

PV/T-Schiefer

Labormessungen

Ausgearbeitet durch

S. Kropf, ETH Zürich



Im Auftrag des

Bundesamtes für Energie

Dezember 2003

Auftraggeber:

Forschungsprogramm Rationelle Energienutzung in Gebäuden
Bundesamtes für Energie

Auftragnehmer:

Institut für Hochbautechnik, ETH Zürich

Autoren:

S. Kropf, ETH Zürich

Begleitgruppe:

A. Moser, ETH Zürich
G. Zweifel, HTA Luzern

M. Zimmermann, EMPA, Programmleiter „Rationelle Energienutzung in Gebäuden“
A. Eckmanns, Bereichsleiter Gebäude BFE

2003, als Dissertation an der ETH Zürich eingereicht

Diese Studie wurde im Rahmen des Forschungsprogrammes „Rationelle Energienutzung in Gebäuden“ des Bundesamtes für Energie erarbeitet. Für den Inhalt ist alleine der/die Studiennehmer/in verantwortlich.

Bundesamt für Energie BFE

Worblentalstrasse 32, CH-3063 Ittigen • Postadresse: CH-3003 Bern
Tel. 031 322 56 11, Fax 031 323 25 00 • office@bfe.admin.ch • www.admin.ch/bfe

Vertrieb: EMPA ZEN, Überlandstrasse 129, 8600 Dübendorf, www.empa-ren.ch
ENET, Egnacherstrasse 59, 9320 Arbon, enet@temas.ch, www.energieforschung.ch

Inhaltsverzeichnis

1. Hintergrund und Ziele	5
2. Das System	5
3. Die Module	6
4. Die Messung	8
5. Überblick über die Resultate	11
Zelltemperaturen	12
Lufterwärmung	12
Thermischer Komponenten-Wirkungsgrad	13
6. Das Leck	14
7. Einfluss der Spaltweite	15
8. Einfluss des Neigungswinkels	16
9. Die Messungen ohne Leck	20
10. Die Resultate im Detail	21
12. Literaturverzeichnis	23
A. Messdaten (sonnige Tage)	25

Adresse

Sven Kropf
Zentrum für interdisziplinäre Gebäudetechnik
Hochschule für Technik und Architektur
Technikumstr. 21
CH-6048 Horw
Schweiz

sven.kropf@freesurf.ch

Das Projekt wurde unterstützt durch:

Bundesamt für Energie, Forschungsprogramm "Rationelle Energienutzung in Gebäuden"
ETH Zürich, Institut für Hochbautechnik, Fachgruppe Air&Climate

1. Hintergrund und Ziele

Gebäudeintegrierte Photovoltaik weist oft einen schlechteren elektrischen Ertrag auf als vergleichbare aufgeständerte Anlagen. Grund dafür ist der temperaturabhängige Wirkungsgrad der Solarzellen (dieser ist schlechter bei höheren Zelltemperaturen) und die bei gebäudeintegrierten PV(Photovoltaik)-Modulen oft fehlende Hinterlüftung.

Beim PV/T(Photovoltaik-Thermie)-Schiefer soll die Hinterlüftung möglichst optimiert werden. Hierzu wurde nach einer Vorstudie ([1] 1999) ein Prototyp gebaut und auf dem Dach der HTA

Luzern bei verschiedenen Betriebsbedingungen ausgemessen.

Die Messung dient einerseits als Erfolgskontrolle und andererseits als Grundlage zur Validierung eines physikalischen Modells zur dynamischen Simulation der Zelltemperaturen und der Erwärmung der Kühlluft ([4] Kropf 2003). Dieses Modell soll Voraussagen über den elektrischen und den thermischen Gewinn der Komponente ermöglichen ([5] Kropf 2003) sowie den Grundstein für theoretische Fallstudien möglicher Nutzungsarten für PV-Abwärme legen ([6] Kropf 2003).

2. Das System

Siehe Fig. 1: Die eintreffende Solarstrahlung ① (100%) wird zu rund 10% an der Glasoberfläche des PV-Moduls reflektiert ②. Der grösste Teil wird in der Schicht mit den Solarzellen absorbiert, wo ca. 10% in elektrische Energie umgewandelt wird. Die restlichen 80% fallen als Abwärme an und müssen irgendwie an die Umgebung wieder abgegeben werden. Dies geschieht bei den meisten gebäudeintegrierten PV-Anlagen beinahe ausschliesslich über die Modul-Vorderseite - zu ungefähr gleich grossen Teilen durch Wärmeabstrahlung an die Umgebung ③ und durch Konvektion an die Umgebungsluft ④. Durch eine Hinterlüftung wird bei PV/T-Systemen die Fläche, über die das Modul die Wärme abgibt, verdoppelt, so dass diese Abgabe auf einem deutlich tieferen Temperaturniveau geschehen kann, was den elektrischen Ertrag um etwa 10% erhöht. Um die Zellkühlung weiter zu optimieren werden beim PV/T-Schiefer die Module nur auf knapp der Hälfte ihrer Fläche mit Zellen versehen, der übrige Teil wird durch die ziegelartige Anordnung bei der Montage überdeckt. Einerseits kann so ein Teil der bei ④ abgegebenen Wärme "eingefangen" und damit nutzbar gemacht werden ⑤, andererseits wird die Luftgeschwindigkeit durch die geringere Spaltweite hinter dem Modul erhöht, was die Wärmeabgabe mittels Konvektion im Spalt ⑦ begünstigt.

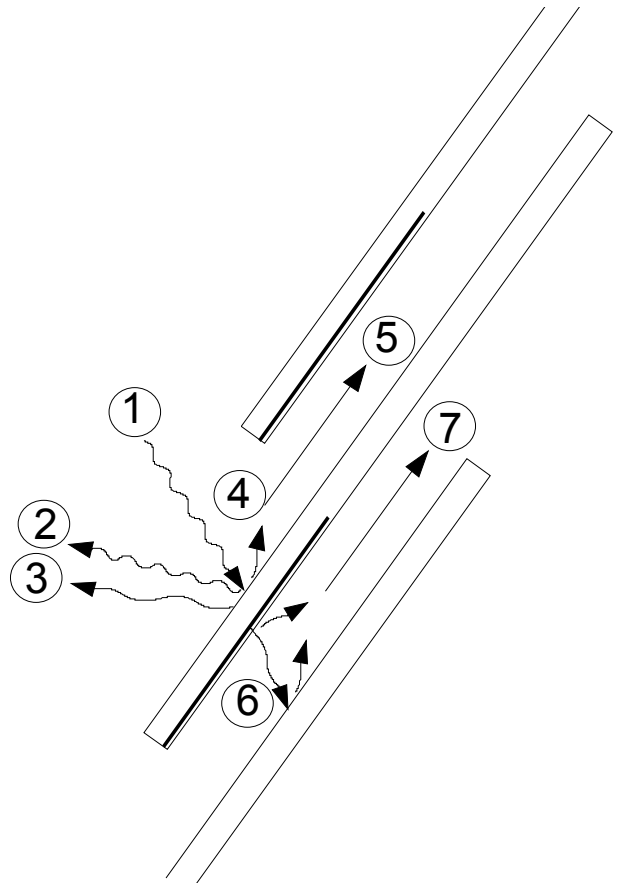


Fig. 1: Die doppelte Überlappung der PV/T-Schiefer und der dadurch entstehende Luftspalt (6-10 mm, hier also proportional zu gross dargestellt)

3. Die Module

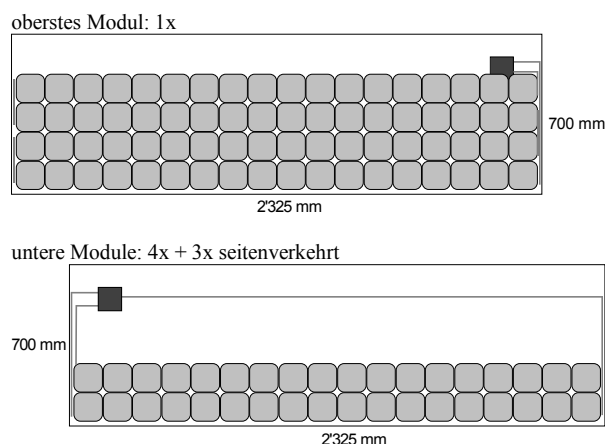


Fig. 2: Skizze der Module mit Zellen und Leiterbahnen von den Polen und den Zwischenabgriffen zur Anschlussdose (Ansicht von vorne)

Wegen der doppelten Überlappung der Module, dürfen diese auf über der Hälfte der Fläche keine PV-Zellen aufweisen. Solche Module wurden für die Messung bei der Firma Atlantis (Vorgängerfirma der Swiss Sustainable Systems AG) eigens angefertigt. Wie in Fig. 2 dargestellt beinhalten die Module 2 Strings à 18 Solarzellen (Siemens 5" Typ II).

Das Laminat besteht aus einem 6mm dicken Solarglas und einer dampfdichten Tedlar/Aluminium/Tedlar-Rückwandfolie.

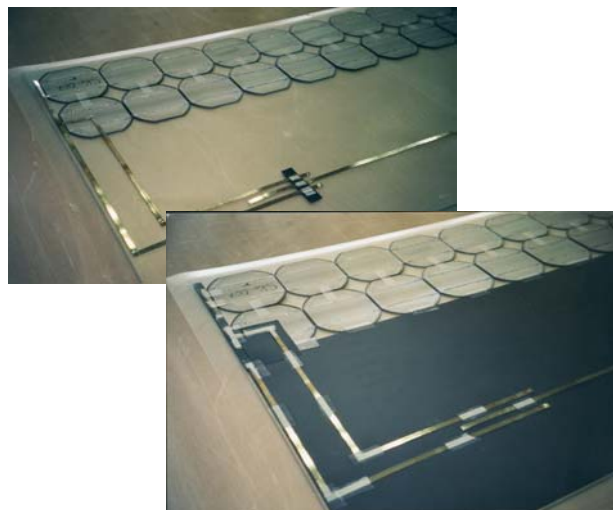


Fig. 3: Fertig verlötete Zellen in der Ansicht von hinten mit Leiterbahnen von der Anschlussdose zu den Polen und zum Zwischenabgriff

Zur präzisen Messung der Zelltemperatur wurden Widerstands-Temperaturfühler (PT-100) mit einlaminert (siehe Fig. 4).



Fig. 4: PT-100 zur Messung der Zelltemperatur

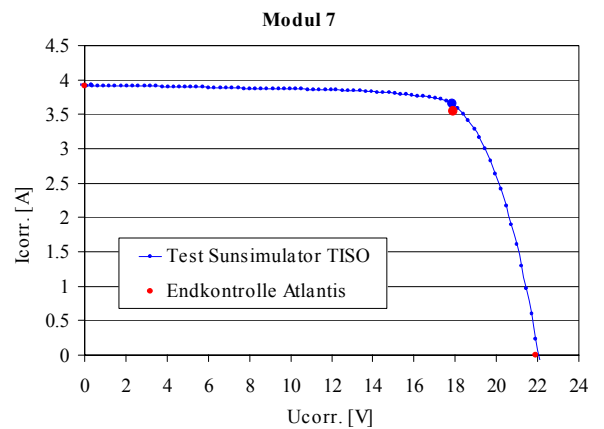
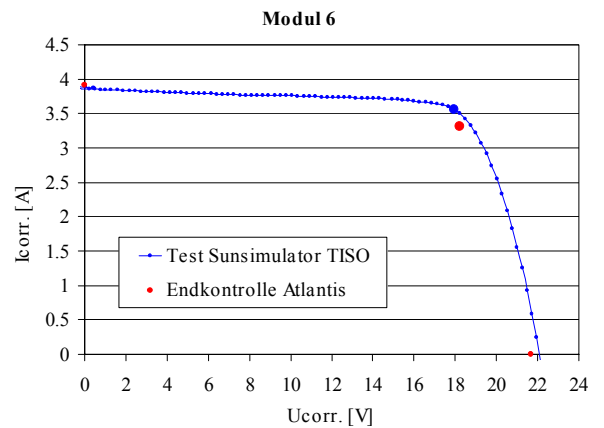
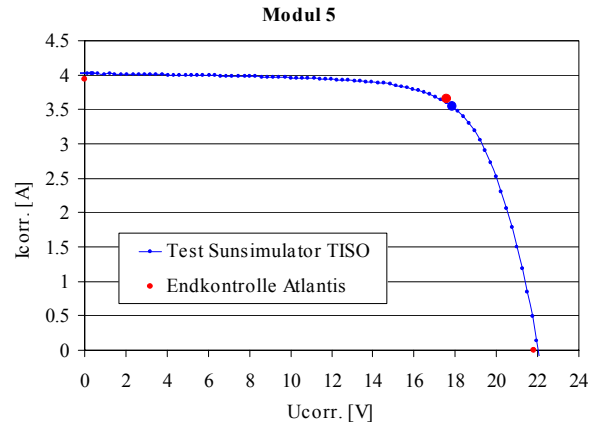
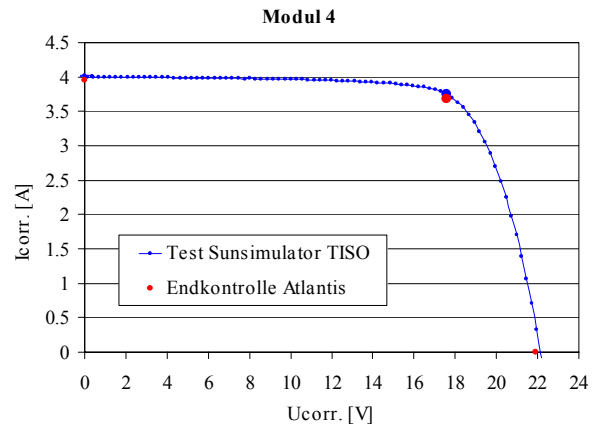
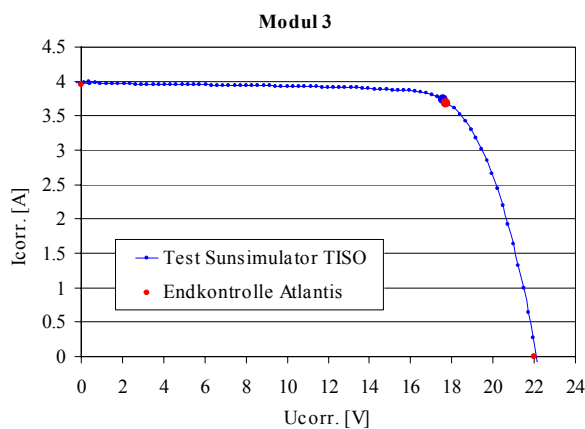
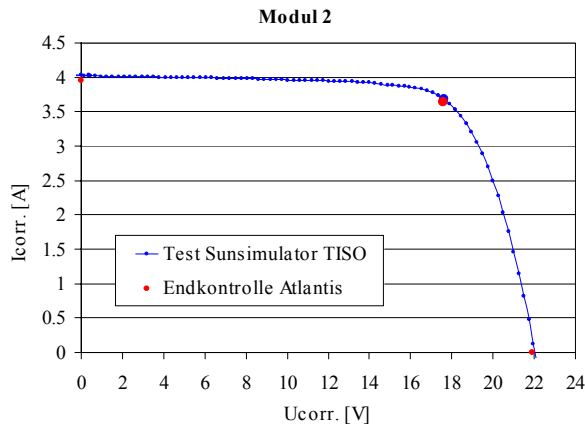
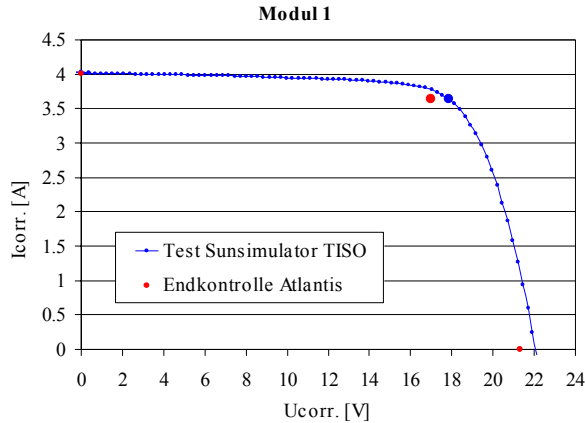
Alle Module wurden unmittelbar nach der Produktion (30.3.2001) einzeln vor Ort auf dem Leuchttisch kontrolliert. Zusätzlich wurden sie nachträglich am TISO ("Ticino Solare": Testzentrum für PV-Module) am Sunsimulator (13.6.2001) getestet. Tab. 1 zeigt die Resultate im Überblick.

Mess-Ort	Nr.	Pmp [W]	Ump [V]	Imp [A]	Uoc [V]	Isc [A]
nominal	1-7	66.0			22.1	4.09
TISO Atlantis	1	64.9	17.8	3.64	22.0	4.02
	1	62.0	3	3.64	21.3	4.01
TISO Atlantis	2	64.8	17.6	3.68	22.0	4.02
	2	64.0	2	3.64	21.9	3.96
TISO Atlantis	3	65.6	17.5	3.73	22.1	3.98
	3	64.9	8	3.68	22.0	3.95
TISO Atlantis	4	66.0	17.5	3.75	22.1	4.00
	4	64.7	9	3.68	21.9	3.96
TISO Atlantis	5	63.3	17.8	3.54	22.0	4.02
	5	64.2	7	3.65	21.8	3.94
TISO Atlantis	6	63.9	17.9	3.56	22.1	3.85
	6	60.3	5	3.32	21.7	3.91
TISO Atlantis	7	65.1	17.8	3.65	22.0	3.92
	7	63.6	4	3.55	21.9	3.91
nominal	8	132.1			44.1	4.09
TISO Atlantis	8	122.6	35.9	3.41	44.1	3.76
	8	118.	4		42.2	3.7

		7				0
--	--	---	--	--	--	---

Tab. 1: Vergleich der Sollwerte (Angaben von Siemens) der Module mit den Werten aus der Endkontrolle bei Atlantis und dem Modul-Test am TISO. "mp": maximal power, "oc": open circuit, "sc": short circuit.

Die totale unbedeckte Modulfläche beträgt 6.4m^2 . Die Messwerte vom TISO führen somit zu einem totalen gleichstromseitigen elektrischen System-Wirkungsgrad bei Standardbedingungen ($1'000\text{W/m}^2$ Einstrahlung und 25°C Zelltemperatur) von **9.00%**.



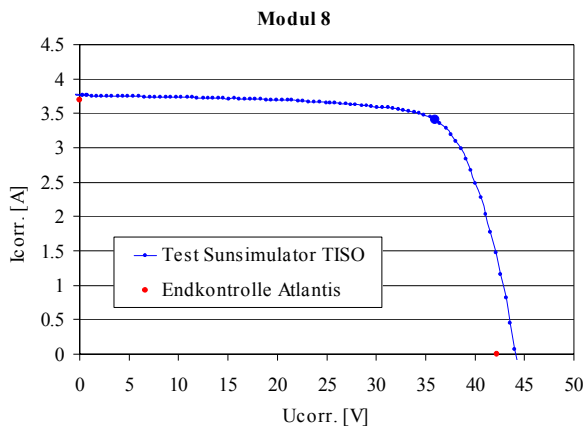


Fig. 5: Die am TISO aufgenommene Modul-Kennlinie und die bei der Produktions-Endkontrolle bestimmten Werte bei den Betriebspunkten "sc" ("short circuit" = Kurzschluss), "oc" ("open circuit" = Leerlauf) und "mp" ("maximal power" = maximale Leistung). Modul 8 weist mit 4 Reihen doppelt so viele Zellen auf wie die Module 1-7.

4. Die Messung



Messstandes auf dem
Dach der HTA Luzern

Von Juli 2001 bis März 2002 wurden die im vorgängigen Kapitel beschriebenen Prototyp-Module ein erstes Mal auf dem Dach der HTA Luzern ausgemessen. Dabei interessierten vor allem die Zelltemperaturen und die Kanallufttemperaturen der Hinterlüftung an verschiedenen Orten.

Die wetterbedingten Parameter konnten dabei nicht beeinflusst werden, wurden aber mit aufgezeichnet:

1. Sonneneinstrahlung auf die Modulfläche (mittels Pyranometer).
2. Lufttemperatur (mittels Thermoelement-Draht im Strahlungsschutz).
3. Windgeschwindigkeit und Windrichtung (mittels Anemometer).

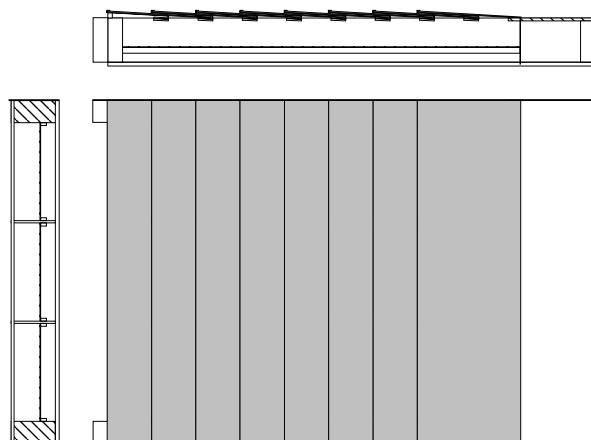


Fig.7 : Skizze des Versuchsaufbaus



Fig.8 : Strahlungsschutz, Pyranometer, Anemometer

Folgende Parameter wurden variiert:

1. Luftvolumenstrom (die Luft wurde über ein flexibles Rohr mit einem Ventilator vom Sammelkasten (sichtbar in Fig. 12) abgesaugt. Der Ventilator bestimmte so die Luftgeschwindigkeit im Spalt).
2. Neigungswinkel der Module (der Kasten konnte mittels Flaschenzügen auf den Metallschienen bewegt und mit Schrauben an verschiedenen Positionen befestigt werden, siehe Fig. 9).
3. Spaltweite (durch auswechseln der Holzleisten zwischen den Modulen).

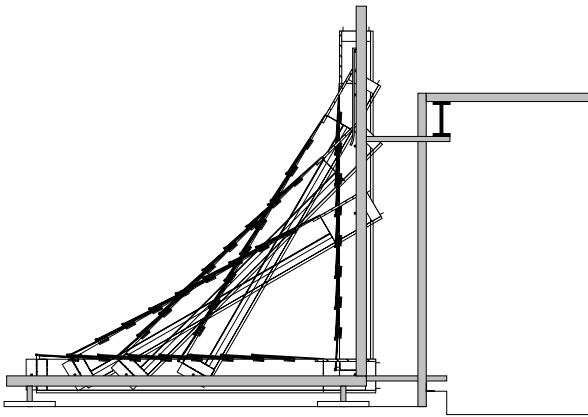


Fig. 9: Gestell und Verankerung am Gebäude, Variation der Neigungswinkels

Von Anfang an war geplant, die Module nach der Messung auf einem Gartenhäuschen in Steinhausen zu installieren. Die PV-Fläche dieser Anlage ist doppelt so gross wie diejenige der hier beschriebenen Labormessung, weshalb auch doppelt so viele Module (zusätzlich Nr. 09-16) produziert wurden, wie für diese Messung eigentlich nötig gewesen wären. Weil die 3 Wechselrichter ohne Rücksicht auf das hier beschriebene Experiment für die Anlage in Steinhausen ausgelegt sind, muss ein Wechselrichter an ein PV-Feld bestehend aus optimal 12 Zellenreihen angeschlossen werden. Damit alle Module der Labormessung am Stromnetz angeschlossen werden konnten, mussten deshalb neben den 8 PV-Modulen für die Messung noch zwei zusätzliche Module (Module 9 und 10) montiert werden (siehe Fig. 10).

Insgesamt wurde an 9 Stellen die Zell- bzw. Modultemperatur gemessen (Messstellen 101-109, siehe Fig. 10).

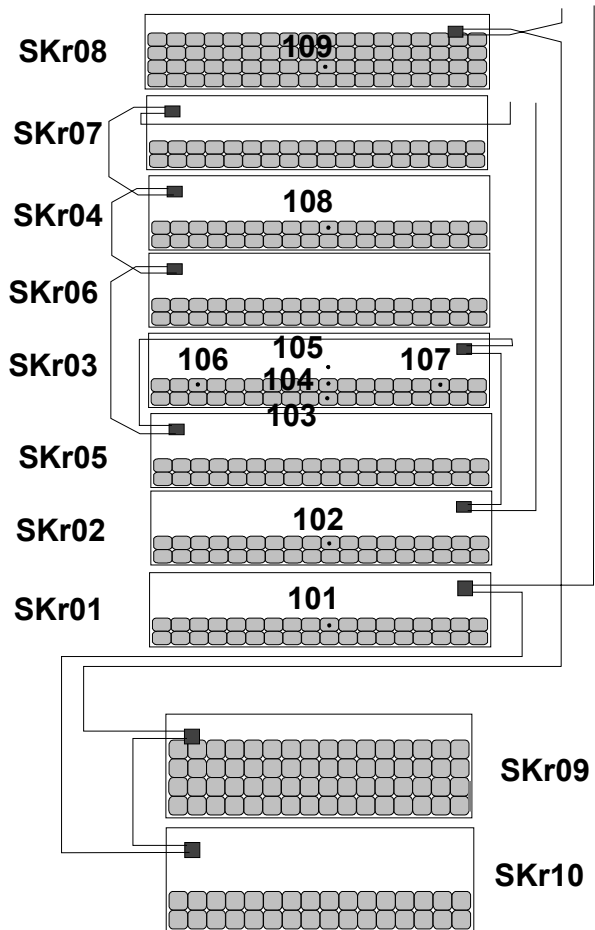


Fig. 10: Anordnung der Module und Platzierung der PT-100 (Zelltemperatur)

An insgesamt 25 Stellen wurde die Kanallufttemperatur gemessen (TK 01 - TK25, siehe Fig. 11).

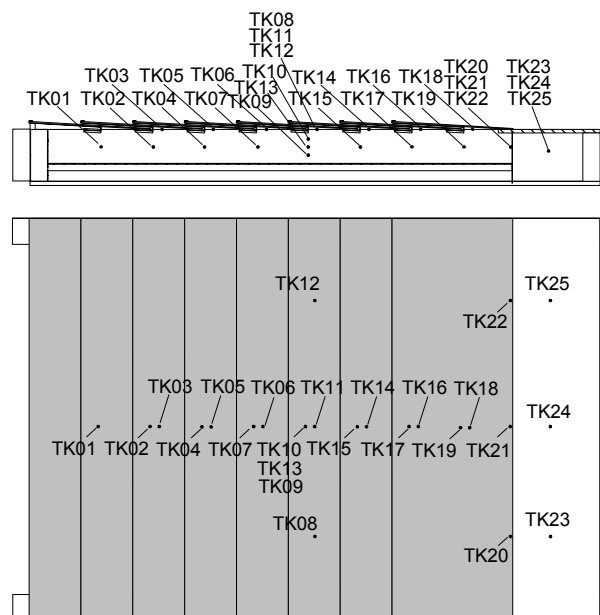


Fig. 11: Platzierung der Thermocouple-Messstellen (Kanallufttemperatur)

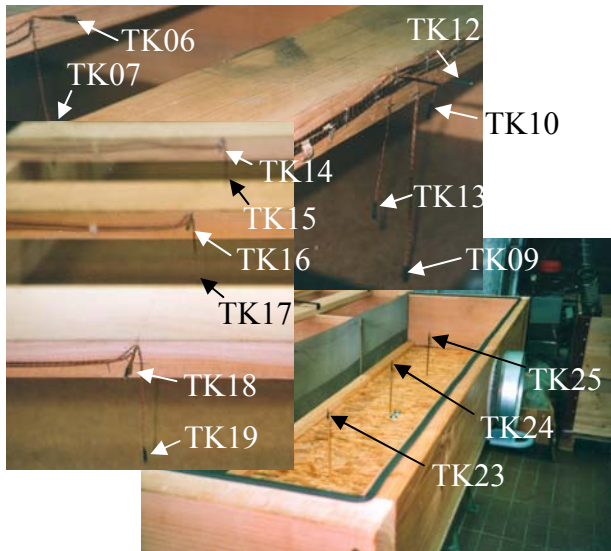


Fig. 12: Die Thermocouple-Drähte zur Messung der Kanallufttemperatur



Fig. 13: Montierte Haken für die Module



Fig. 14: Der fertige Versuchsaufbau



Fig. 15: V-Control zur Bestimmung des Luftvolumenstroms

Kurz	Bezeichnung	Bild
TK01	Kanal 1	Fig. 11
TK02	Kanal 2	Fig. 11
TK03	1. Spalt	Fig. 11
TK04	Kanal 3	Fig. 11
TK05	2. Spalt	Fig. 11
TK06	3. Spalt	Fig. 11, 12
TK07	Kanal 4	Fig. 11, 12
TK08	4. Spalt rechts	Fig. 11
TK09	Kanal 5 unten	Fig. 11, 12
TK10	Kanal 5 oben	Fig. 11, 12
TK11	4. Spalt	Fig. 11
TK12	4. Spalt links	Fig. 11, 12
TK13	Kanal 5	Fig. 11, 12
TK14	5. Spalt	Fig. 11, 12
TK15	Kanal 6	Fig. 11, 12
TK16	6. Spalt	Fig. 11, 12
TK17	Kanal 7	Fig. 11, 12
TK18	7. Spalt	Fig. 11, 12
TK19	Kanal 8	Fig. 11, 12
TK20	Gitter rechts	Fig. 11
TK21	Gitter Mitte	Fig. 11
TK22	Gitter links	Fig. 11
TK23	Sammel rechts	Fig. 11, 12
TK24	Sammel Mitte	Fig. 11, 12
TK25	Sammel links	Fig. 11, 12
TK26	Lufttemperatur	Fig. 8
101	Panel 1	Fig. 10
102	Panel 2	Fig. 10
103	Panel 4 unten	Fig. 10
104	Panel 4	Fig. 10
105	Panel 4 oben	Fig. 10
106	Panel 4 links	Fig. 10
107	Panel 4 rechts	Fig. 10
108	Panel 6	Fig. 10
109	Panel 8	Fig. 10
	dp V-Control	Fig. 15
	dp Umgebung-Kanal	*
	Kanalgeschw. 1	*
	Kanalgeschw. 2	*
	Kanalgeschw. 3	*
	Einstrahlung	Fig. 8
	Windgeschw.	Fig. 8
	Windrichtung	Fig. 8
	Strom DC	
	Spannung DC	
	Leistung DC	
	Energie DC	

Tab. 2: Alle Messstellen.

Die verwendeten Messinstrumente für die mit * bezeichneten Messgrößen erwiesen sich nachträglich für eine sinnvolle Auswertung als zu ungenau.

5. Überblick über die Resultate

Am Beispiel eines schönen Messtages (26. März 2002) wird das Vorgehen bei der Analyse der Messresultate illustriert:

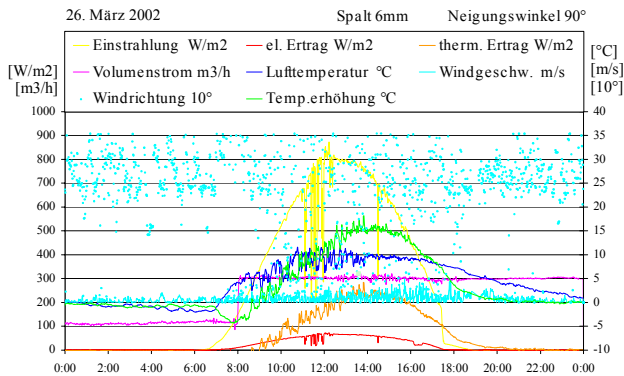


Fig. 16: Messung vom 26. März 2002

Der Verlauf der Messgrößen (Minutenwerte) zeigt bereits deutlich die Trägheit des Systems: Der thermische Ertrag ist gegenüber der solaren Einstrahlung um 1-2 Stunden verzögert. Demnach sind auch kurzfristige Schwankungen (vorüberziehende Wolken von 11:00 bis 12:00) in der Luft-Austrittstemperatur nicht zu sehen.

Für eine Interpretation der Messresultate eignen sich deshalb die Stundenmittelwerte besser.

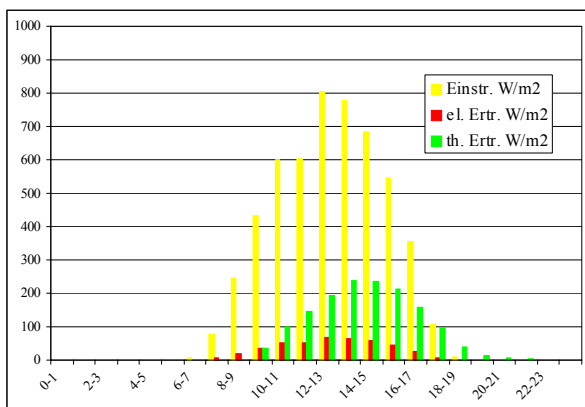


Fig. 17: Stundenmittelwerte vom 26. März 2002

Luftvolumenstrom, Neigungswinkel und Spaltweite wurden jeweils für einen ganzen Tag konstant gehalten. Es interessiert, wie sich folgende zwei Werte in Abhängigkeit der Einstrahlung verhalten:

dTZelle: Zelltemp. – Umgebungstemp.
dTLuft: Luft-Austrittstemp. – Umg.temp.

Damit diese Werte aus verschiedenen Messtagen untereinander vergleichbar sind, werden sie auf den Betrag für eine Einstrahlung auf die geneigte Modulfläche von 1000 W/m^2 umgerechnet:

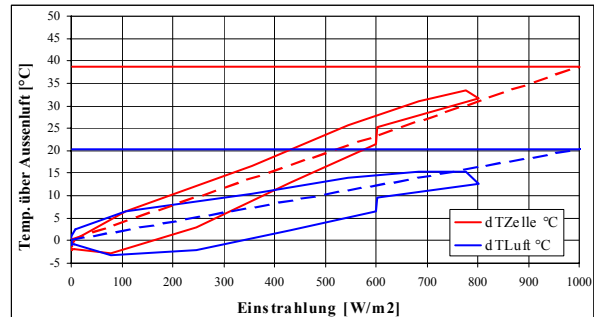


Fig. 18: Temperaturhysterese vom 26. März 2002

Der lineare Fit (gestrichelte Linien) durch die Temperaturhysterese wird dadurch bestimmt, dass die Steigungen der Geraden durch den Nullpunkt und durch die einzelnen Punkte der Hysterese mit dem elektrischen (dTZelle) bzw. mit dem thermischen Ertrag (dTLuft) gewichtet und gemittelt werden.

	Einstr. W/m²	vWind m/s	el. Ertr. W/m²	th. Ertr. W/m²	dTLuft °C	dTZelle °C	V-Luft m³/h.m²
0-1	0	0.2	0	-2	0	-2	17.6
1-2	0	0.3	0	-2	0	-2	17.2
2-3	0	0.2	0	-4	-1	-2	17.5
3-4	0	0.3	0	-5	-1	-2	17.6
4-5	0	0.4	0	-4	-1	-2	18.4
5-6	0	0.4	0	-4	-1	-2	18.6
6-7	6	0.5	0	-5	-1	-2	19.1
7-8	78	0.2	5	-19	-3	-3	18.5
8-9	246	0.5	19	-32	-2	3	48.4
9-10	432	0.8	37	35	2	13	48.7
10-11	601	0.8	51	100	7	22	48.1
11-12	602	0.7	51	146	10	25	48.4
12-13	803	1.1	67	195	13	32	48.2
13-14	776	1.0	64	238	15	33	48.9
14-15	684	1.2	57	236	15	31	48.6
15-16	546	1.5	46	211	14	26	47.9
16-17	356	1.4	25	158	11	17	47.6
17-18	108	0.9	6	96	6	7	46.9
18-19	9	1.2	0	38	3	0	47.3
19-20	0	1.5	0	13	1	-1	47.5
20-21	0	0.6	0	7	0	-1	47.7
21-22	0	0.4	0	3	0	-1	47.9
22-23	0	0.2	0	0	0	-1	48.2
23-24	0	0.2	0	1	0	-1	48.1
	5247	1.0	8.3 %	26.6 %	20.4	38.8	48.4

Tab. 3: Tabelle der Stundenwerte und die daraus gewonnenen Tagesmesswerte für den 26. März 2002

Für die entsprechenden Parameter des Messtages kann somit je ein Wert für dT_{Zelle} und dT_{Luft} (je bei $1'000 \text{ W/m}^2$ Einstrahlung) sowie ein Wert für den thermischen Wirkungsgrad (thermischer Tagesertrag / solar eingestrahlte Energie) bestimmt werden.

Die Auswertung zeigt, dass dT_{Zelle} und dT_{Luft} vor allem vom Luftvolumenstrom abhängen, während der thermische Ertrag stark von dT_{Luft} (und damit natürlich auch vom Luftvolumenstrom) abhängt:

Zelltemperaturen (Fig. 19)

Gemessen wurde der Wert

$$\frac{T_{\text{Zelle}} - T_{\text{Aussenluft}}}{\text{Einstrahlung auf } 1\text{m}^2 \text{ Modulfläche in kW}}$$

Dieser Wert bedeutet die **Zell-Übertemperatur bei $1'000 \text{ W/m}^2$** . Der Wert wurde aus Stundenmittelwerten bestimmt, indem diese über einen Tag (gewichtet mit dem elektrischen Ertrag) gemittelt wurden. Er hängt natürlich sehr stark vom Luft-Volumenstrom ab:

bei kleinem Luft-Volumenstrom: 45°C
 bei grossem Luft-Volumenstrom: 30°C

Zum Vergleich: An PV-Fassaden ohne Hinterlüftung beträgt dieser Wert bis zu 60°C ([20] Wilshaw et al. 1996).

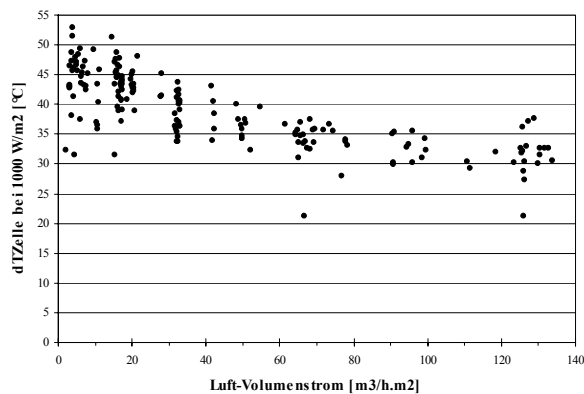


Fig. 19: dT_{Zelle} in Abhängigkeit des Luft-Volumenstroms

Lufterwärmung (Fig. 20)

Gemessen wurde der Wert

$$\frac{T_{\text{Luftaustritt}} - T_{\text{Aussenluft}}}{\text{Einstrahlung auf } 1\text{m}^2 \text{ Modulfläche in kW}}$$

Dieser Wert bedeutet die **Lufterwärmung bei $1'000 \text{ W/m}^2$** . Der Wert wurde aus Stundenmittelwerten bestimmt, indem diese über einen Tag (gewichtet mit dem thermischen Ertrag) gemittelt wurden. Er beträgt:

bei kleinem Luft-Volumenstrom: 30°C
 bei grossem Luft-Volumenstrom: 9°C

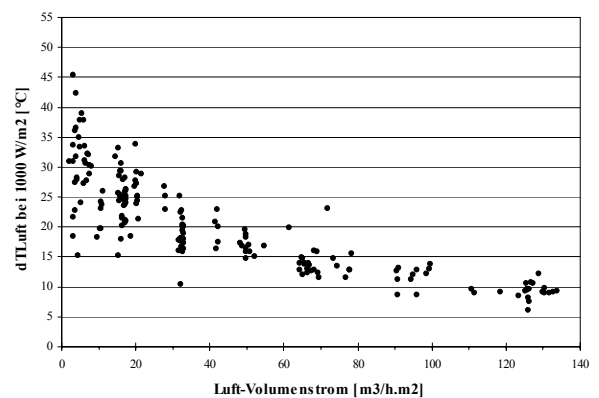


Fig. 20: dT_{Luft} in Abhängigkeit des Luft-Volumenstroms

Thermischer Komponenten-Wirkungsgrad (Fig. 21a/b)

Gemessen wurde der Wert

$$\frac{\text{in der Austrittsluft gewonnene Wärme}}{\text{Einstrahlung auf die Gesamte Modulfläche}}$$

Zur Bestimmung der beiden Energiebeträge wurde jeweils die gemessene Leistung über einen Tag bei konstantem Luftvolumenstrom integriert:

bei kleinem Luft-Volumenstrom: 10 %
bei grossem Luft-Volumenstrom: 45 %

Zum Vergleich: Mit einem herkömmlichen unverglasten PV/T-Luftkollektor wurde in ([38] Tripanagnostopoulos et al. 2002) ein thermischer Komponenten-Wirkungsgrad von maximal 38 % gemessen.

Die breite Streuung der Messresultate ist einerseits auf unterschiedliche Spaltweiten und unterschiedliche Neigungswinkel zurückzuführen, andererseits aber auch auf Messunsicherheiten und auf unterschiedliche Tagesverläufe der Einstrahlung. Der obere Rand der Punktwolken in den vier Grafiken geben den Verlauf für ideale Tagesverläufe wieder. Die Resultate von Schönwettertagen liegen alle in diesem Bereich.

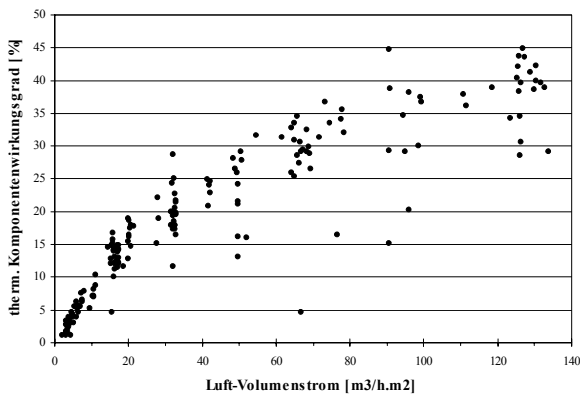


Fig. 21a: thermischer Komponenten-Wirkungsgrad in Abhängigkeit des Luft-Volumenstroms

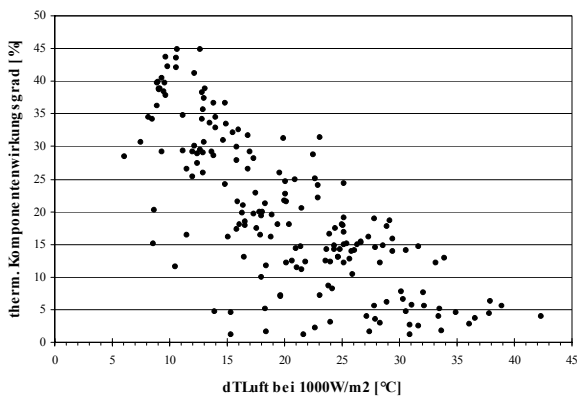


Fig. 21b: thermischer Komponenten-Wirkungsgrad in Abhängigkeit von dT_{Luft}

6. Das Leck

Das System weist nebst den Spalten zwischen den Modulen einige undichte Stellen (Leaks) auf. Diese sind nur solange vernachlässigbar, wie sie gegenüber den Spalten einen vernachlässigbar kleinen Querschnitt aufweisen.

Ein anfänglich unbeachtetes Leck (Fig. 22) unter dem untersten Modul bewirkte, dass in einer ersten Messperiode die Kühlluft ungleichmässig auf die Module verteilt wurde: Das unterste Modul wurde zwar etwas besser, alle anderen Module aber entsprechend schlechter gekühlt. Dies führte unter dem Strich zu einer um ca. 2°C kühleren Austrittsluft (siehe Fig. 24) und einem um ca. 4 %-Punkte schlechteren thermischen Ertrag (siehe Fig. 25).

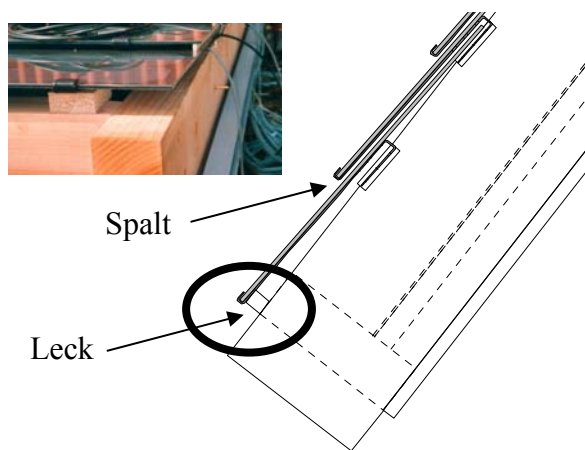


Fig. 22: Das Leck unterhalb des untersten Moduls

Dieses Leck wurde erst am 26. November abgedichtet. Die Messungen vor diesem Datum werden im Folgenden mit "mit Leck", diejenigen nach diesem Datum mit "ohne Leck" bezeichnet.

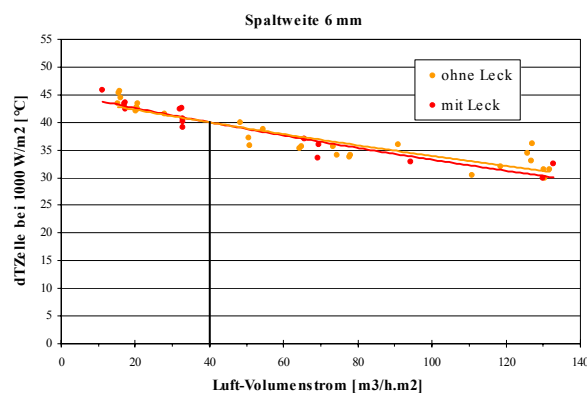


Fig. 23: Kaum bessere Zellkühlung mit Leck

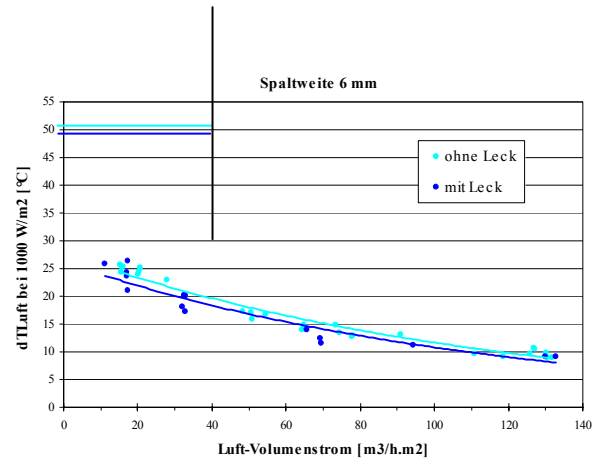


Fig. 24: Kühlere Austrittstemperatur mit Leck

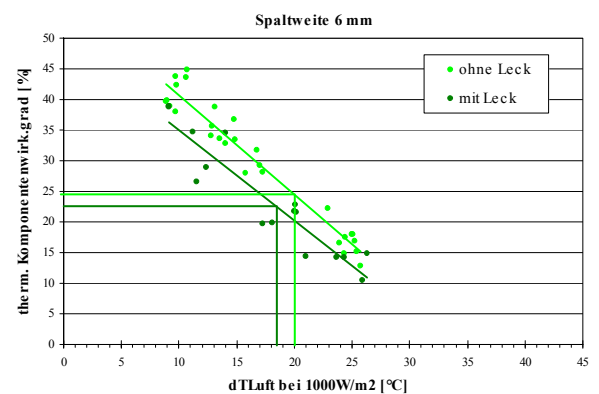


Fig. 25: Schlechterer Wirkungsgrad mit Leck

Die seitlichen Spalten zwischen den Modulen und dem Rahmen der Unterkonstruktion erwiesen sich als unbedeutend (Fig. 26).



