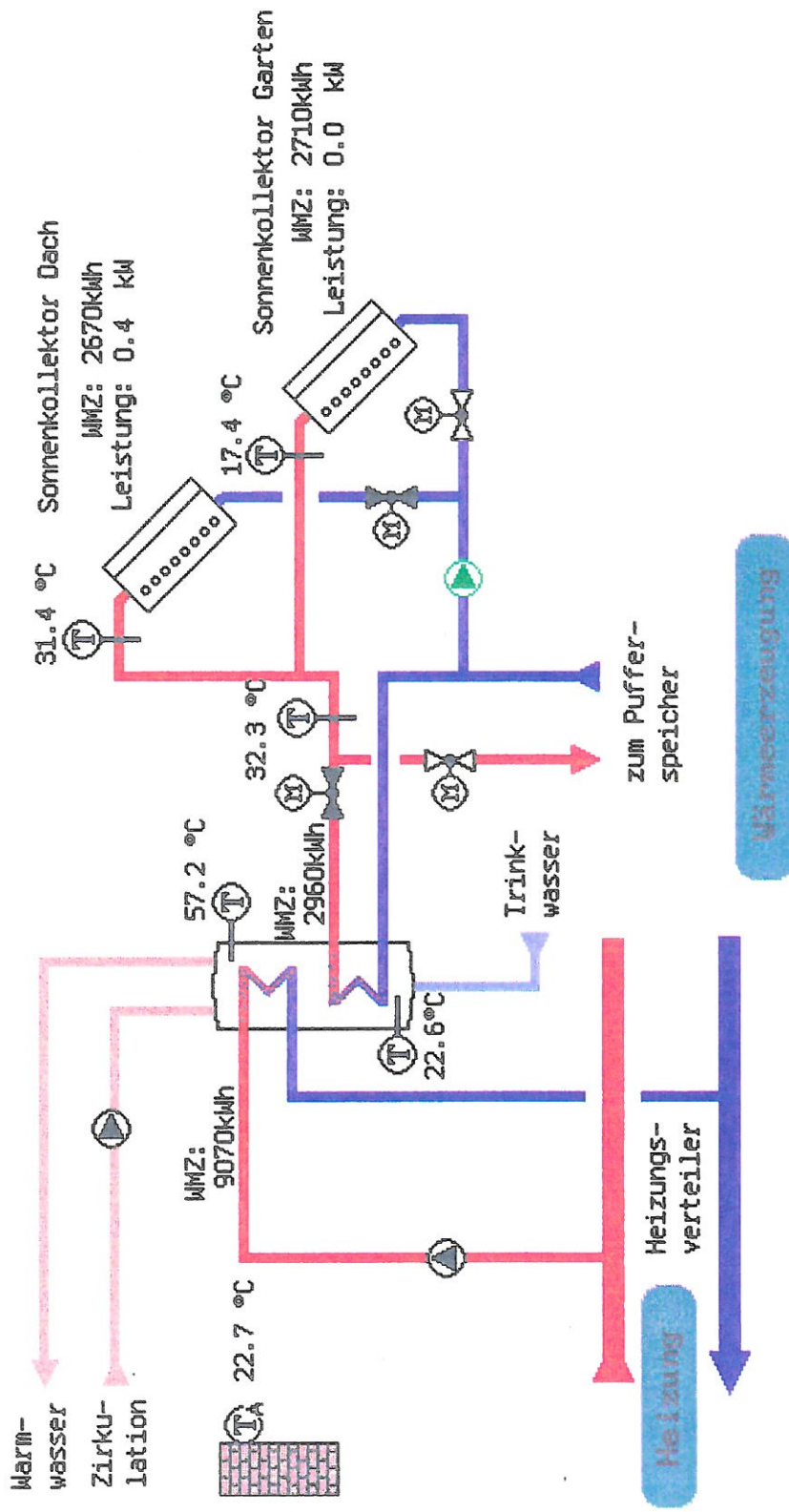


RD AFG mbH

Solar

Rostock

Solar und WMB 01.08.1995 07:41:12

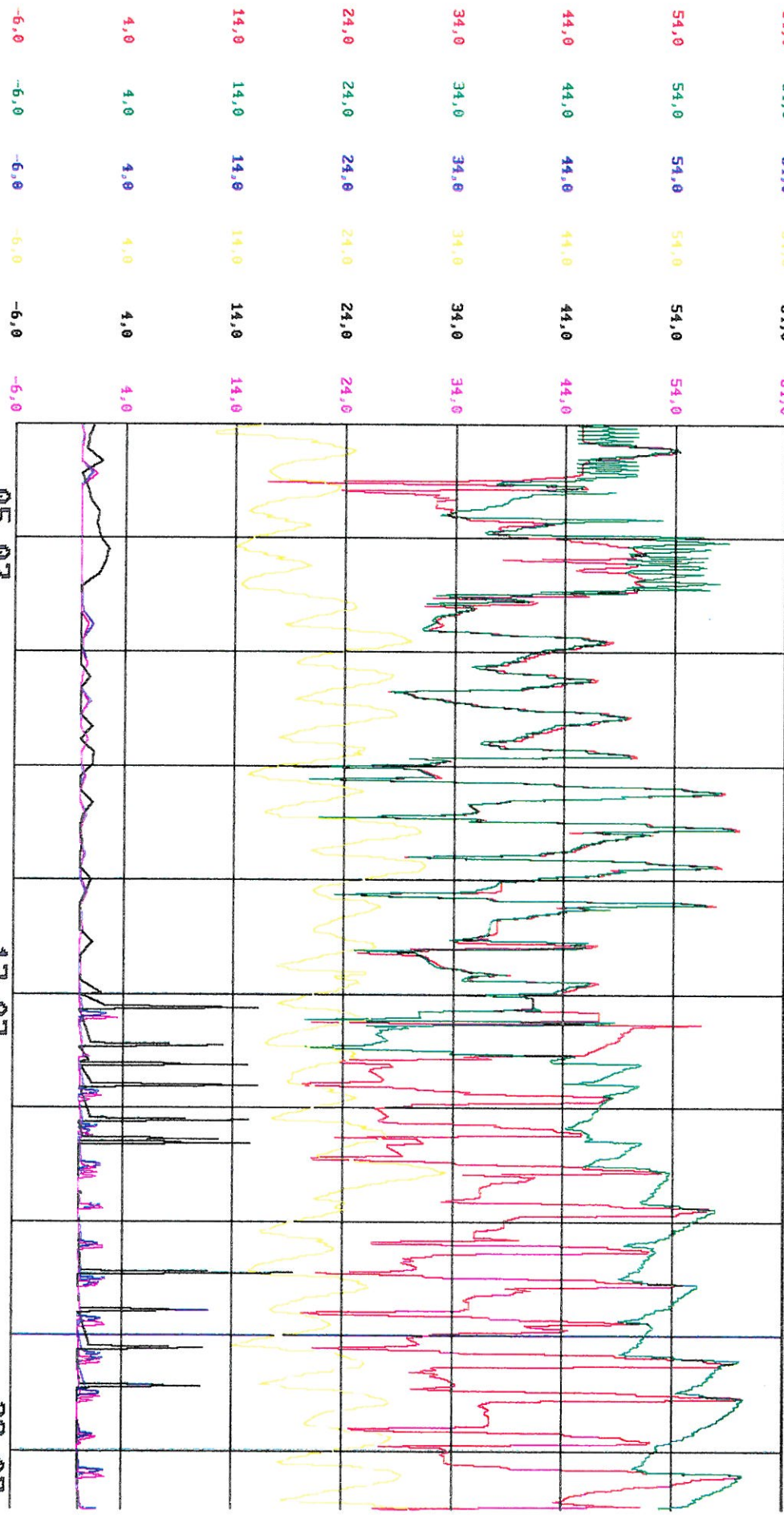


RD AFG mbH

Solar

Rostock

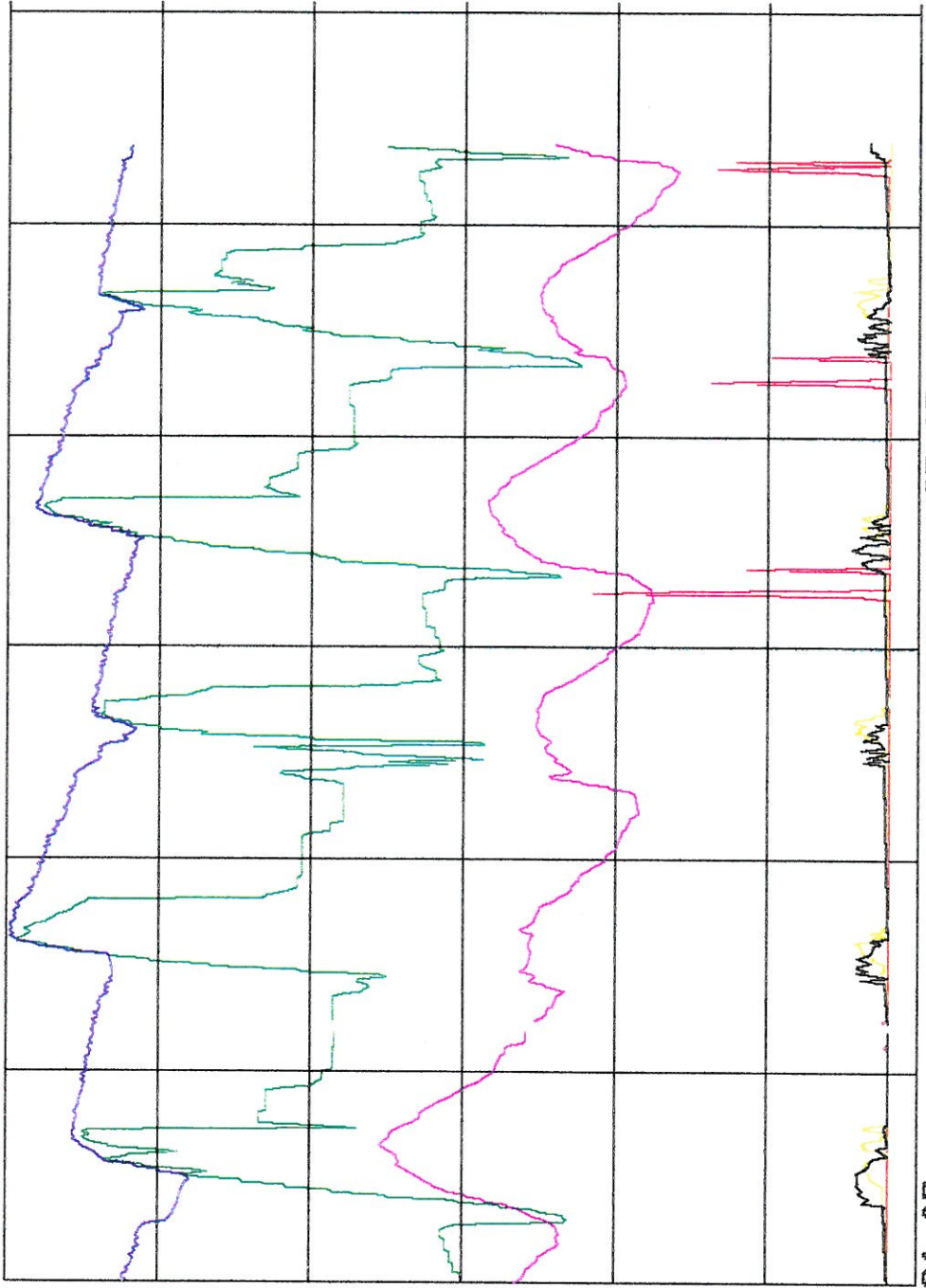
HEIZUNG MW WARMWASSERBEREITUNG TEMP. UNTEN
 HEIZUNG MW WARMWASSERBEREITUNG TEMP. OBEN
 HEIZUNG MW KOLLEKTOREN DACH LEISTUNG
 HEIZUNG MW AUSSENTEMPERATUR
 HEIZUNG MW WÄRMETAUSCHER LEISTUNG
 HEIZUNG MW KOLLEKTOREN GARTEN LEISTUNG



05.07 11.07 17.07 23.07 29.07

HEIZUNG MW WÄRMETAUSCHER LEISTUNG
 HEIZUNG MW WARMWASSERBEREITUNG TEMP. UNTEN
 HEIZUNG MW WARMWASSERBEREITUNG TEMP. OBEN
 HEIZUNG MW KOLLEKTOREN GARTEN LEISTUNG
 HEIZUNG MW KOLLEKTOREN DACH LEISTUNG
 HEIZUNG MW AUSSENTEMPERATUR

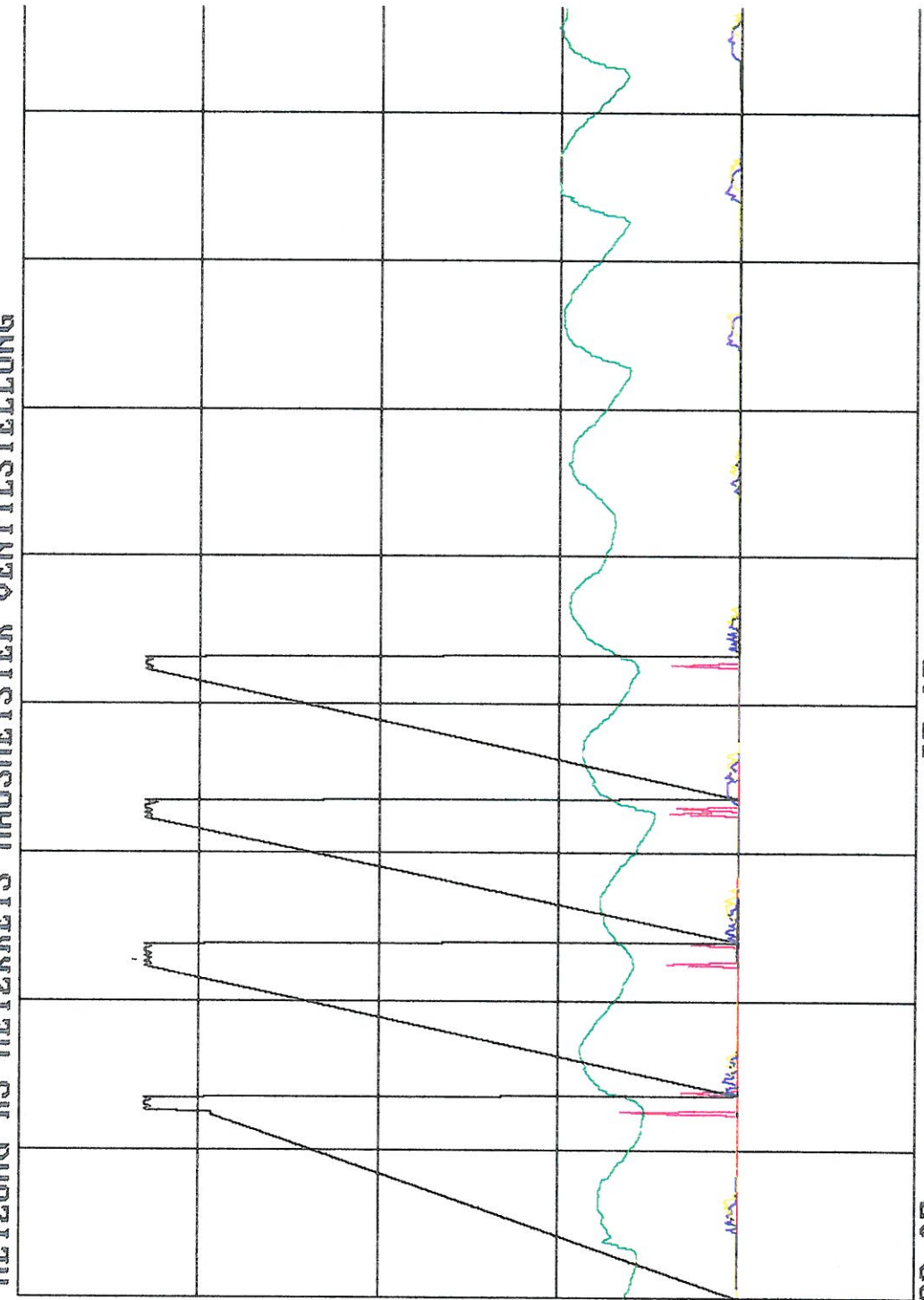
kW	°C	°C	kW	kW	°C
58,0	58,0	58,0	58,0	58,0	58,0
48,0	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0
38,0	38,0	38,0	38,0	38,0	38,0
28,0	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0
18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0
8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0
-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0



21.07 23.07 25.07 27.

HEIZUNG MW WÄRMETAUSCHER LEISTUNG
 HEIZUNG MW AUSSENTEMPERATUR
 HEIZUNG MW KOLLEKTOREN DACH LEISTUNG
 HEIZUNG MW KOLLEKTOREN GARTEN LEISTUNG
 HEIZUNG RS HEIZKREIS HAUSMEISTER VENTILSTELLUNG