Fig. 26: Die vernachlässigbaren Lecks seitlich der Module

7. Einfluss der Spaltweite

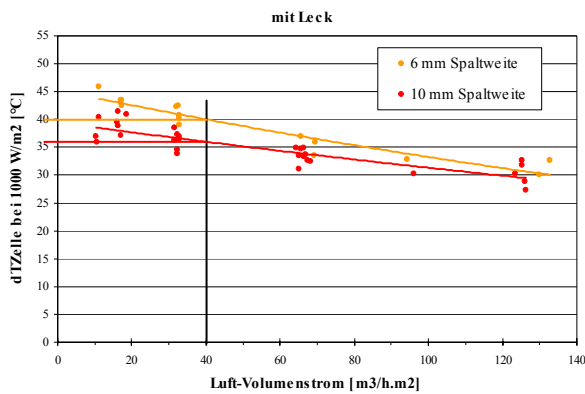


Fig. 27: Höhere Zelltemperaturen bei kleinerer Spaltweite

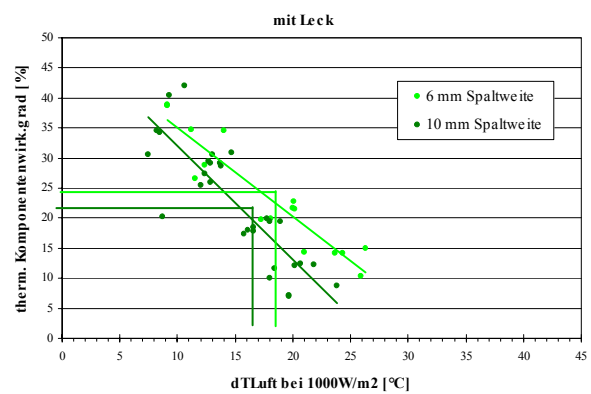


Fig. 29: Besserer thermischer Wirkungsgrad mit kleinerer Spaltweite

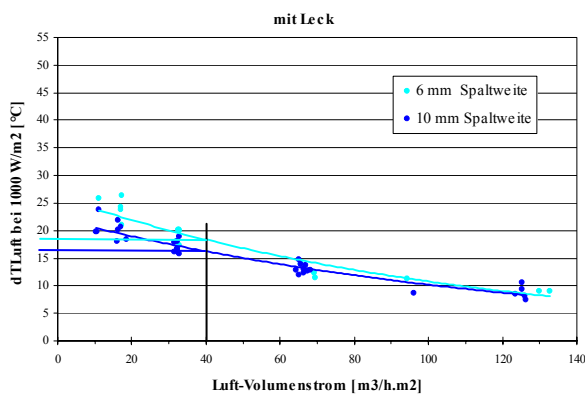
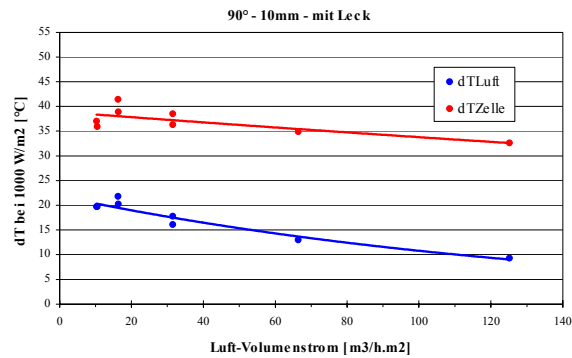


Fig. 28: Grössere Lufterwärmung bei kleinerer Spaltweite

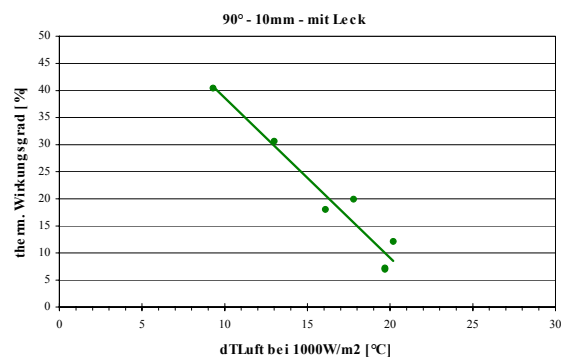
Bei der kleineren Spaltweite erwärmt sich die Luft bei gleichem Volumenstrom ($40 \text{ m}^3/\text{h.m}^2$) auf eine um ca. 3°C höhere Temperatur, allerdings auf Kosten einer um ca. 4°C höheren Zelltemperatur. Der thermische Wirkungsgrad ist etwas besser als bei der grösseren Spaltweite. Diese Beobachtungen lassen sich nicht leicht erklären: Die höhere Zelltemperatur bei kleinerer Spaltweite muss einen grösseren Verlust an die Umgebung zur Folge haben. Weil aber der thermische Wirkungsgrad besser ist, muss der Wärme-Erfassungsgrad (Anteil der an die Umgebungsluft abgegebene Wärme, welche von den Spalten wieder eingefangen wird) grösser sein. Dies bedeutet eine höhere Luft-Eintrittstemperatur, was seinerseits wieder der Grund für die höhere Zelltemperatur sein kann. Ein auf Grund der höheren Luftgeschwindigkeit besserer Wärmeübergang würde demgegenüber eine tiefere Zelltemperatur zur Folge haben. Dieser Effekt scheint also kleiner zu sein als derjenige des besseren Wärme-Erfassungsgrads.

8. Einfluss des Neigungswinkels

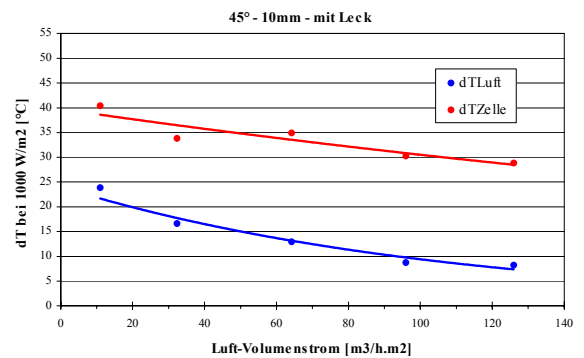
Messungen vom 21., 22., 23., 26. Juli,
23., 24., 25., 26. August 2001



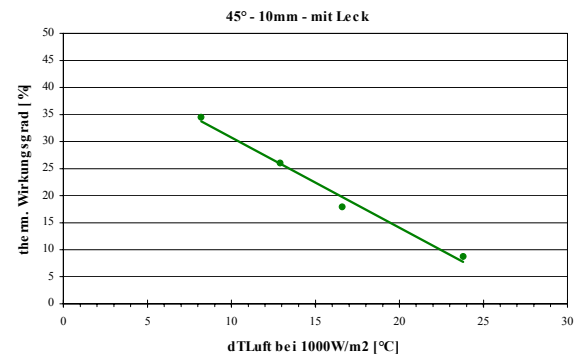
ohne 23. Juli 2001



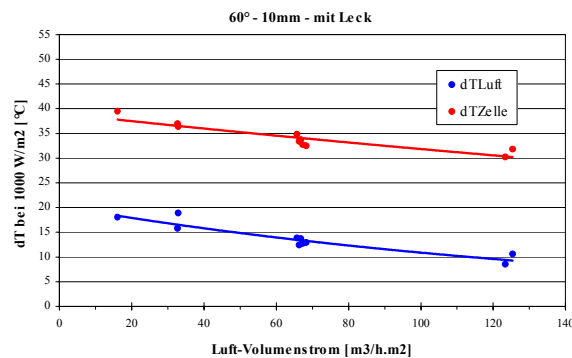
Messungen vom 5., 6., 10., 14., 17. Juli 2001:



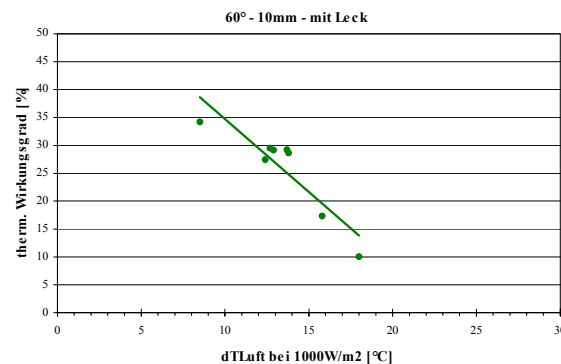
ohne 6. Juli 2001



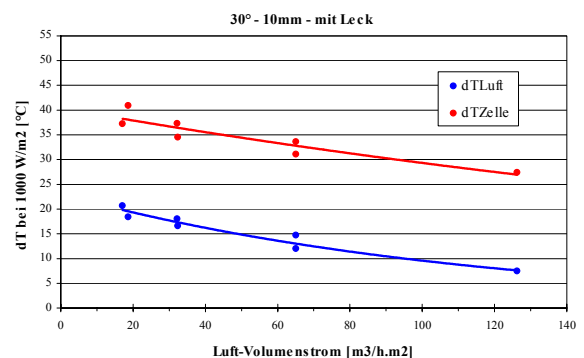
Messungen vom 27., 28., 29., 30., 31. Juli,
18., 19., 20., 21., 22. August 2001



ohne 27. Juli 2001, 20. August 2001



Messungen vom 1., 2., 6., 7., 11., 12., 15. August 2001:



ohne 6. August 2001

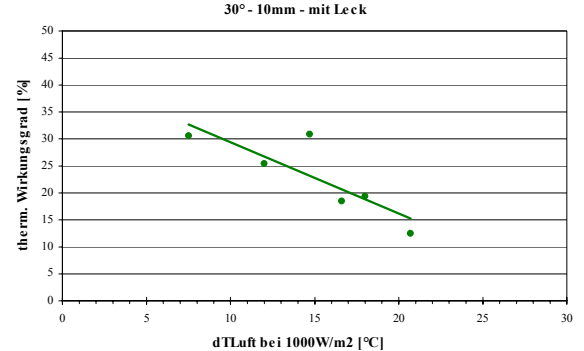


Fig. 30: Messresultate mit 10mm-Spalt, mit Leck, verschiedene Neigungswinkel

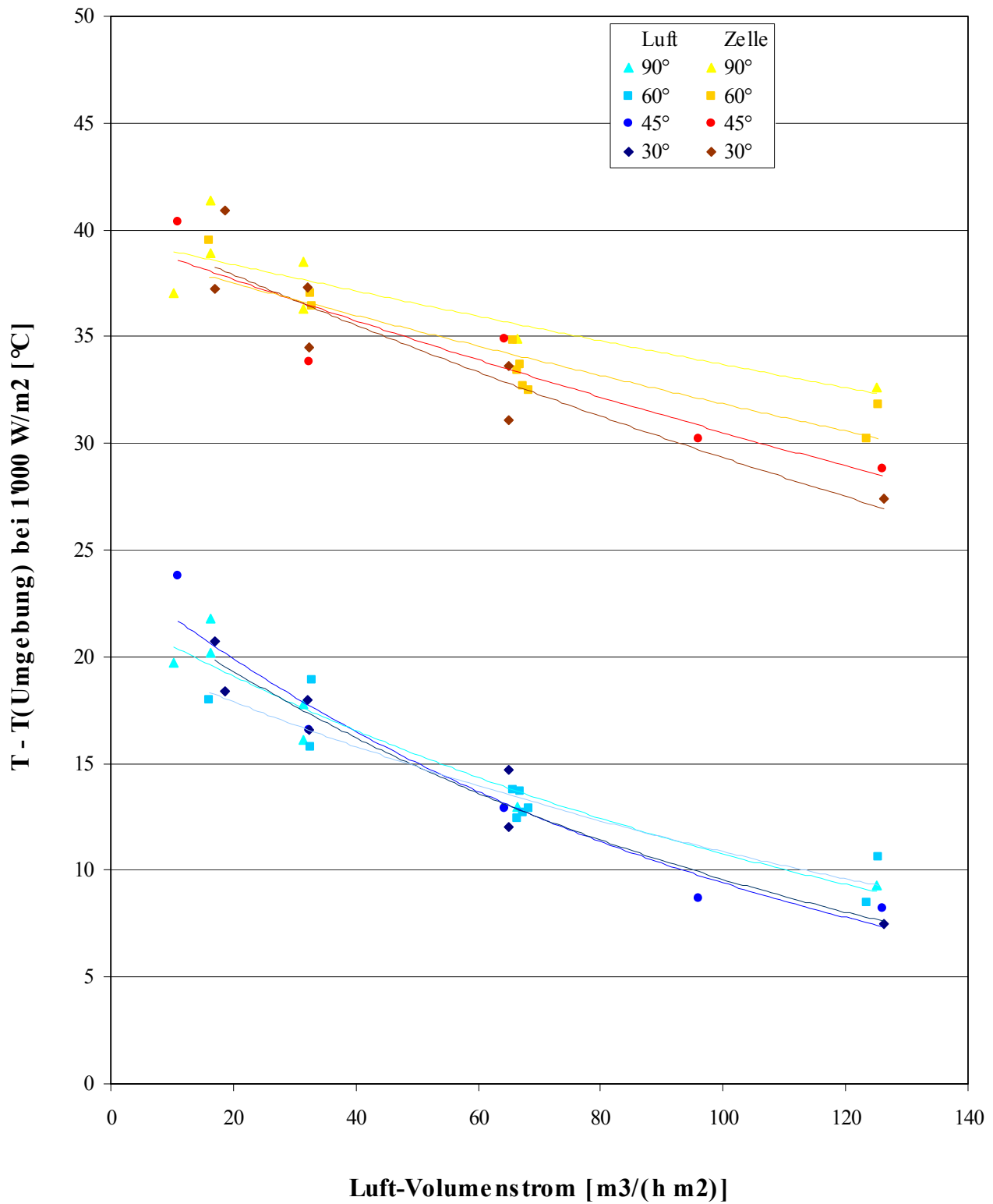
10mm - mit Leck

Fig. 31: Resultate mit 10mm-Spalt, mit Leck: Zell- und Lufttemperaturen für verschiedene Neigungswinkel im Vergleich

10mm - mit Leck

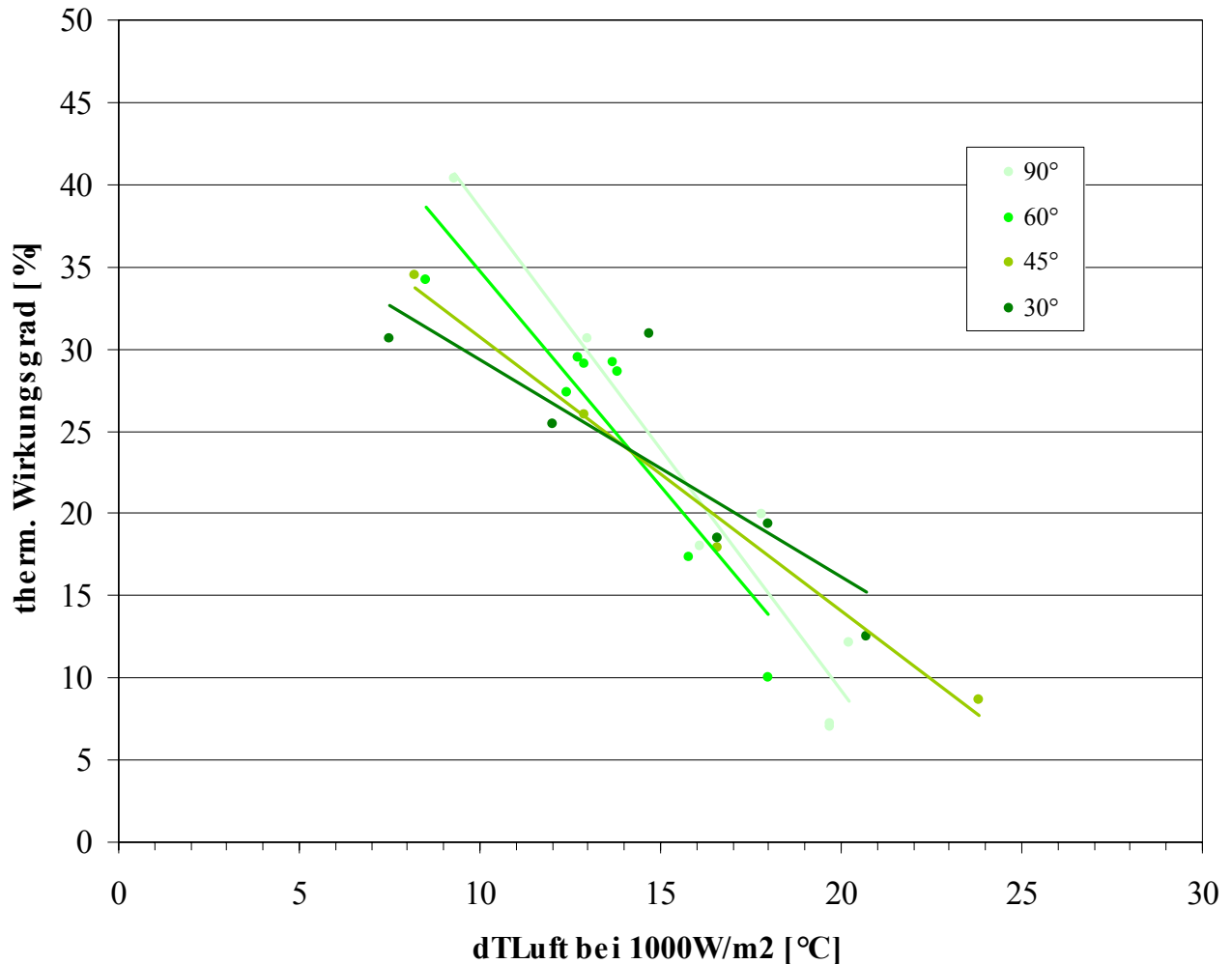


Fig. 32: Resultate mit 10mm-Spalt, mit Leck: thermischer Wirkungsgrad für verschiedene Neigungswinkel im Vergleich

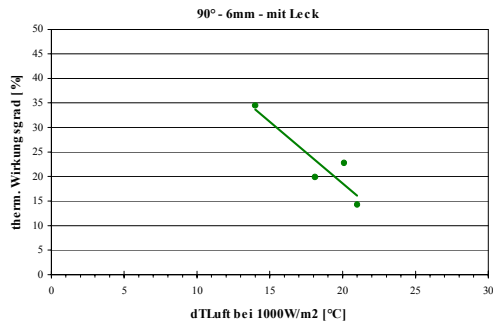
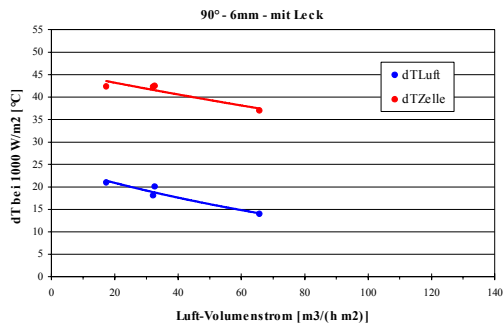
Bei den in Fig. 31 und Fig. 32 dargestellten Resultaten fällt auf, dass insbesondere bei grossem Luft-Volumenstrom die Zellkühlung offenbar bei kleinem Neigungswinkel besser ist, demgegenüber aber ein schlechterer thermischer Wirkungsgrad gemessen wurde als bei steilem Neigungswinkel. Dies kann wiederum mit dem Wärme-Erfassungsgrad erklärt werden, welcher für steile Winkel besser ist. Bei kleinem Luft-Volumenstrom ist kaum mehr eine Winkelabhängigkeit der Zelltemperatur erkennbar. Der thermische Wirkungsgrad ist aber nun bei kleinem Neigungswinkel besser. Dies bestätigt wenigstens für die kleinen Volumenströme die in ([1] Kropf 1999) formulierte Vermutung, der Wärmeübergangskoeffizient im Spalt reduziere sich bei einer Mischkonvektion, bei welcher die Auftriebsströmung den Ventilator unterstützt.

Offenbar treten also zwei Phänomene auf, welche zu einer Winkelabhängigkeit der Messgrößen führen: Das Phänomen der unterstützenden Mischkonvektion scheint dabei bei kleinem Luft-Volumenstrom das wichtigere zu sein, während bei grossem Luft-Volumenstrom das Phänomen des Wärme-Erfassungsgrades überwiegt.

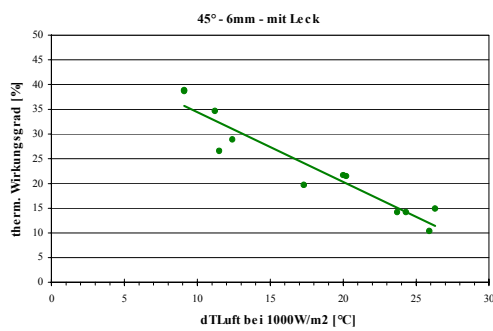
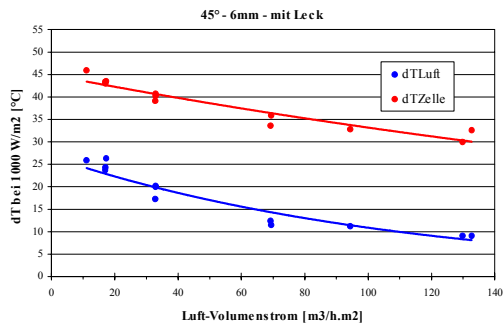
Um diese Phänomene besser verstehen und erklären zu können, wären präzisere Messungen und theoretische Untersuchungen der Luftströmung im Spalt zwischen den Modulen nötig.

In der Modellierung des PV/T-Schiefers (siehe [4] Kropf 2003) fließen die hier gemachten Überlegungen in einen Ansatz für die Winkelabhängigkeit des Wärmeübergangskoeffizienten im Spalt und des Wärme-Erfassungsgrades ein.

Messungen vom 27., 29. August, 2., 6. September 2001:



Messungen vom 20., 28., 29. September, 2., 3., 6., 10., 11., 13., 14., 15., 18. Oktober 2001:



6mm - mit Leck

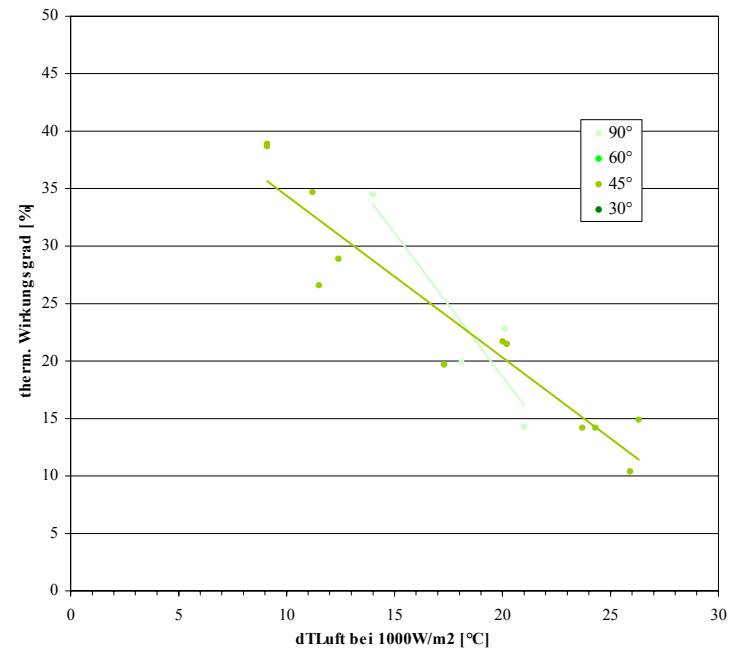
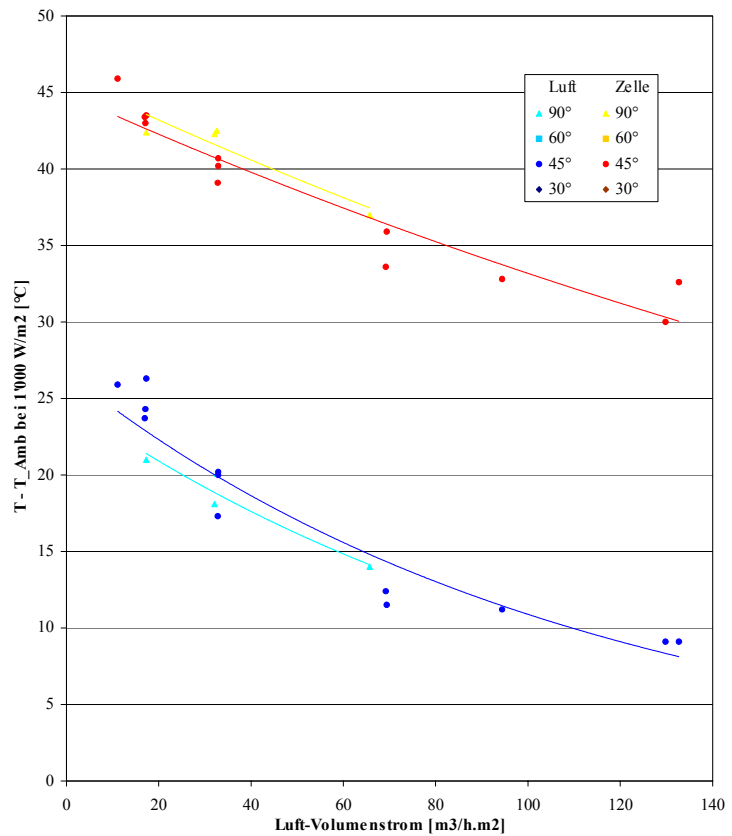


Fig. 33: Resultate mit 6mm-Spalt, mit Leck, Neigungswinkel 90° und 45°.

Soweit mit der geringen Anzahl an Messdaten überhaupt möglich lassen sich die für einen Spalt von 10 mm gefundenen Aussagen auch für den 6 mm-Spalt bestätigen.

Fig. 34 zeigt schliesslich die Resultate der Messungen nach dem Beheben des Lecks. Es

wurde in dieser letzten Phase mehr Wert darauf gelegt, für eine Parametereinstellung (Spaltweite 6 mm - Neigungswinkel 90°) genügend Messdaten zu sammeln, als für verschiedene Spaltweiten und Neigungswinkel nur wenige. Dies erlaubt leider eine genaue Validierung des Simulationsmodells nur für diese Parameter.

9. Die Messungen ohne Leck

Messungen vom 21. Dezember 2001, 3., 12., 21., 22., 30. Januar, 2., 3., 4. Februar, 5., 8., 9., 10., 12., 13., 15., 16., 17., 18., 21., 26., 29., 31. März, 2., 3., 4., 5., 6. April 2002:

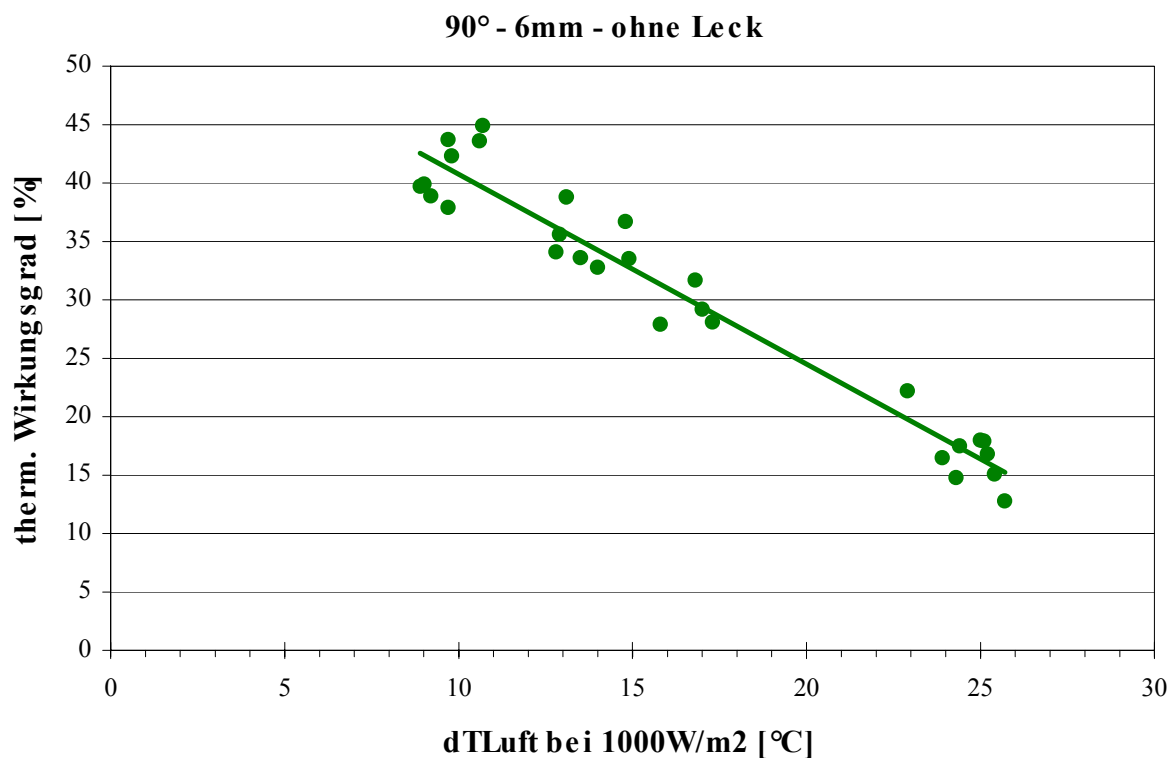
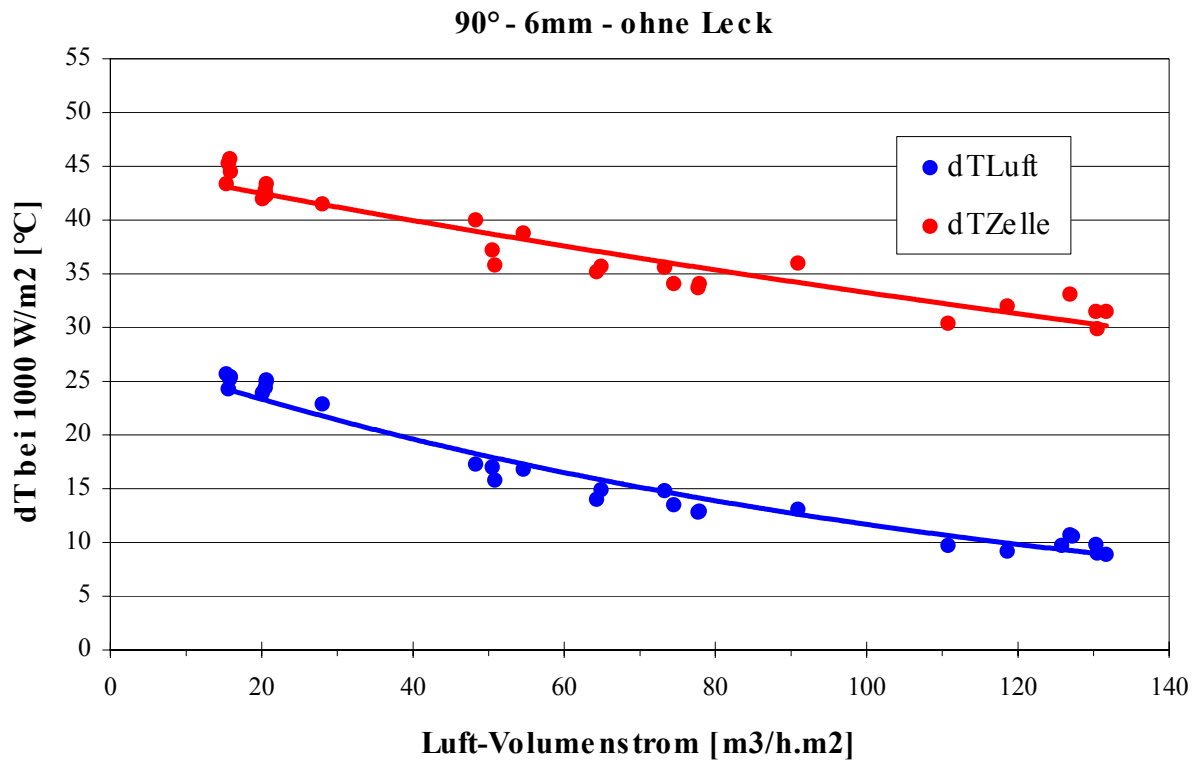


Fig. 34: Resultate mit 6mm-Spalt, ohne Leck, Neigungswinkel 90°.

10. Die Resultate im Detail

Als Beispiel folgen für 2 ausgewählte sonnige Tage (ein Tag vor und der andere Tag nach dem Abdichten des in Kapitel 6 beschriebenen Lecks) die Zeitreihen sämtlicher aufgezeichneten Temperaturen. Deutlich zu erkennen ist die durch den grossen Spalt hinter dem Modul stärkere Kühlung von Panel 1 (vgl. Fig. 39 und Fig. 45) und der wegen dem Eintreten der kühlen Aussenluft durch das Leck ausgeprägtere Temperaturanstieg entlang des

Hinterlüftungskanals (vgl. Fig. 36 und Fig. 42). Ausserdem ist bei den Temperaturen für den 4. Spalt zu erkennen, dass bei der Messung mit Leck die Spalttemperatur über der Kanaltemperatur beim Spaltaustritt liegt (Fig. 37), während dem bei der Messung ohne Leck Spalt- und Kanaltemperatur ziemlich genau übereinstimmen (Fig. 43).

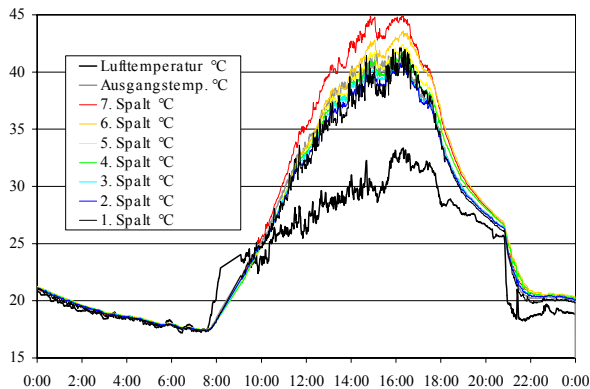


Fig. 35: Spalt-Austrittstemperaturen 27.8.2001 (mit Leck)

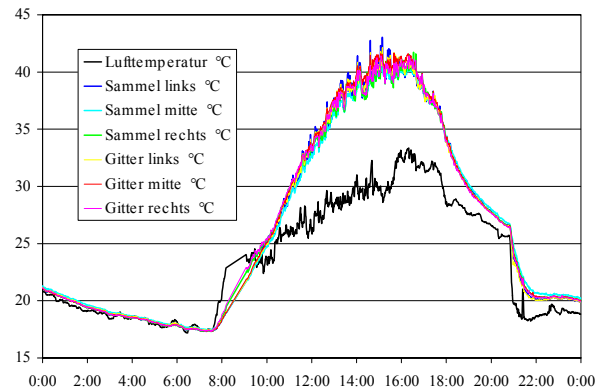


Fig. 38: Kanal-Austrittstemperaturen 27.8.2001 (mit Leck)

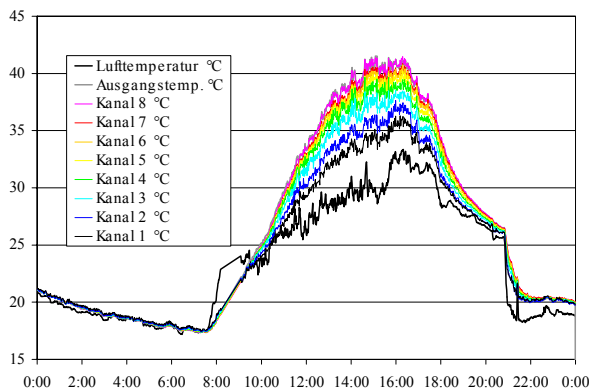


Fig. 36: Kanallängsschnitt 27.8.2001 (mit Leck)

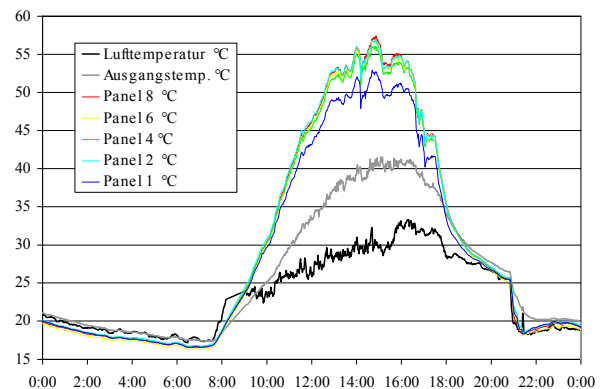


Fig. 39: Zelltemperaturen 27.8.2001 (mit Leck)

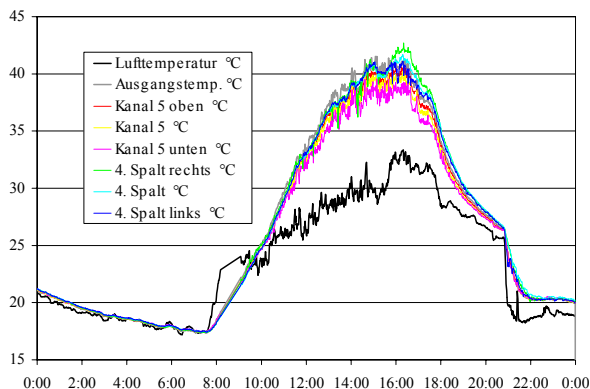


Fig. 37: Kanalquerschnitt 27.8.2001 (mit Leck)

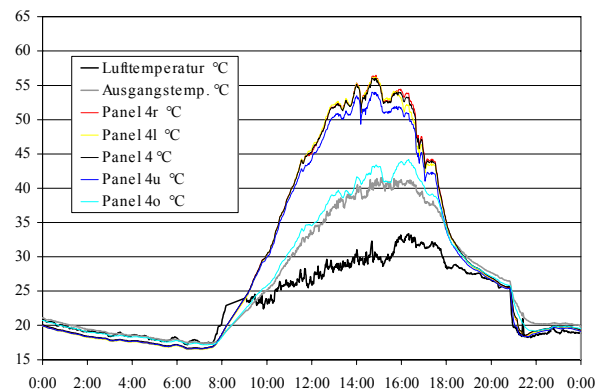


Fig. 40: Zelltemperaturen Panel 4 27.8.2001 (mit Leck)

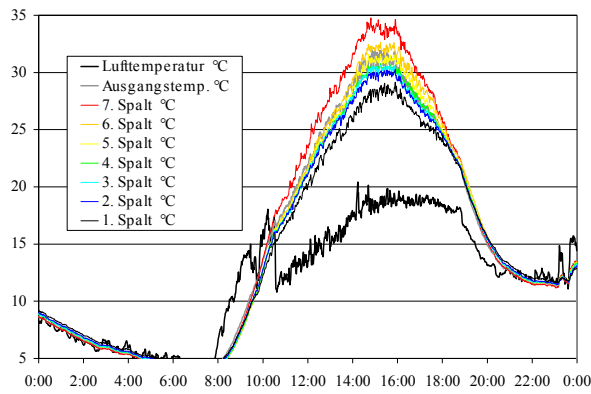


Fig. 41: Spalt-Austrittstemperaturen
3.4.2002 (ohne Leck)

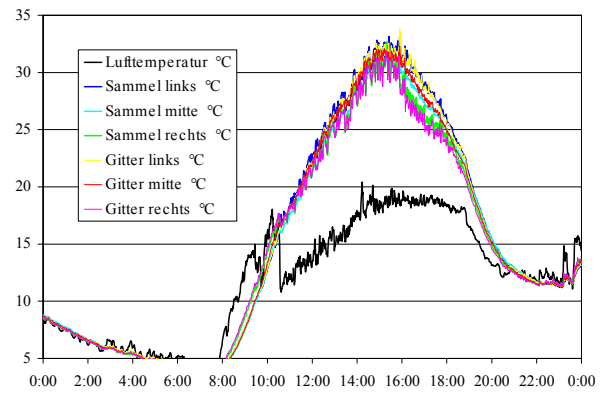


Fig. 44: Kanal-Austrittstemperaturen
3.4.2002 (ohne Leck)

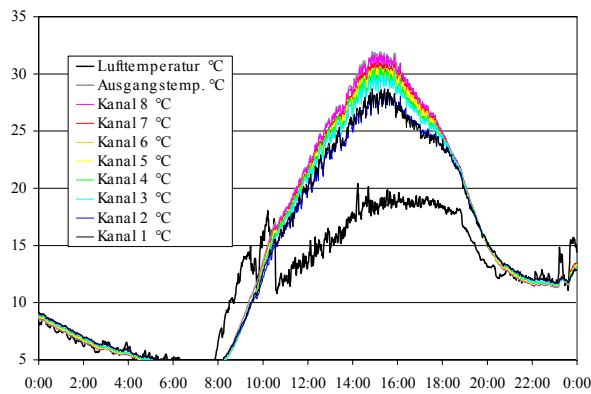


Fig. 42: Kanallängsschnitt
3.4.2002 (ohne Leck)

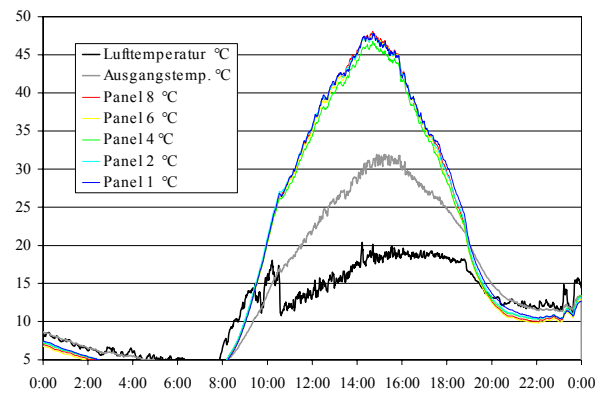


Fig. 45: Zelltemperaturen
3.4.2002 (ohne Leck)

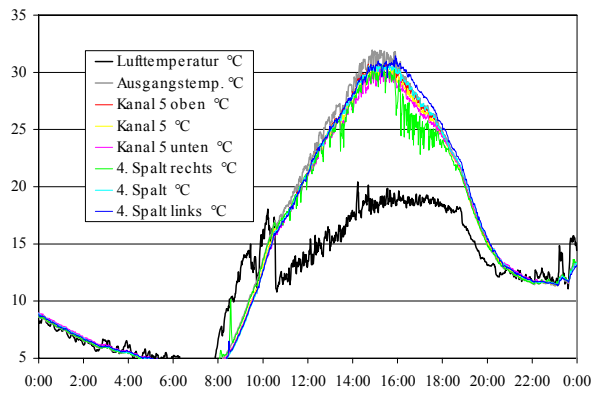


Fig. 43: Kanalquerschnitt
3.4.2002 (ohne Leck)

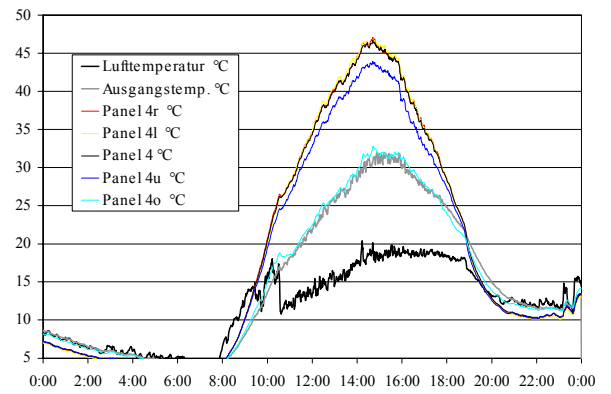


Fig. 46: Zelltemperaturen Panel 4
3.4.2002 (ohne Leck)

11. Literaturverzeichnis

Sämtliche Hefte [1] - [6] erhältlich beim Autor

- [1] Sven Kropf: "Multifunktionale Gebäudehülle: Wetterschutz, PV und Luftkollektor"; Zürich 1999.
- [3] Sven Kropf: "PV/T-Schiefer - Obstweg 12, Steinhausen"; Horw 2002.
- [4] Sven Kropf: "PV/T-Schiefer - dynamisches Simulationsmodell"; Zürich 2003.
- [5] Sven Kropf: "PV/T-Schiefer - Ertragsatlas"; Zürich 2003.
- [6] Sven Kropf: "PV/T-Schiefer - Anwendungsbeispiele und Fallstudien"; Zürich 2003.

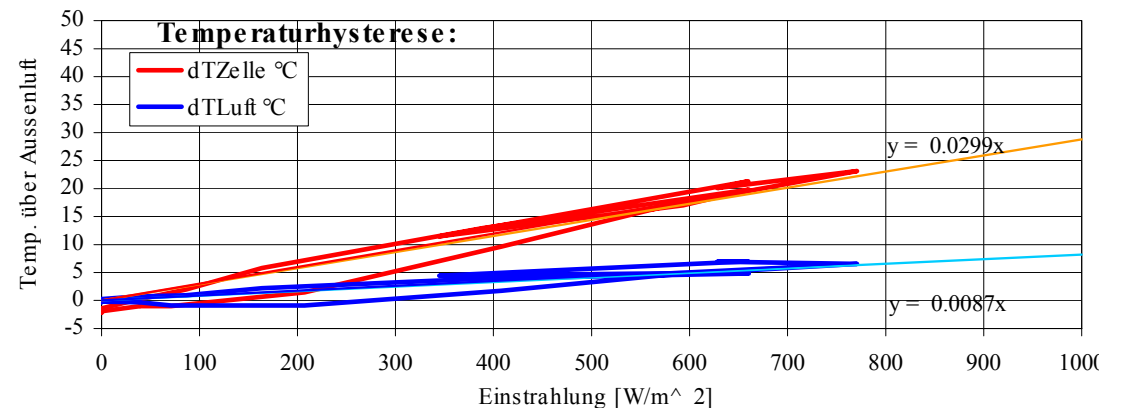
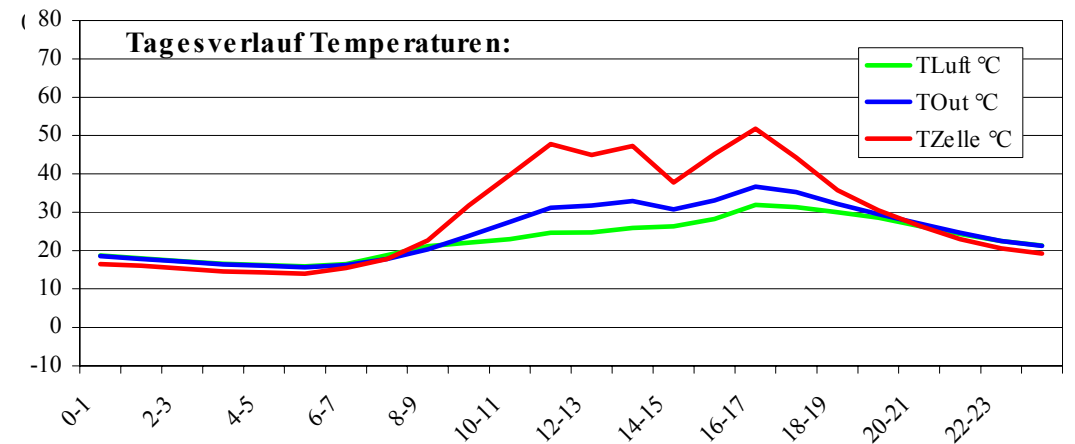
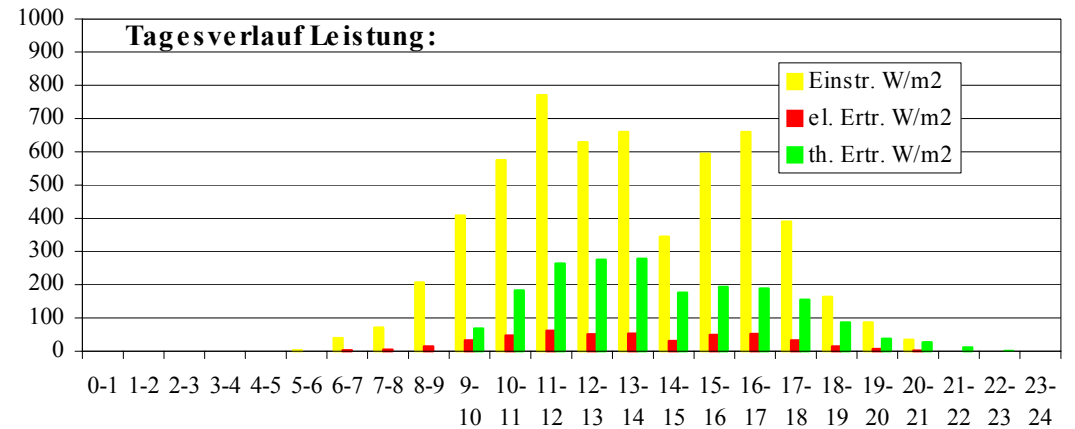
- [38] Y. Tripanagnostopoulos, T. Nousia, M. Souliotis, P. Yianoulis; *Hybrid Photovoltaic/Thermal Solar Systems*; Solar Energy, 2002, Vol. 72 Nr. 3, pp. 217-234.

A. Messdaten

Im Folgenden sind die Messdaten aller zumindest teilweise sonnigen Tage dargestellt.