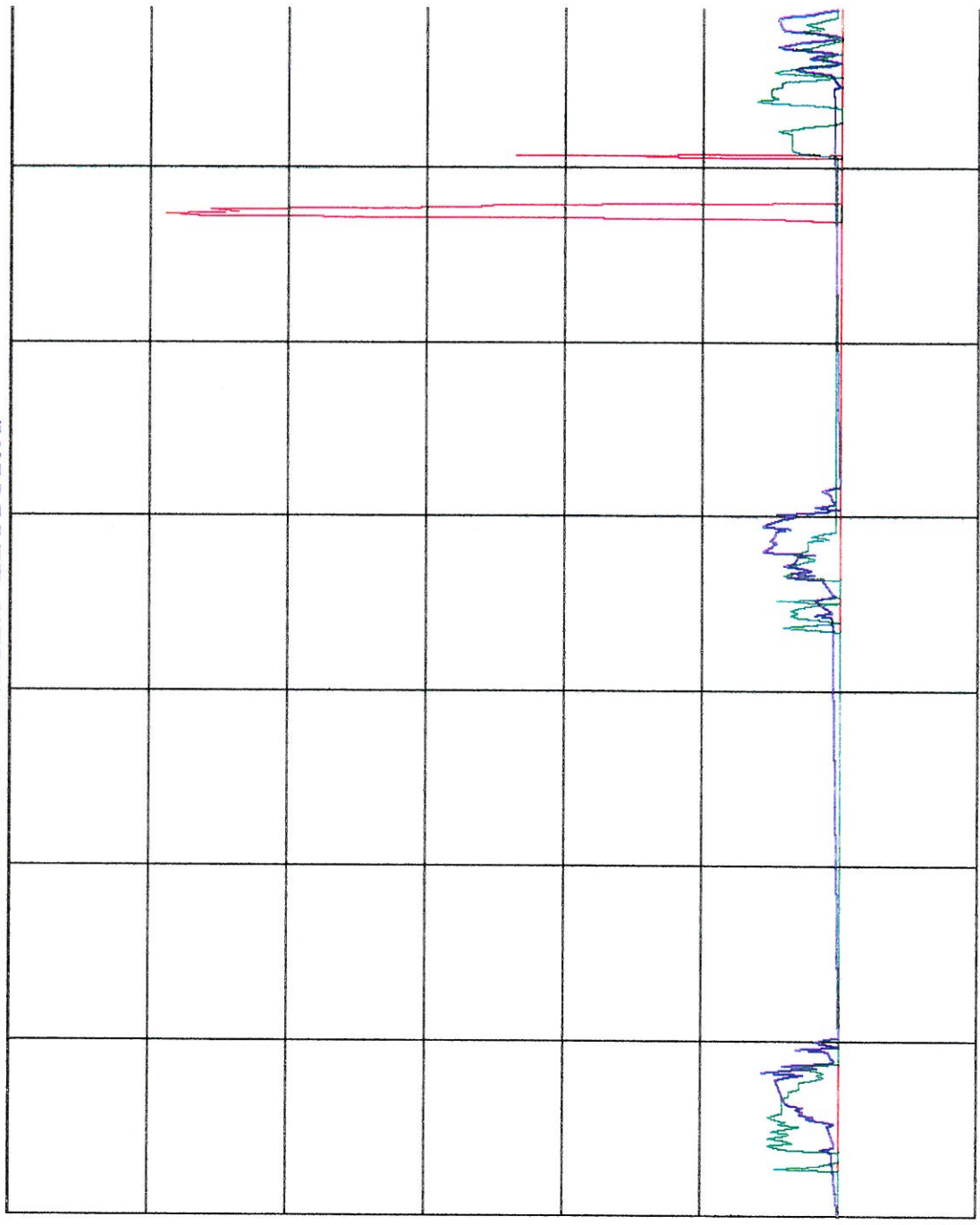
kW °C %
 120,0 120,0 120,0
 90,0 90,0 90,0
 60,0 60,0 60,0
 30,0 30,0 30,0
 0,0 0,0 0,0
 -30,0 -30,0 -30,0



23.07 25.07 27.07 29.07 31.07
 1995

HEIZUNG MW WÄRMETAUSCHER LEISTUNG
 HEIZUNG MW KOLLEKTOREN DACH LEISTUNG
 HEIZUNG MW KOLLEKTOREN GARTEN LEISTUNG

kW kW
 24,0 24,0
 20,0 20,0
 16,0 16,0
 12,0 12,0
 8,0 8,0
 4,0 4,0
 0,0 0,0
 -4,0 -4,0