Datum 5. Juli 2001
Neigung der Module 45 °
Luft-Volumenstrom 126.0 m3/h.m2
Spaltweite 10 mm
Lufttemperatur 23.0 °C
Windgeschwindigkeit 1.3 m/s
Einstrahlung geneigt 5634 Wh/m2
el. Ertrag 452 Wh/m2
el. Wirkungsgrad 8.0 %
therm. Ertrag 1945 Wh/m2
therm. Wirkungsgrad 34.5 %

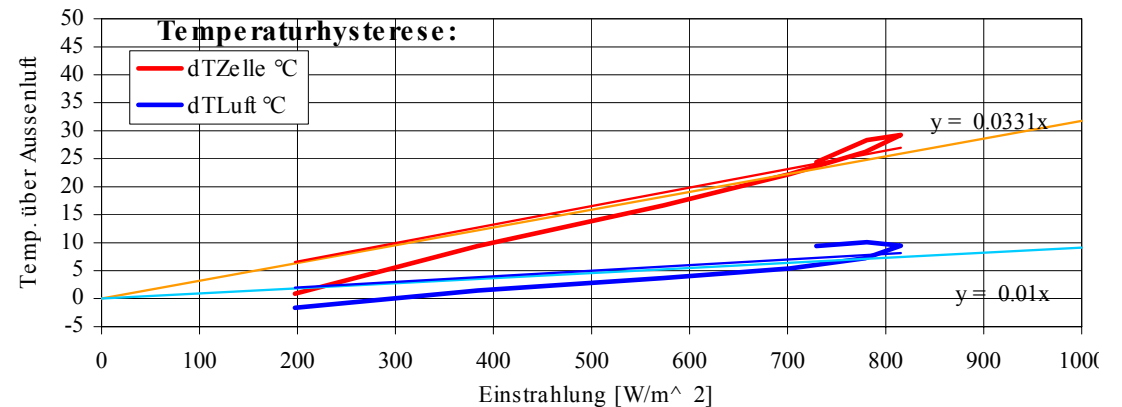
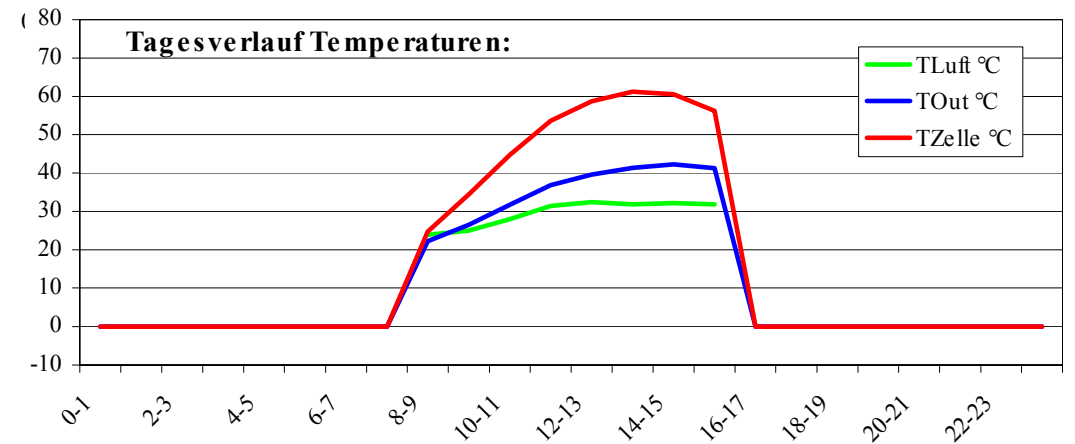
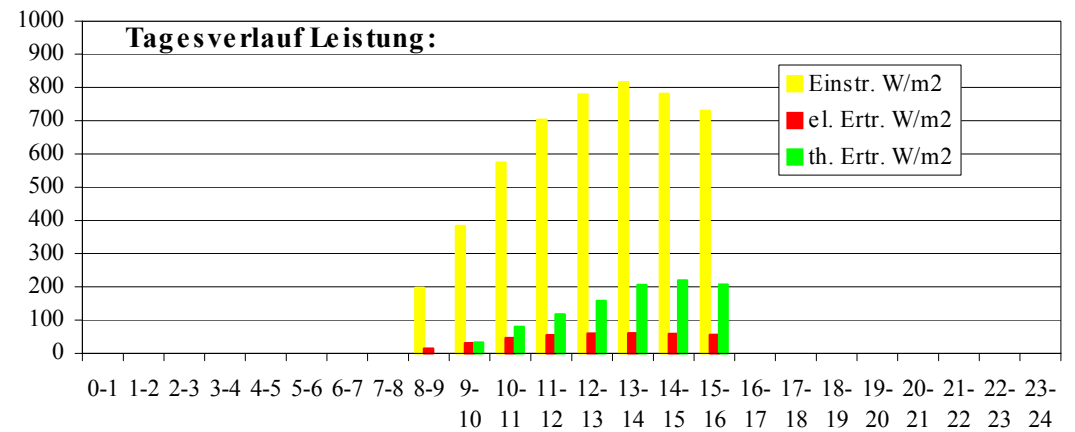
	TLuft °C	Einstr. W/m2	vWind m/s	el. Ertr. W/m2	th. Ertr. W/m2	Werte bei 1'000 W/m ²			V-Luft m3/h.m2
						28.8	8.2	126.0	
						dTZelle °C	dTLuft °C		
0-1	18.7	0	0.2	0	0	-2	0	128.5	
1-2	18.0	0	0.5	0	0	-2	0	128.6	
2-3	17.3	0	0.3	0	0	-2	0	128.9	
3-4	16.6	0	0.2	0	0	-2	0	129.1	
4-5	16.2	0	0.3	0	0	-2	0	129.3	
5-6	15.9	2	0.1	0	0	-2	0	129.4	
6-7	16.5	39	0.2	2	0	-1	0	129.1	
7-8	18.8	71	0.2	4	0	-1	-1	128.6	
8-9	21.2	207	1.0	14	0	1	-1	128.0	
9-10	22.1	408	1.0	33	69	10	2	127.6	
10-11	23.0	575	1.5	47	183	17	5	127.1	
11-12	24.6	771	1.5	61	263	23	7	126.5	
12-13	24.8	629	1.7	51	276	20	7	126.3	
13-14	25.9	660	1.8	53	278	21	7	125.6	
14-15	26.3	345	1.6	30	176	11	4	125.9	
15-16	28.2	594	1.4	48	193	17	5	125.5	
16-17	31.9	660	0.8	52	189	20	5	124.9	
17-18	31.3	389	0.7	32	155	13	4	125.1	
18-19	30.0	164	0.8	14	87	6	2	125.3	
19-20	28.6	86	0.8	7	38	2	1	125.8	
20-21	26.5	35	1.2	2	27	0	1	126.2	
21-22	24.4	0	0.6	0	11	-1	0	126.6	
22-23	22.6	0	0.1	0	0	-2	0	127.2	
23-24	21.3	0	0.1	0	0	-2	0	127.7	



Datum 6. Juli 2001
Neigung der Module 45 °
Luft-Volumenstrom 69.0 m3/h.m2
Spaltweite 10 mm
Lufttemperatur 26.1 °C
Windgeschwindigkeit 1.2 m/s
Einstrahlung geneigt 4962 Wh/m2
el. Ertrag 380 Wh/m2
el. Wirkungsgrad 7.7 %
therm. Ertrag 1020 Wh/m2
therm. Wirkungsgrad 20.6 %

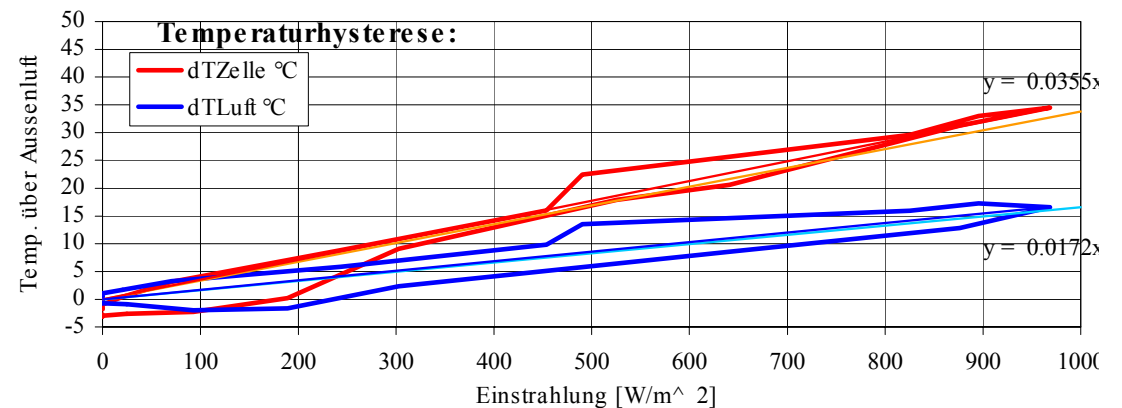
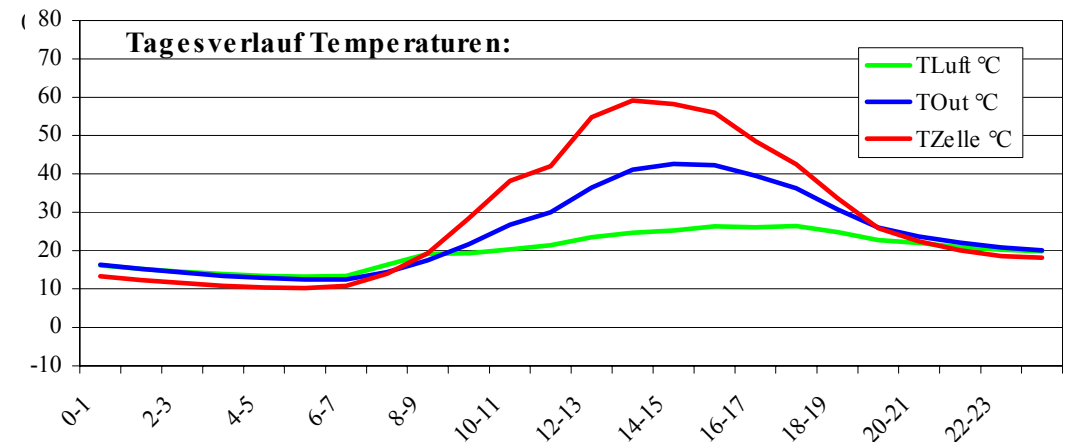
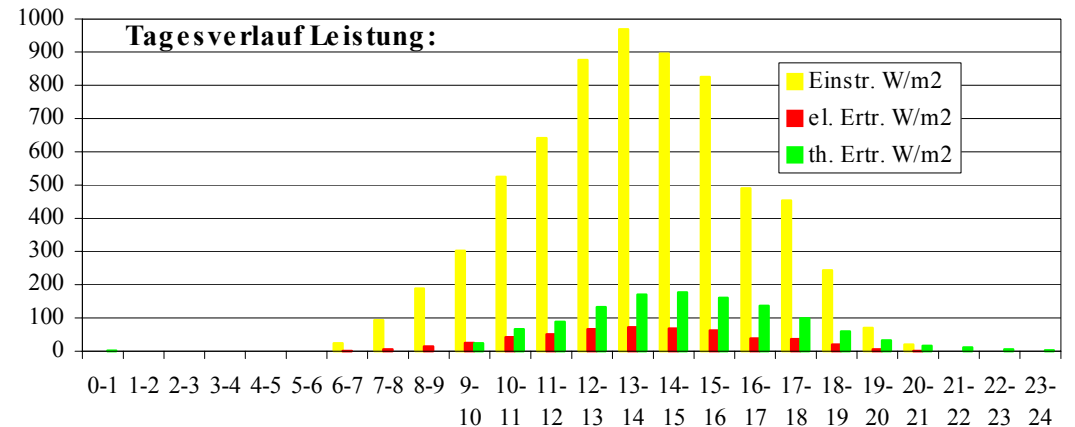
Werte bei 1'000 W/m²

	TLuft	Einstr.	vWind	el. Ertr.	th. Ertr.	dTZelle	dTLuft	V-Luft
	°C	W/m2	m/s	W/m2	W/m2	°C	°C	m3/h.m2
0-1								
1-2								
2-3								
3-4								
4-5								
5-6								
6-7								
7-8								
8-9	23.9	197	0.5	14	0	1	-2	69.0
9-10	25.0	384	0.8	31	32	9	1	69.5
10-11	28.1	574	1.0	46	80	17	4	68.8
11-12	31.4	702	1.3	54	117	22	5	68.8
12-13	32.4	779	1.2	59	158	26	7	69.3
13-14	31.9	815	1.1	61	206	29	9	68.8
14-15	32.2	781	1.1	59	219	28	10	68.9
15-16	31.9	729	1.9	56	207	24	9	69.3
16-17								
17-18								
18-19								
19-20								
20-21								
21-22								
22-23								
23-24								



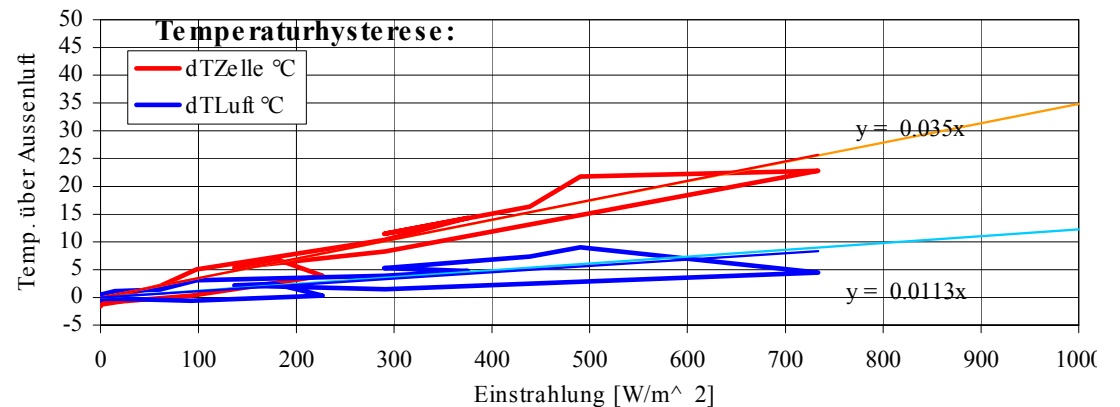
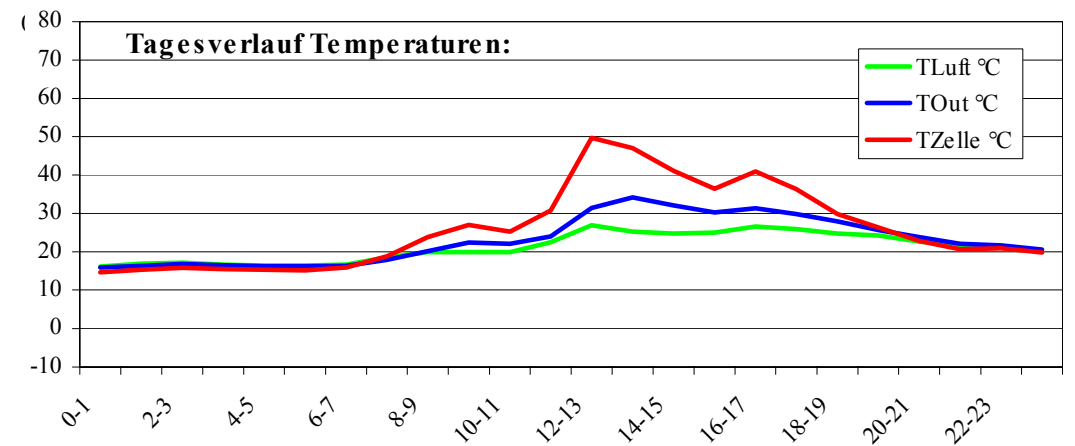
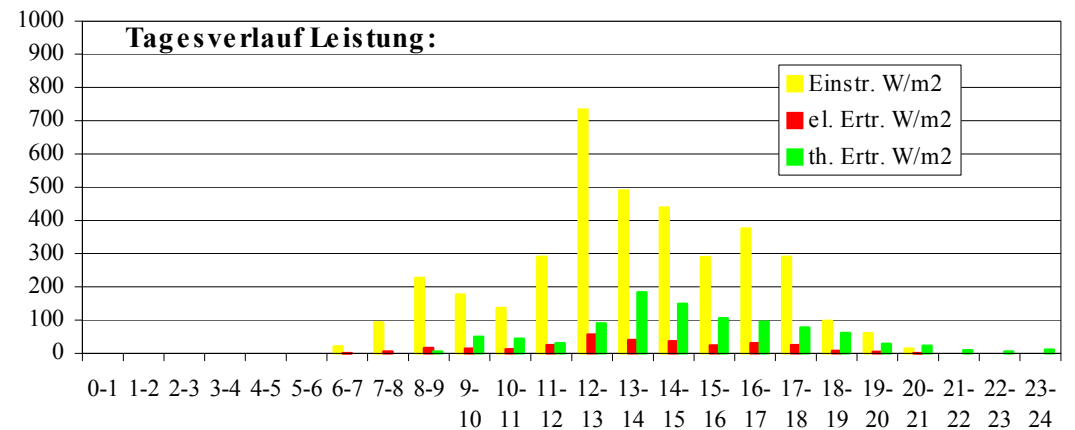
Datum 10. Juli 2001
Neigung der Module 45 °
Luft-Volumenstrom 32.4 m³/h.m²
Spaltweite 10 mm
Lufttemperatur 19.9 °C
Windgeschwindigkeit 1.6 m/s
Einstrahlung geneigt 6621 Wh/m²
el. Ertrag 511 Wh/m²
el. Wirkungsgrad 7.7 %
therm. Ertrag 1185 Wh/m²
therm. Wirkungsgrad 17.9 %

	TLuft °C	Einstr. W/m2	vWind m/s	el. Ertr. W/m2	th. Ertr. W/m2	Werte bei 1'000 W/m^ 2		
						dTZelle °C	dTLuft °C	V-Luft m3/h.m2
0-1	16.1	0	0.1	0	1	-3	0	16.3
1-2	15.2	0	0.2	0	0	-3	0	16.3
2-3	14.5	0	0.2	0	0	-3	0	16.3
3-4	13.9	0	0.2	0	0	-3	0	16.4
4-5	13.4	0	0.3	0	0	-3	0	16.4
5-6	13.2	0	0.3	0	0	-3	-1	16.3
6-7	13.4	25	0.2	1	0	-3	-1	16.4
7-8	16.4	93	0.2	6	0	-2	-2	16.4
8-9	19.2	189	0.4	15	0	0	-2	31.7
9-10	19.3	303	0.9	26	24	9	2	32.2
10-11	20.3	525	1.5	43	66	18	6	32.3
11-12	21.4	641	1.5	52	88	21	9	32.5
12-13	23.5	876	1.4	66	133	31	13	32.6
13-14	24.6	969	1.9	72	171	35	17	32.7
14-15	25.3	896	1.7	68	177	33	17	32.4
15-16	26.4	825	2.0	62	161	30	16	32.0
16-17	26.0	491	1.4	38	137	22	14	31.9
17-18	26.4	454	2.1	36	99	16	10	32.0
18-19	24.9	244	2.8	20	59	9	6	31.9
19-20	22.7	71	2.6	6	33	3	3	31.9
20-21	22.0	20	1.7	1	17	0	2	31.6
21-22	21.0	0	1.1	0	11	-1	1	31.5
22-23	20.3	0	0.5	0	5	-2	1	31.4
23-24	19.8	0	0.2	0	2	-2	0	31.5



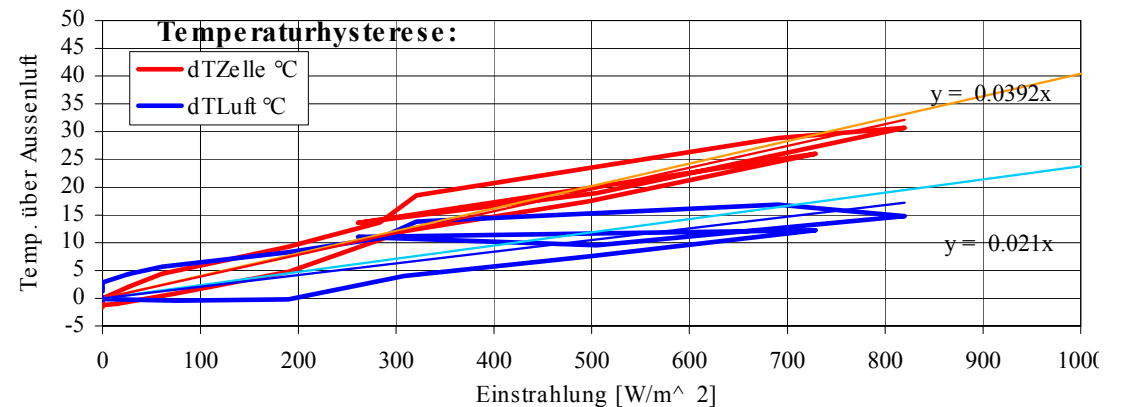
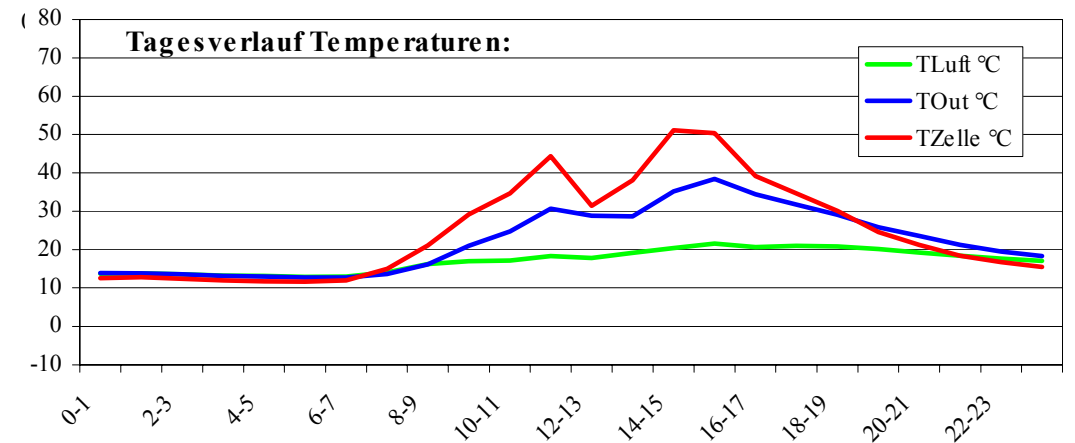
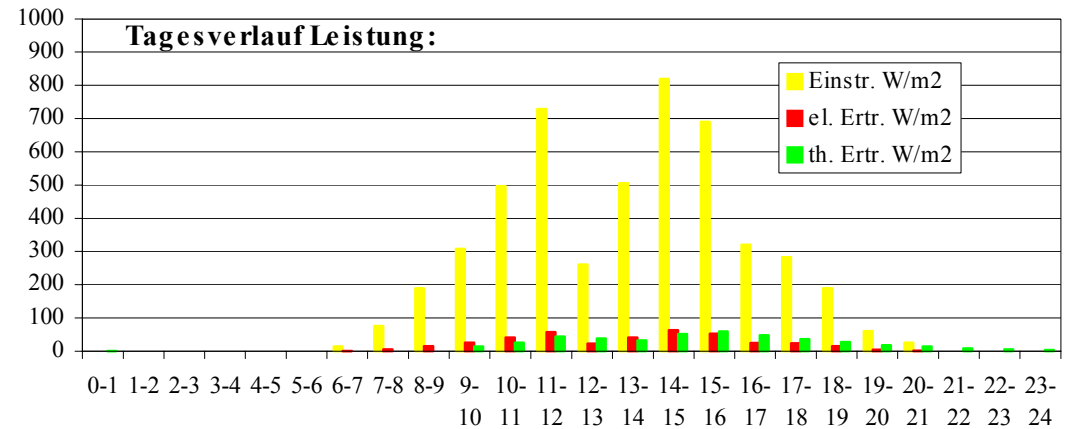
Datum 14. Juli 2001
Neigung der Module 45 °
Luft-Volumenstrom 64.2 m3/h.m2
Spaltweite 10 mm
Lufttemperatur 21.1 °C
Windgeschwindigkeit 1.2 m/s
Einstrahlung geneigt 3738 Wh/m2
el. Ertrag 303 Wh/m2
el. Wirkungsgrad 8.1 %
therm. Ertrag 971 Wh/m2
therm. Wirkungsgrad 26.0 %

	Werte bei 1'000 W/m ²								
	34.9	12.3	64.2						
	TLuft °C	Einstr. W/m2	vWind m/s	el. Ertr. W/m2	th. Ertr. W/m2	dTZelle °C	dTLuft °C	V-Luft m3/h.m2	
0-1	16.1	0	0.7	0	0	-1	0	63.5	
1-2	16.9	0	0.9	0	0	-2	0	64.0	
2-3	17.2	0	0.4	0	0	-1	0	63.6	
3-4	16.7	0	0.3	0	0	-1	0	64.1	
4-5	16.4	0	0.4	0	0	-1	0	64.3	
5-6	16.4	0	0.3	0	0	-1	0	64.1	
6-7	16.6	21	0.4	1	0	-1	0	63.8	
7-8	18.5	93	1.2	6	0	0	-1	63.9	
8-9	19.9	227	1.4	17	6	4	0	64.4	
9-10	19.9	178	1.1	15	49	7	2	63.8	
10-11	19.9	137	0.6	12	44	5	2	63.9	
11-12	22.5	291	0.5	25	30	8	1	64.5	
12-13	26.9	734	1.4	57	91	23	4	64.1	
13-14	25.2	491	1.4	40	184	22	9	64.7	
14-15	24.8	439	1.4	37	149	16	7	64.6	
15-16	25.0	290	0.8	25	106	11	5	63.8	
16-17	26.6	376	1.2	31	95	14	5	63.6	
17-18	26.0	290	1.2	25	78	10	4	63.2	
18-19	24.8	98	0.9	8	62	5	3	63.2	
19-20	24.3	61	0.4	4	29	2	1	63.6	
20-21	22.7	15	0.8	1	22	0	1	62.8	
21-22	21.6	0	0.3	0	9	-1	0	62.3	
22-23	21.4	0	1.7	0	5	0	0	63.0	
23-24	20.0	0	1.2	0	11	0	1	63.2	



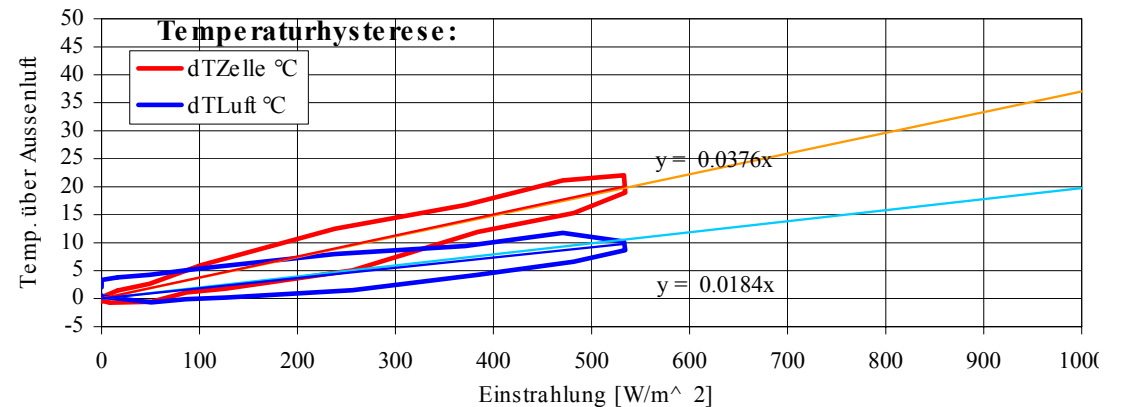
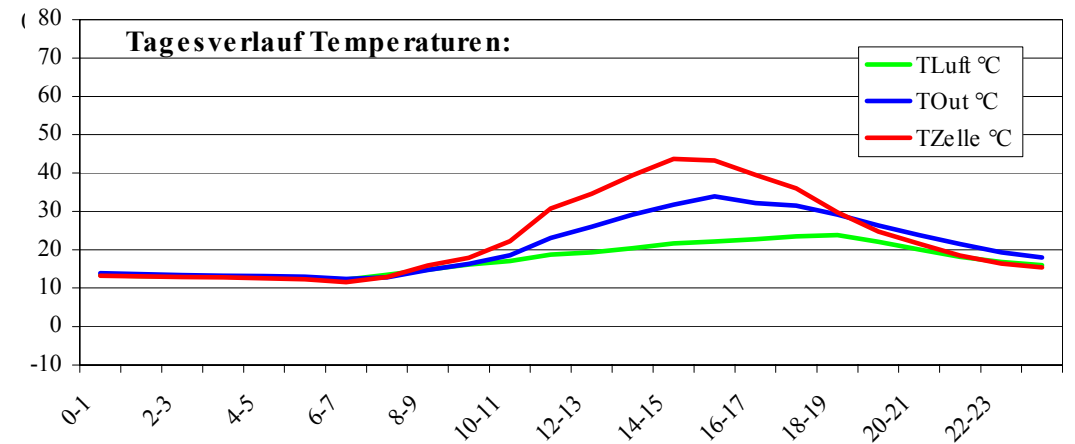
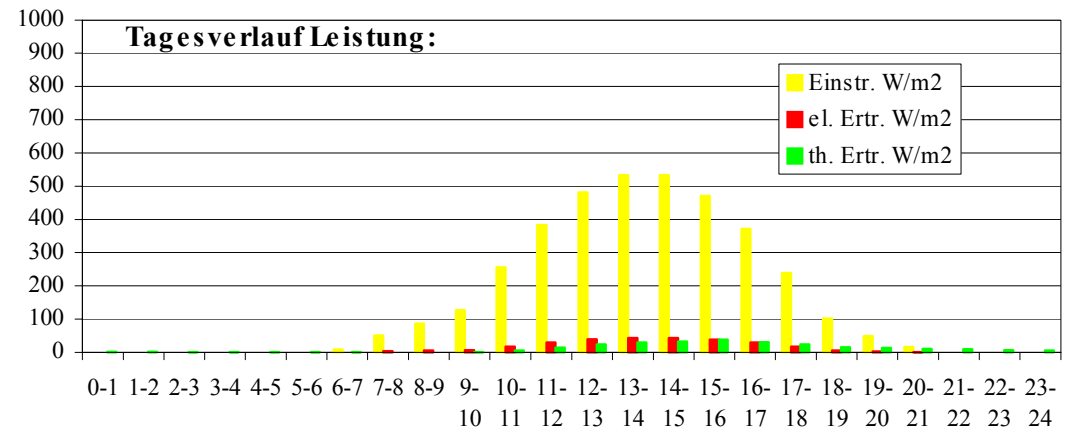
Datum 17. Juli 2001
Neigung der Module 45 °
Luft-Volumenstrom 11.0 m3/h.m2
Spaltweite 10 mm
Lufttemperatur 17.1 °C
Windgeschwindigkeit 1.3 m/s
Einstrahlung geneigt 4971 Wh/m2
el. Ertrag 398 Wh/m2
el. Wirkungsgrad 8.0 %
therm. Ertrag 430 Wh/m2
therm. Wirkungsgrad 8.7 %

	TLuft °C	Einstr. W/m2	vWind m/s	el. Ertr. W/m2	th. Ertr. W/m2	Werte bei 1'000 W/m^ 2			V-Luft m3/h.m2
						dTZelle	dTLuft		
						°C	°C		
0-1	13.7	0	0.2	0	1	-1	0	16.5	
1-2	13.8	0	0.3	0	0	-1	0	16.5	
2-3	13.5	0	0.2	0	0	-1	0	16.4	
3-4	13.3	0	0.2	0	0	-1	0	16.4	
4-5	13.2	0	0.1	0	0	-1	0	16.3	
5-6	12.9	0	0.2	0	0	-1	0	16.4	
6-7	13.0	14	0.2	1	0	-1	0	16.4	
7-8	14.1	76	0.3	6	0	1	0	16.4	
8-9	16.3	190	0.5	15	0	5	0	15.2	
9-10	17.1	308	1.2	26	14	12	4	10.5	
10-11	17.2	496	1.3	41	26	17	8	10.8	
11-12	18.3	729	1.7	57	44	26	12	11.3	
12-13	17.8	261	1.2	23	38	14	11	11.0	
13-14	19.2	505	0.9	41	32	19	10	10.6	
14-15	20.4	820	1.5	64	52	31	15	11.0	
15-16	21.6	690	1.6	53	60	29	17	11.3	
16-17	20.7	321	1.3	25	48	19	14	10.9	
17-18	21.0	284	1.1	24	37	14	11	10.7	
18-19	20.8	190	1.1	16	28	9	8	10.5	
19-20	20.2	61	0.5	4	18	4	6	10.1	
20-21	19.2	26	0.6	2	14	2	4	10.2	
21-22	18.4	0	0.5	0	9	0	3	9.9	
22-23	17.7	0	0.2	0	6	-1	2	9.8	
23-24	17.1	0	0.3	0	4	-2	1	9.8	



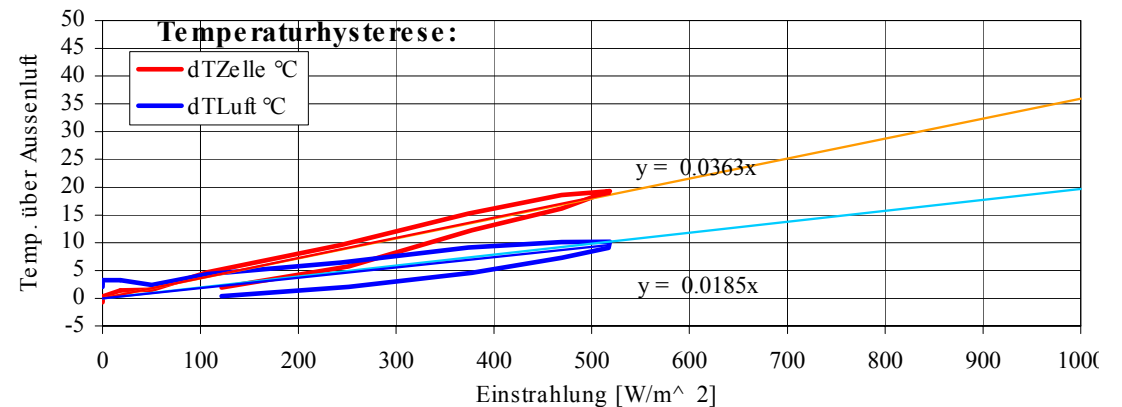
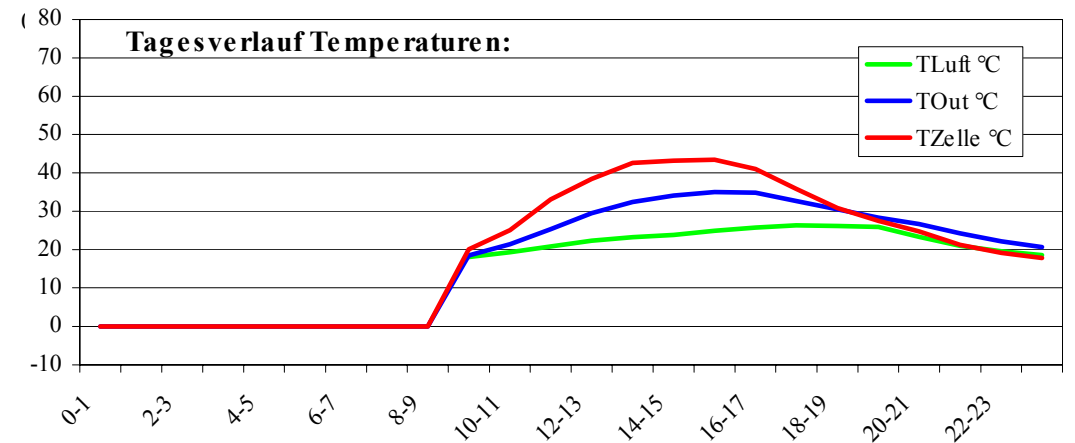
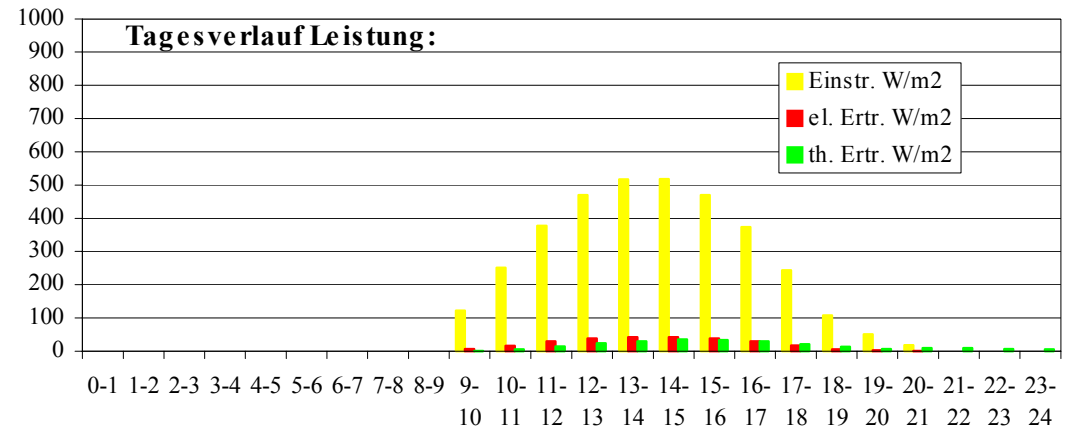
Datum 21. Juli 2001
Neigung der Module 90 °
Luft-Volumenstrom 10.3 m3/h.m2
Spaltweite 10 mm
Lufttemperatur 17.4 °C
Windgeschwindigkeit 1.5 m/s
Einstrahlung geneigt 3709 Wh/m2
el. Ertrag 283 Wh/m2
el. Wirkungsgrad 7.6 %
therm. Ertrag 265 Wh/m2
therm. Wirkungsgrad 7.2 %

	Werte bei 1'000 W/m ²								
	37.0	19.7	10.3						
	TLuft °C	Einstr. W/m2	vWind m/s	el. Ertr. W/m2	th. Ertr. W/m2	dTZelle °C	dTLuft °C	V-Luft m3/h.m2	
0-1	13.5	0	0.2	0	1	0	0	9.3	
1-2	13.1	0	0.2	0	2	0	1	9.4	
2-3	13.0	0	0.2	0	1	0	0	9.3	
3-4	13.1	0	0.1	0	1	0	0	9.3	
4-5	12.8	0	0.1	0	1	0	0	9.4	
5-6	12.6	0	0.2	0	1	0	0	9.4	
6-7	12.2	9	0.3	0	1	-1	0	9.4	
7-8	13.5	51	0.5	3	0	-1	-1	9.4	
8-9	14.8	87	1.8	5	0	1	0	10.5	
9-10	16.1	127	1.8	7	1	2	0	10.5	
10-11	17.1	256	1.6	17	5	5	1	10.5	
11-12	18.8	384	1.3	30	14	12	4	10.3	
12-13	19.3	482	2.1	40	23	15	7	11.0	
13-14	20.4	534	1.9	43	29	19	9	10.6	
14-15	21.6	533	1.3	44	33	22	10	10.2	
15-16	22.2	471	1.5	39	38	21	12	10.2	
16-17	22.8	371	1.0	30	30	17	9	10.1	
17-18	23.5	238	0.9	17	23	13	8	9.2	
18-19	23.8	101	1.0	6	15	6	5	9.1	
19-20	22.1	49	0.8	3	13	3	4	9.6	
20-21	20.1	17	0.5	0	11	1	4	9.1	
21-22	18.2	0	0.2	0	9	0	3	9.1	
22-23	16.8	0	0.3	0	7	0	3	9.0	
23-24	16.0	0	0.3	0	6	-1	2	9.0	



Datum 22. Juli 2001
Neigung der Module 90 °
Luft-Volumenstrom 10.5 m3/h.m2
Spaltweite 10 mm
Lufttemperatur 19.3 °C
Windgeschwindigkeit 1.7 m/s
Einstrahlung geneigt 3518 Wh/m2
el. Ertrag 270 Wh/m2
el. Wirkungsgrad 7.7 %
therm. Ertrag 247 Wh/m2
therm. Wirkungsgrad 7.0 %

	TLuft °C	Einstr. W/m2	vWind m/s	el. Ertr. W/m2	th. Ertr. W/m2	Werte bei 1'000 W/m ²		
						dTZelle °C	dTLuft °C	V-Luft m3/h.m2
0-1						35.9	19.7	10.5
1-2								
2-3								
3-4								
4-5								
5-6								
6-7								
7-8								
8-9								
9-10	18.1	121	1.2	7	1	2	0	10.0
10-11	19.4	252	1.4	17	6	6	2	10.1
11-12	20.8	378	1.3	29	15	12	5	10.0
12-13	22.3	470	1.8	38	24	16	7	10.5
13-14	23.3	517	1.6	43	30	19	9	10.4
14-15	23.8	518	2.2	43	36	19	10	11.0
15-16	24.9	469	1.7	38	34	19	10	10.5
16-17	25.8	374	1.7	30	29	15	9	10.2
17-18	26.3	243	1.6	17	21	10	6	10.2
18-19	26.1	107	1.2	6	13	5	4	9.7
19-20	26.0	50	0.8	3	7	2	2	9.3
20-21	23.4	18	0.6	1	9	1	3	9.0
21-22	21.0	0	0.3	0	9	0	3	9.0
22-23	19.6	0	0.1	0	7	0	3	8.9
23-24	18.6	0	0.1	0	6	-1	2	8.9

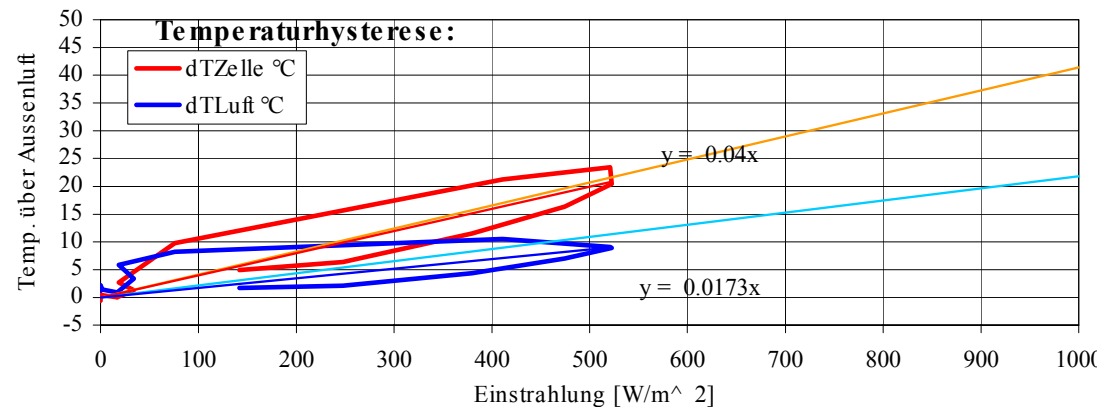
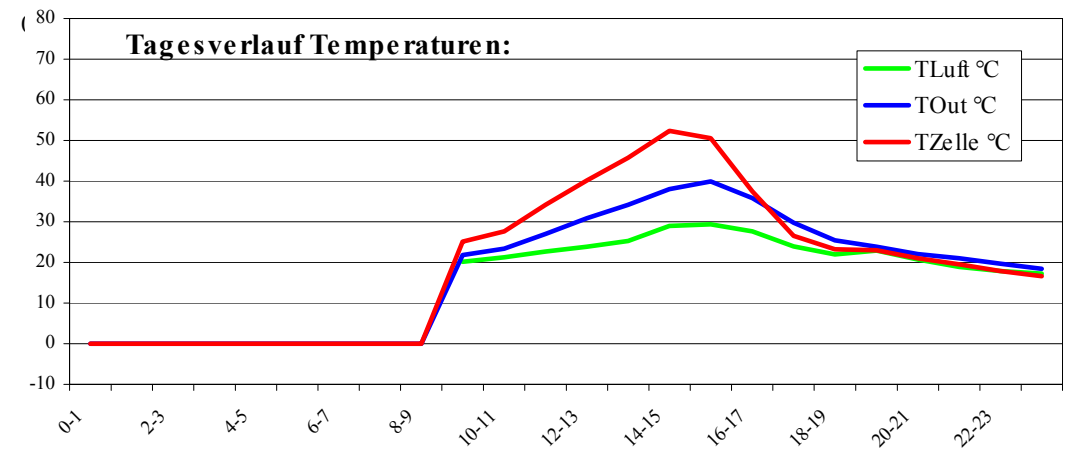
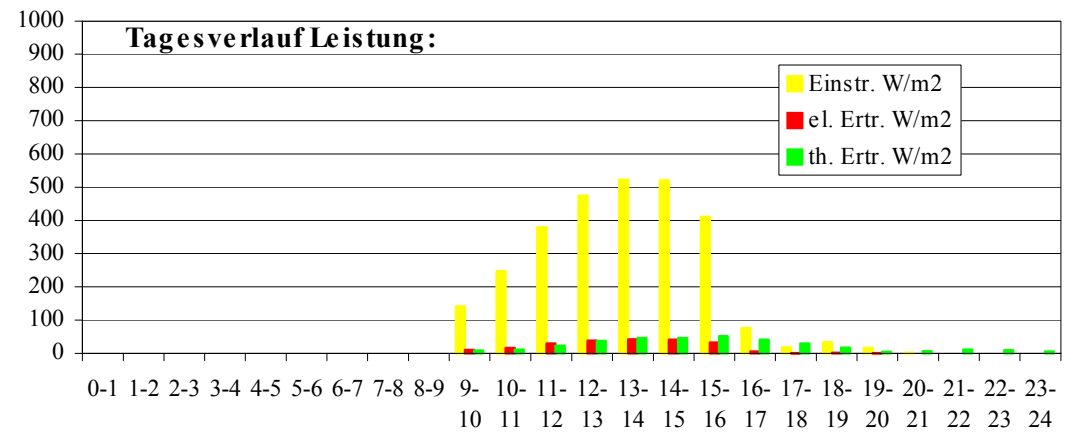


Datum 23. Juli 2001
Neigung der Module 90 °
Luft-Volumenstrom 16.3 m3/h.m2
Spaltweite 10 mm
Lufttemperatur 22.4 °C
Windgeschwindigkeit 1.4 m/s
Einstrahlung geneigt 2845 Wh/m2
el. Ertrag 220 Wh/m2
el. Wirkungsgrad 7.7 %
therm. Ertrag 351 Wh/m2
therm. Wirkungsgrad 12.3 %

Werte bei 1'000 W/m²

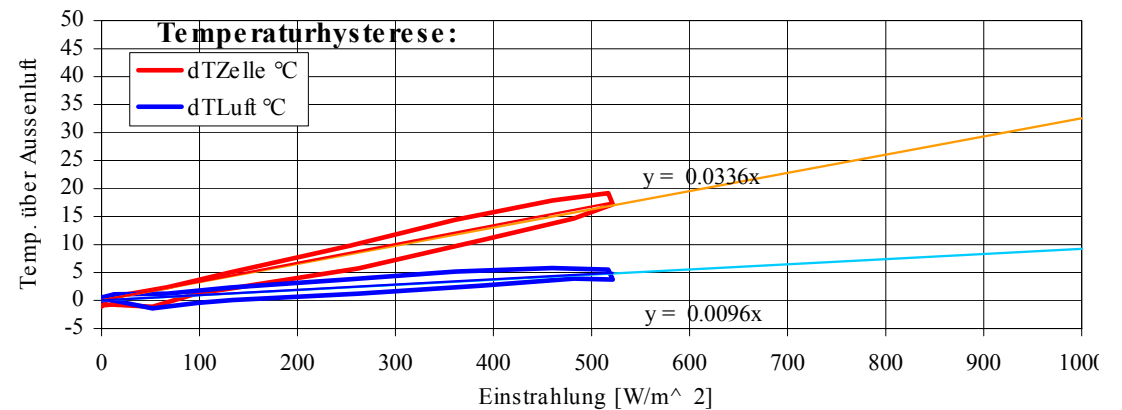
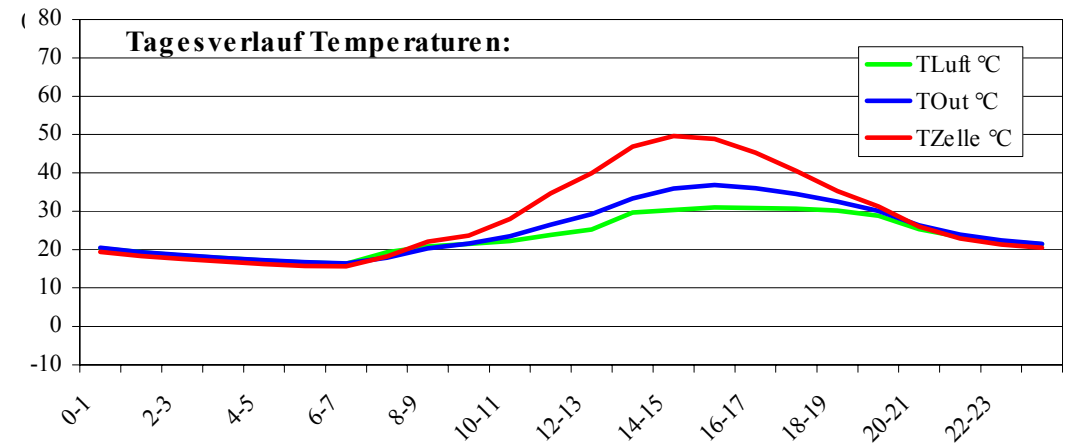
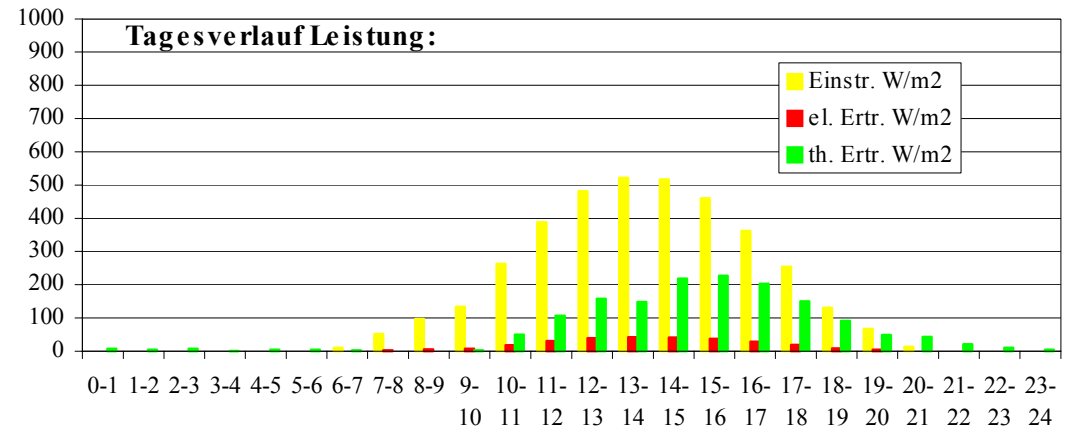
	TLuft	Einstr.	vWind	el. Ertr.	th. Ertr.	dTZelle	dTLuft	V-Luft
	°C	W/m2	m/s	W/m2	W/m2	°C	°C	m3/h.m2
						41.4	21.8	16.3

0-1								
1-2								
2-3								
3-4								
4-5								
5-6								
6-7								
7-8								
8-9								
9-10	20.1	142	0.9	10	9	5	2	16.2
10-11	21.3	248	1.2	17	11	6	2	16.4
11-12	22.7	379	1.5	29	23	11	4	16.7
12-13	23.8	474	1.7	38	37	16	7	16.8
13-14	25.3	522	1.4	42	46	20	9	16.5
14-15	28.9	521	1.1	41	46	23	9	15.9
15-16	29.4	411	1.5	33	53	21	10	15.8
16-17	27.7	76	1.0	6	41	10	8	16.0
17-18	23.9	19	0.9	1	30	3	6	16.2
18-19	22.0	34	0.6	2	17	1	3	16.0
19-20	22.9	17	3.6	1	4	0	1	18.8
20-21	20.7	2	1.7	0	7	0	1	15.5
21-22	18.9	0	0.4	0	11	1	2	15.8
22-23	17.9	0	0.7	0	9	0	2	16.1
23-24	17.3	0	0.7	0	6	-1	1	16.1



Datum 26. Juli 2001
Neigung der Module 90 °
Luft-Volumenstrom 125.2 m3/h.m2
Spaltweite 10 mm
Lufttemperatur 23.5 °C
Windgeschwindigkeit 1.2 m/s
Einstrahlung geneigt 3750 Wh/m2
el. Ertrag 287 Wh/m2
el. Wirkungsgrad 7.7 %
therm. Ertrag 1516 Wh/m2
therm. Wirkungsgrad 40.4 %