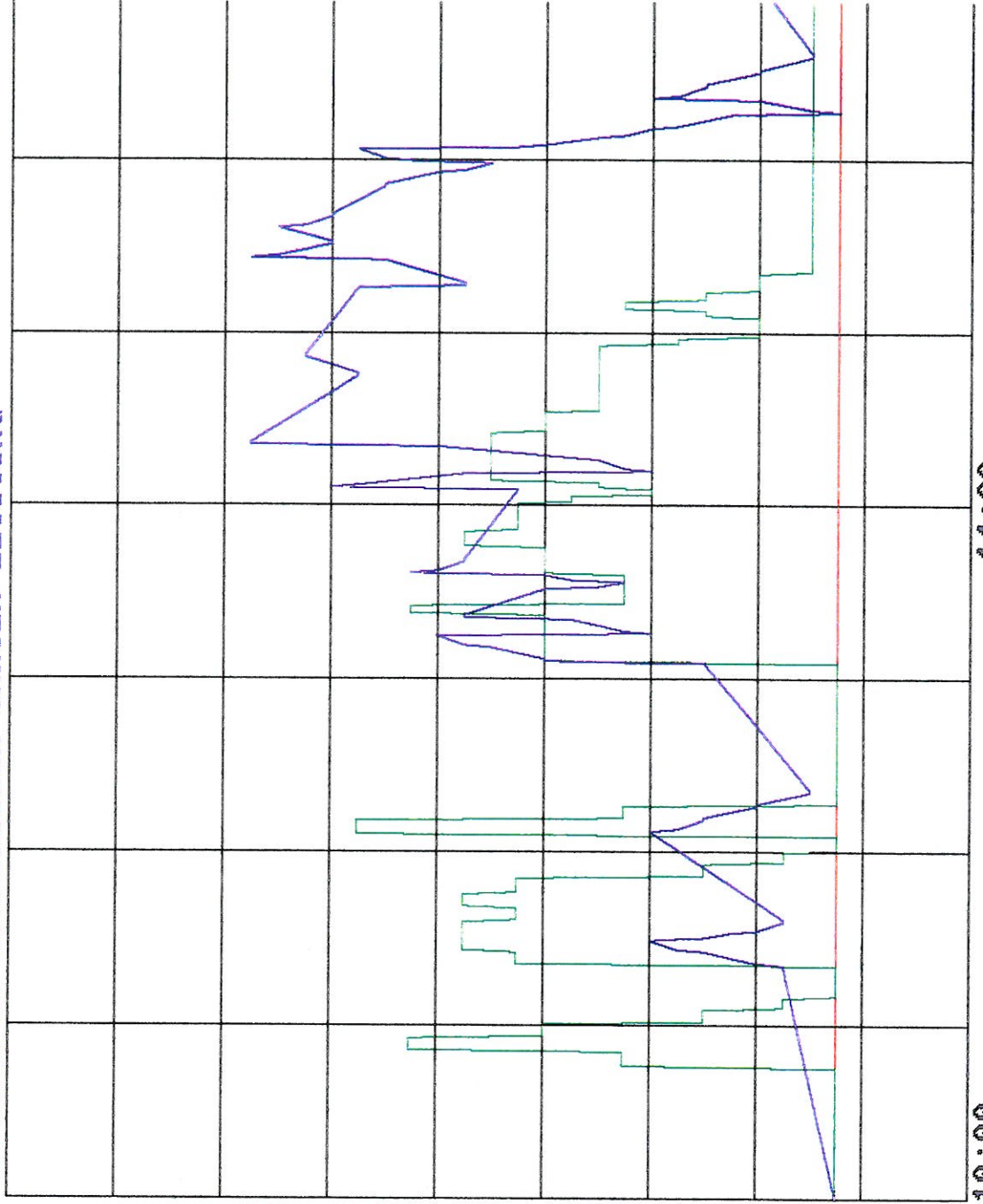
23.07

1995

24.07

HEIZUNG MW WÄRMETAUSCHER LEISTUNG
 HEIZUNG MW KOLLEKTOREN DACH LEISTUNG
 HEIZUNG MW KOLLEKTOREN GARTEN LEISTUNG

kW	kW	kW
3,1	3,1	3,1
2,7	2,7	2,7
2,3	2,3	2,3
1,9	1,9	1,9
1,5	1,5	1,5
1,1	1,1	1,1
0,7	0,7	0,7
0,3	0,3	0,3
-0,1	-0,1	-0,1
0,5	0,5	0,5



10:00 12:00 14:00 16:00
 23.07.95

HEIZUNG MW KOLEKTOREN DACH RL-TEMP.
 HEIZUNG MW KOLEKTOREN GARTEN RL-TEMP.
 HEIZUNG MW WARMWASSERBEREITUNG TEMP. UNTEN

°C °C °C

100,0 100,0 100,0

90,0 90,0 90,0

80,0 80,0 80,0

70,0 70,0 70,0

60,0 60,0 60,0

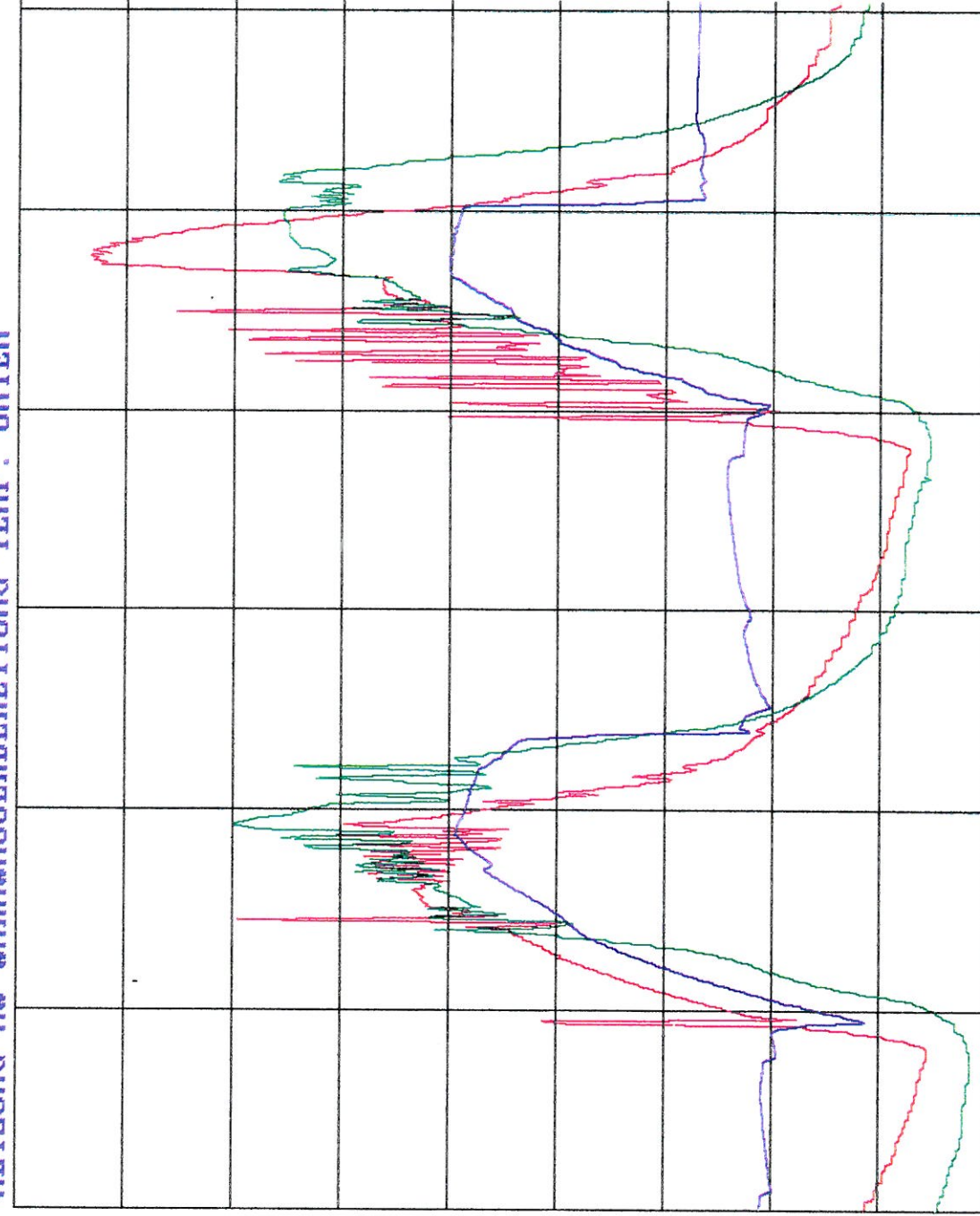
50,0 50,0 50,0

40,0 40,0 40,0

30,0 30,0 30,0

20,0 20,0 20,0

10,0 10,0 10,0



26.07

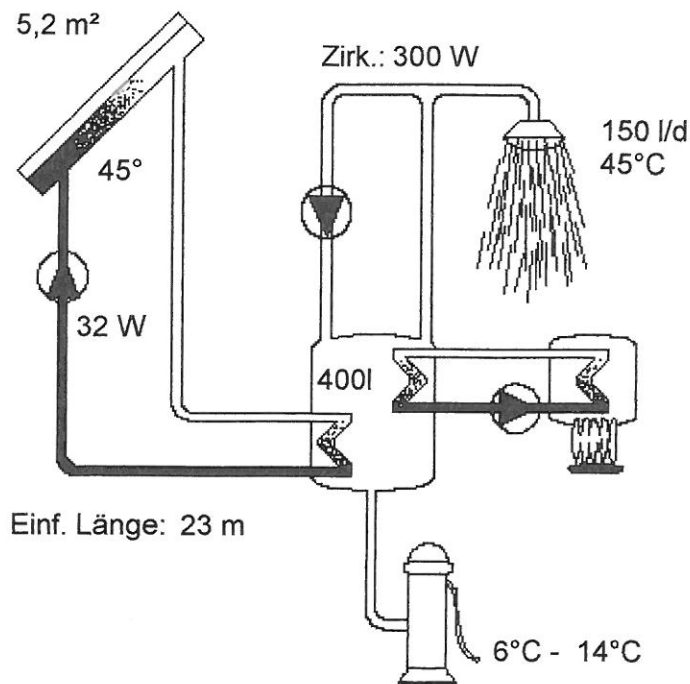
1995

27.07

28.

ÖKO-GES

Strahlungsdatei: c:\tsol_17\ruegen
Breitengrad: 54,0°
Kollektor: Solvis Energiesysteme-1 : F 35
Azimut: 0°
Verbrauchsprofil: MEHRFAM



Ergebnis der Simulation von 1. 7. bis 31. 7.

Einstrahlung auf die Kollektorfläche: 845 kWh
Vom Solarsystem (Kollektorkreis) erbracht: 271 kWh
Laufzeit der Kollektorkreispumpe: 222 h

Brauchwasser: 3,6 m³
Nutzenergie: 140 kWh
Eingesetzte elektrische Energie: 93 kWh

Kollektorkreisnutzungsgrad: 32%
Deckungsanteil: 76%
Eingesparte elektrische Energie: 301 kWh
Vermiedene CO₂-Emissionen: 241 kg

Die Berechnungen wurden am 29. 8.1995 durchgeführt von

RD AFG SOLAR

mit dem Simulationsprogramm für thermische Solaranlagen T S O L.

Anlage: ÖKO-GES

Typ A; Datei: C:\TSOL_17\öKO-GES.ANL

Kollektor

Solvis Energiesysteme-1 : F 35	
Konversionsfaktor :	80 %
Spez. Wärmekapazität :	6000 J/m ² K
Einf. Wärmedurchgangskoeff. :	3,69 W/m ² K
Quadr. Wärmedurchgangskoeff. :	0,0070 W/m ² K ²
Winkelkorrekturfaktor bei 50° :	88 %
Nettofläche :	5,20 m ²
Aufstellwinkel :	45 °
Azimutwinkel :	0 °
Geographische Breite :	54 °
Spezifischer Massenstrom :	25 l/m ² h

Leitungen

Einfache Länge Verrohrung außerhalb:	8 m
Einfache Länge Verrohrung im Haus:	15 m
Durchmesser der Leitungen :	15 mm
Dicke der Wärmedämmung außerhalb:	15 mm
Dicke der Wärmedämmung im Haus:	15 mm
Wärmeleitzahl :	0,035 W/mK
Anzahl ungedämmter Armaturen :	4 Stück
Anteil der Armaturen an den Rohrwärmeverlusten :	10 %

Wärmetauscher (Solarsp.)

Wärmeübertragezahl :	95 %
Übertragungsleistung :	217 W/K

Speicher

Gesamtvolumen :	400 l
Anzahl der Speicher :	1
Dicke der Speicherdämmung :	100 mm
Wärmeleitzahl :	0,050 W/mK
Korrekturfaktor :	2,000
Speicherverluste :	3,263 W/K

Kaltwasser

Temperatur im August :	14 °C
Temperatur im Februar :	6 °C

Nachheizung

Die Heizung wird betrieben mit Strom.	
Nachheizung auch in den Sommermonaten.	
Leistung des Wärmetauschers :	3 W/Kl
Optimaler Nutzungsgrad :	90 %
Nutzungsgrad Sommerbetrieb :	90 %

Warmwasserverbrauch

Durchschn. Tagesverbrauch :	150 l
Verbrauchsprofil aus Datei :	MEHRFAM.VER
Zirkulationsverlustleistung :	300 W
Zirkulation einschalten um :	4:00 / 0:00 / 0:00
Zirkulation ausschalten um :	22:00 / 0:00 / 0:00
Rücklauf der Zirkulation in den Bereitschaftsspeicher.	

Wetterdaten

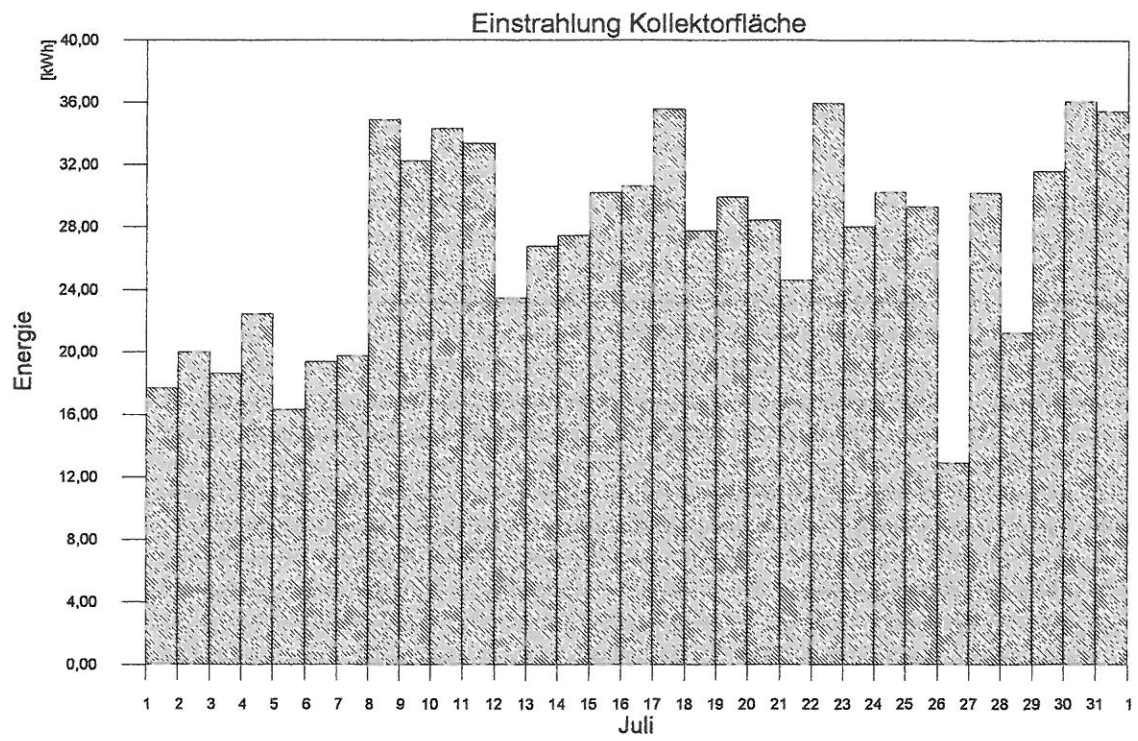
Einstrahlungsdaten aus Datei :	c:\tsol_17\ruegen.str
Temperaturdaten aus Datei :	c:\tsol_17\ruegen.tem