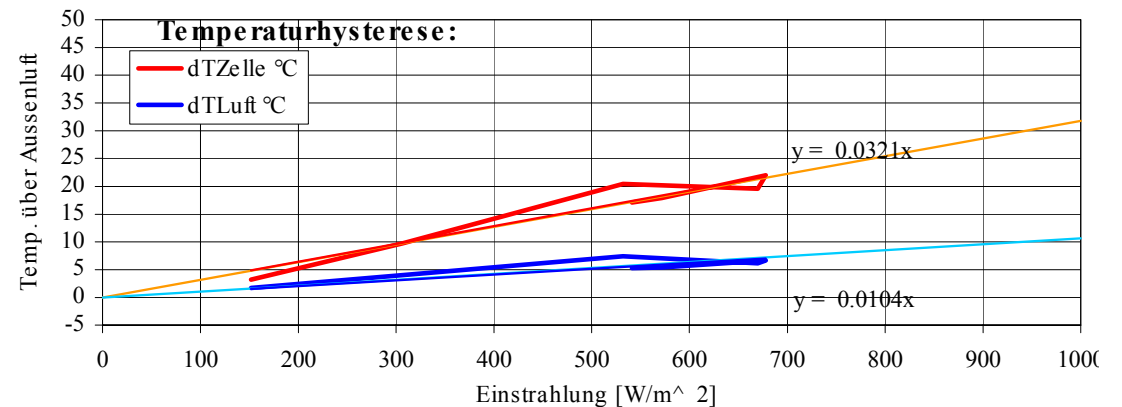
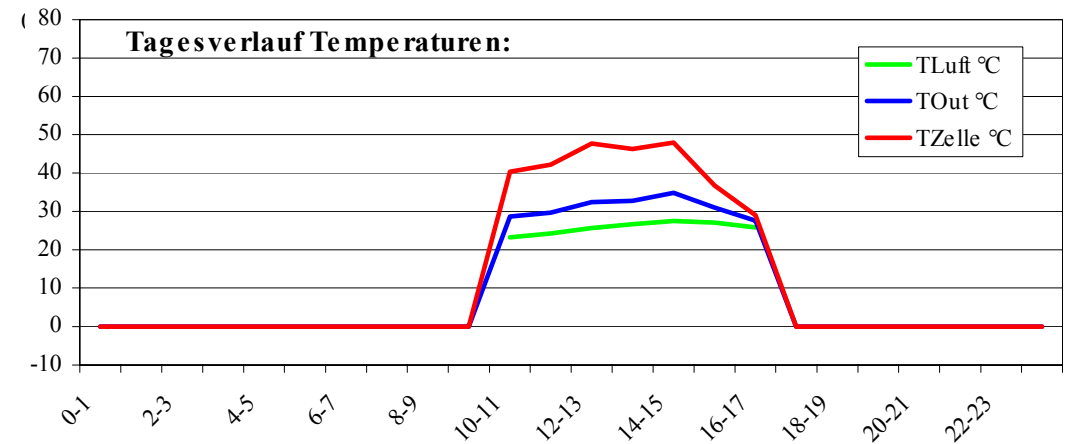
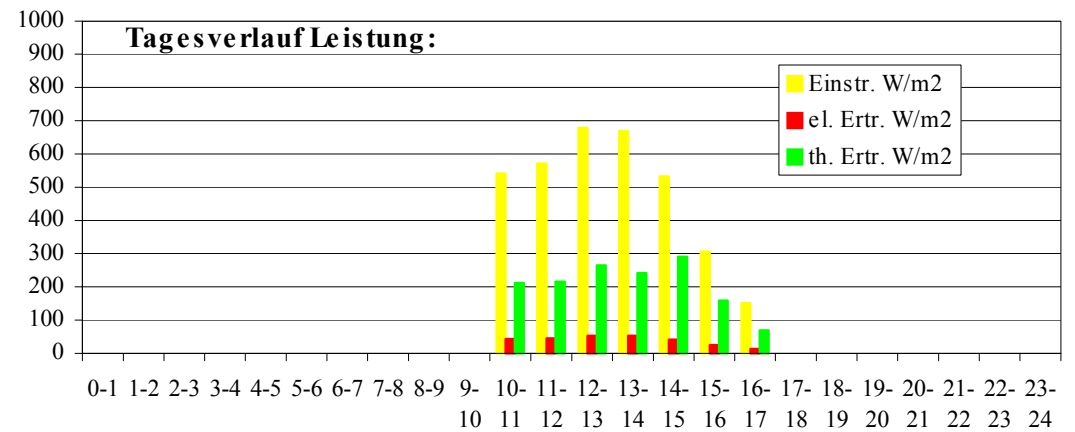
	TLuft °C	Einstr. W/m2	vWind m/s	el. Ertr. W/m2	th. Ertr. W/m2	Werte bei 1'000 W/m ²			V-Luft m3/h.m2
						32.6	9.3	125.2	
						dTZelle °C	dTLuft °C		
0-1	20.3	0	0.2	0	8	-1	0	127.3	
1-2	19.3	0	0.2	0	4	-1	0	127.5	
2-3	18.4	0	0.3	0	8	-1	0	127.8	
3-4	17.9	0	0.2	0	1	-1	0	127.9	
4-5	17.2	0	0.1	0	5	-1	0	128.2	
5-6	16.7	0	0.1	0	4	-1	0	128.1	
6-7	16.4	10	0.3	0	3	-1	0	128.5	
7-8	19.3	52	0.2	3	0	-1	-1	128.2	
8-9	20.8	98	1.1	6	0	1	0	127.9	
9-10	21.5	133	1.1	8	3	2	0	127.8	
10-11	22.3	263	1.4	18	49	6	1	127.3	
11-12	23.8	388	1.6	30	107	11	3	126.8	
12-13	25.3	482	1.7	39	157	15	4	126.5	
13-14	29.7	522	1.1	42	148	17	4	125.1	
14-15	30.4	517	1.0	42	219	19	6	124.6	
15-16	31.0	460	1.2	37	227	18	6	124.5	
16-17	30.8	361	1.2	29	204	14	5	124.8	
17-18	30.7	254	0.9	19	150	10	4	124.9	
18-19	30.2	131	0.8	9	91	5	2	125.1	
19-20	28.9	67	0.6	4	49	2	1	125.8	
20-21	25.3	13	0.6	0	43	1	1	126.1	
21-22	23.4	0	0.2	0	21	0	1	126.3	
22-23	22.2	0	0.1	0	11	-1	0	127.2	
23-24	21.4	0	0.1	0	5	-1	0	127.8	



Datum 27. Juli 2001
Neigung der Module 60 °
Luft-Volumenstrom 125.4 m3/h.m2
Spaltweite 10 mm
Lufttemperatur 22.2 °C
Windgeschwindigkeit 1.6 m/s
Einstrahlung geneigt 3450 Wh/m2
el. Ertrag 273 Wh/m2
el. Wirkungsgrad 7.9 %
therm. Ertrag 1451 Wh/m2
therm. Wirkungsgrad 42.1 %

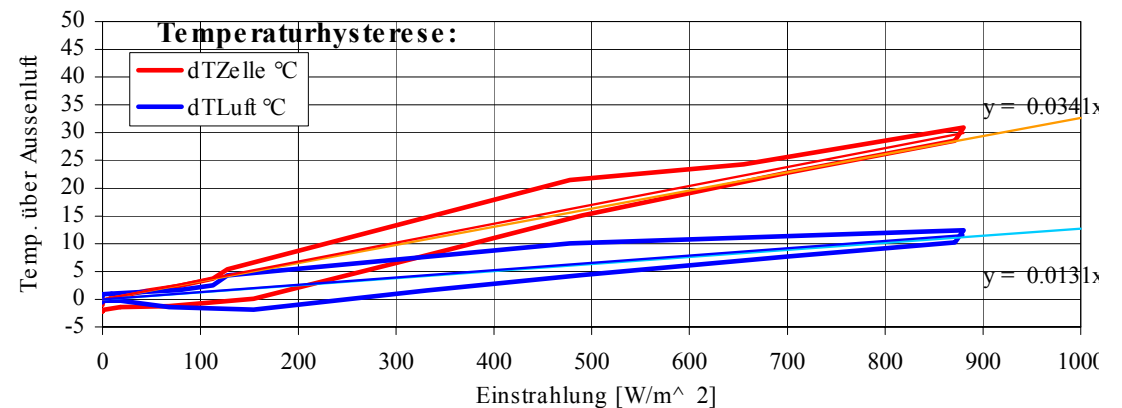
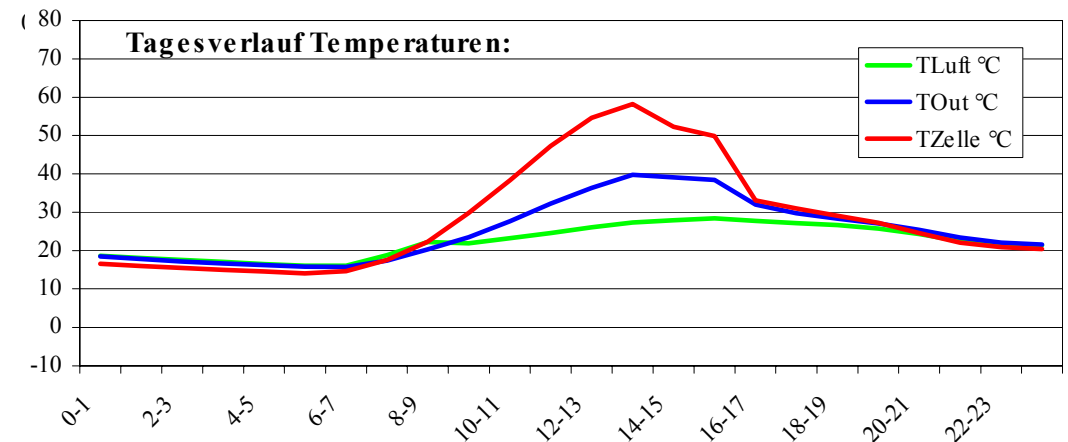
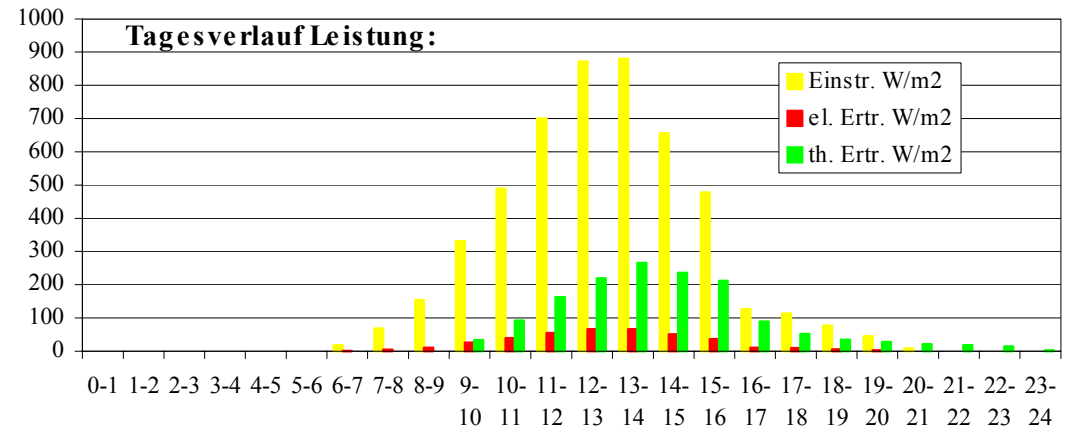
Werte bei 1'000 W/m²

	TLuft °C	Einstr. W/m2	vWind m/s	el. Ertr. W/m2	th. Ertr. W/m2	dTZelle °C	dTLuft °C	V-Luft m3/h.m2
0-1								
1-2								
2-3								
3-4								
4-5								
5-6								
6-7								
7-8								
8-9								
9-10								
10-11	23.3	541	1.4	43	211	17	5	126.3
11-12	24.3	572	1.4	45	216	18	5	125.9
12-13	25.7	678	1.6	53	265	22	7	125.6
13-14	26.7	670	1.6	53	241	20	6	124.9
14-15	27.5	532	1.7	41	290	20	7	124.6
15-16	27.0	306	1.4	25	159	10	4	125.0
16-17	25.8	152	2.1	13	69	3	2	126.0
17-18								
18-19								
19-20								
20-21								
21-22								
22-23								
23-24								



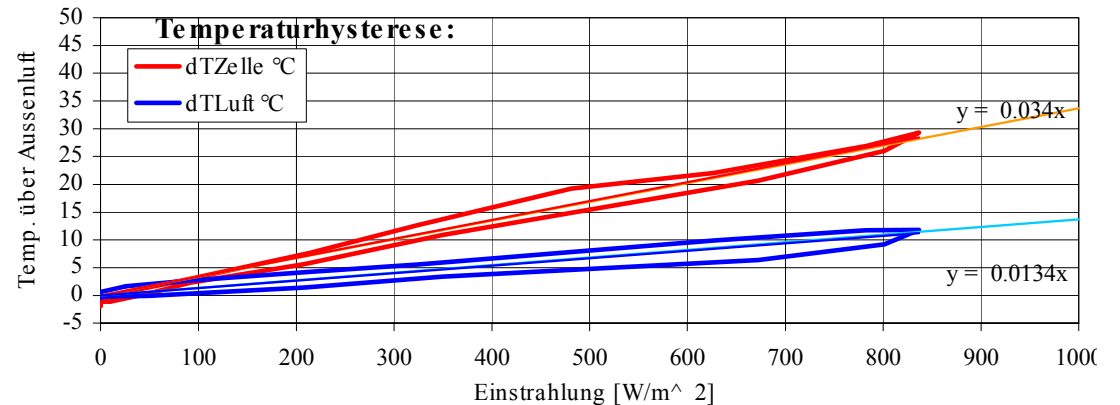
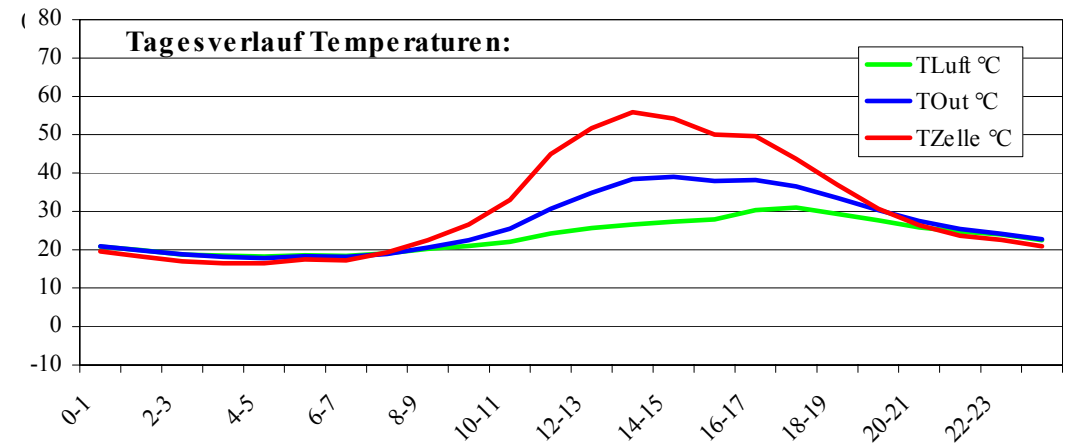
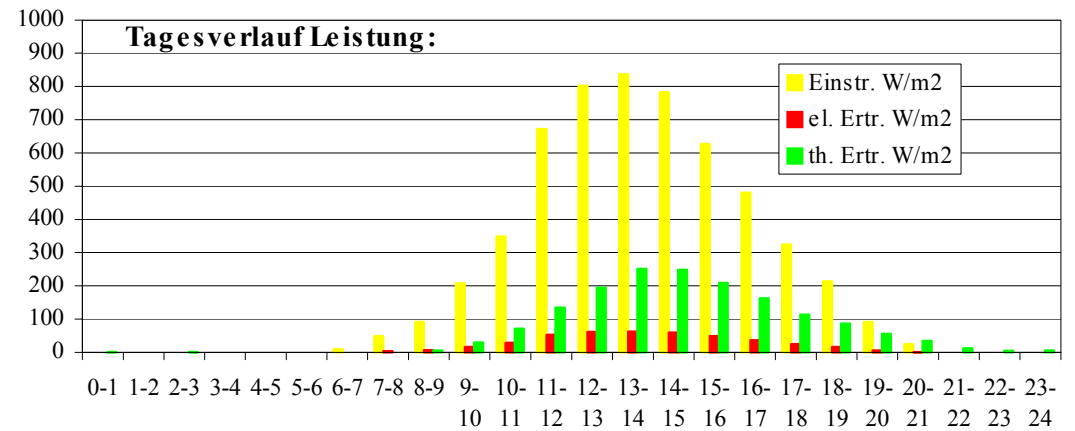
Datum 28. Juli 2001
Neigung der Module 60 °
Luft-Volumenstrom 67.3 m³/h.m²
Spaltweite 10 mm
Lufttemperatur 22.4 °C
Windgeschwindigkeit 1.3 m/s
Einstrahlung geneigt 5018 Wh/m²
el. Ertrag 384 Wh/m²
el. Wirkungsgrad 7.7 %
therm. Ertrag 1483 Wh/m²
therm. Wirkungsgrad 29.5 %

	TLuft °C	Einstr. W/m2	vWind m/s	el. Ertr. W/m2	th. Ertr. W/m2	Werte bei 1'000 W/m^ 2			V-Luft m3/h.m2
						dTZelle	dTLuft		
						°C	°C		
						32.7	12.7	67.3	
0-1	18.7	0	0.4	0	0	-2	0	65.6	
1-2	18.1	0	0.1	0	0	-2	0	65.7	
2-3	17.6	0	0.2	0	0	-2	0	65.8	
3-4	17.1	0	0.2	0	0	-2	0	65.9	
4-5	16.5	0	0.2	0	0	-2	0	65.8	
5-6	16.1	0	0.1	0	0	-2	0	65.6	
6-7	16.0	18	0.1	1	0	-1	0	65.8	
7-8	18.8	68	0.2	4	0	-1	-1	65.9	
8-9	22.2	154	0.6	10	0	0	-2	65.8	
9-10	21.9	331	1.1	26	34	8	2	66.8	
10-11	23.3	490	1.0	39	93	15	4	66.8	
11-12	24.6	700	1.4	55	162	23	8	66.9	
12-13	26.1	872	1.5	66	219	29	10	67.6	
13-14	27.4	880	1.7	66	266	31	12	67.7	
14-15	28.0	655	1.4	51	235	24	11	67.2	
15-16	28.4	477	1.1	37	212	21	10	66.8	
16-17	27.7	127	1.2	11	90	5	4	66.1	
17-18	27.2	113	0.8	9	52	4	3	66.1	
18-19	26.7	78	1.1	6	35	2	2	66.3	
19-20	25.8	45	1.1	3	28	2	1	65.6	
20-21	24.3	9	0.7	0	21	0	1	65.3	
21-22	22.5	0	0.7	0	18	0	1	65.1	
22-23	21.4	0	1.1	0	14	-1	1	65.1	
23-24	21.4	0	0.5	0	2	-1	0	65.1	



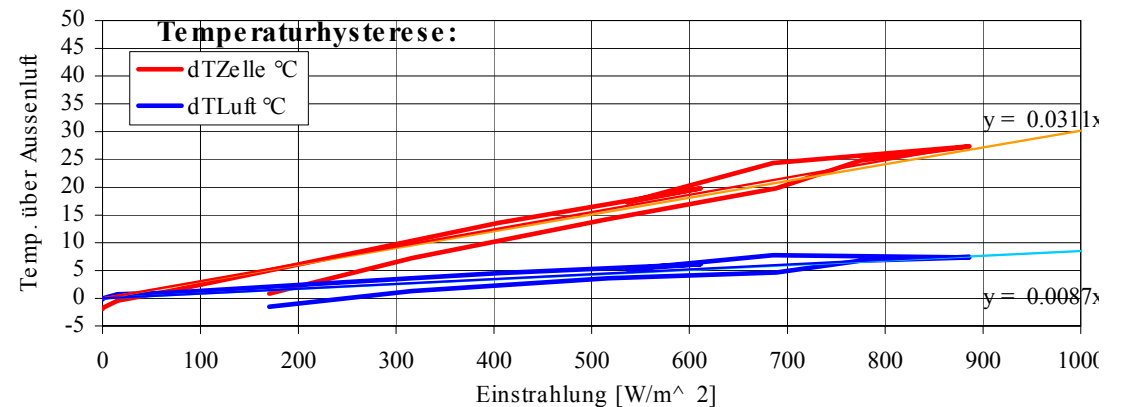
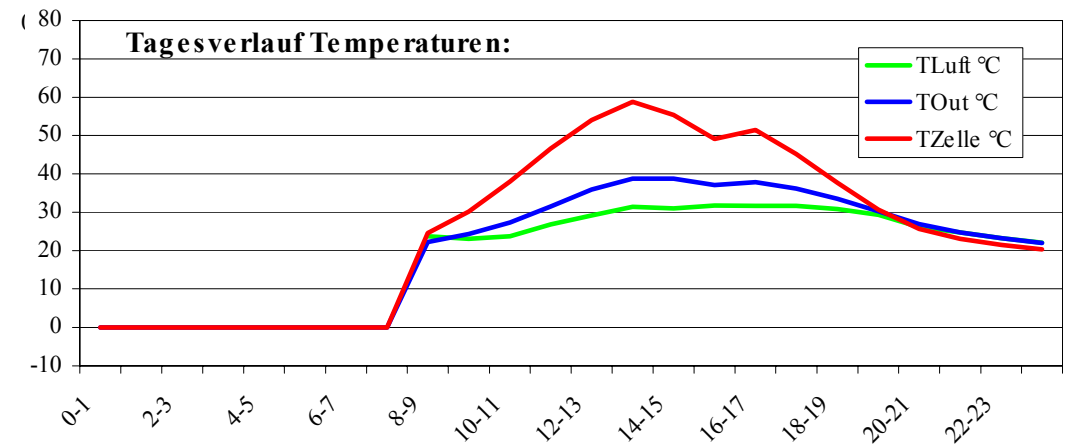
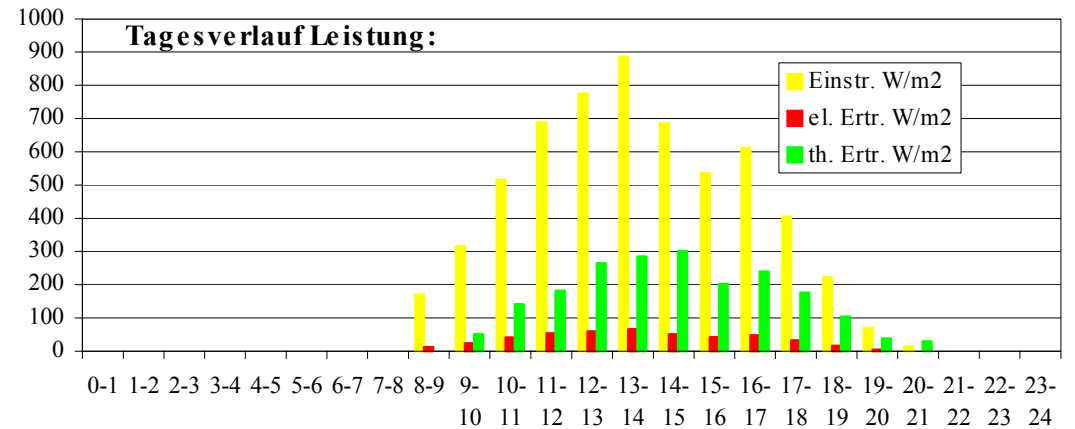
Datum 29. Juli 2001
Neigung der Module 60 °
Luft-Volumenstrom 66.8 m3/h.m2
Spaltweite 10 mm
Lufttemperatur 23.2 °C
Windgeschwindigkeit 1.5 m/s
Einstrahlung geneigt 5561 Wh/m2
el. Ertrag 427 Wh/m2
el. Wirkungsgrad 7.7 %
therm. Ertrag 1624 Wh/m2
therm. Wirkungsgrad 29.2 %

	Werte bei 1'000 W/m ²								
	33.7	13.7	66.8						
	TLuft	Einstr.	vWind	el. Ertr.	th. Ertr.	dTZelle	dTLuft	V-Luft	
	°C	W/m2	m/s	W/m2	W/m2	°C	°C	m3/h.m2	
0-1	20.8	0	0.5	0	1	-1	0	65.5	
1-2	19.9	0	0.2	0	0	-2	0	65.6	
2-3	18.8	0	0.1	0	1	-2	0	65.1	
3-4	18.4	0	0.1	0	0	-2	0	65.1	
4-5	18.2	0	0.3	0	0	-2	0	65.3	
5-6	18.6	0	0.5	0	0	-1	0	65.2	
6-7	18.4	10	0.2	0	0	-1	0	65.4	
7-8	19.0	48	0.2	3	0	0	0	65.3	
8-9	20.2	91	0.4	7	6	2	0	65.2	
9-10	21.0	208	0.7	17	30	6	1	66.0	
10-11	22.1	349	1.3	29	71	11	3	66.7	
11-12	24.3	672	1.6	53	135	21	6	66.9	
12-13	25.7	801	1.5	62	195	26	9	67.1	
13-14	26.6	837	1.6	63	251	29	12	67.2	
14-15	27.3	782	1.9	59	248	27	12	67.1	
15-16	28.0	627	1.5	49	209	22	10	66.7	
16-17	30.4	481	1.3	36	163	19	8	65.8	
17-18	31.0	324	1.2	26	114	13	6	64.9	
18-19	29.3	214	1.3	16	87	8	4	65.3	
19-20	27.7	91	1.1	6	56	3	3	65.8	
20-21	25.8	26	1.1	1	35	1	2	65.9	
21-22	24.8	0	0.6	0	12	-1	1	64.5	
22-23	23.9	0	0.1	0	4	-1	0	64.5	
23-24	22.5	0	0.4	0	5	-2	0	64.9	



Datum 30. Juli 2001
Neigung der Module 60 °
Luft-Volumenstrom 123.4 m3/h.m2
Spaltweite 10 mm
Lufttemperatur 26.8 °C
Windgeschwindigkeit 1.2 m/s
Einstrahlung geneigt 5899 Wh/m2
el. Ertrag 453 Wh/m2
el. Wirkungsgrad 7.7 %
therm. Ertrag 2016 Wh/m2
therm. Wirkungsgrad 34.2 %

	TLuft °C	Einstr. W/m2	vWind m/s	el. Ertr. W/m2	th. Ertr. W/m2	Werte bei 1'000 W/m ²		
						dTZelle °C	dTLuft °C	V-Luft m3/h.m2
0-1						30.2	8.5	123.4
1-2								
2-3								
3-4								
4-5								
5-6								
6-7								
7-8								
8-9	23.8	170	0.5	12	0	1	-1	122.1
9-10	23.0	316	1.1	25	52	7	1	125.6
10-11	23.8	517	1.5	41	142	14	4	125.2
11-12	26.8	689	1.1	54	182	20	5	124.4
12-13	29.2	775	1.3	59	265	25	7	123.7
13-14	31.4	886	1.2	66	285	27	7	122.9
14-15	31.1	686	1.1	51	301	24	8	123.0
15-16	31.8	536	1.0	43	203	17	5	122.9
16-17	31.6	611	1.4	48	240	20	6	123.1
17-18	31.6	405	1.0	32	176	14	5	123.1
18-19	30.8	222	1.2	17	104	7	3	123.4
19-20	29.3	70	0.8	5	38	1	1	123.7
20-21	26.1	15	1.6	0	29	0	1	124.5
21-22	24.8	0	0.3	0	0	-2	0	124.7
22-23	23.3	0	0.2	0	0	-2	0	125.2
23-24	22.1	0	0.1	0	0	-2	0	125.5

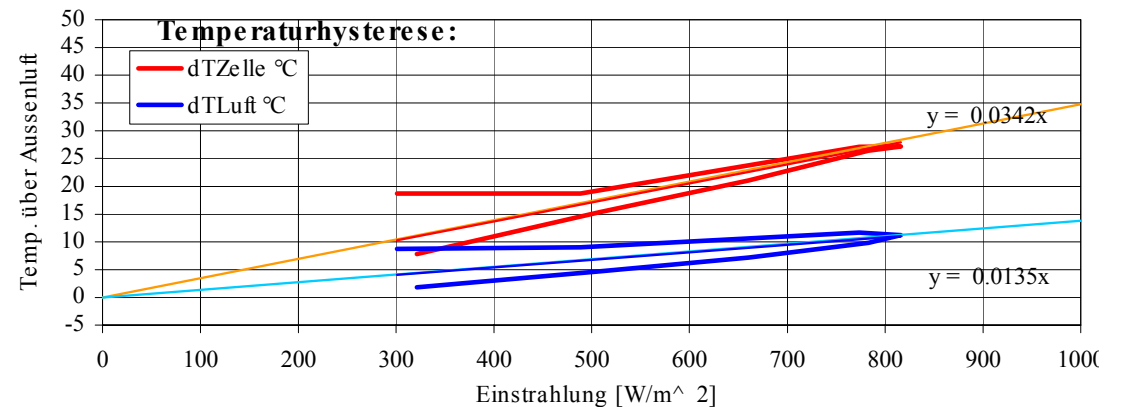
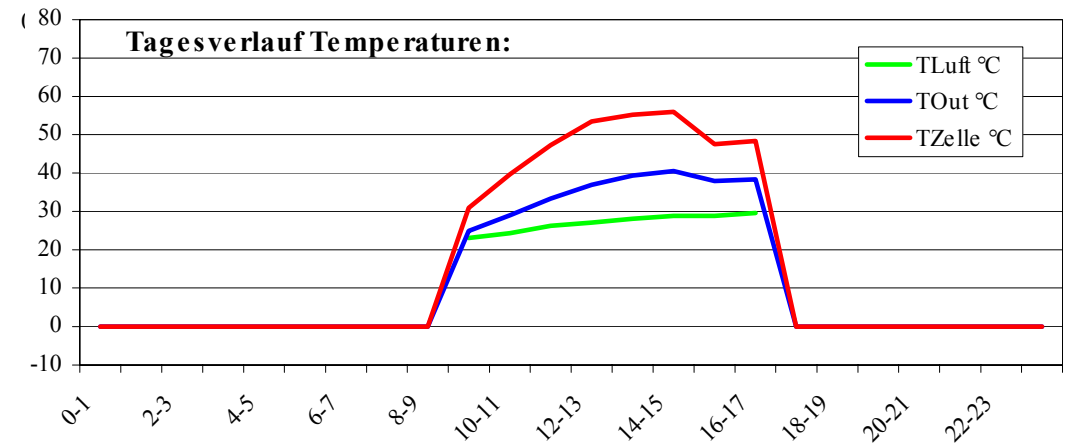
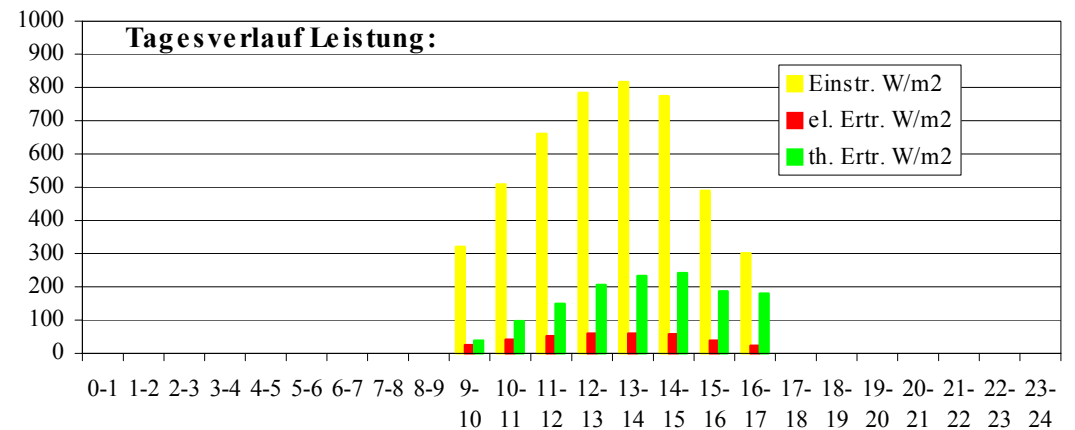


Datum 31. Juli 2001
Neigung der Module 60 °
Luft-Volumenstrom 65.7 m3/h.m2
Spaltweite 10 mm
Lufttemperatur 24.0 °C
Windgeschwindigkeit 1.6 m/s
Einstrahlung geneigt 4653 Wh/m2
el. Ertrag 356 Wh/m2
el. Wirkungsgrad 7.7 %
therm. Ertrag 1333 Wh/m2
therm. Wirkungsgrad 28.6 %

Werte bei 1'000 W/m²

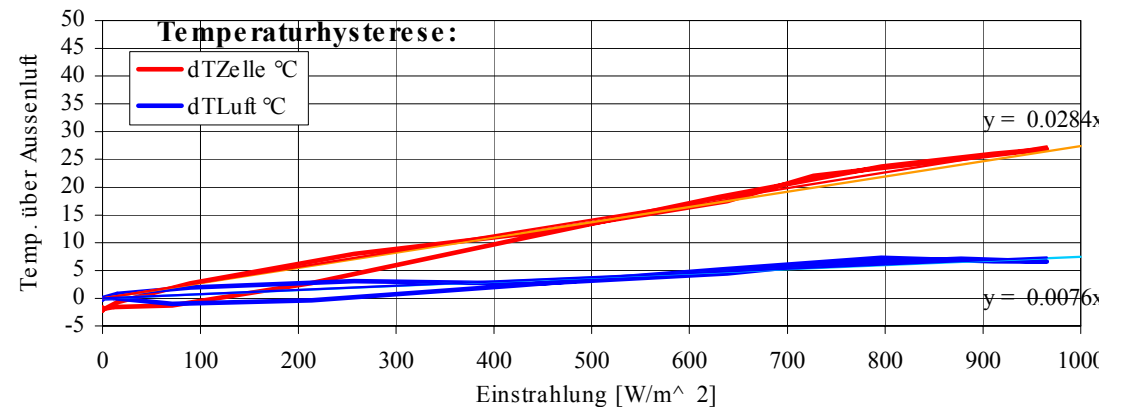
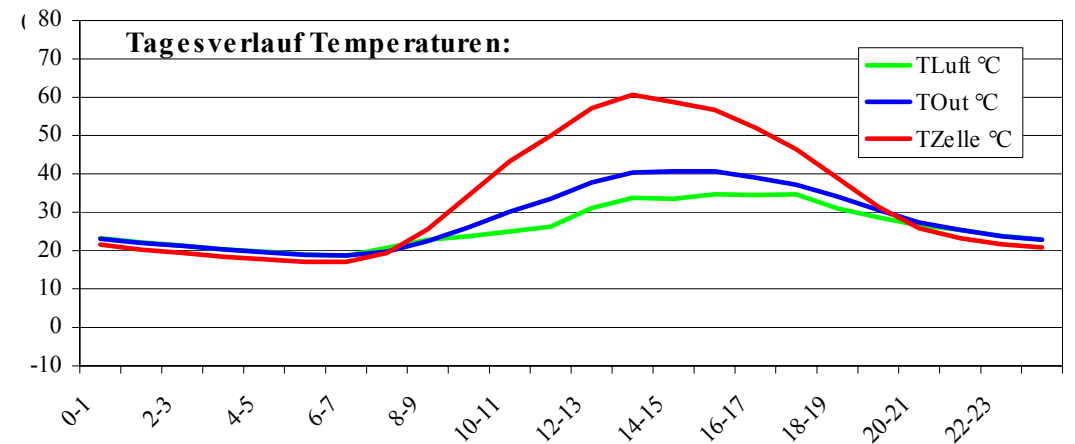
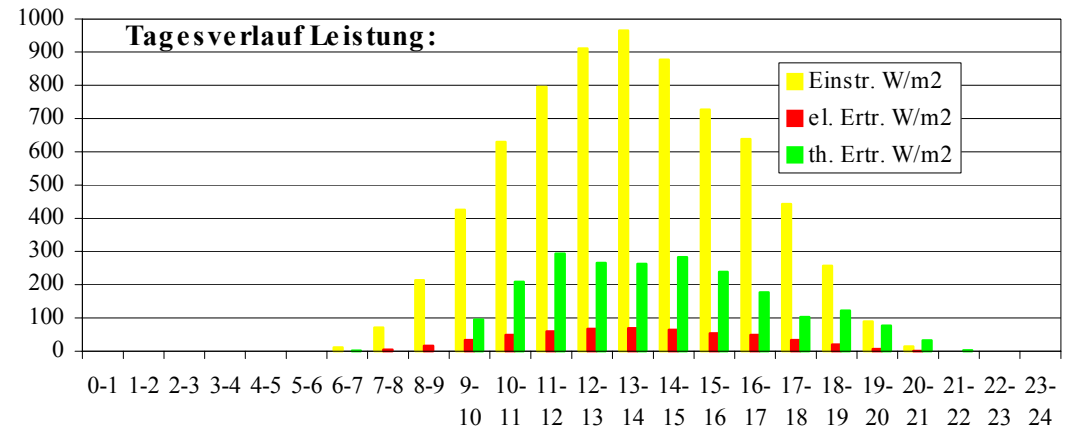
	TLuft	Einstr.	vWind	el. Ertr.	th. Ertr.	dTZelle	dTLuft	V-Luft
	°C	W/m2	m/s	W/m2	W/m2	°C	°C	m3/h.m2

0-1								
1-2								
2-3								
3-4								
4-5								
5-6								
6-7								
7-8								
8-9								
9-10	23.1	321	1.3	25	38	8	2	65.3
10-11	24.3	508	1.4	41	97	15	5	65.4
11-12	26.2	661	1.6	52	149	21	7	65.8
12-13	27.1	783	1.6	60	206	26	10	66.3
13-14	28.1	816	1.9	60	233	27	11	65.5
14-15	28.9	774	1.9	58	242	27	12	65.7
15-16	28.9	489	1.5	38	187	19	9	65.2
16-17	29.6	301	1.5	23	180	19	9	65.5
17-18								
18-19								
19-20								
20-21								
21-22								
22-23								
23-24								



Datum 1. August 2001
Neigung der Module 30 °
Luft-Volumenstrom 126.2 m3/h.m2
Spaltweite 10 mm
Lufttemperatur 26.0 °C
Windgeschwindigkeit 1.2 m/s
Einstrahlung geneigt 7071 Wh/m2
el. Ertrag 528 Wh/m2
el. Wirkungsgrad 7.5 %
therm. Ertrag 2163 Wh/m2
therm. Wirkungsgrad 30.6 %

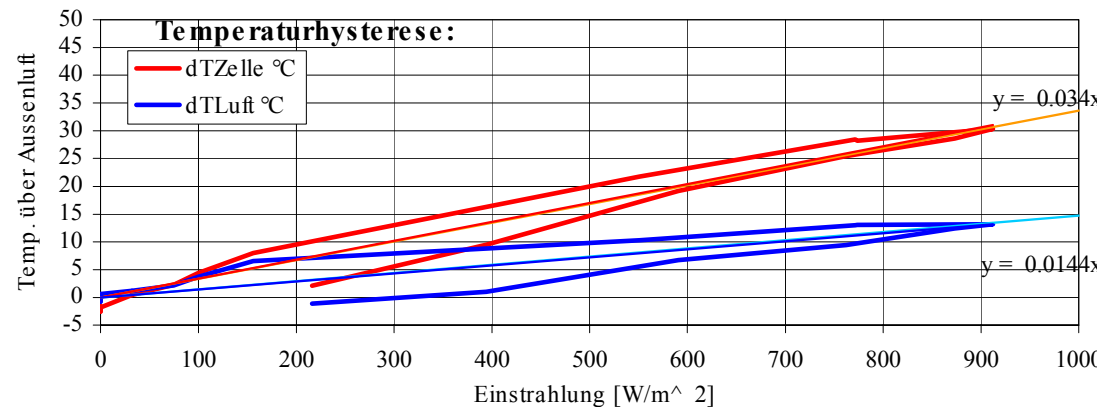
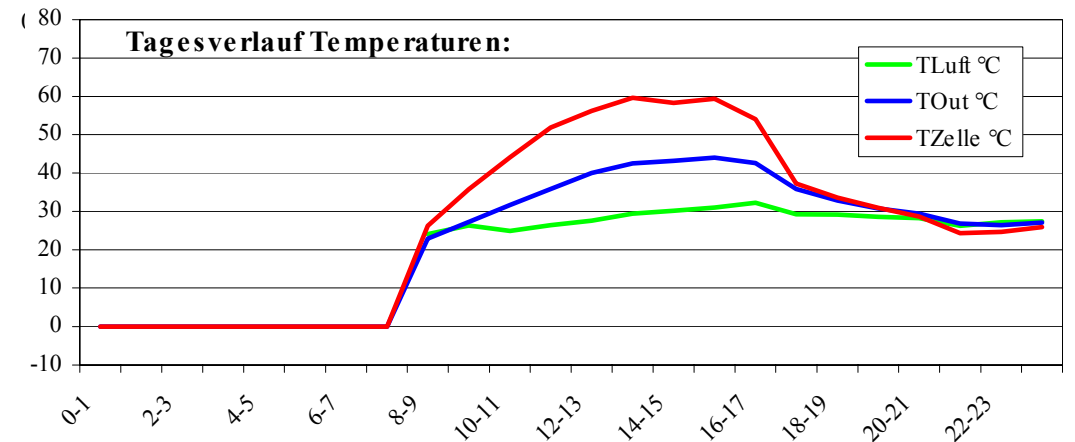
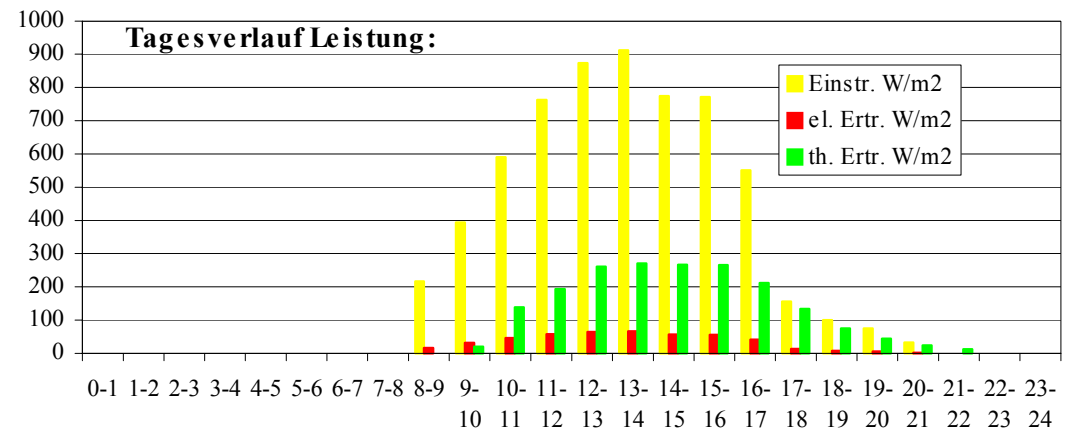
	TLuft °C	Einstr. W/m2	vWind m/s	el. Ertr. W/m2	th. Ertr. W/m2	Werte bei 1'000 W/m^ 2			V-Luft m3/h.m2
						dTZelle	dTLuft		
						°C	°C		
						27.4	7.5	126.2	
0-1	23.2	0	0.2	0	0	-2	0	128.8	
1-2	22.1	0	0.2	0	0	-2	0	129.0	
2-3	21.3	0	0.2	0	0	-2	0	129.1	
3-4	20.4	0	0.2	0	0	-2	0	129.4	
4-5	19.7	0	0.4	0	0	-2	0	129.7	
5-6	19.0	0	0.1	0	0	-2	0	129.7	
6-7	18.7	11	0.1	0	2	-2	0	129.9	
7-8	20.7	71	0.2	5	0	-1	-1	129.8	
8-9	22.8	214	0.5	16	0	3	0	129.2	
9-10	23.8	425	1.2	34	95	11	2	128.6	
10-11	25.0	630	1.6	49	209	18	5	127.9	
11-12	26.2	796	1.4	60	293	24	7	127.2	
12-13	31.1	911	1.3	67	266	26	7	126.3	
13-14	33.8	965	1.5	69	263	27	7	125.5	
14-15	33.5	878	1.4	64	283	25	7	125.4	
15-16	34.7	727	1.0	54	239	22	6	125.3	
16-17	34.5	639	1.1	48	177	18	4	125.6	
17-18	34.6	442	1.1	34	102	12	3	125.7	
18-19	31.0	257	0.7	20	122	8	3	126.3	
19-20	28.7	90	0.6	7	77	3	2	127.0	
20-21	26.6	15	0.5	1	32	-1	1	127.1	
21-22	25.4	0	0.2	0	3	-2	0	127.5	
22-23	23.8	0	0.2	0	0	-2	0	128.1	
23-24	22.9	0	0.1	0	0	-2	0	128.5	



Datum 2. August 2001
Neigung der Module 30 °
Luft-Volumenstrom 65.1 m3/h.m2
Spaltweite 10 mm
Lufttemperatur 25.4 °C
Windgeschwindigkeit 1.5 m/s
Einstrahlung geneigt 6208 Wh/m2
el. Ertrag 466 Wh/m2
el. Wirkungsgrad 7.5 %
therm. Ertrag 1917 Wh/m2
therm. Wirkungsgrad 30.9 %

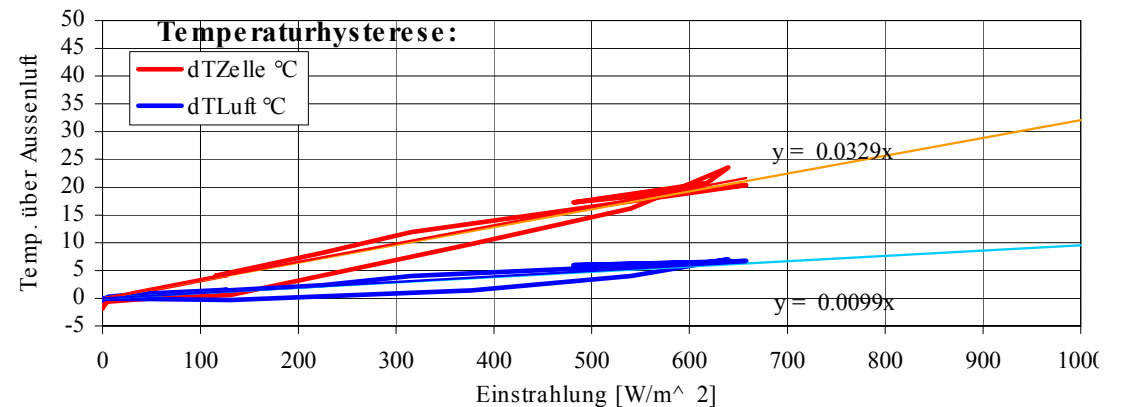
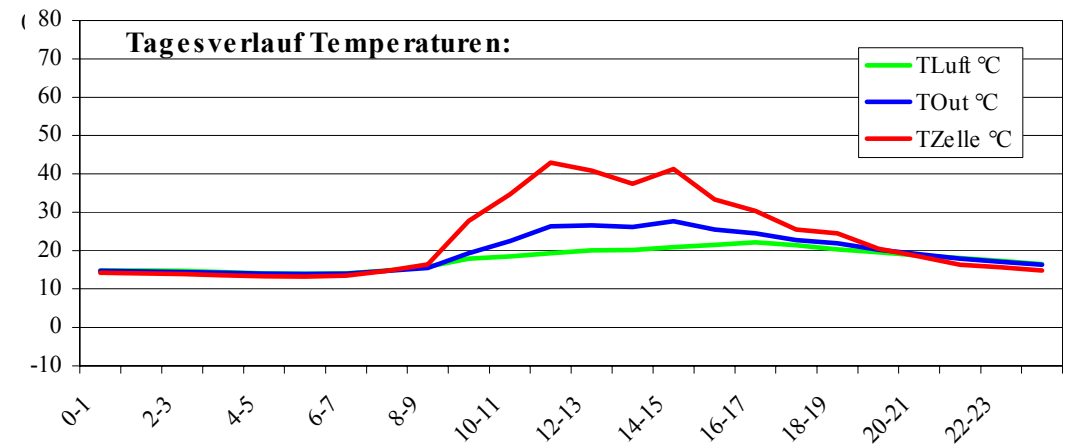
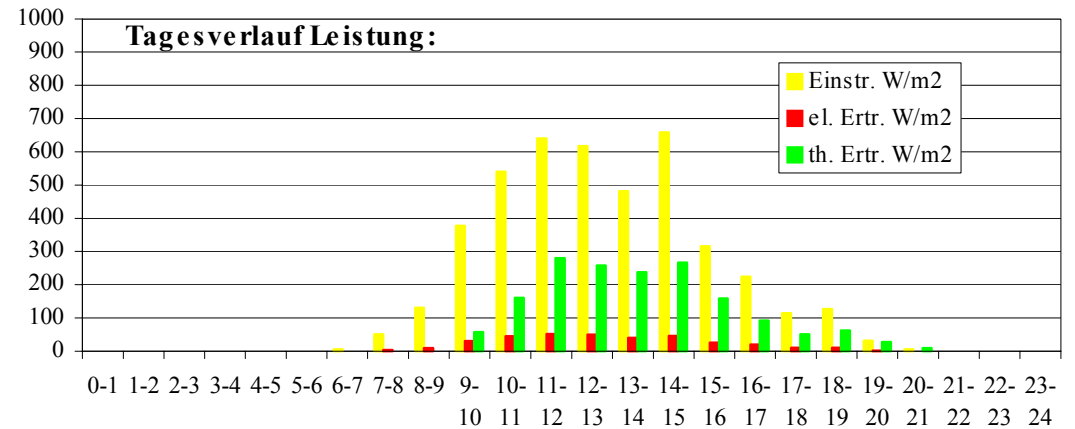
Werte bei 1'000 W/m²

	TLuft	Einstr.	vWind	el. Ertr.	th. Ertr.	dTZelle	dTLuft	V-Luft
	°C	W/m2	m/s	W/m2	W/m2	°C	°C	m3/h.m2
0-1								
1-2								
2-3								
3-4								
4-5								
5-6								
6-7								
7-8								
8-9	24.1	216	0.5	17	0	2	-1	64.4
9-10	26.3	394	0.7	31	20	9	1	64.9
10-11	24.9	590	1.3	46	138	19	7	65.2
11-12	26.5	762	1.3	57	194	25	9	65.2
12-13	27.6	873	2.2	64	260	29	12	66.2
13-14	29.4	912	1.9	66	270	30	13	65.1
14-15	30.1	774	1.6	57	267	28	13	64.7
15-16	31.0	772	1.6	56	266	28	13	64.6
16-17	32.3	551	1.2	41	211	22	10	64.7
17-18	29.3	156	1.3	13	134	8	7	64.5
18-19	29.2	100	0.8	8	75	4	4	64.1
19-20	28.6	75	0.7	6	44	2	2	64.8
20-21	28.3	32	0.8	2	24	0	1	64.7
21-22	26.2	0	0.7	0	12	-2	1	63.9
22-23	27.2	0	2.1	0	0	-3	-1	63.9
23-24	27.5	0	0.9	0	0	-2	0	64.5



Datum 5. August 2001
Neigung der Module 30 °
Luft-Volumenstrom 125.8 m³/h.m²
Spaltweite 10 mm
Lufttemperatur 17.6 °C
Windgeschwindigkeit 1.3 m/s
Einstrahlung geneigt 4321 Wh/m²
el. Ertrag 346 Wh/m²
el. Wirkungsgrad 8.0 %
therm. Ertrag 1661 Wh/m²
therm. Wirkungsgrad 38.4 %

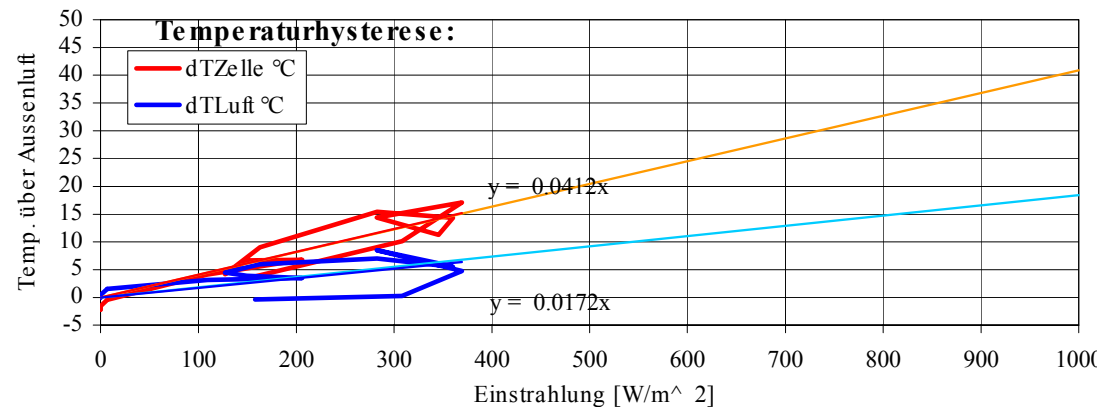
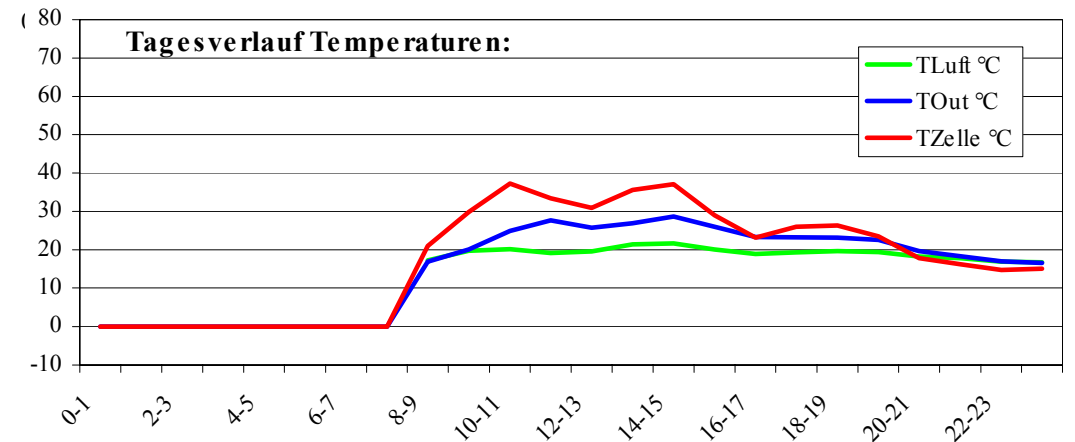
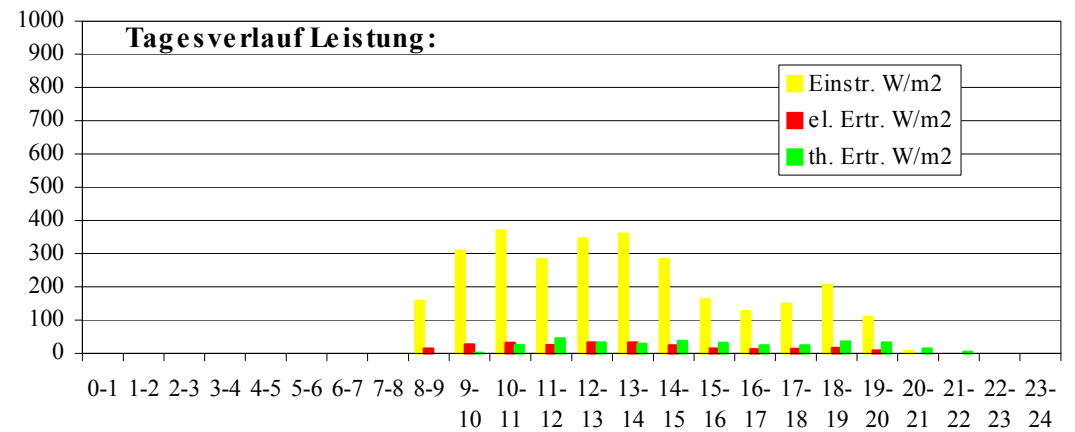
	TLuft °C	Einstr. W/m2	vWind m/s	el. Ertr. W/m2	th. Ertr. W/m2	Werte bei 1'000 W/m^ 2		
						dTZelle °C	dTLuft °C	V-Luft m3/h.m2
						32.1	9.5	125.8
0-1	14.8	0	1.1	0	0	-1	0	128.0
1-2	14.8	0	1.4	0	0	-1	0	128.0
2-3	14.7	0	1.0	0	0	-1	0	127.9
3-4	14.4	0	0.4	0	0	-1	0	127.8
4-5	14.1	0	0.2	0	0	-1	0	127.9
5-6	14.0	0	0.2	0	0	-1	0	127.9
6-7	14.1	5	0.3	0	0	-1	0	128.0
7-8	14.8	51	0.2	4	0	0	0	127.9
8-9	15.8	131	0.1	10	0	1	0	127.7
9-10	18.0	377	0.8	30	57	10	1	127.1
10-11	18.5	540	1.2	45	160	16	4	126.5
11-12	19.4	640	1.5	52	280	24	7	125.8
12-13	20.1	618	1.4	49	258	21	6	125.7
13-14	20.2	481	1.6	40	237	17	6	125.7
14-15	20.9	658	2.0	46	267	20	7	125.6
15-16	21.5	315	1.2	26	159	12	4	125.7
16-17	22.2	224	0.8	20	92	8	2	125.5
17-18	21.4	115	0.7	10	51	4	1	125.6
18-19	20.4	127	0.9	11	62	4	2	125.8
19-20	19.6	31	0.4	2	28	1	1	126.1
20-21	18.8	6	0.4	0	10	0	0	126.3
21-22	18.1	0	0.8	0	0	-2	0	126.6
22-23	17.4	0	0.5	0	0	-2	0	127.1
23-24	16.5	0	0.6	0	0	-2	0	127.6



Datum 6. August 2001
Neigung der Module 30 °
Luft-Volumenstrom 18.7 m³/h.m²
Spaltweite 10 mm
Lufttemperatur 18.8 °C
Windgeschwindigkeit 1.0 m/s
Einstrahlung geneigt 2867 Wh/m²
el. Ertrag 252 Wh/m²
el. Wirkungsgrad 8.8 %
therm. Ertrag 336 Wh/m²
therm. Wirkungsgrad 11.7 %

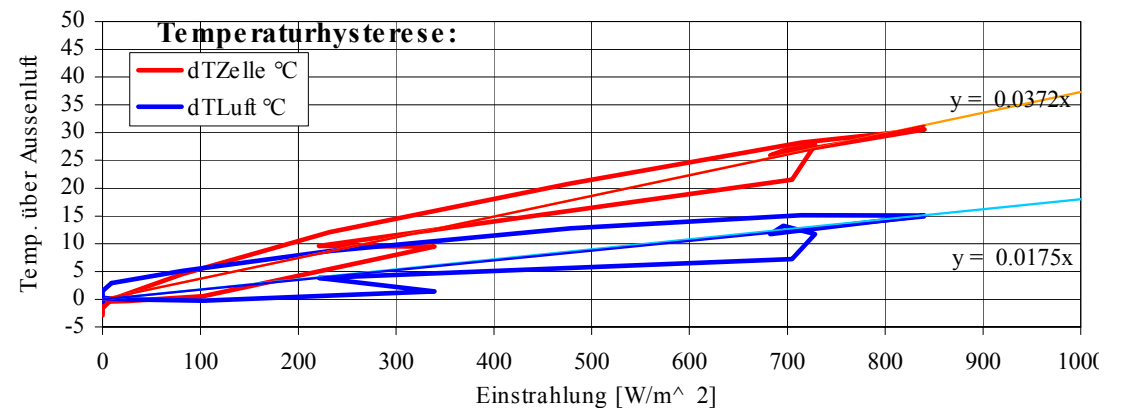
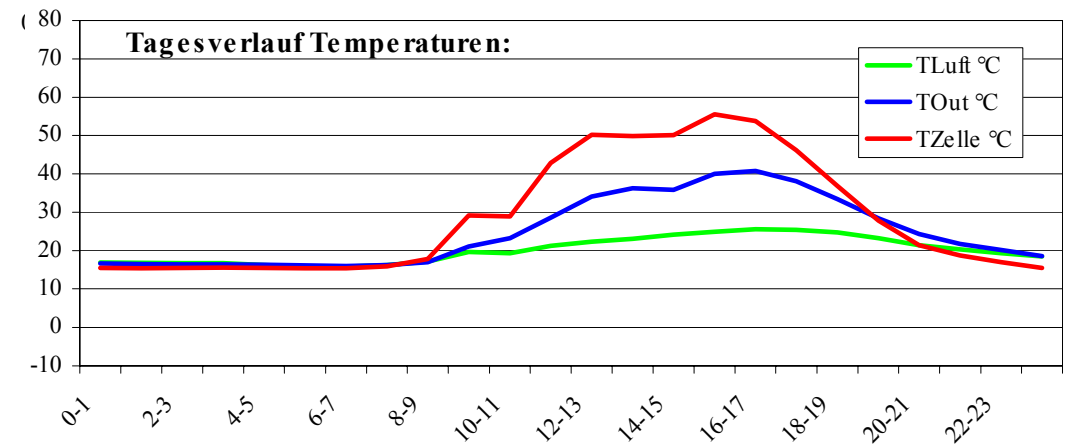
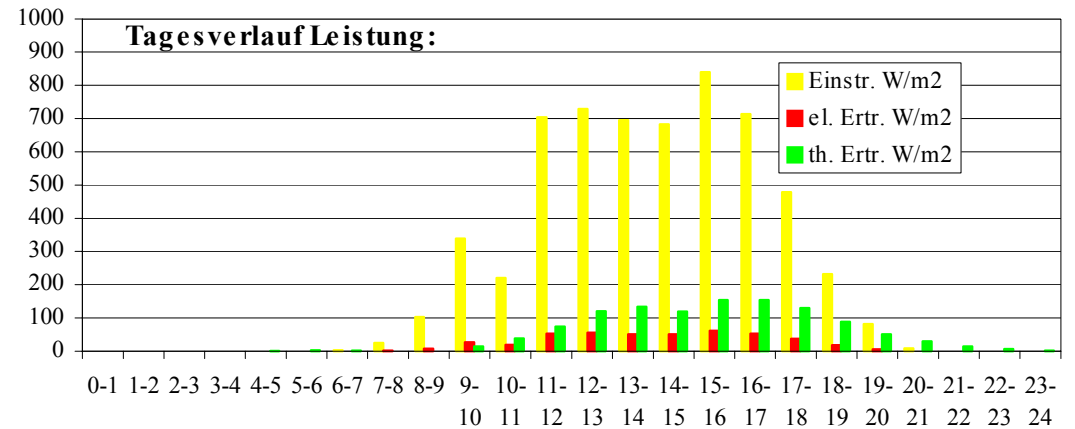
Werte bei 1'000 W/m²

	TLuft °C	Einstr. W/m ²	vWind m/s	el. Ertr. W/m ²	th. Ertr. W/m ²	dTZelle °C	dTLuft °C	V-Luft m ³ /h.m ²
0-1								
1-2								
2-3								
3-4								
4-5								
5-6								
6-7								
7-8								
8-9	17.3	158	0.2	14	0	4	0	13.9
9-10	19.8	308	0.4	27	1	10	0	16.4
10-11	20.2	369	0.8	32	25	17	5	16.5
11-12	19.1	282	1.6	26	46	14	9	16.9
12-13	19.6	345	1.2	32	33	11	6	16.7
13-14	21.4	360	1.0	32	29	14	5	16.3
14-15	21.7	283	1.4	24	37	15	7	16.6
15-16	20.0	163	1.0	15	31	9	6	16.5
16-17	18.9	127	1.1	12	23	4	4	16.7
17-18	19.3	149	1.0	13	24	7	4	19.6
18-19	19.6	206	1.6	17	35	7	3	32.1
19-20	19.4	109	1.6	9	32	4	3	32.2
20-21	18.2	7	1.0	0	15	0	1	32.0
21-22	17.9	0	0.9	0	4	-2	0	31.8
22-23	16.9	0	0.7	0	0	-2	0	31.6
23-24	16.7	0	0.5	0	0	-2	0	31.8



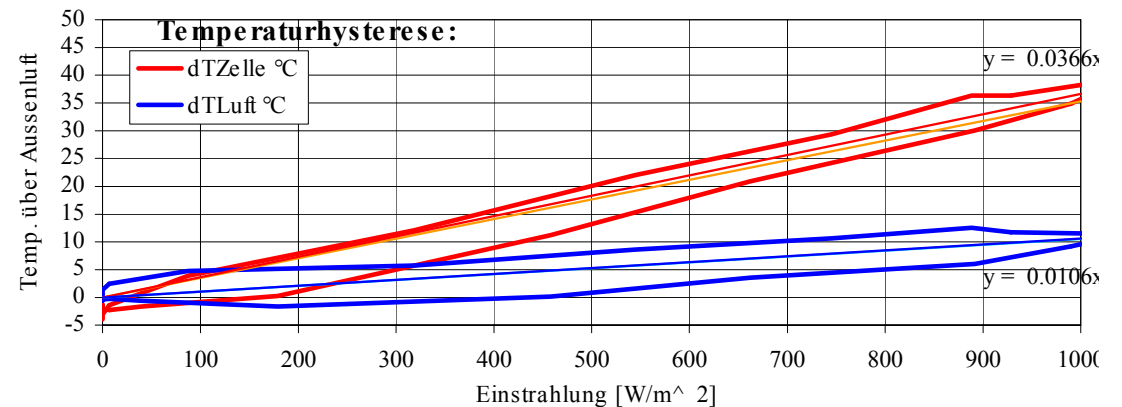
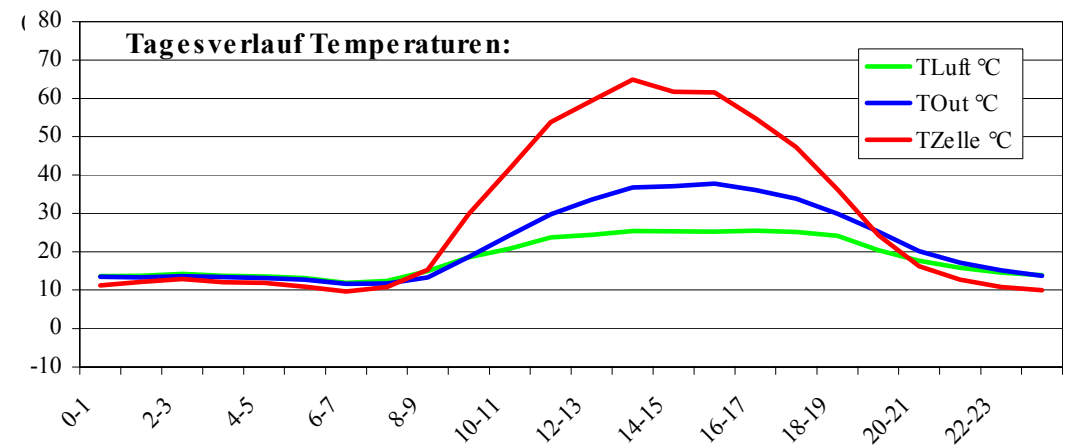
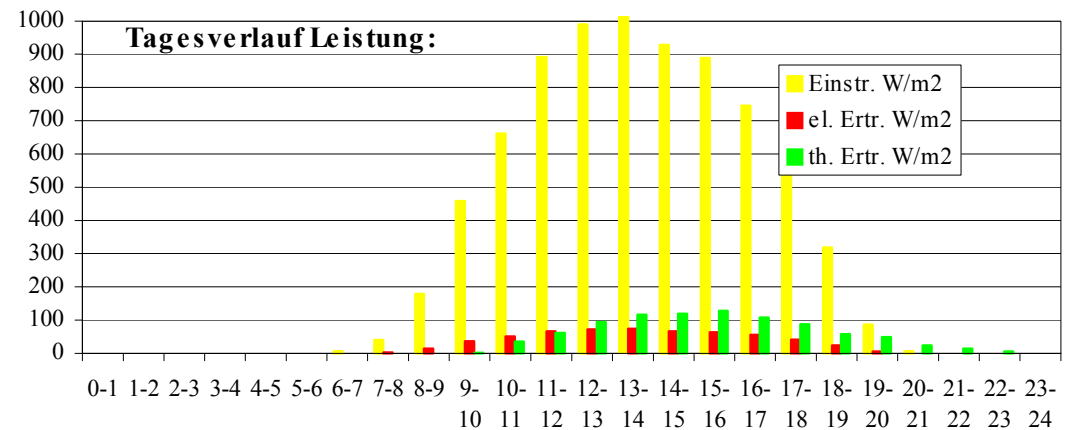
Datum 7. August 2001
Neigung der Module 30 °
Luft-Volumenstrom 32.2 m3/h.m2
Spaltweite 10 mm
Lufttemperatur 20.1 °C
Windgeschwindigkeit 1.6 m/s
Einstrahlung geneigt 5857 Wh/m2
el. Ertrag 442 Wh/m2
el. Wirkungsgrad 7.6 %
therm. Ertrag 1136 Wh/m2
therm. Wirkungsgrad 19.4 %

	TLuft °C	Einstr. W/m2	vWind m/s	el. Ertr. W/m2	th. Ertr. W/m2	Werte bei 1'000 W/m^ 2			V-Luft m3/h.m2
						dTZelle	dTLuft		
						°C	°C		
0-1	16.9	0	0.2	0	0	-1	0	31.9	
1-2	16.8	0	0.3	0	0	-1	0	31.8	
2-3	16.8	0	1.0	0	0	-1	0	32.0	
3-4	16.8	0	1.0	0	0	-1	0	32.0	
4-5	16.3	0	0.7	0	1	-1	0	32.0	
5-6	15.9	0	0.3	0	3	0	0	31.8	
6-7	15.8	3	0.4	0	2	0	0	31.8	
7-8	16.3	25	1.2	1	0	0	0	31.8	
8-9	17.2	103	1.6	8	0	1	0	31.9	
9-10	19.7	339	1.1	27	14	9	1	32.0	
10-11	19.4	221	0.8	19	39	10	4	31.9	
11-12	21.3	705	1.7	53	74	22	7	32.3	
12-13	22.3	728	1.6	55	120	28	12	32.2	
13-14	23.1	696	1.6	51	134	27	13	32.1	
14-15	24.2	683	2.0	50	119	26	12	32.1	
15-16	24.9	840	2.0	61	154	31	15	32.3	
16-17	25.6	714	1.8	53	154	28	15	32.2	
17-18	25.4	478	1.4	37	130	21	13	32.2	
18-19	24.8	232	0.9	18	89	12	9	32.3	
19-20	23.3	81	1.1	6	51	5	5	31.9	
20-21	21.4	9	1.2	0	29	0	3	31.8	
21-22	20.4	0	0.6	0	15	-2	1	31.6	
22-23	19.4	0	0.4	0	7	-2	1	31.8	
23-24	18.5	0	0.3	0	2	-3	0	32.0	



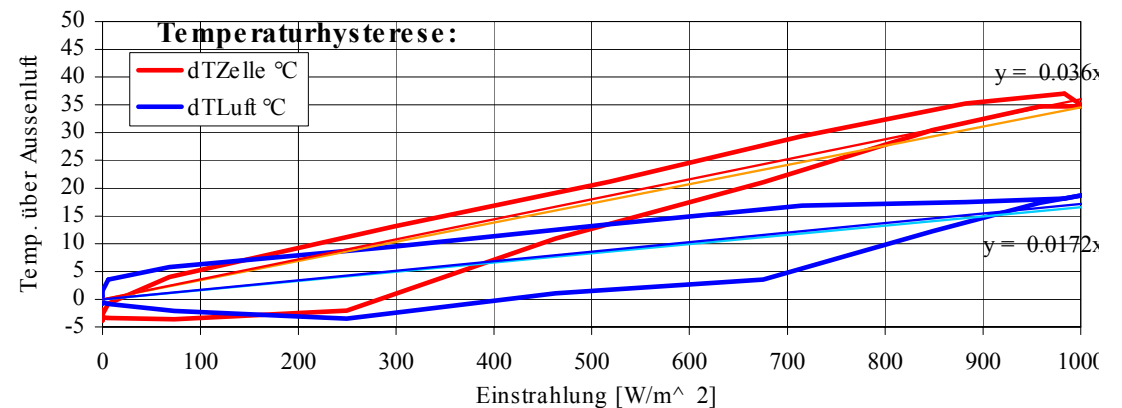
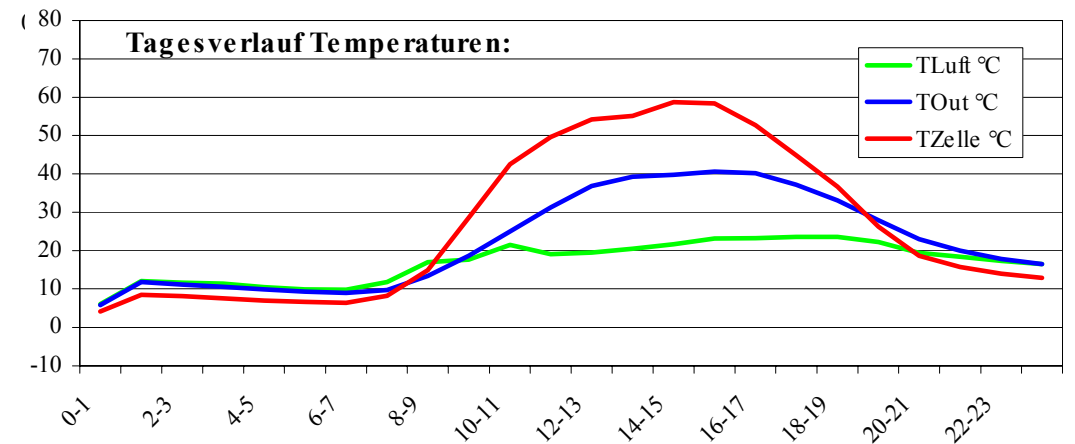
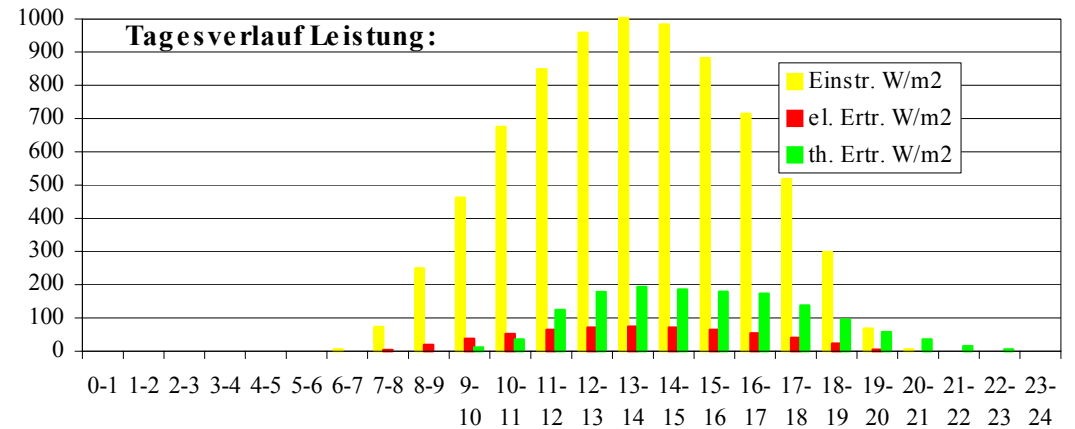
Datum 11. August 2001
Neigung der Module 30 °
Luft-Volumenstrom 32.2 m3/h.m2
Spaltweite 10 mm
Lufttemperatur 18.4 °C
Windgeschwindigkeit 1.1 m/s
Einstrahlung geneigt 7794 Wh/m2
el. Ertrag 575 Wh/m2
el. Wirkungsgrad 7.4 %
therm. Ertrag 903 Wh/m2
therm. Wirkungsgrad 11.6 %

	Werte bei 1'000 W/m ²								
	35.3	10.5	32.2						
	TLuft °C	Einstr. W/m2	vWind m/s	el. Ertr. W/m2	th. Ertr. W/m2	dTZelle °C	dTLuft °C	V-Luft m3/h.m2	
0-1	13.6	0	0.2	0	0	-2	0	32.1	
1-2	13.7	0	0.3	0	0	-2	0	31.8	
2-3	14.2	0	0.2	0	0	-1	-1	31.8	
3-4	13.7	0	0.2	0	0	-2	0	31.9	
4-5	13.6	0	0.2	0	0	-2	0	31.9	
5-6	13.1	0	0.3	0	0	-2	0	31.8	
6-7	11.9	7	0.2	0	0	-2	0	31.6	
7-8	12.4	40	0.4	3	0	-2	-1	31.7	
8-9	15.0	179	0.2	14	0	0	-2	31.7	
9-10	18.6	458	0.6	36	2	11	0	32.1	
10-11	20.8	662	1.0	52	36	21	4	32.2	
11-12	23.7	892	1.1	66	61	30	6	32.2	
12-13	24.4	990	1.3	72	94	35	9	32.4	
13-14	25.4	1047	1.1	74	117	39	11	32.5	
14-15	25.3	929	1.1	66	119	36	12	32.1	
15-16	25.2	888	1.2	64	128	36	13	32.1	
16-17	25.5	745	0.8	56	108	29	11	32.2	
17-18	25.2	545	1.3	42	88	22	9	32.1	
18-19	24.2	318	1.1	24	58	12	6	31.9	
19-20	20.4	87	1.6	6	48	4	5	32.0	
20-21	17.7	7	1.5	0	24	-1	2	31.9	
21-22	15.8	0	0.2	0	14	-3	1	31.5	
22-23	14.5	0	0.2	0	6	-4	1	31.7	
23-24	13.9	0	0.1	0	0	-4	0	31.8	



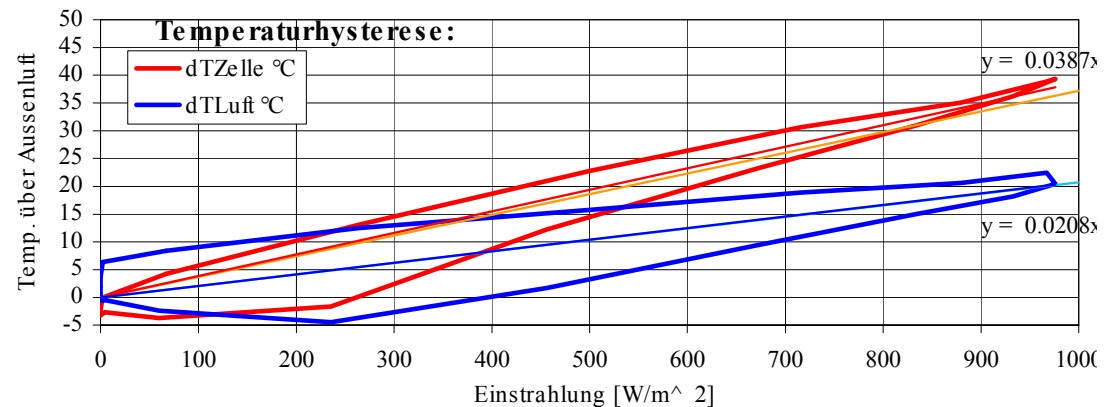
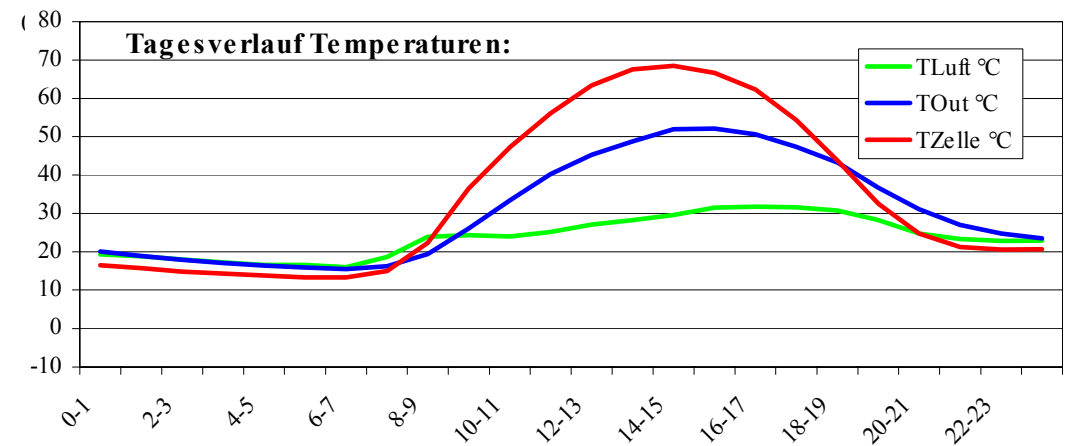
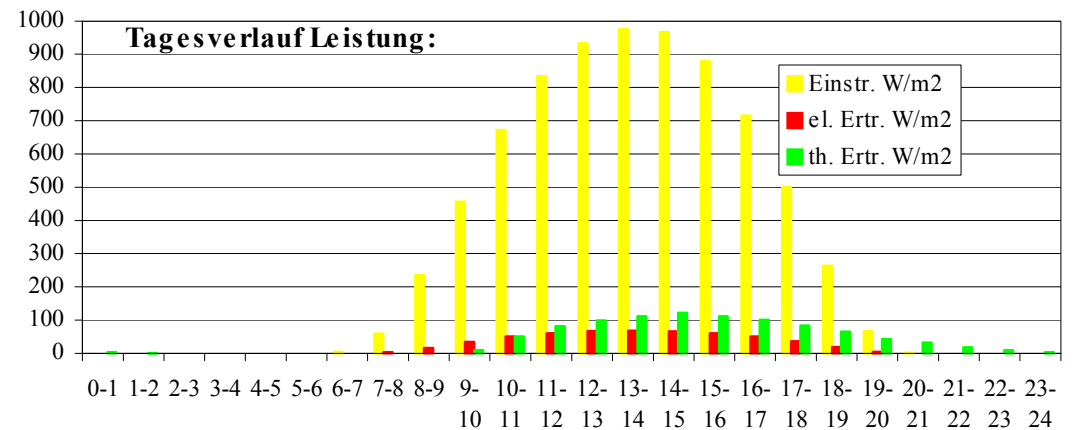
Datum 12. August 2001
Neigung der Module 30 °
Luft-Volumenstrom 32.4 m3/h.m2
Spaltweite 10 mm
Lufttemperatur 15.8 °C
Windgeschwindigkeit 1.6 m/s
Einstrahlung geneigt 7747 Wh/m2
el. Ertrag 577 Wh/m2
el. Wirkungsgrad 7.5 %
therm. Ertrag 1430 Wh/m2
therm. Wirkungsgrad 18.5 %

						Werte bei 1'000 W/m^ 2		
						34.5	16.6	32.4
TLuft	Einstr.	vWind	el. Ertr.	th. Ertr.	dTZelle	dTLuft	V-Luft	
°C	W/m2	m/s	W/m2	W/m2	°C	°C	m3/h.m2	
0-1	6.0	0	0.0	0	0	-2	0	14.6
1-2	12.1	0	0.1	0	0	-4	0	32.0
2-3	11.7	0	0.3	0	0	-4	-1	32.1
3-4	11.4	0	0.2	0	0	-4	-1	32.2
4-5	10.5	0	0.2	0	0	-3	-1	31.9
5-6	9.9	0	0.2	0	0	-3	-1	31.8
6-7	9.8	5	0.1	0	0	-3	-1	31.8
7-8	11.8	73	0.2	4	0	-4	-2	31.9
8-9	16.9	250	0.6	19	0	-2	-4	31.9
9-10	17.6	463	0.6	37	11	11	1	31.9
10-11	21.5	675	1.2	52	36	21	4	31.8
11-12	19.1	849	1.5	64	125	31	12	32.3
12-13	19.5	958	2.2	71	178	35	17	32.5
13-14	20.5	1003	2.4	74	194	35	19	32.7
14-15	21.7	983	1.7	71	186	37	18	32.5
15-16	23.1	882	1.7	64	179	35	17	32.5
16-17	23.3	715	1.7	54	173	29	17	32.5
17-18	23.6	519	1.4	40	138	21	14	32.1
18-19	23.6	298	1.2	22	95	13	9	31.9
19-20	22.2	68	0.5	4	58	4	6	31.7
20-21	19.5	6	0.4	0	35	-1	4	31.6
21-22	18.4	0	0.3	0	16	-3	2	31.9
22-23	17.3	0	0.2	0	5	-3	1	32.0
23-24	16.5	0	0.2	0	0	-4	0	32.0



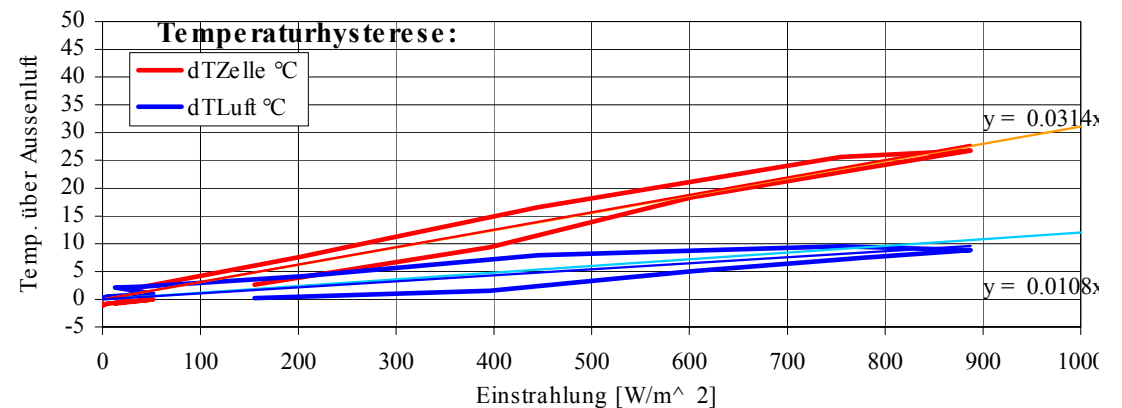
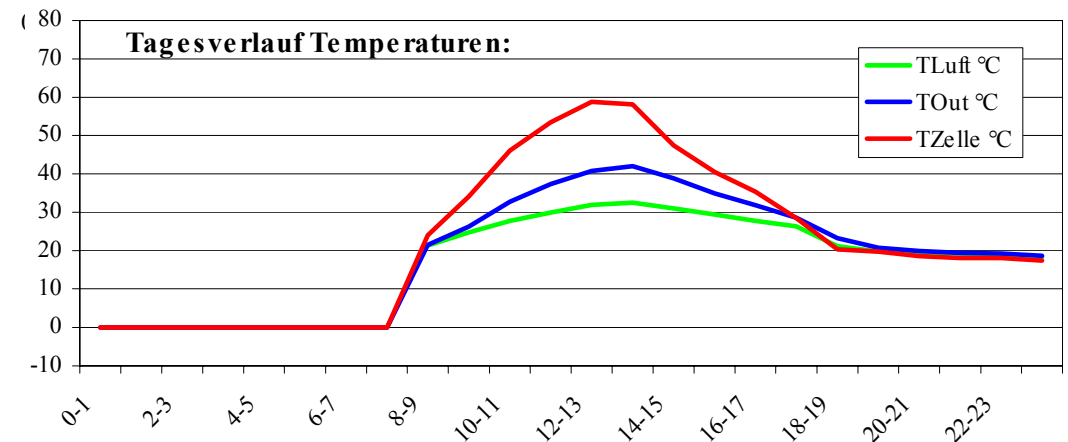
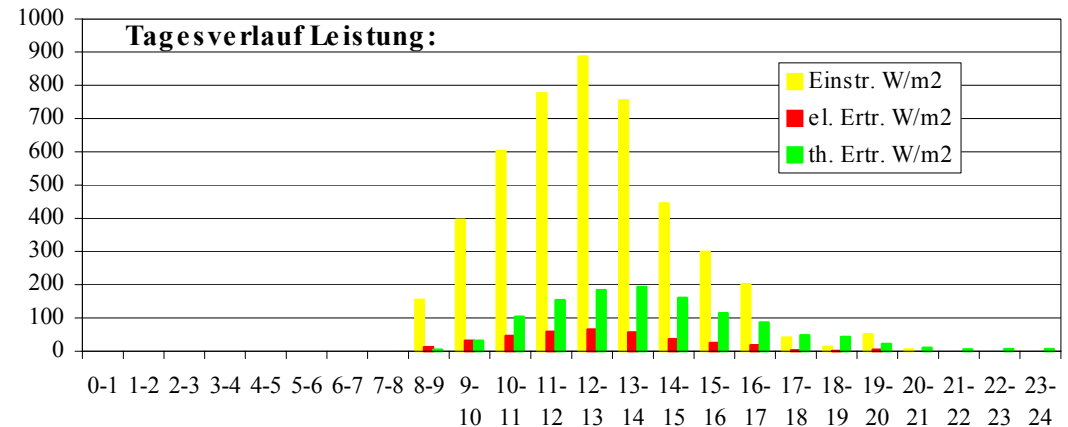
Datum 15. August 2001
Neigung der Module 30 °
Luft-Volumenstrom 17.1 m³/h.m²
Spaltweite 10 mm konischer Kanal
Lufttemperatur 23.8 °C
Windgeschwindigkeit 1.3 m/s
Einstrahlung geneigt 7567 Wh/m²
el. Ertrag 539 Wh/m²
el. Wirkungsgrad 7.1 %
therm. Ertrag 946 Wh/m²
therm. Wirkungsgrad 12.5 %

	Werte bei 1'000 W/m ²								
	37.2	20.7	17.1						
	TLuft °C	Einstr. W/m ²	vWind m/s	el. Ertr. W/m ²	th. Ertr. W/m ²	dTZelle °C	dTLuft °C	V-Luft m ³ /h.m ²	
0-1	19.4	0	0.6	0	3	-3	1	16.4	
1-2	18.8	0	0.2	0	1	-3	0	16.4	
2-3	18.0	0	0.2	0	0	-3	0	16.3	
3-4	17.3	0	0.2	0	0	-3	0	16.3	
4-5	16.6	0	0.3	0	0	-3	0	16.4	
5-6	16.6	0	0.1	0	0	-3	-1	16.3	
6-7	16.0	4	0.4	0	0	-3	0	16.3	
7-8	18.7	60	0.5	3	0	-4	-2	16.2	
8-9	23.9	235	0.4	17	0	-2	-4	16.3	
9-10	24.3	456	0.9	35	9	12	2	16.7	
10-11	24.1	672	1.3	50	51	23	9	17.0	
11-12	25.2	834	1.4	61	82	31	15	17.2	
12-13	27.1	933	1.4	67	99	36	18	17.3	
13-14	28.3	976	1.3	68	111	39	20	17.2	
14-15	29.6	967	1.7	66	122	39	22	17.3	
15-16	31.5	879	1.3	61	111	35	21	17.0	
16-17	31.7	716	1.1	51	101	31	19	16.9	
17-18	31.6	501	1.0	37	83	23	16	16.7	
18-19	30.7	263	1.0	19	66	13	13	16.6	
19-20	28.3	67	0.5	4	43	4	8	16.3	
20-21	24.8	2	0.5	0	33	0	6	16.2	
21-22	23.4	0	0.2	0	18	-2	4	16.0	
22-23	22.8	0	0.5	0	10	-2	2	16.1	
23-24	22.9	0	0.7	0	3	-2	1	16.3	



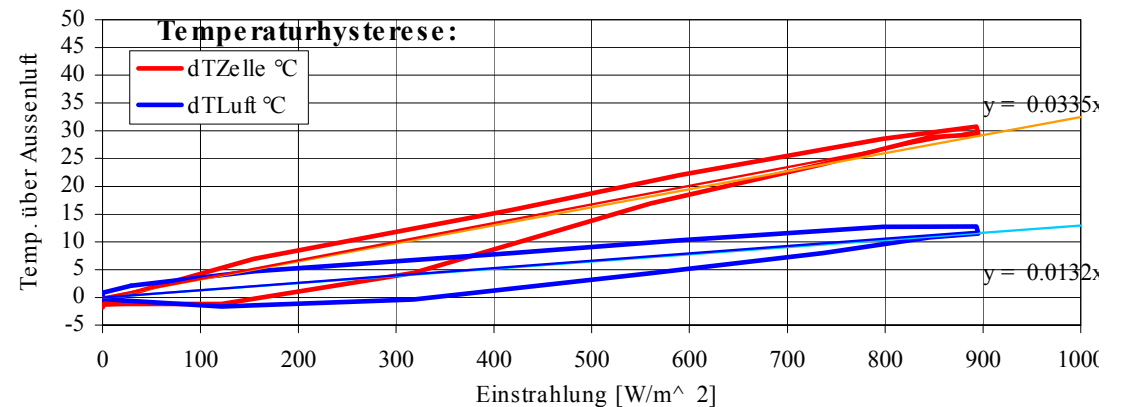
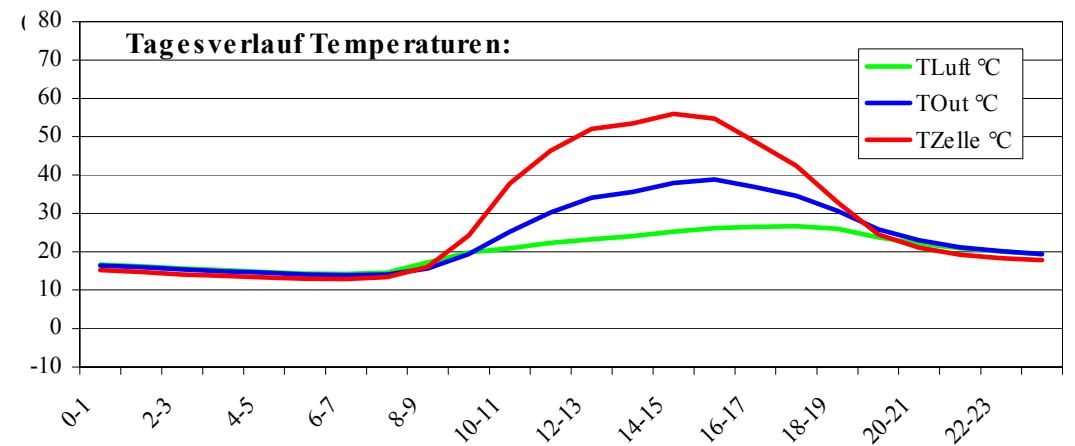
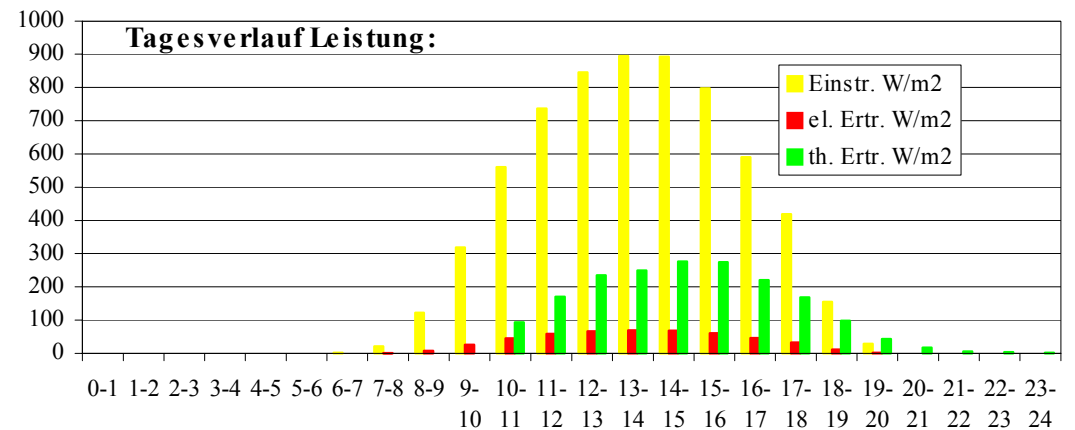
Datum 16. August 2001
Neigung der Module 30 °
Luft-Volumenstrom 65.0 m³/h.m²
Spaltweite 10 mm konischer Kanal
Lufttemperatur 23.7 °C
Windgeschwindigkeit 1.2 m/s
Einstrahlung geneigt 4628 Wh/m²
el. Ertrag 357 Wh/m²
el. Wirkungsgrad 7.7 %
therm. Ertrag 1174 Wh/m²
therm. Wirkungsgrad 25.4 %

	Werte bei 1'000 W/m ²							
	31.1	12.0	65.0					
	TLuft	Einstr.	vWind	el. Ertr.	th. Ertr.	dTZelle	dTLuft	V-Luft
	°C	W/m ²	m/s	W/m ²	W/m ²	°C	°C	m ³ /h.m ²
0-1								
1-2								
2-3								
3-4								
4-5								
5-6								
6-7								
7-8								
8-9	21.3	155	0.5	13	4	3	0	66.2
9-10	24.7	396	0.9	31	32	9	2	65.9
10-11	27.8	602	0.7	46	104	18	5	65.3
11-12	29.9	777	1.0	58	154	24	8	65.0
12-13	32.0	887	1.4	65	183	27	9	65.6
13-14	32.5	754	1.2	56	193	26	10	64.3
14-15	30.9	445	1.4	37	161	17	8	64.3
15-16	29.4	299	1.3	25	115	11	6	65.0
16-17	27.7	202	1.9	18	86	8	4	66.0
17-18	26.3	41	1.9	3	48	2	2	66.0
18-19	21.2	13	2.1	1	43	-1	2	66.7
19-20	19.7	51	2.8	4	22	0	1	67.9
20-21	19.4	5	1.4	0	10	-1	0	66.9
21-22	19.2	0	0.5	0	5	-1	0	66.7
22-23	18.9	0	0.3	0	7	-1	0	66.4
23-24	18.3	0	0.2	0	7	-1	0	66.6



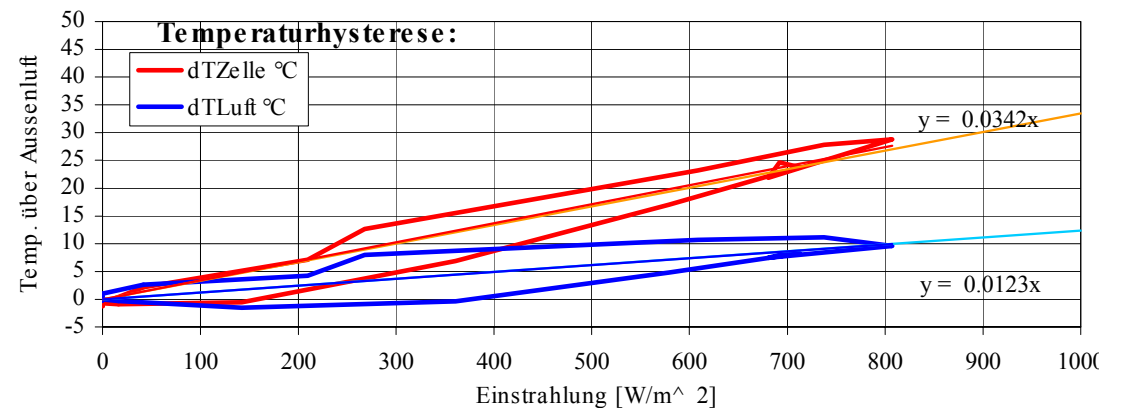
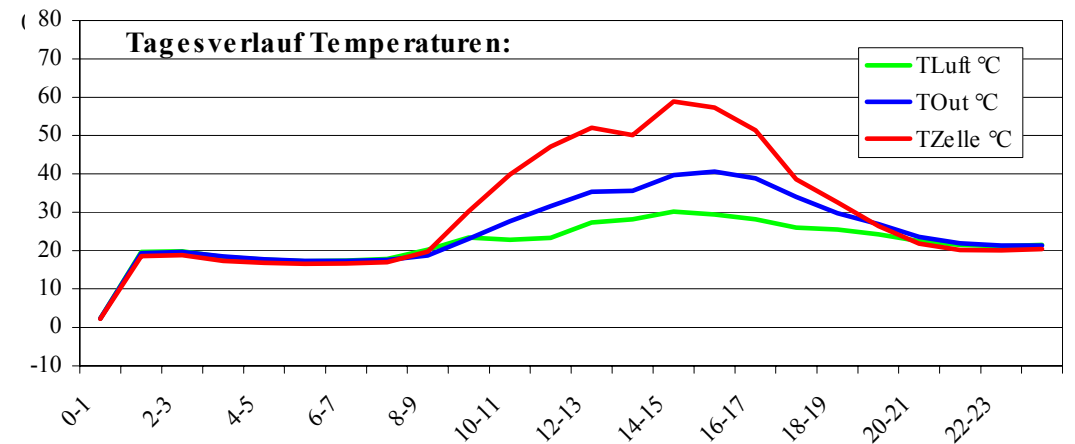
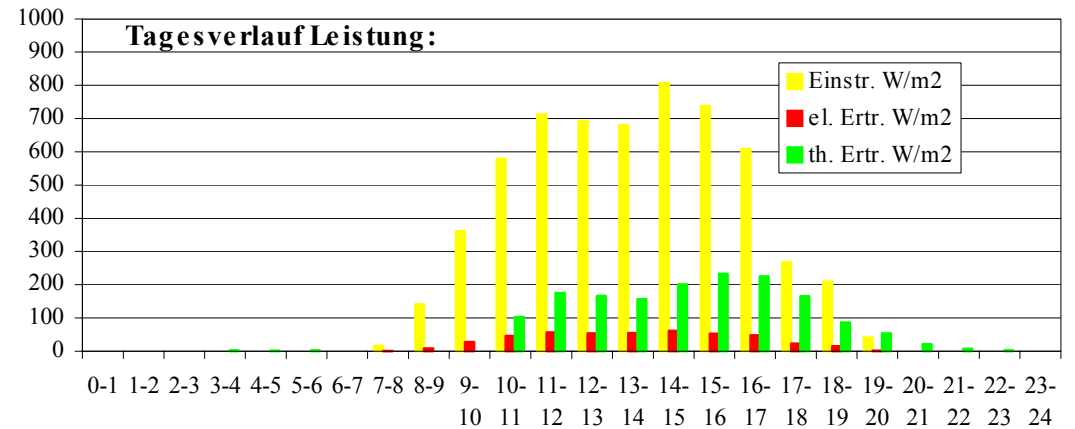
Datum 18. August 2001
Neigung der Module 60 °
Luft-Volumenstrom 68.3 m3/h.m2
Spaltweite 10 mm konischer Kanal
Lufttemperatur 20.3 °C
Windgeschwindigkeit 1.5 m/s
Einstrahlung geneigt 6382 Wh/m2
el. Ertrag 493 Wh/m2
el. Wirkungsgrad 7.7 %
therm. Ertrag 1859 Wh/m2
therm. Wirkungsgrad 29.1 %