Regelparameter

Die Solarpumpe wird über Temperaturdifferenz gesteuert.	
Einschalten bei :	8 K
Ausschalten bei :	2 K
Max. Temp. des oberen Solarsp. :	60 °C
Solltemperatur Brauchwasser :	45 °C

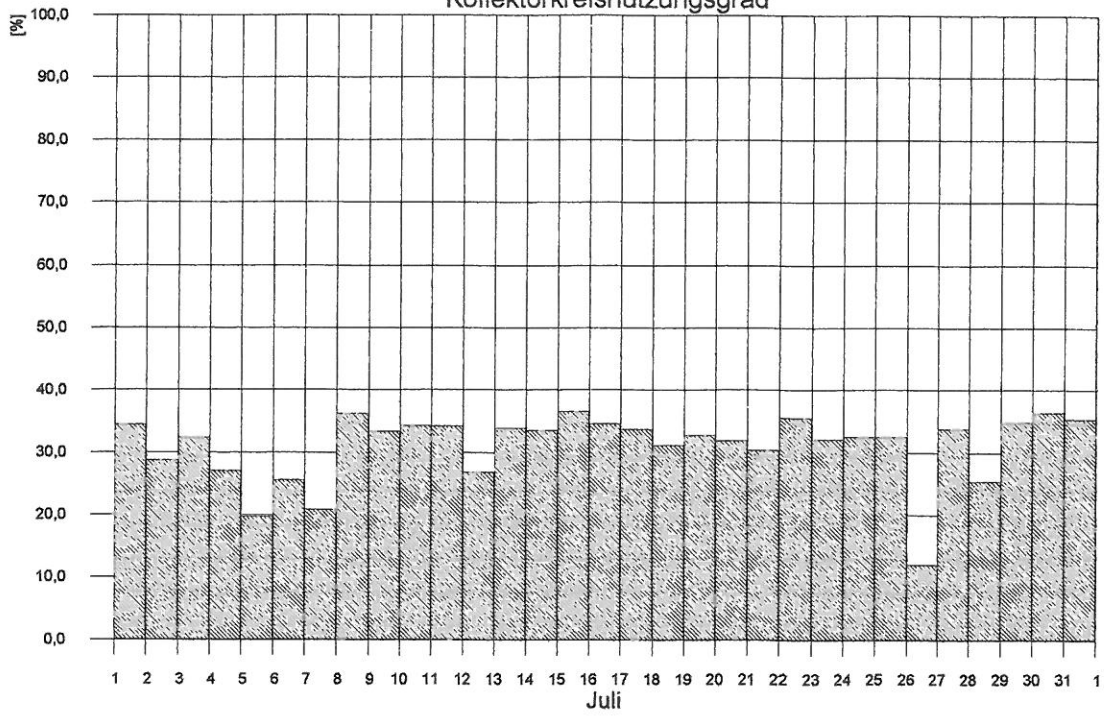
Simulation

Starten am :	1. 7.
Beenden am :	31. 7.
Rechengenauigkeit :	3 min
Abspeichern im Abstand von :	60 min
Ergebnisdatei :	ÖKO GES.ERG