	Werte bei 1'000 W/m ²								
	32.5	12.9	68.3						
	TLuft °C	Einstr. W/m2	vWind m/s	el. Ertr. W/m2	th. Ertr. W/m2	dTZelle °C	dTLuft °C	V-Luft m3/h.m2	
0-1	16.7	0	0.4	0	0	-1	0	66.5	
1-2	16.2	0	0.4	0	0	-2	0	66.6	
2-3	15.6	0	0.4	0	0	-2	0	66.5	
3-4	15.3	0	0.2	0	0	-2	0	66.7	
4-5	14.7	0	0.2	0	0	-1	0	66.8	
5-6	14.3	0	0.3	0	0	-1	0	66.5	
6-7	14.2	1	0.4	0	0	-1	0	66.5	
7-8	14.6	21	0.4	1	0	-1	-1	66.4	
8-9	17.3	122	0.4	8	0	-1	-2	66.2	
9-10	19.8	318	0.8	26	0	4	0	66.9	
10-11	20.9	560	1.1	45	93	17	4	67.5	
11-12	22.3	736	1.3	58	171	24	8	67.7	
12-13	23.2	846	1.7	66	235	29	11	68.5	
13-14	24.1	895	2.0	69	249	29	11	68.7	
14-15	25.2	893	1.6	68	277	31	13	68.8	
15-16	26.2	798	1.6	61	275	29	13	68.5	
16-17	26.5	590	1.5	46	221	22	10	67.8	
17-18	26.7	419	1.4	33	169	16	8	67.0	
18-19	26.0	155	0.8	11	98	7	5	66.2	
19-20	23.8	29	0.4	1	44	1	2	66.3	
20-21	22.2	0	0.3	0	17	-1	1	65.9	
21-22	20.9	0	0.3	0	6	-2	0	65.7	
22-23	20.0	0	0.2	0	3	-2	0	65.5	
23-24	19.4	0	0.3	0	1	-2	0	66.0	



Datum 19. August 2001
Neigung der Module 60 °
Luft-Volumenstrom 66.3 m3/h.m2
Spaltweite 10 mm konischer Kanal
Lufttemperatur 21.6 °C
Windgeschwindigkeit 1.1 m/s
Einstrahlung geneigt 5856 Wh/m2
el. Ertrag 451 Wh/m2
el. Wirkungsgrad 7.7 %
therm. Ertrag 1604 Wh/m2
therm. Wirkungsgrad 27.4 %

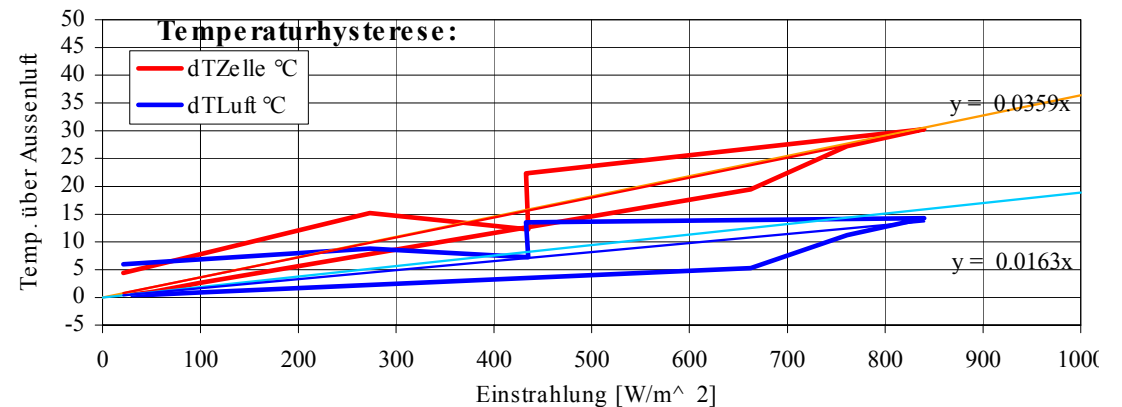
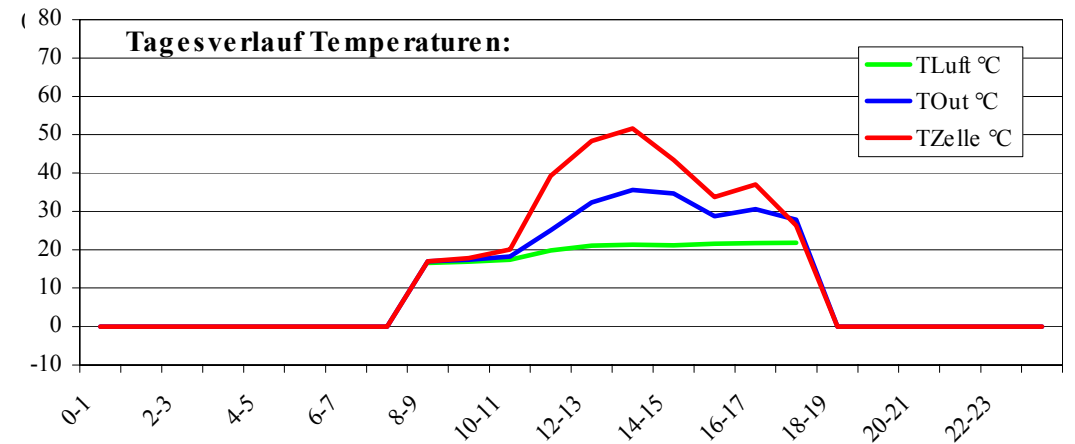
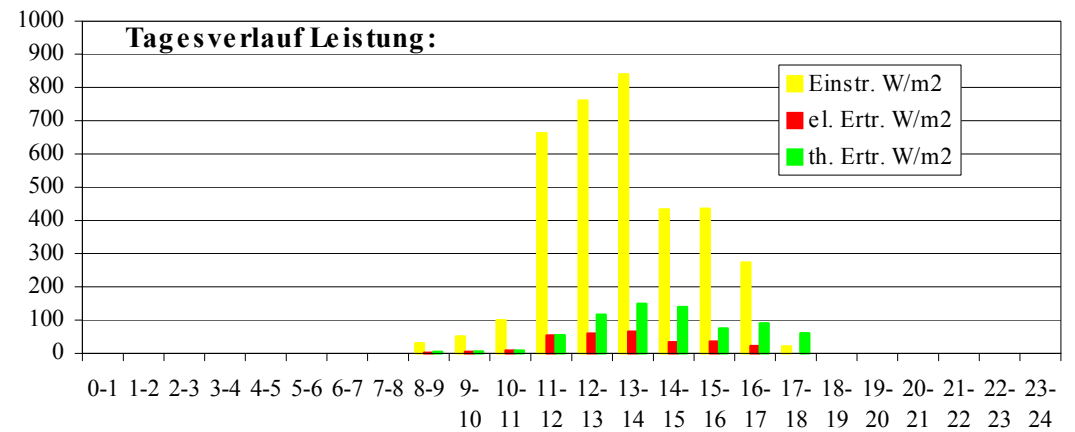
						Werte bei 1'000 W/m^ 2		
						33.4	12.4	66.3
TLuft	Einstr.	vWind	el. Ertr.	th. Ertr.	dTZelle	dTLuft	V-Luft	
°C	W/m2	m/s	W/m2	W/m2	°C	°C	m3/h.m2	
0-1	2.4	0	0.0	0	0	0	0	8.1
1-2	19.6	0	0.8	0	0	-1	0	66.1
2-3	19.8	0	0.6	0	0	-1	0	66.3
3-4	18.3	0	0.9	0	3	-1	0	66.3
4-5	17.7	0	1.3	0	2	-1	0	66.2
5-6	17.3	0	0.3	0	2	-1	0	66.8
6-7	17.4	0	0.6	0	0	-1	0	66.9
7-8	17.8	16	1.0	1	0	-1	0	66.8
8-9	20.3	142	0.7	9	0	-1	-2	66.3
9-10	23.4	361	0.5	28	0	7	0	66.6
10-11	22.8	579	1.5	46	102	17	5	67.2
11-12	23.3	713	1.0	56	175	24	8	66.9
12-13	27.4	692	1.5	54	166	25	8	66.1
13-14	28.2	681	1.0	55	156	22	7	66.3
14-15	30.1	807	1.1	62	201	29	10	66.3
15-16	29.5	738	0.8	53	233	28	11	66.1
16-17	28.2	608	0.9	48	225	23	11	66.3
17-18	26.0	268	1.1	22	165	13	8	65.4
18-19	25.5	209	1.1	16	87	7	4	64.9
19-20	24.3	42	0.6	2	54	2	3	64.9
20-21	22.6	0	0.3	0	21	-1	1	64.8
21-22	21.5	0	0.4	0	8	-1	0	65.4
22-23	21.2	0	0.4	0	3	-1	0	65.5
23-24	21.5	0	0.3	0	0	-1	0	66.1



Datum 20. August 2001
Neigung der Module 60 °
Luft-Volumenstrom 32.9 m3/h.m2
Spaltweite 10 mm konischer Kanal
Lufttemperatur 20.0 °C
Windgeschwindigkeit 1.4 m/s
Einstrahlung geneigt 3608 Wh/m2
el. Ertrag 285 Wh/m2
el. Wirkungsgrad 7.9 %
therm. Ertrag 705 Wh/m2
therm. Wirkungsgrad 19.5 %

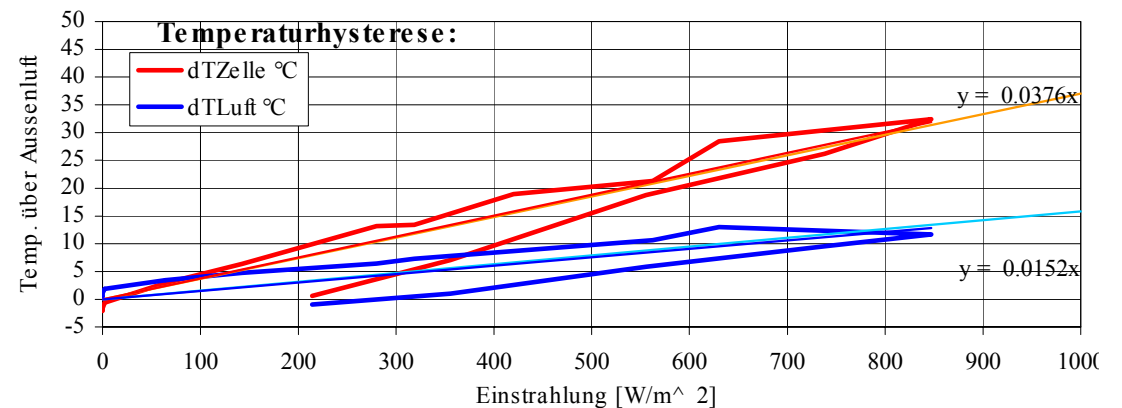
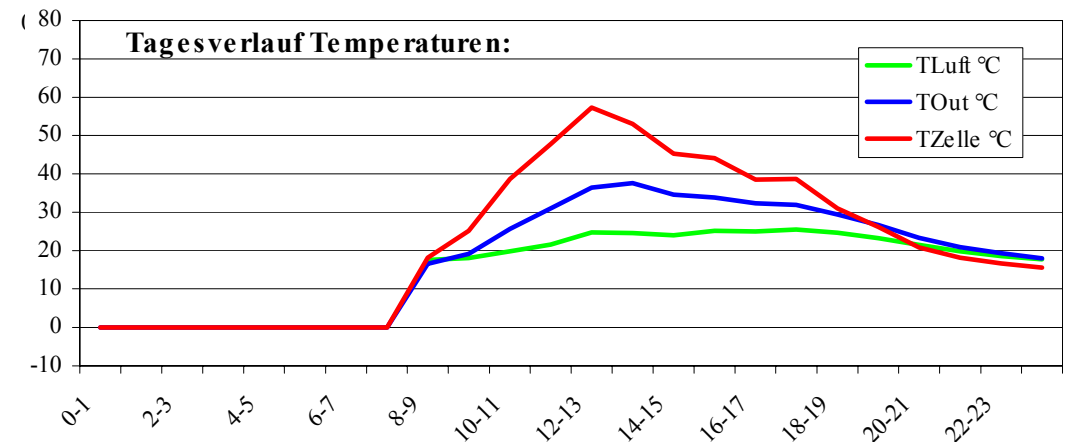
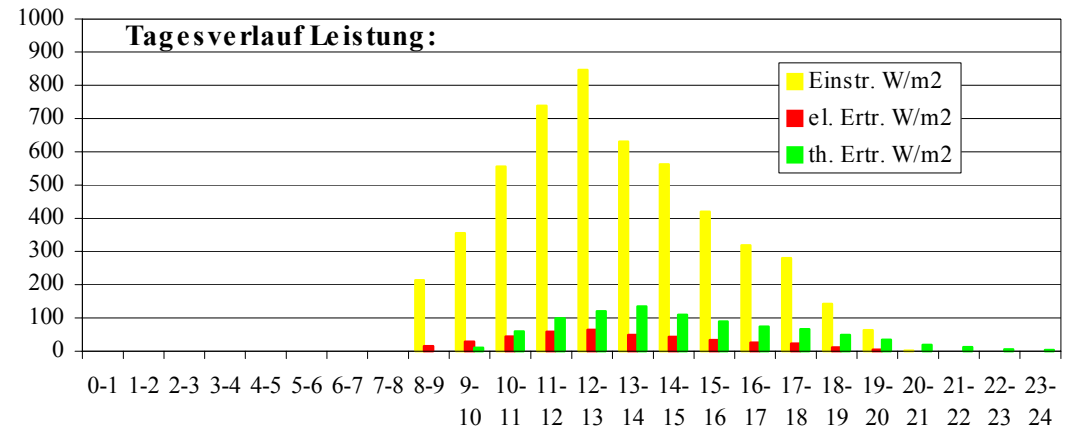
Werte bei 1'000 W/m²

	TLuft	Einstr.	vWind	el. Ertr.	th. Ertr.	dTZelle	dTLuft	V-Luft
	°C	W/m2	m/s	W/m2	W/m2	°C	°C	m3/h.m2
0-1								
1-2								
2-3								
3-4								
4-5								
5-6								
6-7								
7-8								
8-9	16.6	30	0.4	2	4	0	0	32.7
9-10	16.9	52	0.7	4	5	1	1	32.1
10-11	17.4	100	1.0	9	9	3	1	32.2
11-12	19.8	663	1.4	54	55	19	5	32.8
12-13	21.1	761	1.3	60	117	27	11	32.9
13-14	21.3	840	1.6	65	148	30	14	33.0
14-15	21.2	433	1.7	34	140	22	14	32.8
15-16	21.5	435	1.4	36	75	12	7	32.9
16-17	21.8	273	1.1	22	91	15	9	32.5
17-18	21.9	21	0.6	0	61	4	6	32.2
18-19								
19-20								
20-21								
21-22								
22-23								
23-24								



Datum 21. August 2001
Neigung der Module 60 °
Luft-Volumenstrom 32.7 m³/h.m²
Spaltweite 10 mm konischer Kanal
Lufttemperatur 21.6 °C
Windgeschwindigkeit 1.1 m/s
Einstrahlung geneigt 5130 Wh/m²
el. Ertrag 400 Wh/m²
el. Wirkungsgrad 7.8 %
therm. Ertrag 888 Wh/m²
therm. Wirkungsgrad 17.3 %

	Werte bei 1'000 W/m ²							
	37.0	15.8	32.7					
	TLuft	Einstr.	vWind	el. Ertr.	th. Ertr.	dTZelle	dTLuft	V-Luft
	°C	W/m ²	m/s	W/m ²	W/m ²	°C	°C	m ³ /h.m ²
0-1								
1-2								
2-3								
3-4								
4-5								
5-6								
6-7								
7-8								
8-9	17.6	214	1.1	16	0	1	-1	32.6
9-10	18.1	356	1.1	28	11	7	1	32.5
10-11	19.8	555	0.9	45	60	19	6	32.7
11-12	21.6	738	0.9	58	99	26	10	32.9
12-13	24.8	847	1.1	64	120	32	12	32.7
13-14	24.6	630	1.3	49	134	28	13	32.7
14-15	24.0	562	1.7	44	110	21	11	32.7
15-16	25.2	420	1.1	34	89	19	9	32.6
16-17	25.0	318	0.9	26	74	13	7	32.2
17-18	25.5	280	0.7	22	66	13	6	32.5
18-19	24.6	143	0.8	11	49	6	5	32.5
19-20	23.3	64	1.1	4	35	3	3	32.2
20-21	21.5	2	1.0	0	19	-1	2	32.1
21-22	19.8	0	0.3	0	12	-2	1	32.3
22-23	18.6	0	0.2	0	6	-2	1	32.1
23-24	17.7	0	0.1	0	3	-2	0	32.3

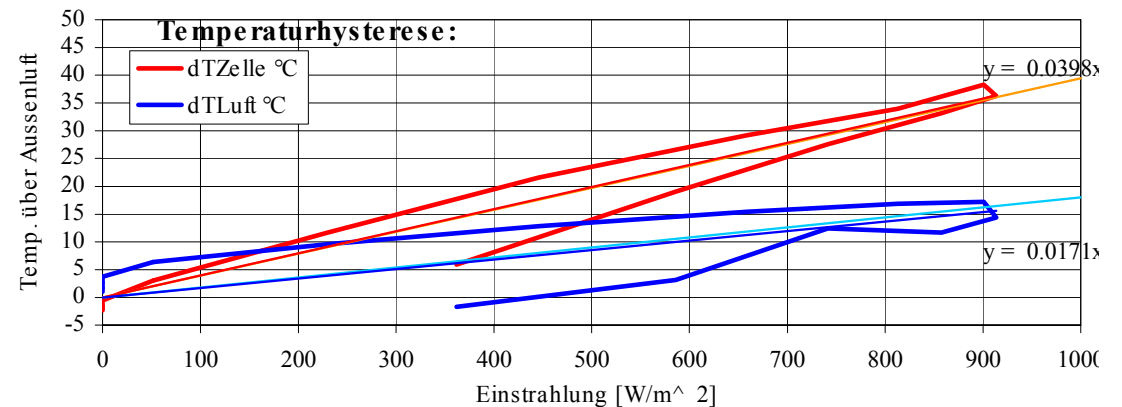
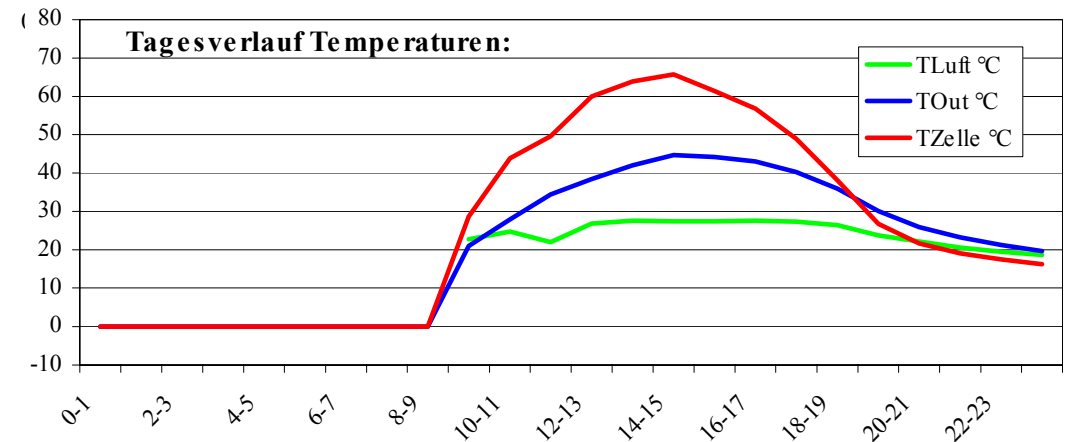
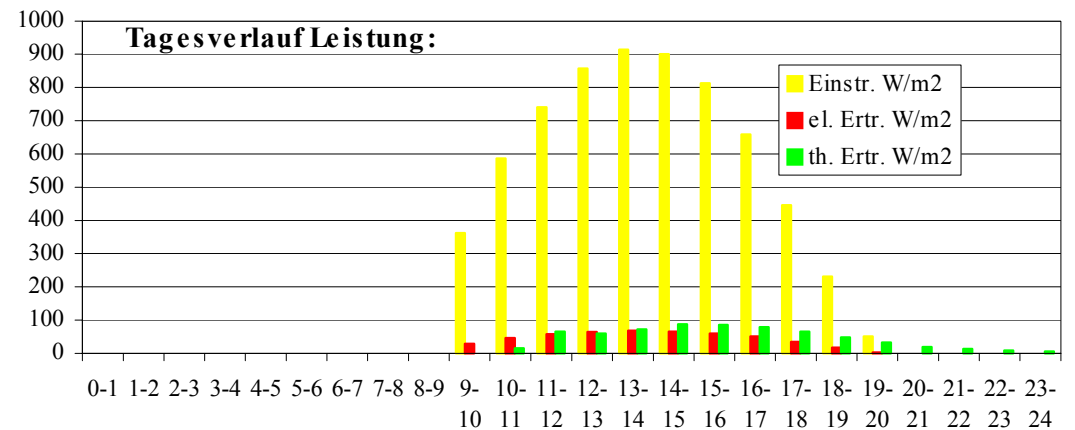


Datum 22. August 2001
Neigung der Module 60 °
Luft-Volumenstrom 16.1 m3/h.m2
Spaltweite 10 mm konischer Kanal
Lufttemperatur 21.2 °C
Windgeschwindigkeit 1.3 m/s
Einstrahlung geneigt 6561 Wh/m2
el. Ertrag 494 Wh/m2
el. Wirkungsgrad 7.5 %
therm. Ertrag 656 Wh/m2
therm. Wirkungsgrad 10.0 %

Werte bei 1'000 W/m²

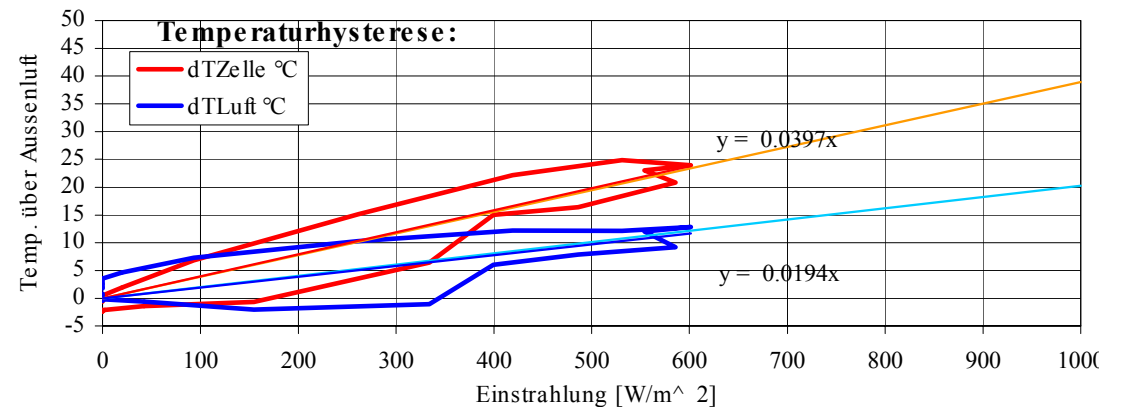
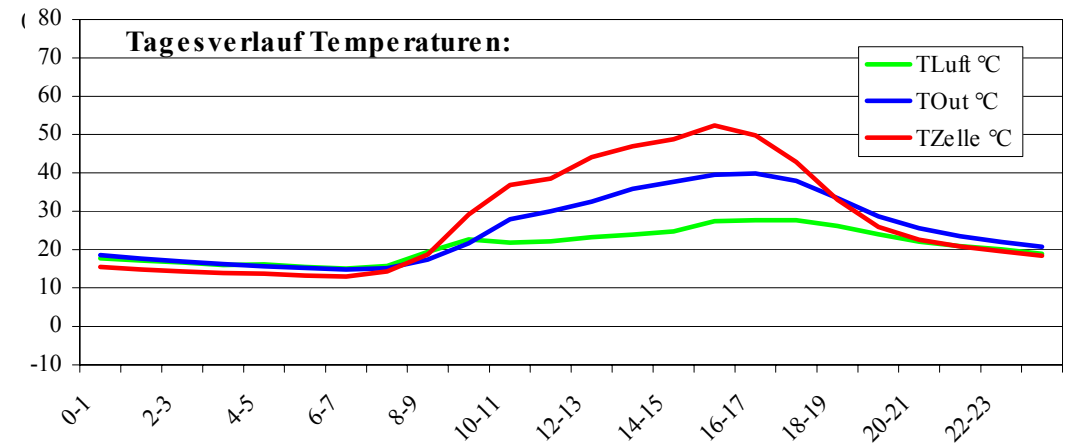
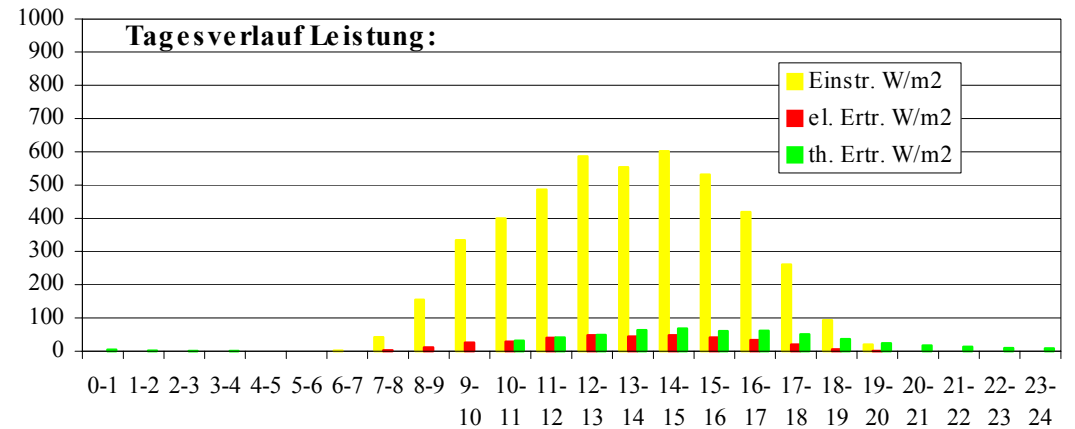
	TLuft	Einstr.	vWind	el. Ertr.	th. Ertr.	dTZelle	dTLuft	V-Luft
	°C	W/m2	m/s	W/m2	W/m2	°C	°C	m3/h.m2
						39.5	18.0	16.1

0-1								
1-2								
2-3								
3-4								
4-5								
5-6								
6-7								
7-8								
8-9								
9-10	22.8	362	0.7	28	0	6	-2	15.8
10-11	24.8	586	1.1	46	16	19	3	15.9
11-12	22.0	741	1.3	57	66	28	12	16.7
12-13	26.8	858	1.3	64	59	33	12	16.0
13-14	27.6	914	1.3	67	73	36	14	15.9
14-15	27.4	901	1.4	65	88	38	17	16.1
15-16	27.4	813	1.4	60	86	34	17	16.1
16-17	27.6	659	1.3	50	79	29	15	16.2
17-18	27.4	446	1.3	35	65	22	13	16.1
18-19	26.4	232	1.2	17	48	12	10	15.9
19-20	23.8	51	1.6	3	32	3	6	15.9
20-21	22.1	0	0.7	0	19	-1	4	15.8
21-22	20.6	0	0.5	0	13	-1	3	15.9
22-23	19.5	0	0.1	0	9	-2	2	16.1
23-24	18.7	0	0.1	0	5	-2	1	15.9



Datum 23. August 2001
Neigung der Module 90 °
Luft-Volumenstrom 16.4 m3/h.m2
Spaltweite 10 mm konischer Kanal
Lufttemperatur 21.0 °C
Windgeschwindigkeit 1.4 m/s
Einstrahlung geneigt 4484 Wh/m2
el. Ertrag 352 Wh/m2
el. Wirkungsgrad 7.8 %
therm. Ertrag 544 Wh/m2
therm. Wirkungsgrad 12.1 %

	TLuft °C	Einstr. W/m2	vWind m/s	el. Ertr. W/m2	th. Ertr. W/m2	Werte bei 1'000 W/m^ 2			V-Luft m3/h.m2
						dTZelle	dTLuft		
						°C	°C		
0-1	17.7	0	0.2	0	4	-2	1	15.9	
1-2	17.2	0	0.2	0	2	-2	0	15.8	
2-3	16.7	0	0.1	0	1	-2	0	15.9	
3-4	16.0	0	0.1	0	1	-2	0	16.0	
4-5	16.1	0	0.2	0	0	-2	0	16.0	
5-6	15.4	0	0.2	0	0	-2	0	15.9	
6-7	15.0	2	0.3	0	0	-2	0	15.9	
7-8	15.7	42	0.2	3	0	-1	-1	15.9	
8-9	19.5	155	0.3	11	0	-1	-2	15.7	
9-10	22.7	334	0.9	26	0	6	-1	15.6	
10-11	21.8	400	1.3	29	31	15	6	16.4	
11-12	22.1	486	2.0	40	42	16	8	16.7	
12-13	23.2	586	1.7	48	49	21	9	16.7	
13-14	23.9	554	1.5	45	63	23	12	16.6	
14-15	24.8	601	1.7	48	68	24	13	16.6	
15-16	27.4	531	1.0	42	61	25	12	16.0	
16-17	27.7	419	1.1	34	61	22	12	15.9	
17-18	27.7	261	1.1	20	52	15	10	15.9	
18-19	26.1	93	1.3	6	37	7	7	15.9	
19-20	24.0	20	0.9	0	23	2	5	15.8	
20-21	22.1	0	0.2	0	18	1	4	15.8	
21-22	21.0	0	0.2	0	13	0	3	15.9	
22-23	20.1	0	0.1	0	10	0	2	16.0	
23-24	18.9	0	0.3	0	9	-1	2	15.9	

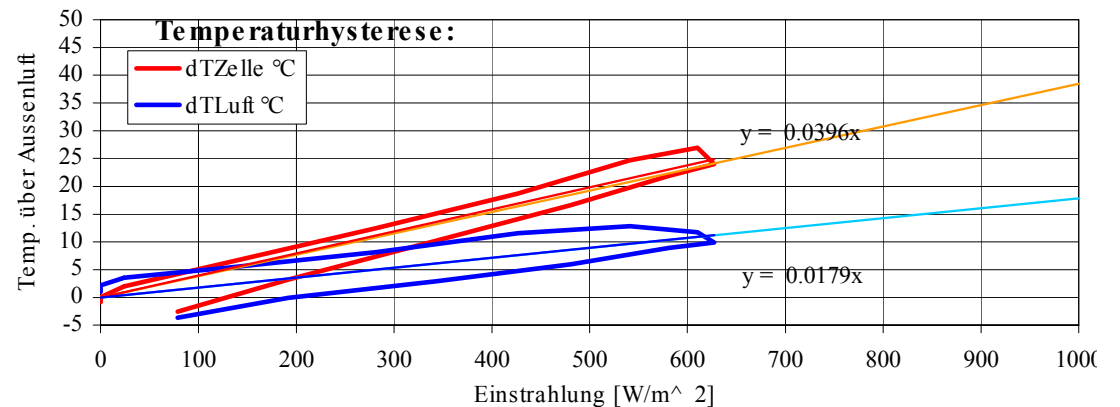
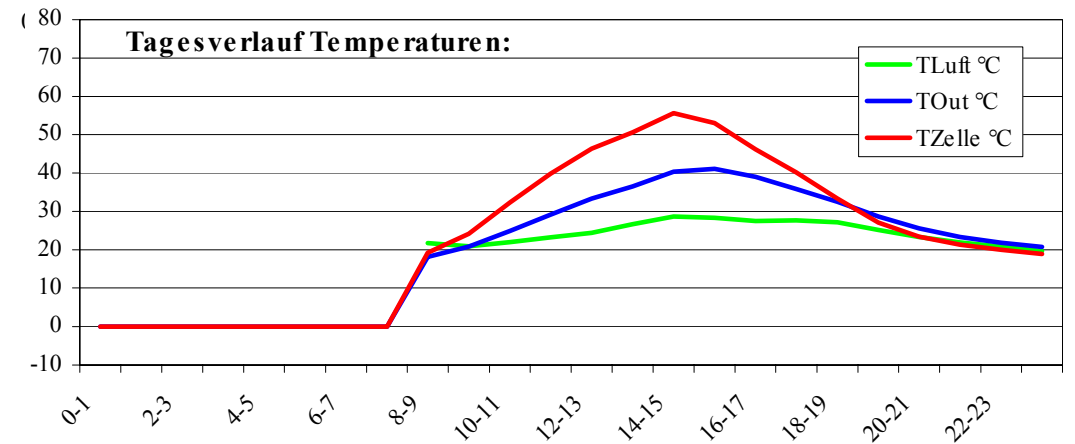
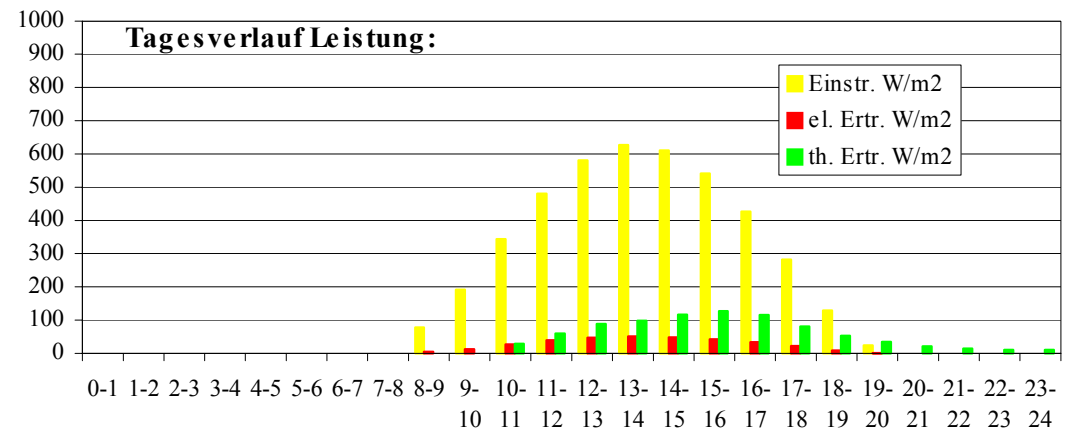


Datum 24. August 2001
Neigung der Module 90 °
Luft-Volumenstrom 31.5 m3/h.m2
Spaltweite 10 mm konischer Kanal
Lufttemperatur 21.7 °C
Windgeschwindigkeit 1.2 m/s
Einstrahlung geneigt 4315 Wh/m2
el. Ertrag 336 Wh/m2
el. Wirkungsgrad 7.8 %
therm. Ertrag 859 Wh/m2
therm. Wirkungsgrad 19.9 %

Werte bei 1'000 W/m²

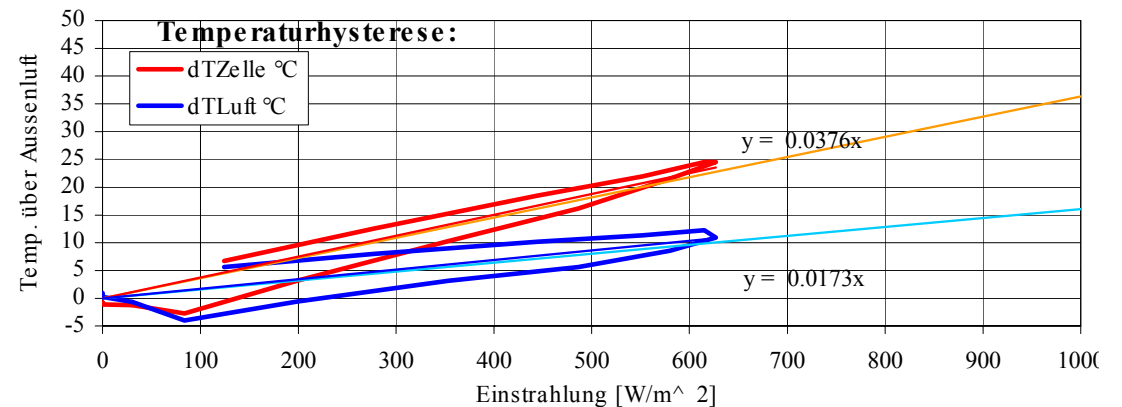
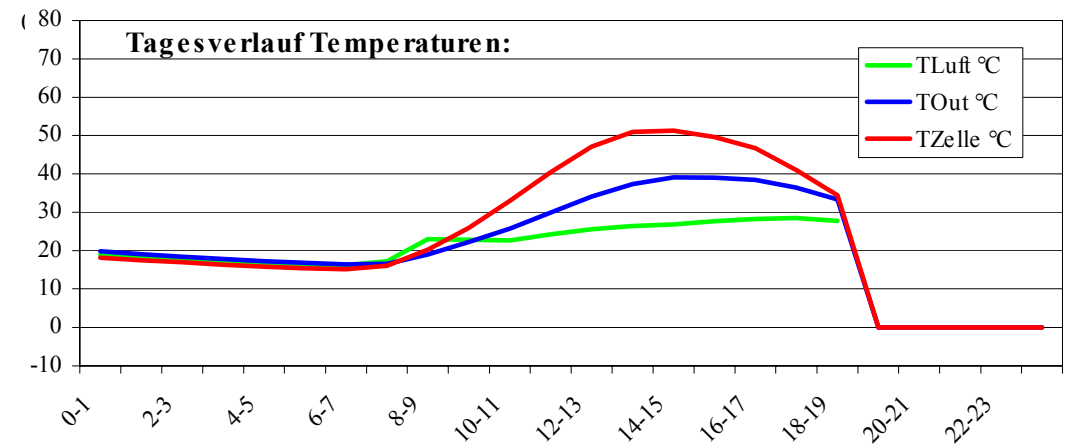
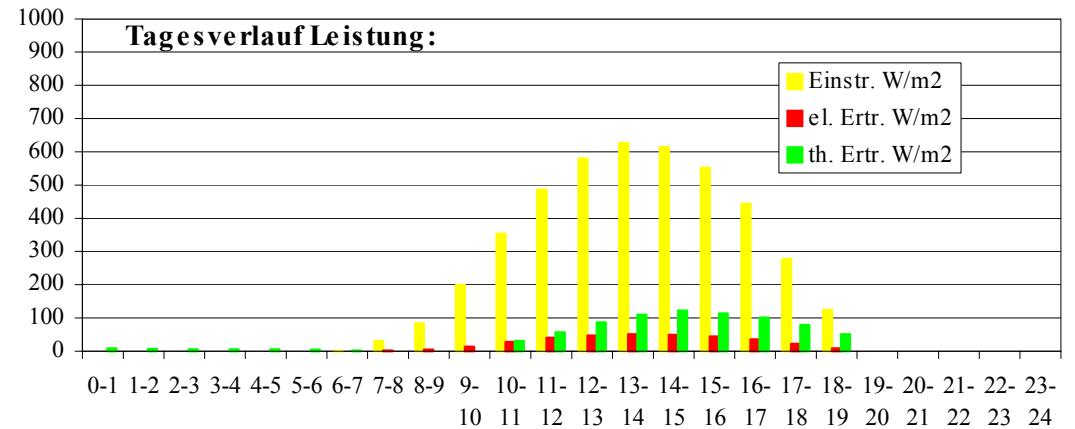
	TLuft	Einstr.	vWind	el. Ertr.	th. Ertr.	dTZelle	dTLuft	V-Luft
	°C	W/m2	m/s	W/m2	W/m2	°C	°C	m3/h.m2
						38.5	17.8	31.5

0-1								
1-2								
2-3								
3-4								
4-5								
5-6								
6-7								
7-8								
8-9	21.8	79	0.2	4	0	-3	-4	30.9
9-10	21.0	192	1.0	12	0	3	0	31.1
10-11	22.0	343	1.2	27	29	10	3	31.3
11-12	23.2	481	1.3	39	59	17	6	31.4
12-13	24.4	581	1.5	47	89	22	9	31.6
13-14	26.7	627	1.3	50	98	24	10	31.5
14-15	28.6	610	1.0	48	116	27	12	31.4
15-16	28.4	541	0.9	43	127	25	13	31.5
16-17	27.5	427	1.6	34	116	19	12	31.7
17-18	27.6	282	1.3	22	81	13	8	31.3
18-19	27.2	129	0.9	9	53	6	5	31.1
19-20	25.2	24	0.8	1	35	2	4	31.0
20-21	23.4	0	0.3	0	21	0	2	30.8
21-22	21.9	0	0.1	0	14	-1	1	31.2
22-23	20.8	0	0.1	0	11	-1	1	31.1
23-24	19.7	0	0.3	0	10	-1	1	31.2



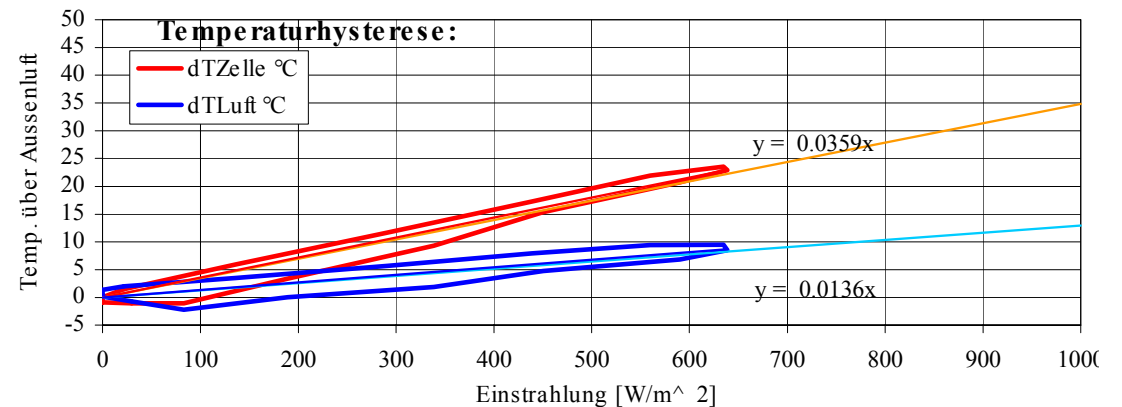
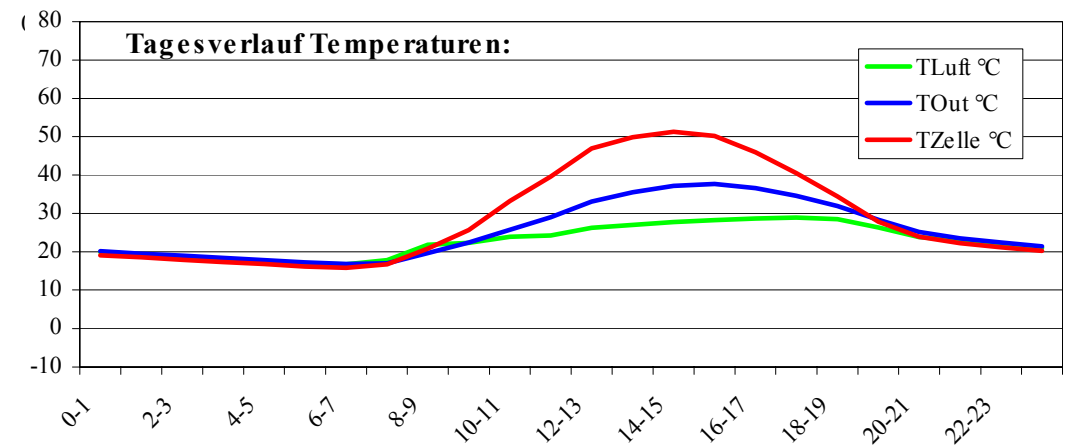
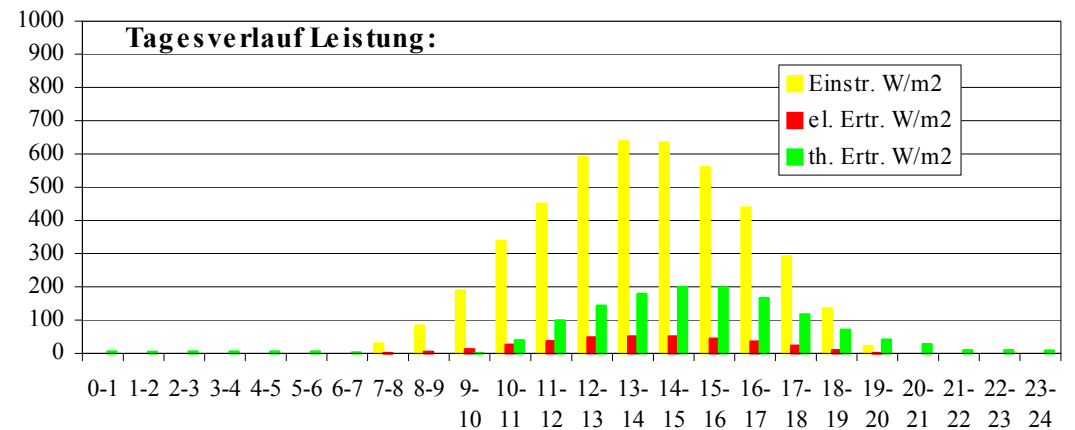
Datum 25. August 2001
Neigung der Module 90 °
Luft-Volumenstrom 31.5 m3/h.m2
Spaltweite 10 mm konischer Kanal
Lufttemperatur 22.3 °C
Windgeschwindigkeit 1.5 m/s
Einstrahlung geneigt 4373 Wh/m2
el. Ertrag 341 Wh/m2
el. Wirkungsgrad 7.8 %
therm. Ertrag 789 Wh/m2
therm. Wirkungsgrad 18.0 %

	TLuft °C	Einstr. W/m2	vWind m/s	el. Ertr. W/m2	th. Ertr. W/m2	Werte bei 1'000 W/m ²			V-Luft m3/h.m2
						dTZelle °C	dTLuft °C		
0-1	18.9	0	0.2	0	9	-1	1	30.7	
1-2	18.3	0	0.2	0	7	-1	1	30.8	
2-3	17.9	0	0.3	0	5	-1	1	31.1	
3-4	17.2	0	0.1	0	6	-1	1	31.1	
4-5	16.8	0	0.1	0	5	-1	0	31.0	
5-6	16.4	0	0.1	0	4	-1	0	30.9	
6-7	16.3	1	0.2	0	2	-1	0	31.1	
7-8	17.3	30	0.1	1	0	-1	-1	31.1	
8-9	23.0	83	0.2	5	0	-3	-4	31.0	
9-10	22.8	199	0.8	13	0	3	-1	31.3	
10-11	22.7	353	1.5	27	31	10	3	31.4	
11-12	24.3	486	1.4	40	56	16	6	31.6	
12-13	25.6	580	1.4	47	87	22	9	31.8	
13-14	26.5	627	1.3	50	109	24	11	31.6	
14-15	26.8	615	1.8	49	123	24	12	31.6	
15-16	27.7	552	1.8	44	113	22	11	31.6	
16-17	28.2	444	1.6	36	101	18	10	31.4	
17-18	28.5	277	1.4	21	79	13	8	31.2	
18-19	27.8	124	0.9	8	52	7	6	28.2	
19-20									
20-21									
21-22									
22-23									
23-24									



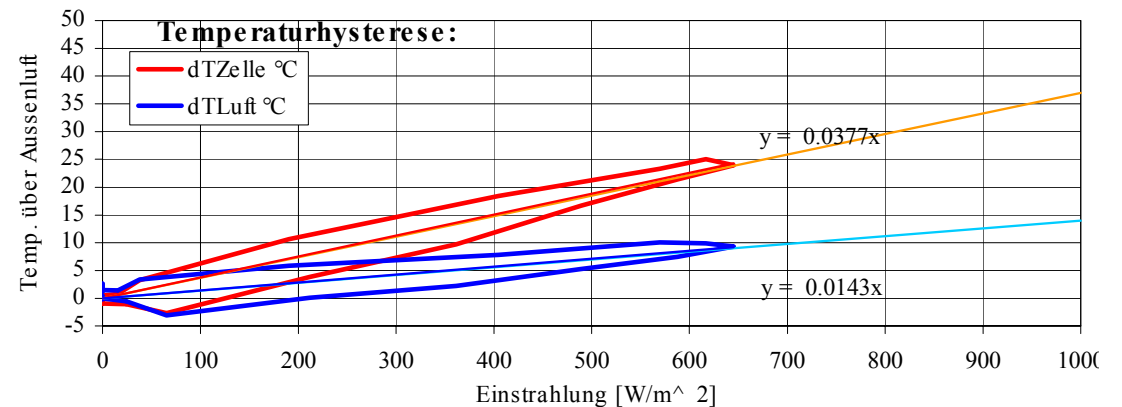
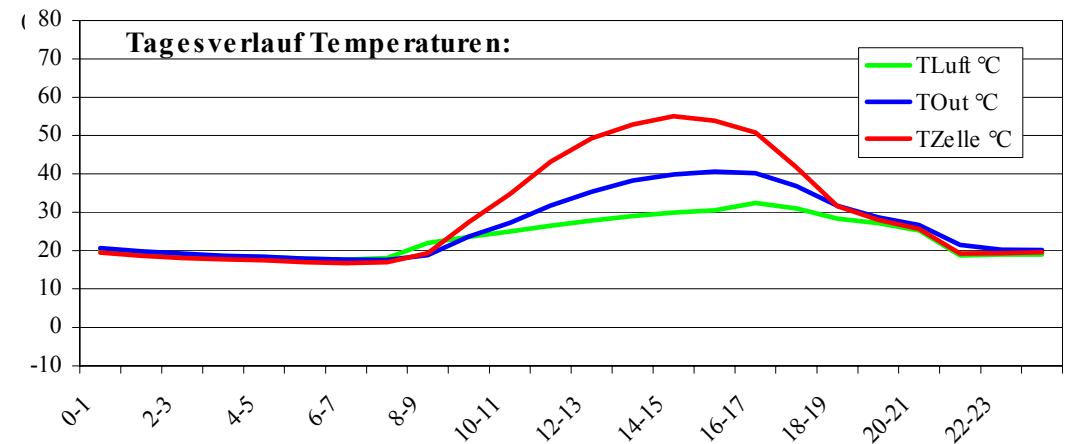
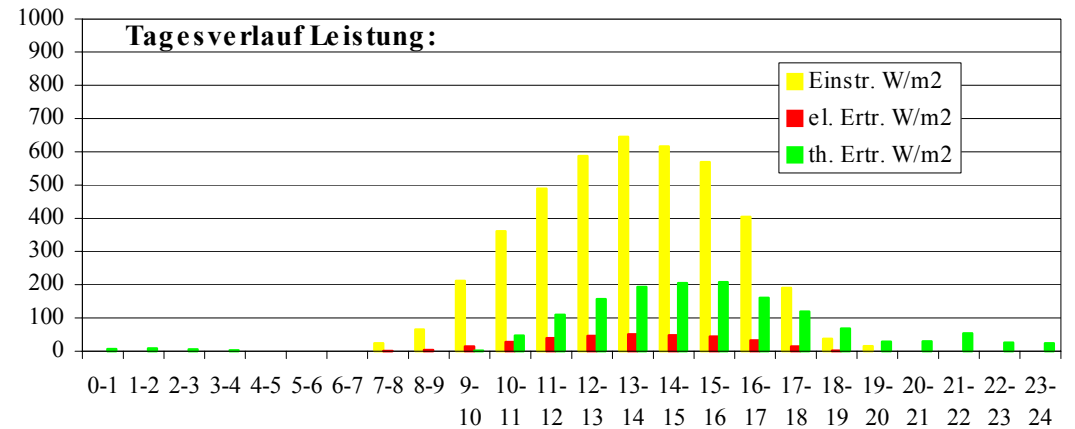
Datum 26. August 2001
Neigung der Module 90 °
Luft-Volumenstrom 66.4 m3/h.m2
Spaltweite 10 mm konischer Kanal
Lufttemperatur 22.9 °C
Windgeschwindigkeit 1.4 m/s
Einstrahlung geneigt 4401 Wh/m2
el. Ertrag 343 Wh/m2
el. Wirkungsgrad 7.8 %
therm. Ertrag 1346 Wh/m2
therm. Wirkungsgrad 30.6 %

	Werte bei 1'000 W/m ²								
	34.9	13.0	66.4						
	TLuft °C	Einstr. W/m2	vWind m/s	el. Ertr. W/m2	th. Ertr. W/m2	dTZelle °C	dTLuft °C	V-Luft m3/h.m2	
0-1	19.9	0	0.2	0	5	-1	0	65.6	
1-2	19.4	0	0.3	0	4	-1	0	65.9	
2-3	18.7	0	0.2	0	5	-1	0	65.6	
3-4	18.1	0	0.3	0	6	-1	0	65.2	
4-5	17.6	0	0.2	0	6	-1	0	65.3	
5-6	16.9	0	0.2	0	6	-1	0	65.3	
6-7	16.7	0	0.1	0	3	-1	0	65.3	
7-8	17.8	30	0.2	1	0	-1	-1	65.4	
8-9	21.8	83	0.4	5	0	-1	-2	65.0	
9-10	22.3	189	1.1	12	1	3	0	65.0	
10-11	23.9	339	1.2	26	40	9	2	66.0	
11-12	24.3	450	1.2	37	99	15	5	65.8	
12-13	26.2	590	1.3	48	143	21	7	66.4	
13-14	27.0	639	1.5	51	179	23	8	66.7	
14-15	27.7	635	1.6	50	199	24	9	66.6	
15-16	28.3	560	1.5	45	198	22	9	66.4	
16-17	28.7	439	1.6	35	166	17	8	66.5	
17-18	28.9	291	1.3	23	118	12	6	65.8	
18-19	28.5	135	0.7	9	72	6	3	64.8	
19-20	26.4	22	0.5	1	41	1	2	65.0	
20-21	23.8	0	0.4	0	28	0	1	64.5	
21-22	23.0	0	0.2	0	10	-1	0	64.1	
22-23	21.9	0	0.2	0	10	-1	0	64.4	
23-24	21.0	0	0.2	0	9	-1	0	65.0	



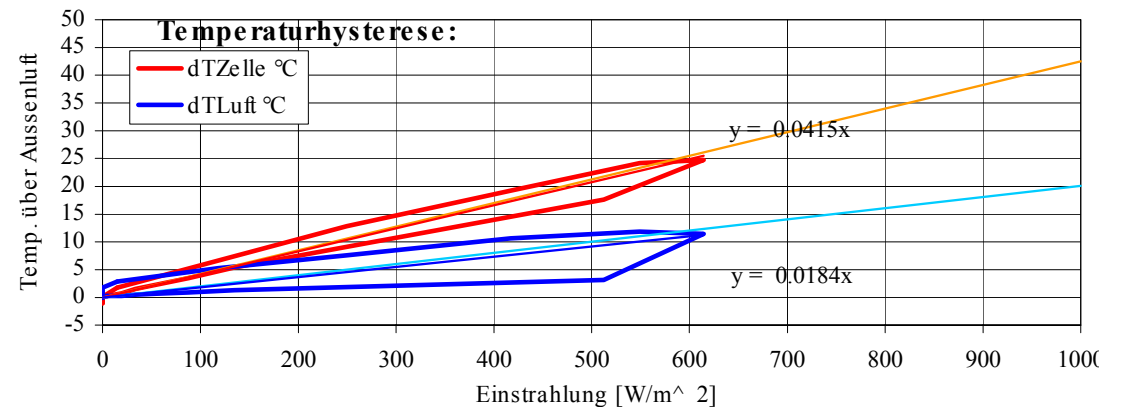
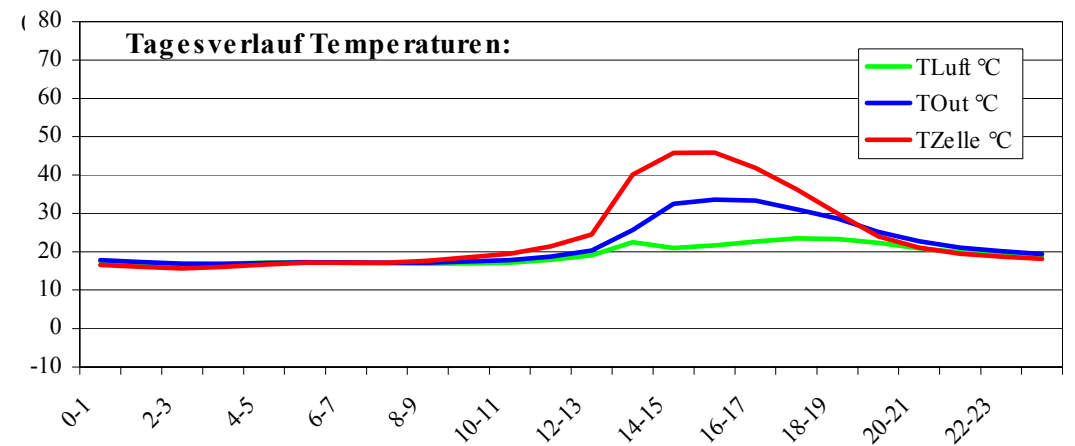
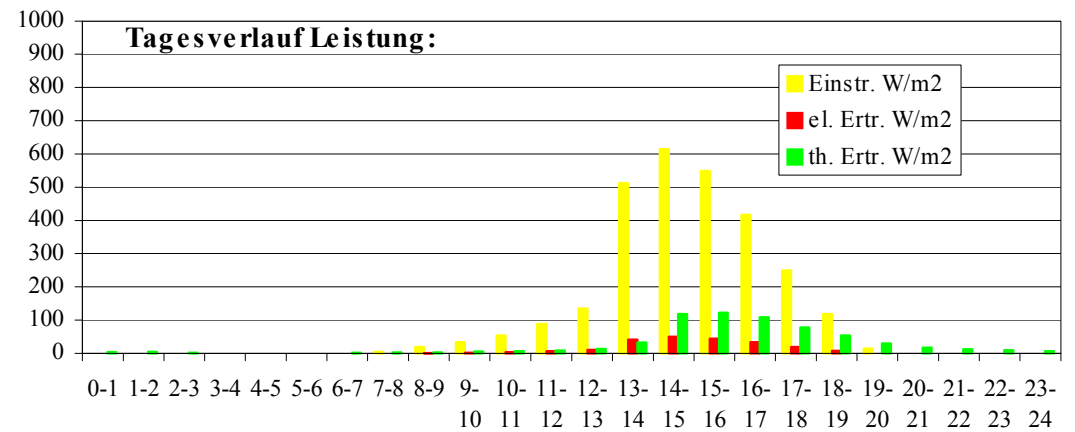
Datum 27. August 2001
Neigung der Module 90 °
Luft-Volumenstrom 65.7 m³/h.m²
Spaltweite 6 mm konischer Kanal
Lufttemperatur 23.6 °C
Windgeschwindigkeit 1.4 m/s
Einstrahlung geneigt 4219 Wh/m²
el. Ertrag 323 Wh/m²
el. Wirkungsgrad 7.7 %
therm. Ertrag 1457 Wh/m²
therm. Wirkungsgrad 34.5 %

	TLuft °C	Einstr. W/m2	vWind m/s	el. Ertr. W/m2	th. Ertr. W/m2	Werte bei 1'000 W/m^ 2			V-Luft m3/h.m2
						dTZelle °C	dTLuft °C		
0-1	20.3	0	0.3	0	7	-1	0	65.3	
1-2	19.4	0	0.2	0	8	-1	0	65.4	
2-3	18.9	0	0.4	0	5	-1	0	65.5	
3-4	18.6	0	0.5	0	2	-1	0	65.9	
4-5	18.3	0	0.4	0	0	-1	0	65.8	
5-6	17.9	0	0.5	0	0	-1	0	65.2	
6-7	17.6	0	0.2	0	0	-1	0	65.0	
7-8	18.1	24	0.3	1	0	-1	-1	65.1	
8-9	22.0	65	0.2	3	0	-3	-3	65.6	
9-10	23.6	212	1.2	14	2	4	0	65.4	
10-11	25.0	361	1.4	28	47	10	2	65.7	
11-12	26.5	489	1.5	39	110	17	5	66.0	
12-13	27.8	588	1.5	46	157	21	7	66.0	
13-14	29.0	645	1.7	50	194	24	9	66.0	
14-15	29.9	617	1.3	48	206	25	10	65.6	
15-16	30.6	570	1.4	44	207	23	10	65.4	
16-17	32.4	404	1.5	32	161	18	8	65.2	
17-18	31.1	190	0.9	15	119	11	6	64.9	
18-19	28.3	38	0.5	2	68	3	3	64.5	
19-20	27.2	16	0.5	0	29	1	1	64.6	
20-21	25.2	0	1.5	0	29	0	1	64.2	
21-22	18.8	0	1.6	0	54	0	3	64.5	
22-23	19.0	0	0.8	0	26	0	1	64.4	
23-24	19.0	0	0.6	0	24	1	1	65.7	



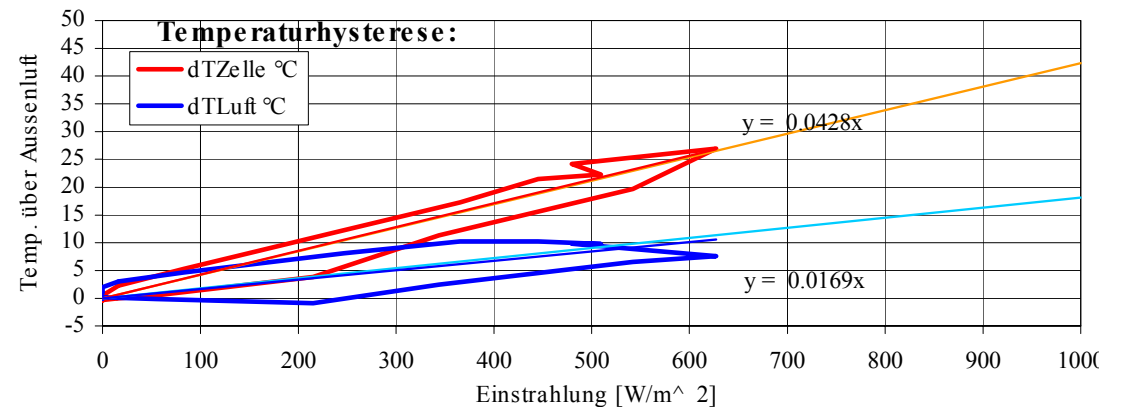
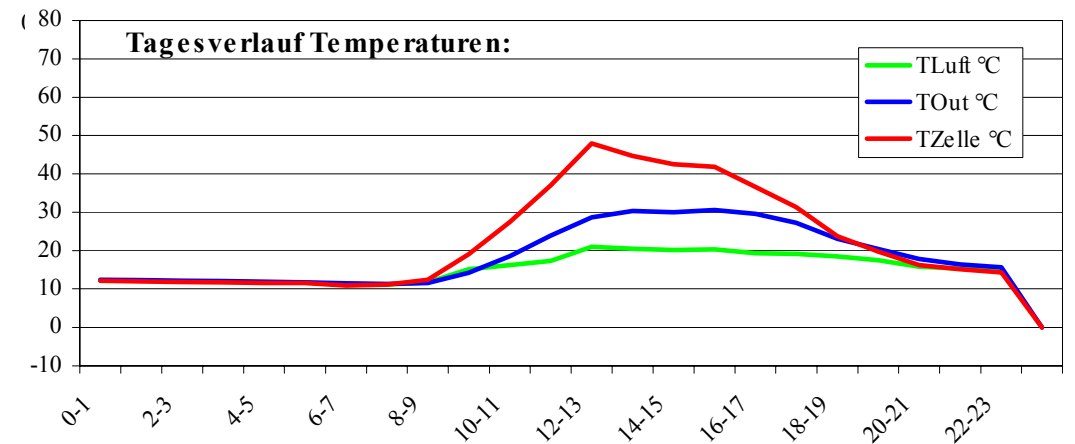
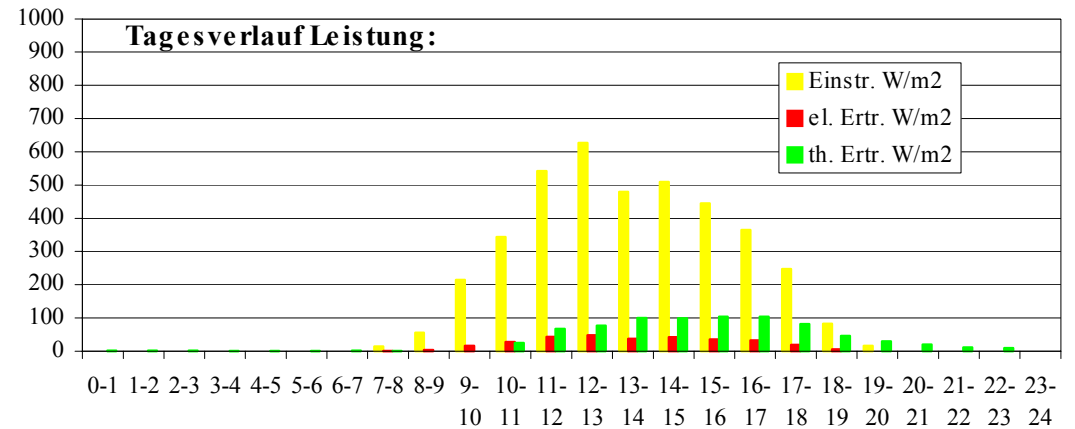
Datum 29. August 2001
Neigung der Module 90 °
Luft-Volumenstrom 32.6 m³/h.m²
Spaltweite 6 mm konischer Kanal
Lufttemperatur 19.3 °C
Windgeschwindigkeit 1.2 m/s
Einstrahlung geneigt 2810 Wh/m²
el. Ertrag 220 Wh/m²
el. Wirkungsgrad 7.8 %
therm. Ertrag 641 Wh/m²
therm. Wirkungsgrad 22.8 %

	Werte bei 1'000 W/m ²								
	42.5	20.1	32.6						
	TLuft °C	Einstr. W/m ²	vWind m/s	el. Ertr. W/m ²	th. Ertr. W/m ²	dTZelle °C	dTLuft °C	V-Luft m ³ /h.m ²	
0-1	17.5	0	0.1	0	4	-1	0	32.4	
1-2	16.9	0	0.2	0	4	-1	0	32.3	
2-3	16.7	0	0.4	0	2	-1	0	32.0	
3-4	16.9	0	0.5	0	0	-1	0	32.0	
4-5	17.2	0	0.1	0	0	-1	0	32.0	
5-6	17.3	0	0.9	0	0	0	0	32.2	
6-7	17.1	0	0.3	0	2	0	0	32.0	
7-8	16.9	4	1.4	0	3	0	0	32.1	
8-9	16.9	19	0.9	0	3	1	0	32.1	
9-10	17.0	34	0.5	2	5	2	0	32.0	
10-11	17.2	54	0.9	4	7	2	1	31.7	
11-12	17.9	88	0.5	7	9	4	1	31.6	
12-13	19.1	135	0.7	11	13	5	1	31.9	
13-14	22.5	512	0.6	42	33	18	3	32.3	
14-15	21.0	614	1.8	49	118	25	11	32.8	
15-16	21.7	549	1.4	44	123	24	12	32.7	
16-17	22.7	417	1.4	34	109	19	11	32.5	
17-18	23.5	249	1.0	19	78	13	8	32.4	
18-19	23.4	119	1.0	8	54	7	5	32.3	
19-20	22.3	15	0.4	0	30	2	3	32.5	
20-21	21.0	0	0.2	0	18	0	2	32.1	
21-22	19.9	0	0.3	0	12	0	1	32.4	
22-23	19.2	0	0.2	0	9	0	1	32.0	
23-24	18.7	0	0.3	0	7	-1	1	32.1	



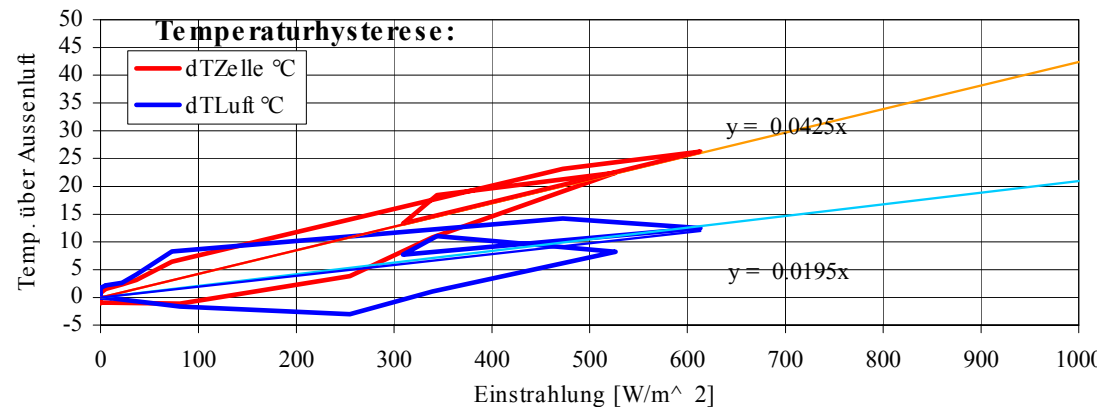
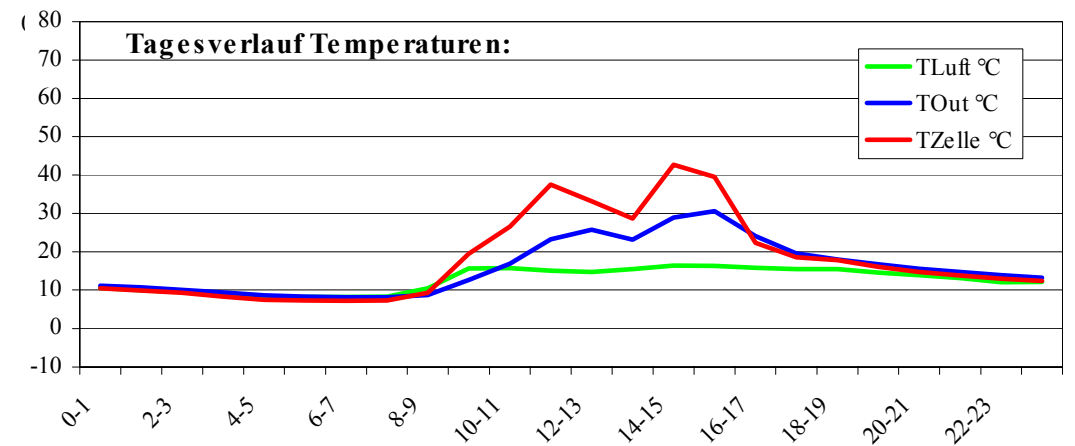
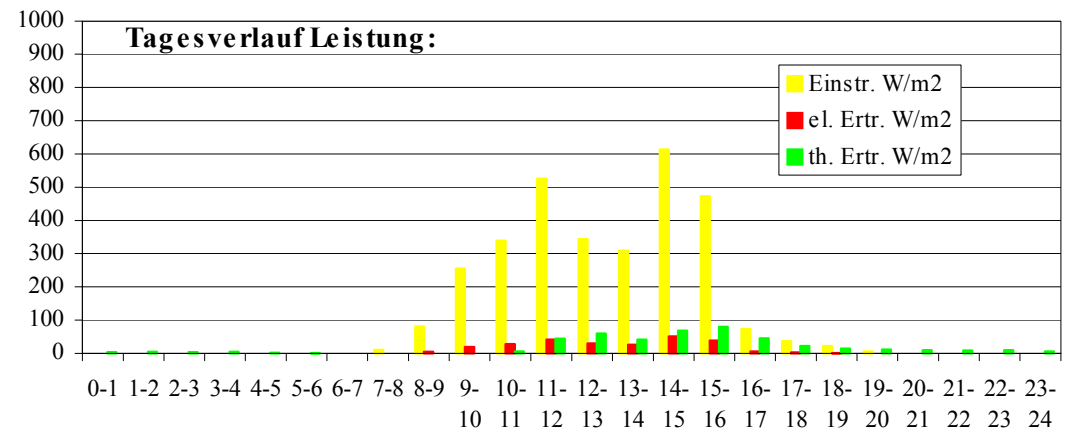
Datum 2. September 2001
Neigung der Module 90 °
Luft-Volumenstrom 32.1 m3/h.m2
Spaltweite 6 mm konischer Kanal
Lufttemperatur 13.9 °C
Windgeschwindigkeit 0.9 m/s
Einstrahlung geneigt 3944 Wh/m2
el. Ertrag 315 Wh/m2
el. Wirkungsgrad 8.0 %
therm. Ertrag 786 Wh/m2
therm. Wirkungsgrad 19.9 %

	TLuft °C	Einstr. W/m2	vWind m/s	el. Ertr. W/m2	th. Ertr. W/m2	Werte bei 1'000 W/m^ 2			V-Luft m3/h.m2
						dTZelle °C	dTLuft °C		
0-1	12.2	0	0.4	0	1	0	0	32.1	
1-2	12.1	0	0.4	0	2	0	0	32.1	
2-3	12.0	0	0.2	0	1	0	0	32.0	
3-4	12.0	0	0.2	0	1	0	0	32.1	
4-5	11.8	0	0.3	0	1	0	0	32.2	
5-6	11.7	0	0.1	0	1	0	0	32.1	
6-7	11.3	0	0.2	0	2	0	0	32.1	
7-8	11.2	15	0.1	1	1	0	0	32.1	
8-9	11.8	56	0.3	4	0	1	0	32.1	
9-10	15.2	215	0.6	16	0	4	-1	32.1	
10-11	16.2	344	0.8	28	25	11	2	32.2	
11-12	17.4	542	1.0	44	67	20	7	32.3	
12-13	21.0	627	0.8	48	77	27	8	32.2	
13-14	20.5	480	0.9	38	100	24	10	32.0	
14-15	20.2	509	1.0	43	99	22	10	32.1	
15-16	20.3	445	0.9	36	104	21	10	32.1	
16-17	19.3	365	1.2	32	104	17	10	32.2	
17-18	19.1	247	1.2	19	82	12	8	31.9	
18-19	18.4	83	0.6	6	46	5	5	31.7	
19-20	17.5	16	0.3	0	30	2	3	31.6	
20-21	15.8	0	0.1	0	20	0	2	31.9	
21-22	15.3	0	0.1	0	11	0	1	32.0	
22-23	14.8	0	0.2	0	9	0	1	32.0	
23-24									



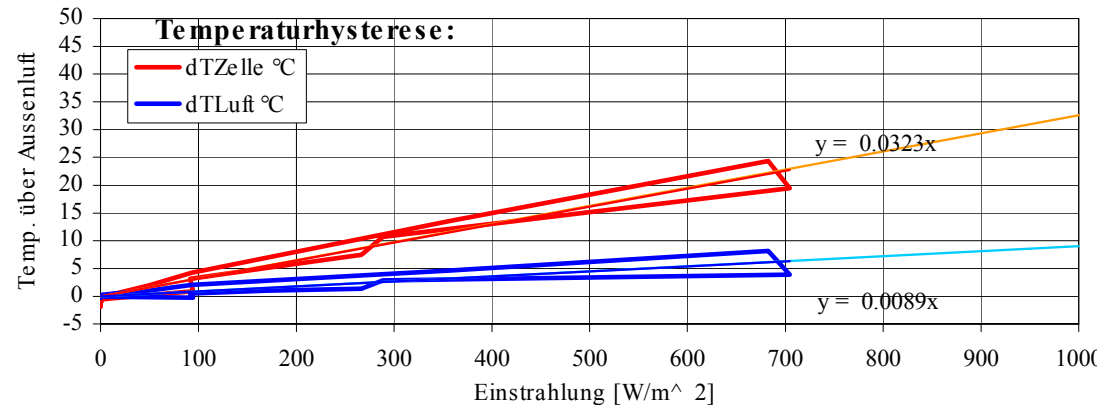
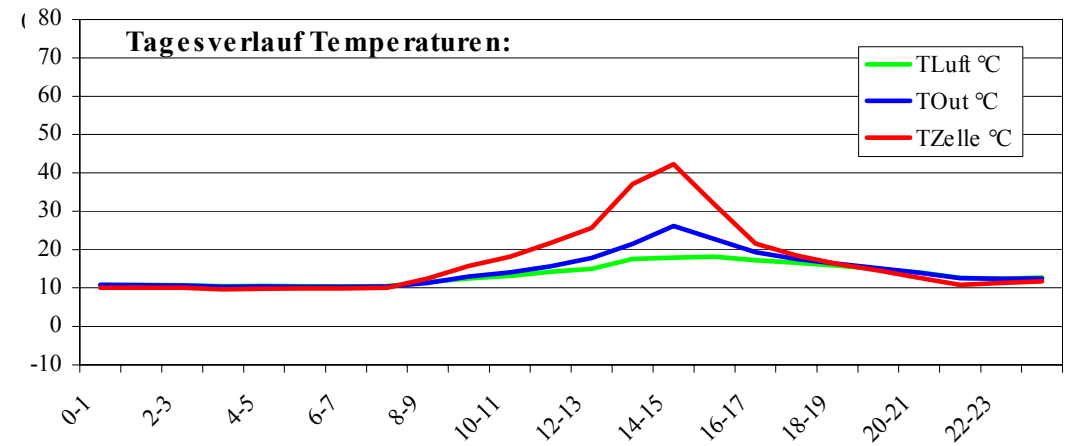
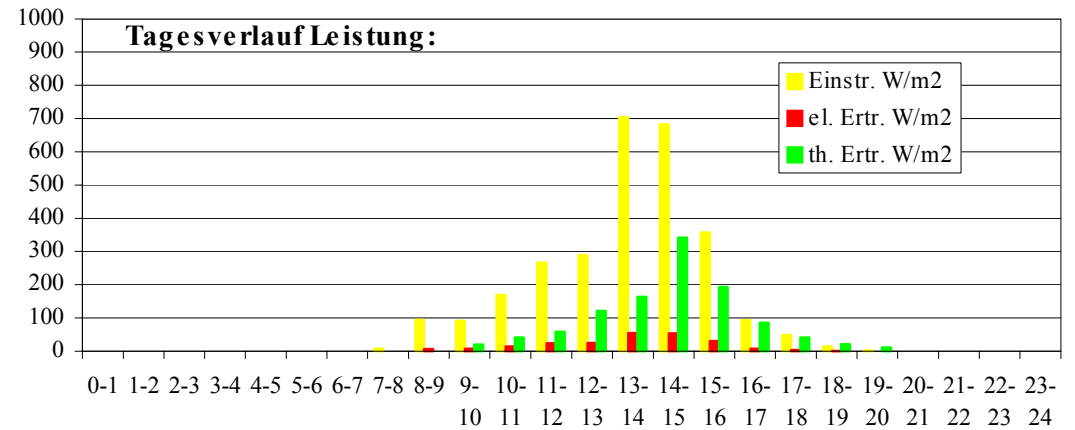
Datum 6. September 2001
Neigung der Module 90 °
Luft-Volumenstrom 17.3 m3/h.m2
Spaltweite 6 mm konischer Kanal
Lufttemperatur 12.7 °C
Windgeschwindigkeit 1.1 m/s
Einstrahlung geneigt 3086 Wh/m2
el. Ertrag 248 Wh/m2
el. Wirkungsgrad 8.0 %
therm. Ertrag 442 Wh/m2
therm. Wirkungsgrad 14.3 %

	Werte bei 1'000 W/m ²								
	42.4	21.0	17.3						
	TLuft	Einstr.	vWind	el. Ertr.	th. Ertr.	dTZelle	dTLuft	V-Luft	
	°C	W/m2	m/s	W/m2	W/m2	°C	°C	m3/h.m2	
0-1	10.6	0	0.2	0	3	0	0	1	16.7
1-2	9.9	0	0.1	0	4	0	0	1	16.7
2-3	9.5	0	0.2	0	3	0	0	1	16.7
3-4	8.7	0	0.2	0	4	0	0	1	16.6
4-5	8.3	0	0.6	0	2	-1	0	0	16.7
5-6	8.2	0	0.2	0	1	-1	0	0	16.6
6-7	8.2	0	0.2	0	0	-1	0	0	16.6
7-8	8.3	10	0.1	0	0	-1	0	0	16.6
8-9	10.5	81	0.3	4	0	-1	-2	0	16.5
9-10	15.7	255	0.7	19	0	4	-3	0	16.4
10-11	15.8	339	0.7	28	6	11	1	0	16.6
11-12	15.1	526	1.1	42	44	22	8	0	17.0
12-13	14.8	344	1.6	30	60	18	11	0	17.1
13-14	15.4	309	0.8	26	41	13	8	0	16.9
14-15	16.4	613	1.3	50	69	26	12	0	17.4
15-16	16.4	473	1.7	38	80	23	14	0	17.8
16-17	15.8	73	1.3	6	45	6	8	0	17.2
17-18	15.5	36	0.6	2	22	3	4	0	16.9
18-19	15.4	22	0.4	1	14	2	3	0	16.6
19-20	14.6	5	0.2	0	12	2	2	0	16.7
20-21	13.9	0	0.3	0	9	1	2	0	16.9
21-22	13.1	0	0.3	0	8	1	2	0	16.8
22-23	12.1	0	0.7	0	10	1	2	0	16.9
23-24	12.1	0	0.9	0	6	0	1	0	17.0



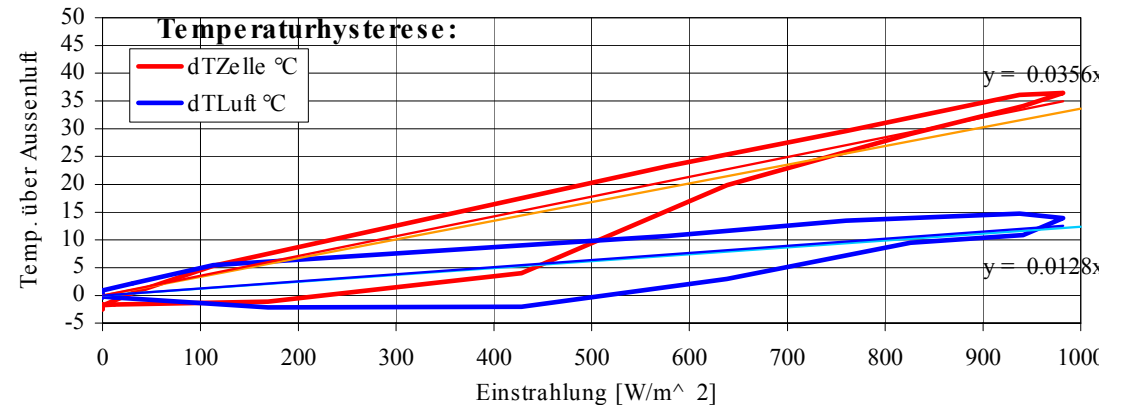
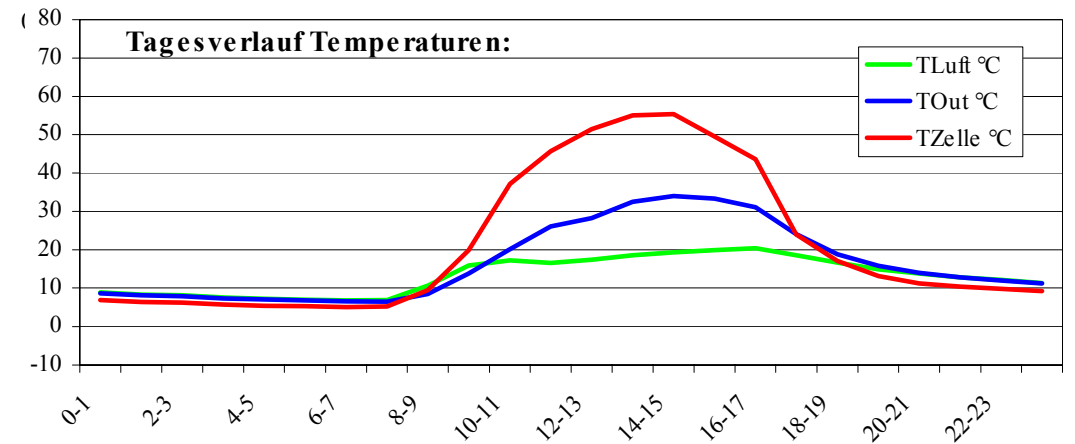
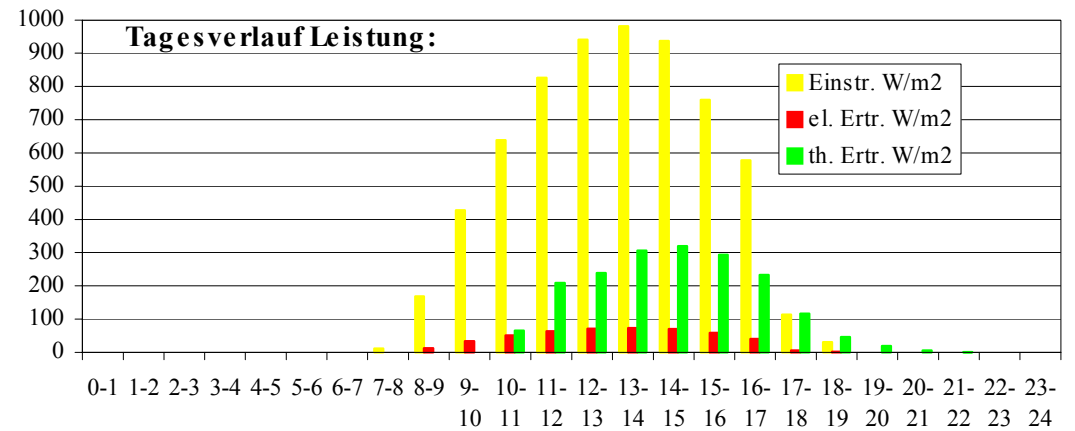
Datum 20. September 2001
Neigung der Module 45 °
Luft-Volumenstrom 132.7 m3/h.m2
Spaltweite 6 mm
Lufttemperatur 13.4 °C
Windgeschwindigkeit 1.0 m/s
Einstrahlung geneigt 2821 Wh/m2
el. Ertrag 230 Wh/m2
el. Wirkungsgrad 8.2 %
therm. Ertrag 1097 Wh/m2
therm. Wirkungsgrad 38.9 %

						Werte bei 1'000 W/m^ 2		
						32.6	9.1	132.7
TLuft	Einstr.	vWind	el. Ertr.	th. Ertr.	dTZelle	dTLuft	V-Luft	
°C	W/m2	m/s	W/m2	W/m2	°C	°C	m3/h.m2	
0-1	10.9	0	0.3	0	0	-1	0	134.8
1-2	10.8	0	0.3	0	0	-1	0	135.1
2-3	10.7	0	0.1	0	0	-1	0	135.0
3-4	10.5	0	0.3	0	0	-1	0	134.9
4-5	10.6	0	0.2	0	0	-1	0	134.8
5-6	10.5	0	0.2	0	0	-1	0	134.9
6-7	10.4	0	0.2	0	0	-1	0	135.2
7-8	10.5	8	0.2	0	0	0	0	135.2
8-9	11.6	94	0.3	7	0	1	0	134.8
9-10	12.5	92	0.5	8	20	3	0	134.5
10-11	13.1	170	0.8	15	42	5	1	134.6
11-12	14.3	267	0.7	23	58	7	1	134.5
12-13	15.0	289	1.0	25	121	11	3	133.5
13-14	17.6	704	0.8	55	164	19	4	132.8
14-15	18.0	683	1.8	54	341	24	8	132.3
15-16	18.1	358	0.9	31	193	14	5	132.5
16-17	17.2	93	0.8	8	85	4	2	133.1
17-18	16.6	49	0.8	4	41	2	1	133.1
18-19	15.8	14	0.7	1	21	0	0	133.3
19-20	14.9	2	0.6	0	11	0	0	133.7
20-21	14.1	0	0.1	0	0	-1	0	134.0
21-22	12.7	0	0.6	0	0	-2	0	134.4
22-23	12.4	0	0.3	0	0	-1	0	134.2
23-24	12.7	0	0.9	0	0	-1	0	134.5



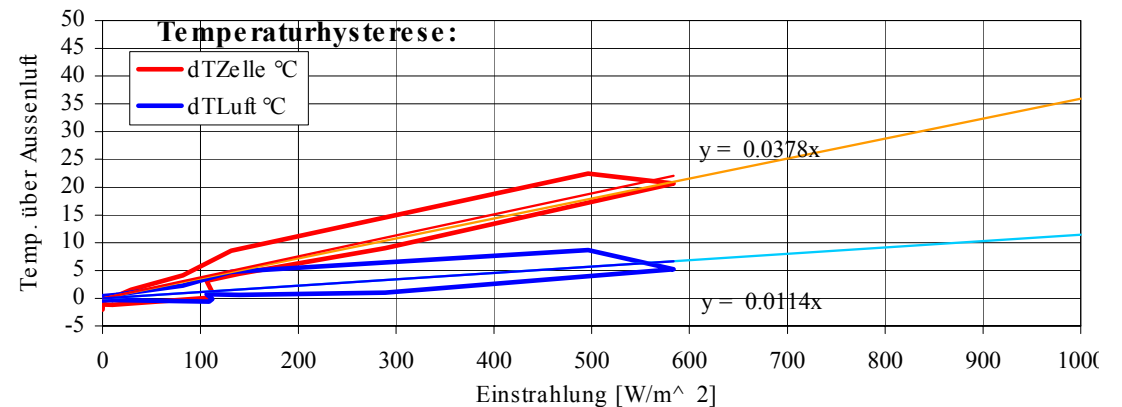
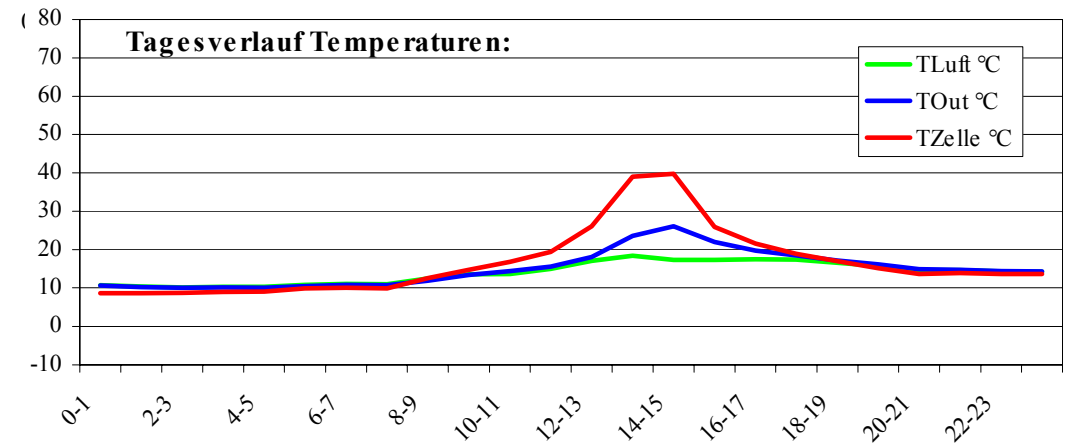
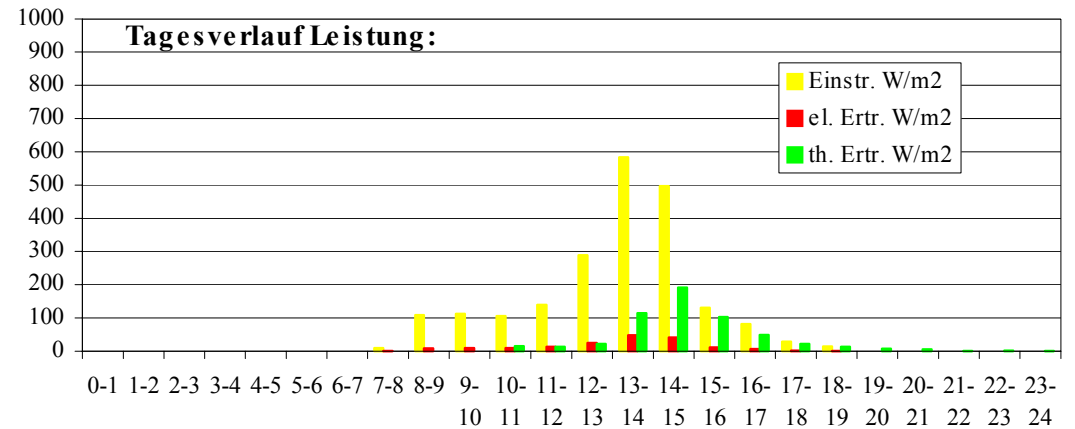
Datum 28. September 2001
Neigung der Module 45 °
Luft-Volumenstrom 69.2 m³/h.m²
Spaltweite 6 mm
Lufttemperatur 13.2 °C
Windgeschwindigkeit 1.1 m/s
Einstrahlung geneigt 6415 Wh/m²
el. Ertrag 481 Wh/m²
el. Wirkungsgrad 7.5 %
therm. Ertrag 1853 Wh/m²
therm. Wirkungsgrad 28.9 %

						Werte bei 1'000 W/m^ 2		
						33.6	12.4	69.2
TLuft	Einstr.	vWind	el. Ertr.	th. Ertr.	dTZelle	dTLuft	V-Luft	
°C	W/m2	m/s	W/m2	W/m2	°C	°C	m3/h.m2	
0-1	8.9	0	0.2	0	0	-2	0	98.3
1-2	8.3	0	0.3	0	0	-2	0	98.8
2-3	8.1	0	0.3	0	0	-2	0	98.8
3-4	7.6	0	0.3	0	0	-2	0	98.8
4-5	7.2	0	0.3	0	0	-2	0	98.6
5-6	7.0	0	0.3	0	0	-2	0	98.5
6-7	6.8	0	0.3	0	0	-2	0	98.9
7-8	6.9	12	0.4	0	0	-2	0	96.6
8-9	10.6	169	0.3	12	0	-1	-2	68.4
9-10	15.9	428	0.4	33	0	4	-2	69.0
10-11	17.3	638	0.7	51	65	20	3	69.4
11-12	16.6	826	1.2	64	209	29	9	69.8
12-13	17.4	941	1.0	71	239	34	11	69.3
13-14	18.6	982	1.4	73	306	36	14	69.3
14-15	19.3	937	1.4	70	320	36	15	68.8
15-16	19.9	760	1.5	58	294	30	13	68.9
16-17	20.4	577	1.2	40	233	23	11	69.1
17-18	18.6	113	0.9	5	116	5	5	67.1
18-19	16.7	31	0.5	2	46	0	2	67.3
19-20	14.9	0	0.2	0	19	-2	1	67.3
20-21	13.8	0	0.1	0	5	-2	0	68.3
21-22	12.8	0	0.3	0	1	-2	0	68.0
22-23	12.1	0	0.2	0	0	-2	0	67.8
23-24	11.3	0	0.2	0	0	-2	0	67.6



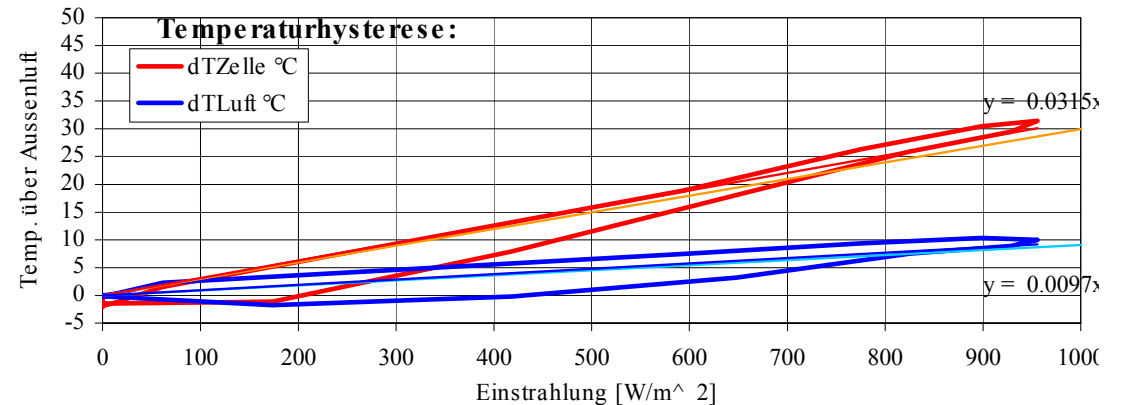
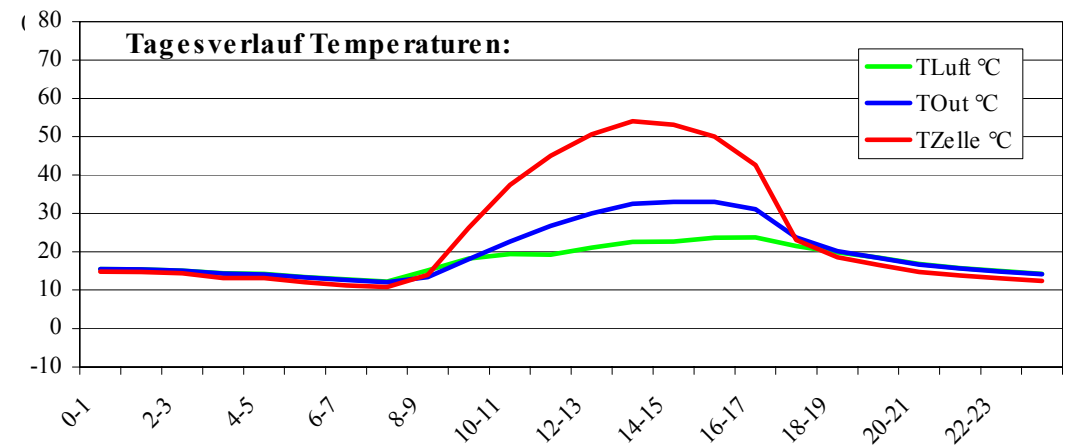
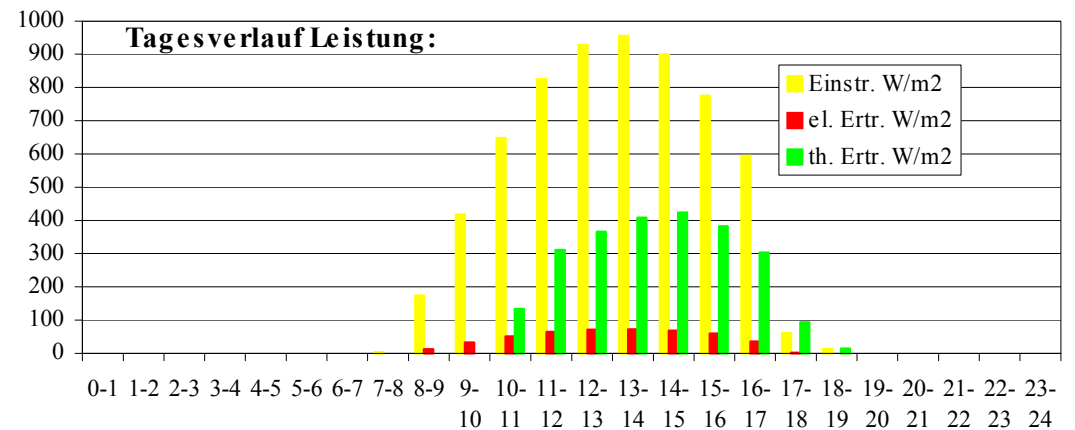
Datum 29. September 2001
Neigung der Module 45 °
Luft-Volumenstrom 69.4 m³/h.m²
Spaltweite 6 mm
Lufttemperatur 14.0 °C
Windgeschwindigkeit 0.9 m/s
Einstrahlung geneigt 2102 Wh/m²
el. Ertrag 175 Wh/m²
el. Wirkungsgrad 8.3 %
therm. Ertrag 560 Wh/m²
therm. Wirkungsgrad 26.6 %