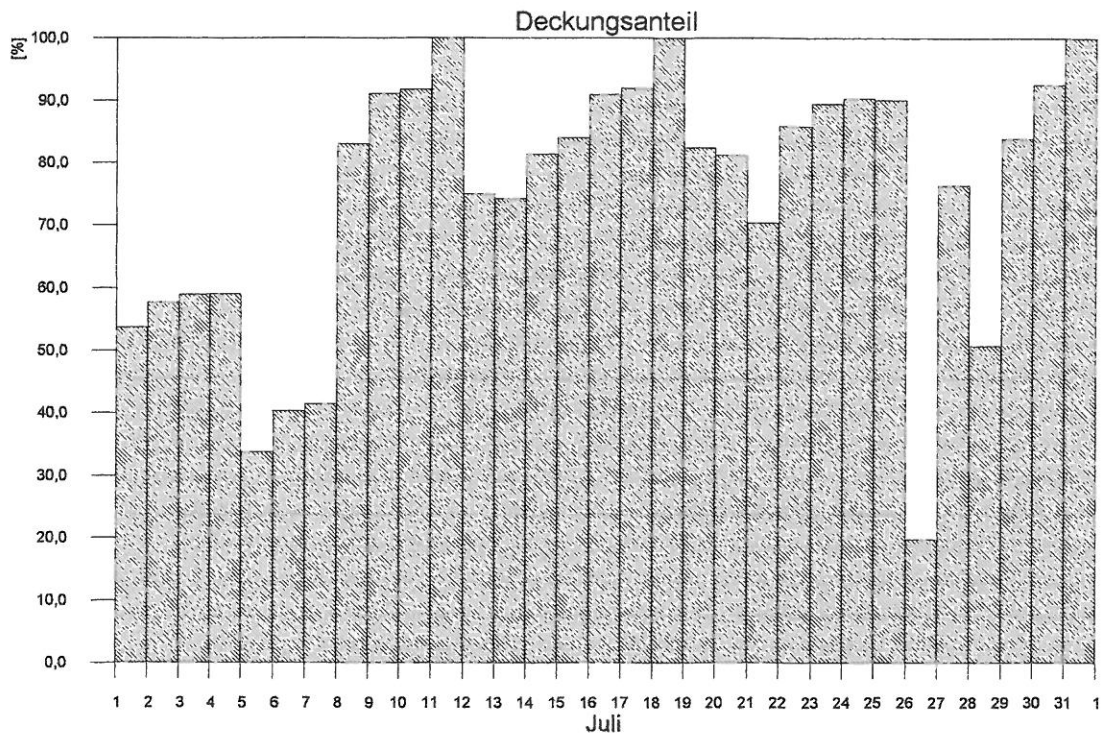


Summe: 845.0 kWh

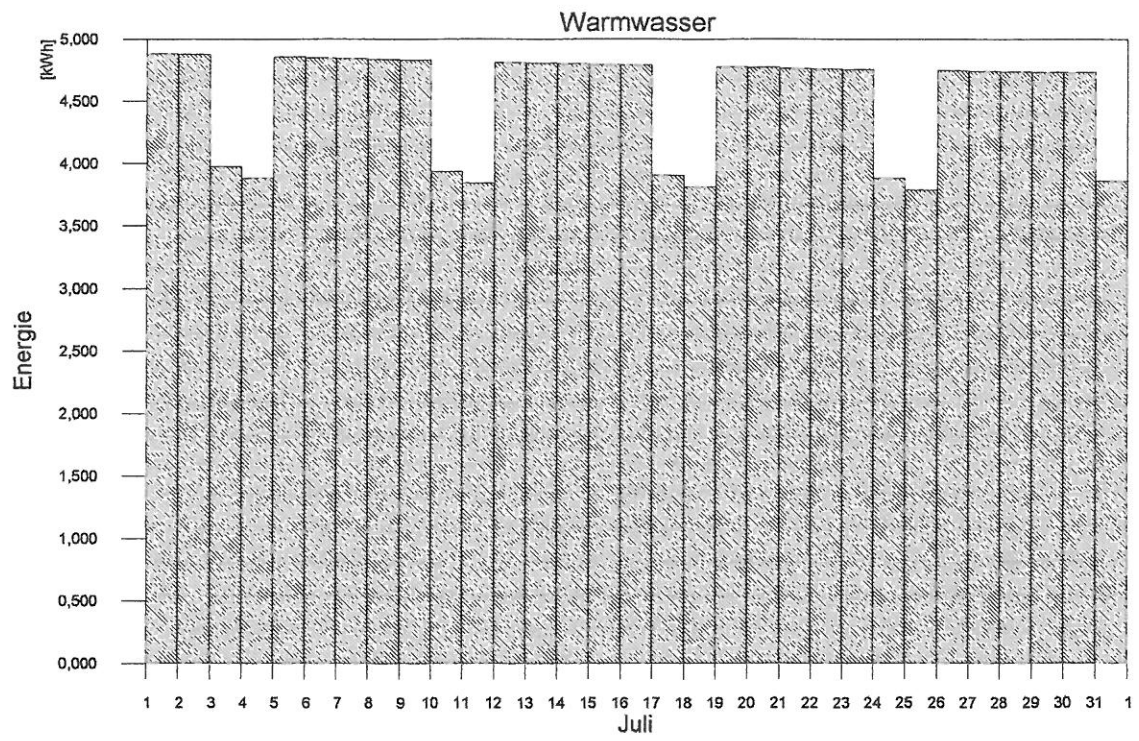
Kollektorkreisnutzungsgrad



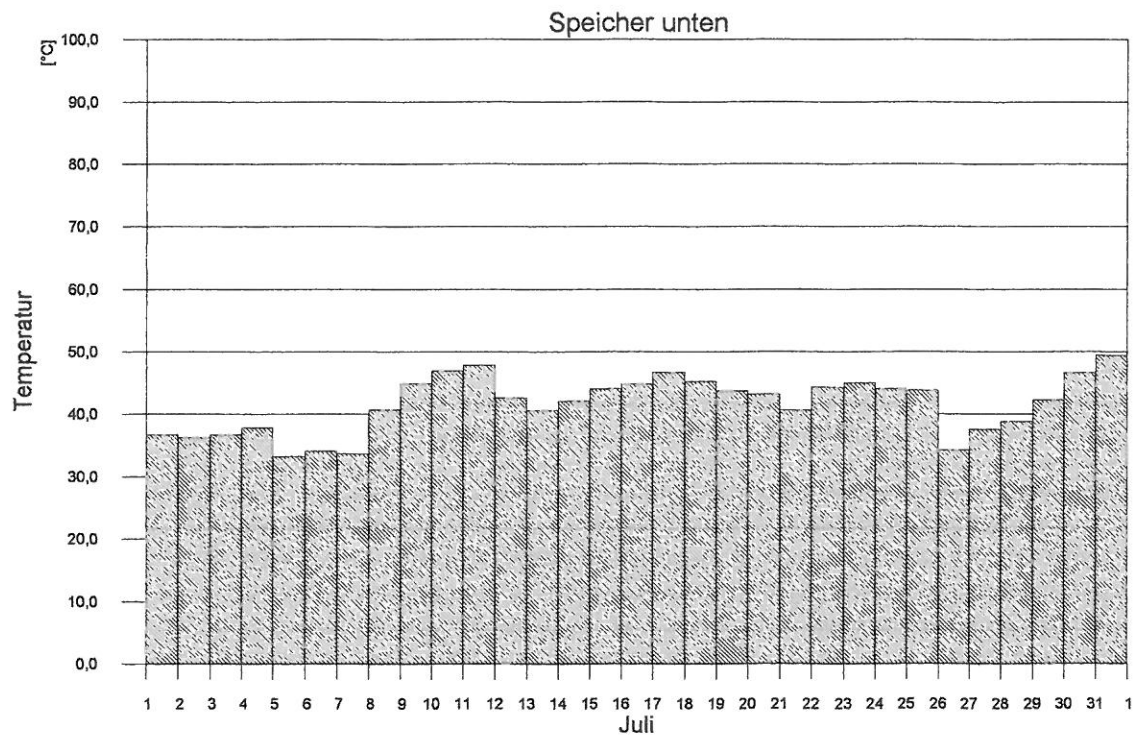
Gesamt: 32 %



Gesamt: 76 %



Summe: 140.4 kWh



Durchschnitt: 41.5 °C