	TLuft °C	Einstr. W/m2	vWind m/s	el. Ertr. W/m2	th. Ertr. W/m2	Werte bei 1'000 W/m^ 2		
						dTZelle °C	dTLuft °C	V-Luft m3/h.m2
0-1	10.7	0	0.3	0	0	-2	0	67.8
1-2	10.4	0	0.3	0	0	-2	0	68.1
2-3	10.2	0	0.2	0	0	-1	0	68.2
3-4	10.3	0	0.2	0	0	-1	0	68.3
4-5	10.3	0	0.1	0	0	-1	0	68.3
5-6	10.8	0	0.5	0	0	-1	0	68.1
6-7	11.1	0	0.2	0	0	-1	0	68.5
7-8	11.0	10	0.3	0	0	-1	0	68.5
8-9	12.5	109	0.6	8	0	0	-1	68.9
9-10	13.6	112	0.5	10	0	1	0	68.6
10-11	13.7	106	0.9	10	15	3	1	69.2
11-12	15.0	140	0.7	13	13	4	1	68.8
12-13	17.1	289	0.5	26	22	9	1	68.4
13-14	18.4	584	1.0	48	114	21	5	69.3
14-15	17.4	496	1.4	41	191	22	9	69.7
15-16	17.3	131	0.7	11	102	9	5	68.5
16-17	17.5	82	0.8	7	49	4	2	68.5
17-18	17.4	29	0.7	2	22	1	1	67.6
18-19	16.6	14	0.2	1	13	0	1	67.5
19-20	15.7	0	0.2	0	8	-1	0	67.7
20-21	14.7	0	0.2	0	6	-1	0	68.2
21-22	14.6	0	0.2	0	1	-1	0	68.5
22-23	14.3	0	0.3	0	2	-1	0	68.4
23-24	14.3	0	0.3	0	1	-1	0	68.4



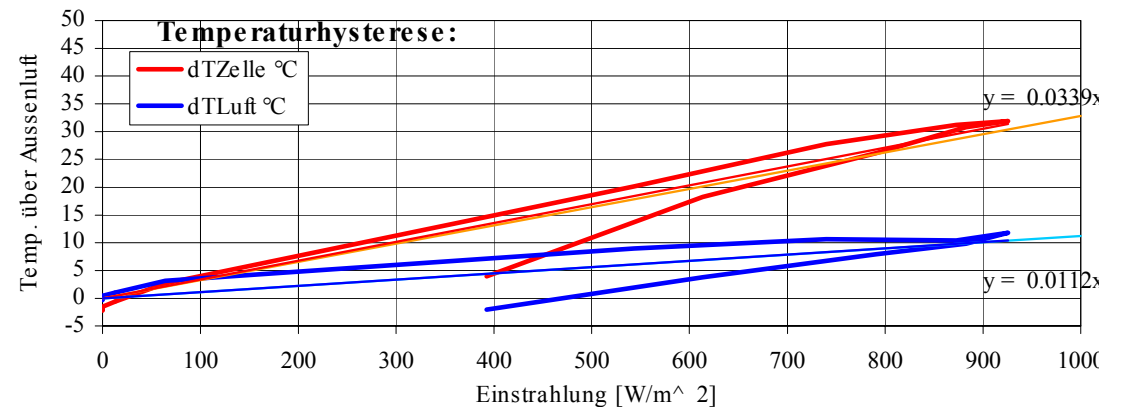
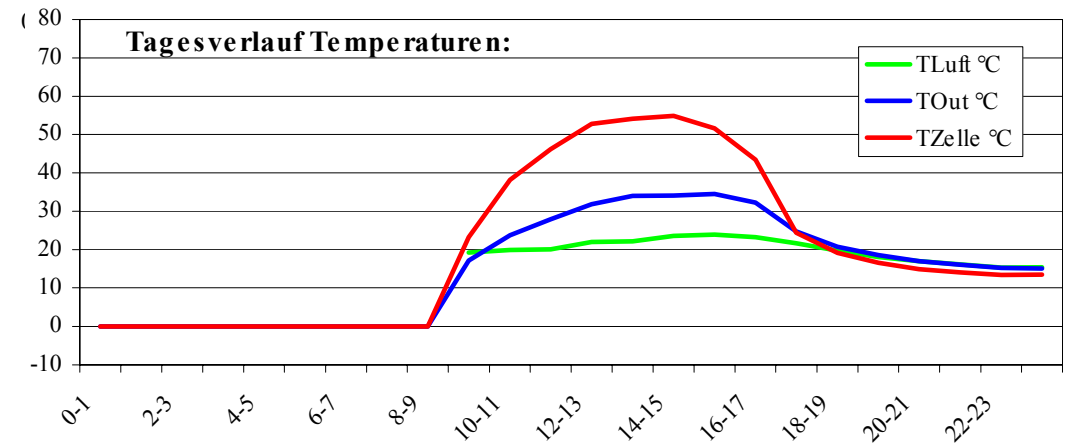
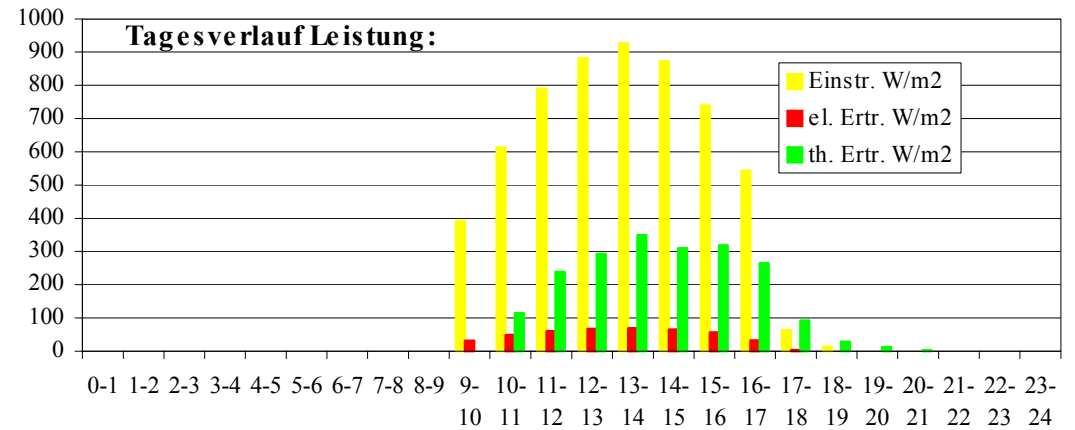
Datum 2. Oktober 2001
Neigung der Module 45 °
Luft-Volumenstrom 129.8 m3/h.m2
Spaltweite 6 mm
Lufttemperatur 17.5 °C
Windgeschwindigkeit 1.3 m/s
Einstrahlung geneigt 6295 Wh/m2
el. Ertrag 471 Wh/m2
el. Wirkungsgrad 7.5 %
therm. Ertrag 2435 Wh/m2
therm. Wirkungsgrad 38.7 %

	Werte bei 1'000 W/m ²							
	30.0	9.1	129.8					
	TLuft °C	Einstr. W/m2	vWind m/s	el. Ertr. W/m2	th. Ertr. W/m2	dTZelle °C	dTLuft °C	V-Luft m3/h.m2
0-1	15.5	0	0.4	0	0	-1	0	132.6
1-2	15.4	0	0.3	0	0	-1	0	132.8
2-3	15.1	0	0.4	0	0	-1	0	132.9
3-4	14.4	0	0.3	0	0	-1	0	133.1
4-5	14.3	0	0.3	0	0	-1	0	133.1
5-6	13.4	0	0.3	0	0	-1	0	133.2
6-7	12.9	0	0.2	0	0	-2	0	133.8
7-8	12.3	4	0.2	0	0	-1	0	133.9
8-9	15.2	174	0.3	13	0	-1	-2	133.7
9-10	18.3	418	0.7	33	0	8	0	133.0
10-11	19.4	648	0.7	52	134	18	3	131.8
11-12	19.2	825	1.5	64	312	26	8	130.8
12-13	21.1	928	1.4	71	366	30	9	130.0
13-14	22.6	956	1.4	72	408	31	10	129.4
14-15	22.7	899	1.3	68	423	30	10	129.3
15-16	23.7	775	1.4	59	382	26	9	129.2
16-17	23.7	594	1.5	36	304	19	7	129.5
17-18	21.5	62	1.1	2	93	2	2	130.2
18-19	19.8	13	0.8	0	13	-1	0	130.8
19-20	18.4	0	0.8	0	0	-2	0	131.4
20-21	16.8	0	0.5	0	0	-2	0	132.2
21-22	15.7	0	0.3	0	0	-2	0	132.1
22-23	15.0	0	0.3	0	0	-2	0	132.5
23-24	14.3	0	0.2	0	0	-2	0	133.0



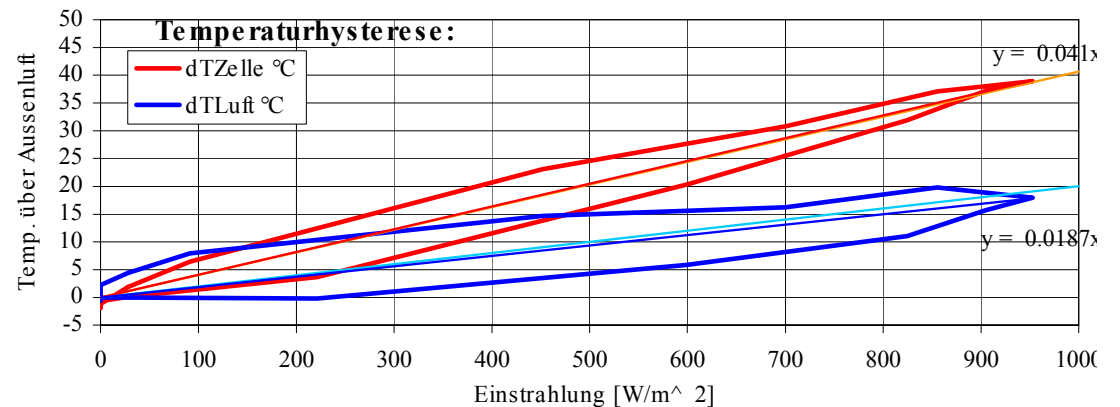
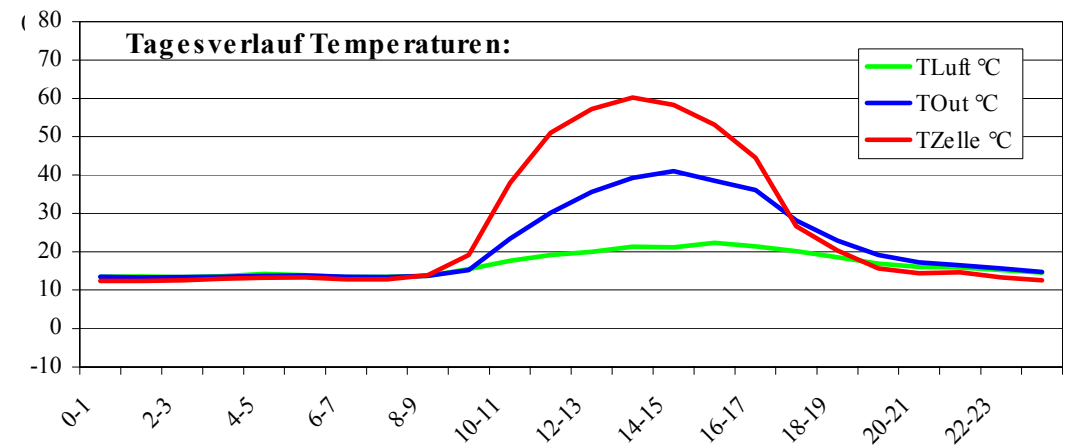
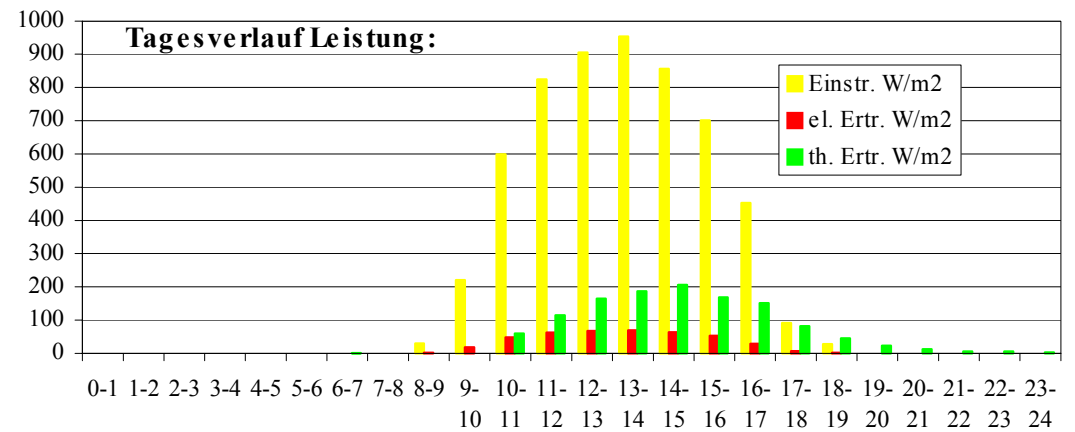
Datum 3. Oktober 2001
Neigung der Module 45 °
Luft-Volumenstrom 94.4 m3/h.m2
Spaltweite 6 mm
Lufttemperatur 17.1 °C
Windgeschwindigkeit 1.2 m/s
Einstrahlung geneigt 5837 Wh/m2
el. Ertrag 437 Wh/m2
el. Wirkungsgrad 7.5 %
therm. Ertrag 2024 Wh/m2
therm. Wirkungsgrad 34.7 %

	TLuft °C	Einstr. W/m2	vWind m/s	el. Ertr. W/m2	th. Ertr. W/m2	Werte bei 1'000 W/m ²			V-Luft m3/h.m2
						dTZelle °C	dTLuft °C		
0-1						32.8	11.2	94.4	
1-2									
2-3									
3-4									
4-5									
5-6									
6-7									
7-8									
8-9									
9-10	19.2	393	0.5	31	0	4	-2	94.5	
10-11	19.9	613	1.0	49	115	18	4	95.4	
11-12	20.1	791	1.3	61	238	26	8	95.5	
12-13	22.0	883	1.2	67	293	31	10	94.3	
13-14	22.2	926	1.7	70	350	32	12	93.7	
14-15	23.6	873	0.9	65	310	31	10	94.4	
15-16	23.9	740	1.3	56	318	28	11	94.3	
16-17	23.3	543	1.3	33	264	20	9	93.5	
17-18	21.7	64	0.6	3	92	3	3	92.8	
18-19	19.7	13	0.5	0	29	-1	1	94.1	
19-20	18.1	0	0.3	0	12	-2	0	93.7	
20-21	17.0	0	0.3	0	3	-2	0	93.8	
21-22	16.1	0	0.3	0	0	-2	0	94.3	
22-23	15.3	0	0.3	0	0	-2	0	94.5	
23-24	15.4	0	1.2	0	0	-2	0	94.3	



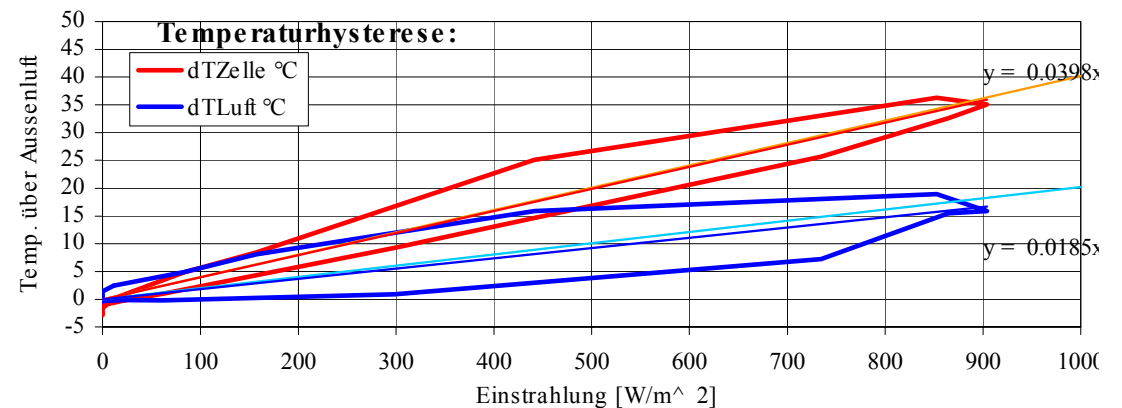
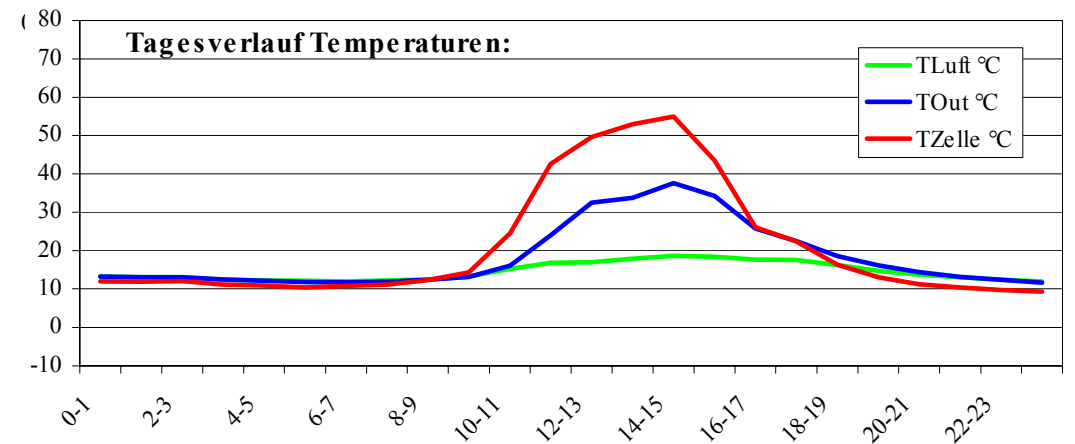
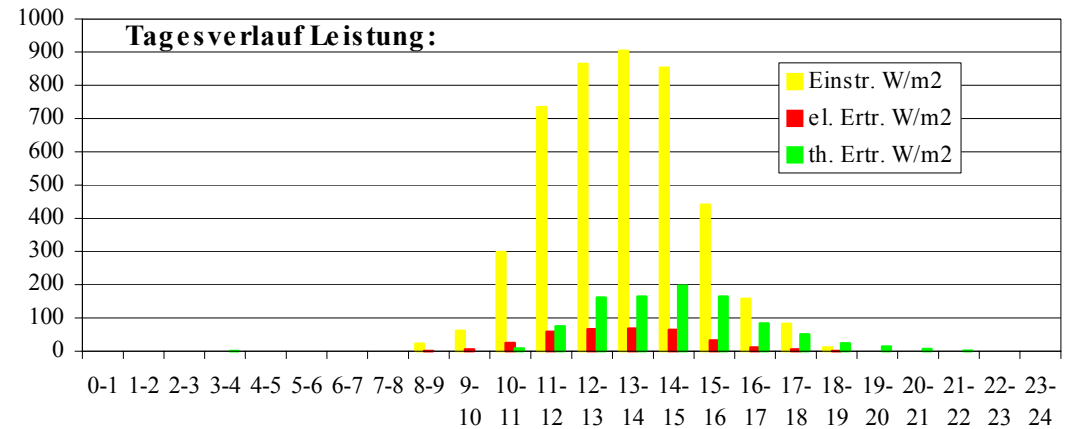
Datum 6. Oktober 2001
Neigung der Module 45 °
Luft-Volumenstrom 32.9 m3/h.m2
Spaltweite 6 mm
Lufttemperatur 16.6 °C
Windgeschwindigkeit 1.2 m/s
Einstrahlung geneigt 5659 Wh/m2
el. Ertrag 421 Wh/m2
el. Wirkungsgrad 7.4 %
therm. Ertrag 1228 Wh/m2
therm. Wirkungsgrad 21.7 %

	Werte bei 1'000 W/m ²								
	40.7	20.0	32.9						
	TLuft °C	Einstr. W/m2	vWind m/s	el. Ertr. W/m2	th. Ertr. W/m2	dTZelle °C	dTLuft °C	V-Luft m3/h.m2	
0-1	13.5	0	0.3	0	0	-1	0	32.3	
1-2	13.5	0	0.4	0	0	-1	0	32.3	
2-3	13.4	0	0.5	0	0	-1	0	32.3	
3-4	13.7	0	1.3	0	0	-1	0	32.4	
4-5	14.3	0	3.6	0	0	-1	-1	32.6	
5-6	14.0	0	0.6	0	0	-1	0	32.3	
6-7	13.4	0	0.3	0	1	-1	0	32.3	
7-8	13.5	0	0.4	0	0	-1	0	32.3	
8-9	13.7	30	0.2	2	0	0	0	32.2	
9-10	15.5	221	0.3	18	0	4	0	32.2	
10-11	17.6	599	1.2	48	60	20	6	32.9	
11-12	19.1	825	1.1	62	115	32	11	33.0	
12-13	19.9	905	1.2	67	165	37	16	33.1	
13-14	21.3	953	1.2	70	187	39	18	32.9	
14-15	21.2	855	1.6	63	206	37	20	32.8	
15-16	22.3	700	1.1	53	168	31	16	32.8	
16-17	21.4	452	1.1	29	151	23	15	32.6	
17-18	20.2	91	0.8	7	81	6	8	32.5	
18-19	18.5	28	0.6	2	45	2	4	32.4	
19-20	16.9	0	0.2	0	23	-1	2	32.1	
20-21	16.1	0	0.2	0	12	-2	1	32.3	
21-22	15.9	0	0.2	0	6	-1	1	32.4	
22-23	15.2	0	0.3	0	5	-2	0	31.9	
23-24	14.5	0	0.2	0	2	-2	0	32.0	



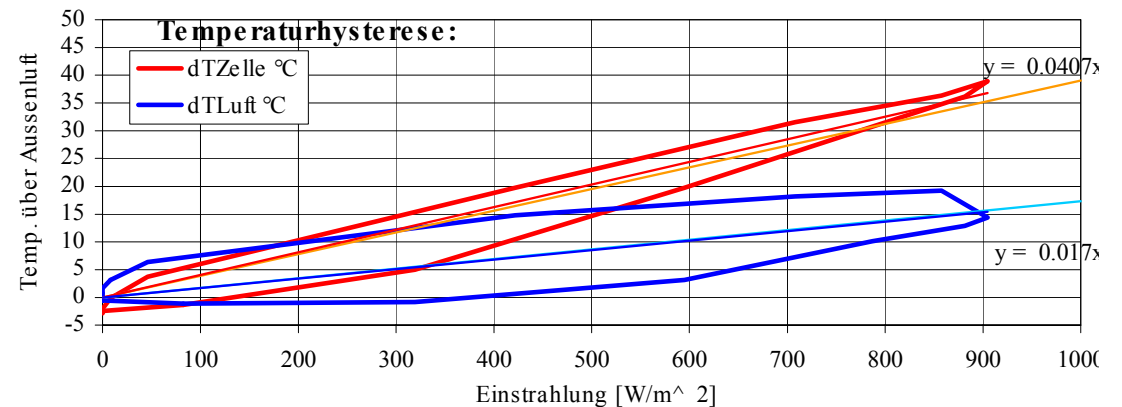
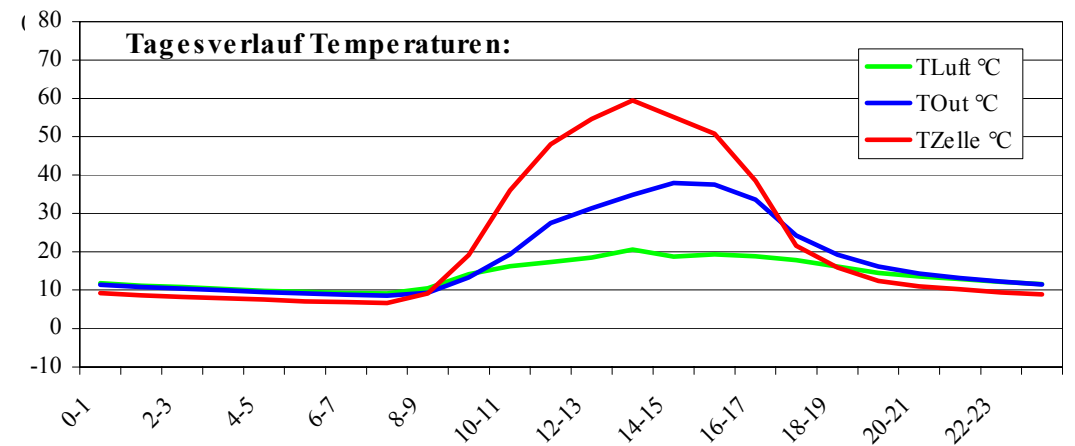
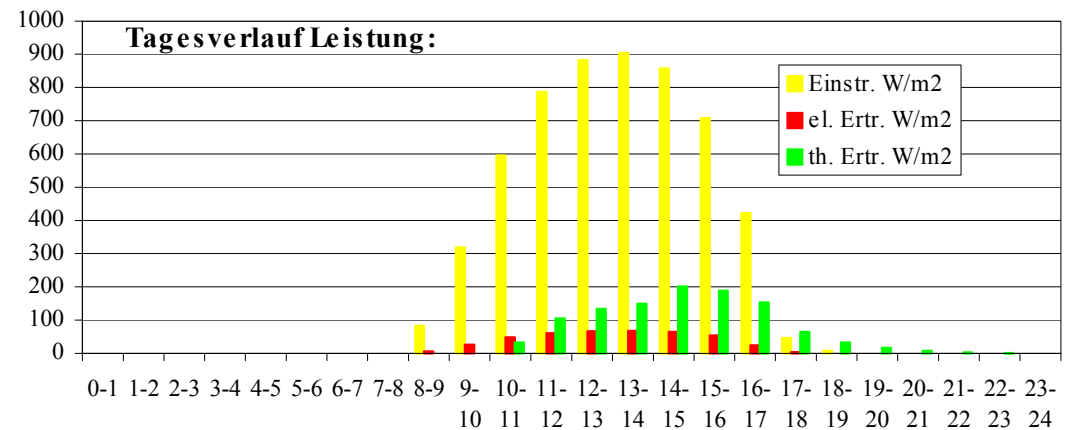
Datum 10. Oktober 2001
Neigung der Module 45 °
Luft-Volumenstrom 32.9 m³/h.m²
Spaltweite 6 mm
Lufttemperatur 14.5 °C
Windgeschwindigkeit 1.3 m/s
Einstrahlung geneigt 4431 Wh/m²
el. Ertrag 339 Wh/m²
el. Wirkungsgrad 7.7 %
therm. Ertrag 954 Wh/m²
therm. Wirkungsgrad 21.5 %

	TLuft °C	Einstr. W/m2	vWind m/s	el. Ertr. W/m2	th. Ertr. W/m2	Werte bei 1'000 W/m^ 2			V-Luft m3/h.m2
						dTZelle	dTLuft		
						°C	°C		
0-1	13.3	0	0.1	0	0	-1	0	31.9	
1-2	13.0	0	0.2	0	0	-1	0	32.0	
2-3	13.1	0	0.1	0	0	-1	0	32.1	
3-4	12.4	0	0.1	0	1	-1	0	32.0	
4-5	12.2	0	0.3	0	0	-1	0	31.8	
5-6	12.2	0	0.5	0	0	-2	0	31.9	
6-7	12.0	0	0.1	0	0	-1	0	31.9	
7-8	12.2	0	0.2	0	0	-1	0	32.1	
8-9	12.6	22	0.4	1	0	0	0	31.7	
9-10	13.3	62	0.5	5	0	1	0	31.9	
10-11	15.2	298	0.5	25	9	9	1	32.1	
11-12	16.8	735	1.0	58	75	26	7	32.6	
12-13	17.0	864	1.8	66	162	33	16	33.0	
13-14	17.9	904	1.4	69	165	35	16	32.8	
14-15	18.7	853	1.4	64	198	36	19	33.0	
15-16	18.4	441	1.2	33	164	25	16	32.7	
16-17	17.6	157	0.9	11	83	8	8	32.5	
17-18	17.5	83	0.9	6	50	5	5	32.5	
18-19	16.2	11	0.2	0	25	0	2	32.3	
19-20	14.7	0	0.3	0	14	-2	1	32.2	
20-21	13.7	0	0.2	0	7	-2	1	32.1	
21-22	13.0	0	0.3	0	2	-3	0	32.0	
22-23	12.4	0	0.3	0	0	-3	0	32.1	
23-24	12.0	0	0.4	0	0	-3	0	31.8	



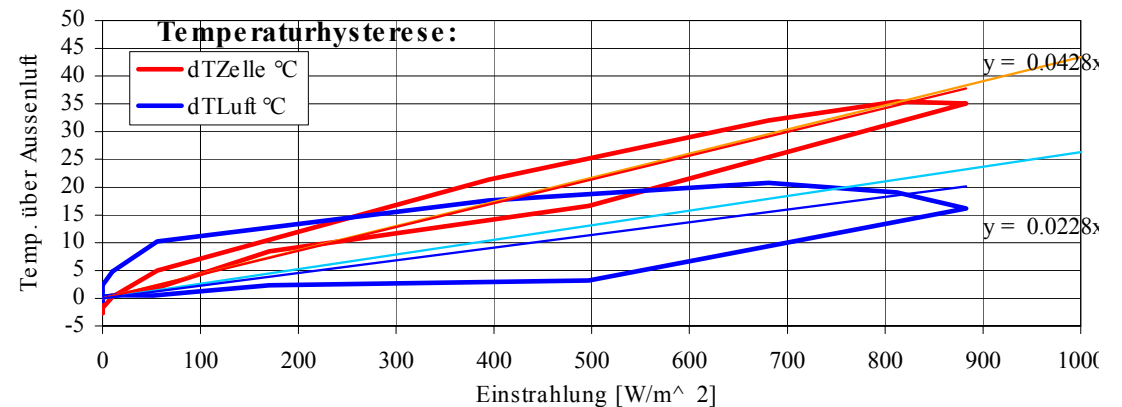
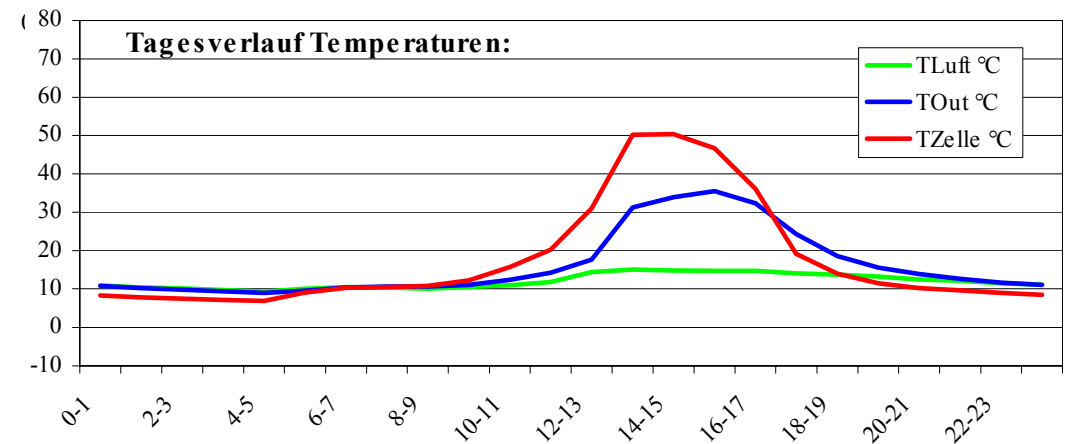
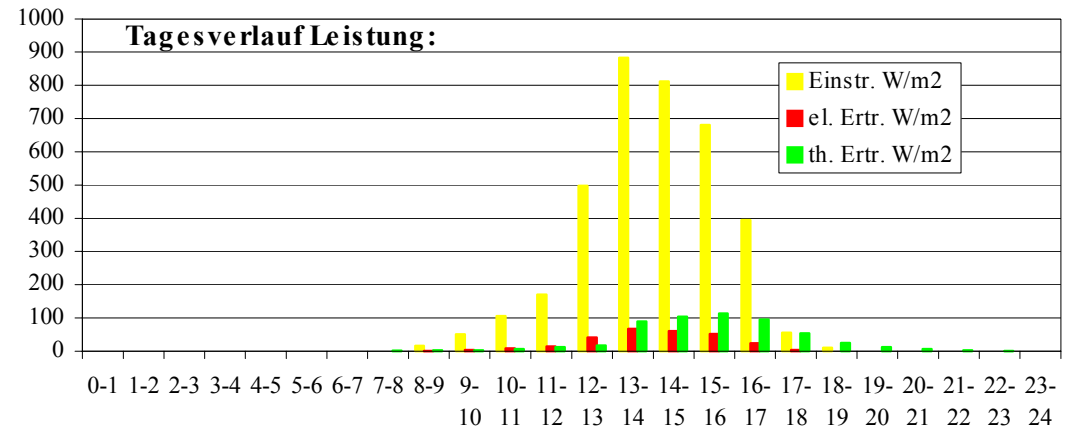
Datum 11. Oktober 2001
Neigung der Module 45 °
Luft-Volumenstrom 32.8 m³/h.m²
Spaltweite 6 mm
Lufttemperatur 13.9 °C
Windgeschwindigkeit 1.0 m/s
Einstrahlung geneigt 5611 Wh/m²
el. Ertrag 420 Wh/m²
el. Wirkungsgrad 7.5 %
therm. Ertrag 1087 Wh/m²
therm. Wirkungsgrad 19.4 %

	TLuft °C	Einstr. W/m2	vWind m/s	el. Ertr. W/m2	th. Ertr. W/m2	Werte bei 1'000 W/m^ 2		
						dTZelle °C	dTLuft °C	V-Luft m3/h.m2
						39.1	17.3	32.8
0-1	11.8	0	0.5	0	0	-3	0	32.0
1-2	11.2	0	0.2	0	0	-3	0	32.0
2-3	10.8	0	0.2	0	0	-3	0	32.1
3-4	10.3	0	0.3	0	0	-2	0	31.9
4-5	9.8	0	0.3	0	0	-2	0	31.7
5-6	9.6	0	0.3	0	0	-2	0	31.9
6-7	9.2	0	0.2	0	0	-2	0	32.1
7-8	9.1	0	0.1	0	0	-2	-1	32.3
8-9	10.5	82	0.2	6	0	-1	-1	32.2
9-10	14.1	319	0.4	26	0	5	-1	32.2
10-11	16.2	595	0.5	48	32	20	3	32.3
11-12	17.4	787	1.0	61	105	31	10	32.7
12-13	18.5	881	0.9	66	134	36	13	32.7
13-14	20.6	905	1.0	67	149	39	14	32.7
14-15	18.8	858	1.4	64	201	36	19	33.1
15-16	19.3	708	1.5	54	189	32	18	32.8
16-17	18.8	422	1.4	25	153	20	15	32.8
17-18	17.9	46	0.5	3	64	4	6	32.1
18-19	16.1	8	0.3	0	32	0	3	32.2
19-20	14.5	0	0.2	0	17	-2	2	32.1
20-21	13.6	0	0.4	0	8	-3	1	32.3
21-22	12.9	0	0.4	0	3	-3	0	32.1
22-23	12.1	0	0.2	0	1	-3	0	31.9
23-24	11.6	0	0.2	0	0	-3	0	31.9



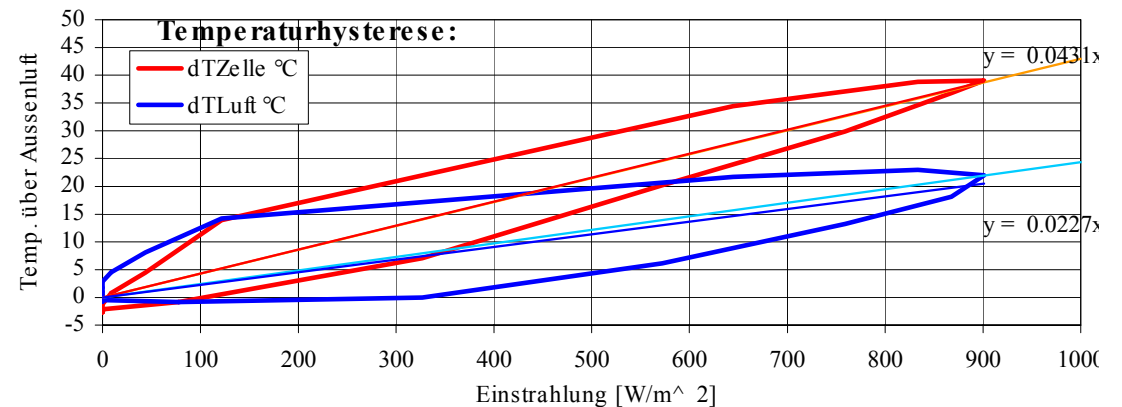
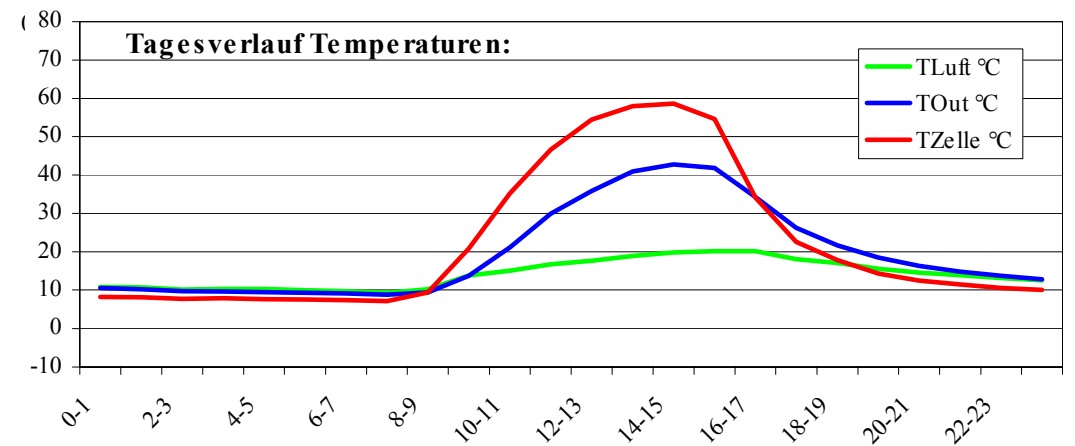
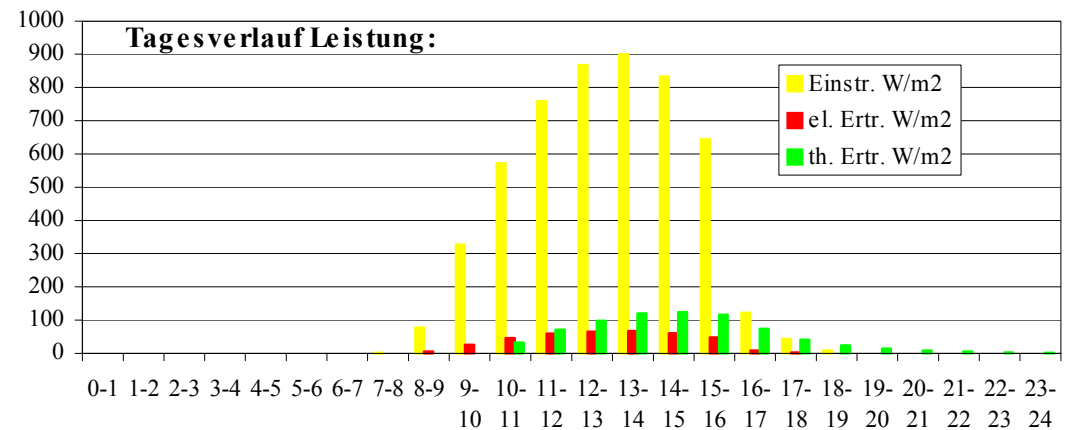
Datum 13. Oktober 2001
Neigung der Module 45 °
Luft-Volumenstrom 17.3 m3/h.m2
Spaltweite 6 mm
Lufttemperatur 12.0 °C
Windgeschwindigkeit 1.2 m/s
Einstrahlung geneigt 3678 Wh/m2
el. Ertrag 277 Wh/m2
el. Wirkungsgrad 7.5 %
therm. Ertrag 548 Wh/m2
therm. Wirkungsgrad 14.9 %

	TLuft °C	Einstr. W/m2	vWind m/s	el. Ertr. W/m2	th. Ertr. W/m2	Werte bei 1'000 W/m^ 2		
						dTZelle	dTLuft	V-Luft
						°C	°C	m3/h.m2
0-1	11.0	0	0.2	0	0	-3	0	16.3
1-2	10.4	0	0.3	0	0	-3	0	16.3
2-3	10.2	0	0.2	0	0	-3	0	16.3
3-4	9.7	0	0.3	0	0	-3	0	16.4
4-5	9.4	0	0.3	0	0	-3	0	16.4
5-6	10.1	0	0.5	0	0	-1	0	16.3
6-7	10.5	0	0.4	0	0	0	0	16.4
7-8	10.4	0	1.0	0	1	0	0	16.6
8-9	10.1	16	0.9	1	3	1	1	16.7
9-10	10.6	52	0.4	4	3	2	1	16.5
10-11	11.0	106	0.3	9	7	5	1	16.6
11-12	11.9	171	0.4	15	12	8	2	16.7
12-13	14.4	497	0.7	41	17	17	3	16.7
13-14	15.1	883	1.6	67	89	35	16	17.4
14-15	14.8	812	1.4	61	104	35	19	17.3
15-16	14.7	681	1.4	52	114	32	21	17.4
16-17	14.7	394	1.1	23	95	21	18	17.0
17-18	14.1	56	1.0	4	54	5	10	16.7
18-19	13.7	10	0.3	0	25	0	5	16.4
19-20	13.2	0	0.1	0	12	-2	2	16.4
20-21	12.5	0	0.2	0	7	-2	1	16.4
21-22	12.1	0	0.3	0	3	-2	1	16.4
22-23	11.5	0	0.2	0	1	-3	0	16.4
23-24	11.2	0	0.2	0	0	-3	0	16.3



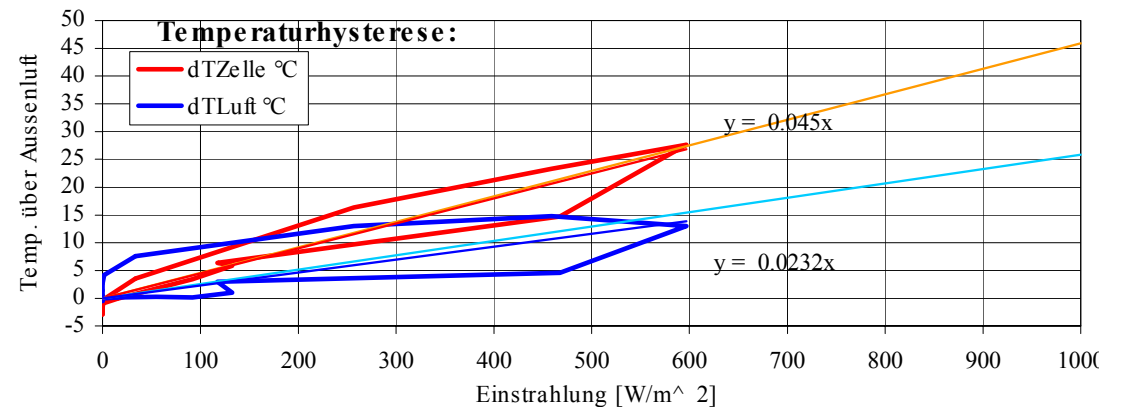
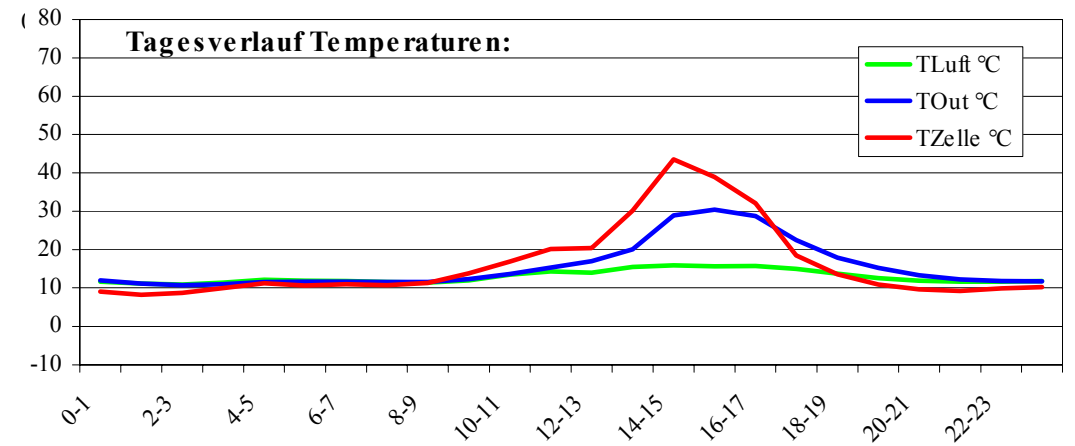
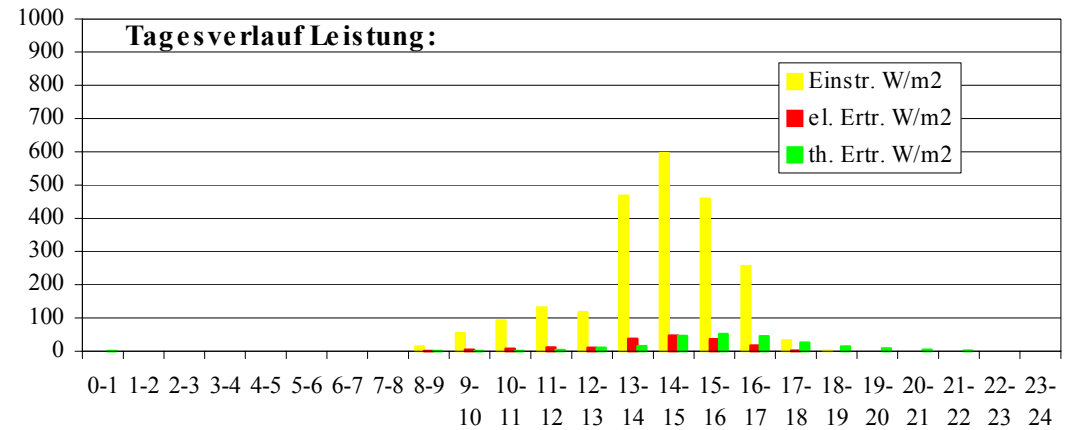
Datum 14. Oktober 2001
Neigung der Module 45 °
Luft-Volumenstrom 17.1 m³/h.m²
Spaltweite 6 mm
Lufttemperatur 13.6 °C
Windgeschwindigkeit 1.1 m/s
Einstrahlung geneigt 5159 Wh/m²
el. Ertrag 389 Wh/m²
el. Wirkungsgrad 7.5 %
therm. Ertrag 734 Wh/m²
therm. Wirkungsgrad 14.2 %

						Werte bei 1'000 W/m^ 2		
						43.0	24.3	17.1
TLuft	Einstr.	vWind	el. Ertr.	th. Ertr.	dTZelle	dTLuft	V-Luft	
°C	W/m2	m/s	W/m2	W/m2	°C	°C	m3/h.m2	
0-1	10.8	0	0.3	0	0	-3	0	16.3
1-2	10.7	0	0.3	0	0	-3	0	16.3
2-3	10.1	0	0.2	0	0	-2	0	16.3
3-4	10.4	0	0.4	0	0	-2	-1	16.5
4-5	10.3	0	0.2	0	0	-3	-1	16.5
5-6	10.0	0	0.4	0	0	-2	-1	16.5
6-7	9.7	0	0.4	0	0	-2	-1	16.5
7-8	9.3	2	0.3	0	0	-2	0	16.5
8-9	10.3	78	0.2	6	0	-1	-1	16.4
9-10	13.8	327	0.4	26	0	7	0	16.6
10-11	15.1	572	1.0	46	33	20	6	16.9
11-12	16.7	759	1.3	59	71	30	13	17.0
12-13	17.7	868	1.3	65	98	37	18	17.1
13-14	18.9	901	1.5	67	120	39	22	17.2
14-15	19.8	833	1.3	61	124	39	23	17.1
15-16	20.2	645	1.0	47	117	34	22	17.0
16-17	20.1	121	0.5	8	74	14	14	16.5
17-18	18.1	44	0.3	3	42	4	8	16.3
18-19	17.1	8	0.2	0	23	1	5	16.2
19-20	15.6	0	0.1	0	15	-1	3	16.2
20-21	14.6	0	0.1	0	9	-2	2	16.2
21-22	13.8	0	0.2	0	5	-2	1	16.1
22-23	13.2	0	0.1	0	3	-3	1	16.3
23-24	12.6	0	0.4	0	1	-2	0	16.3



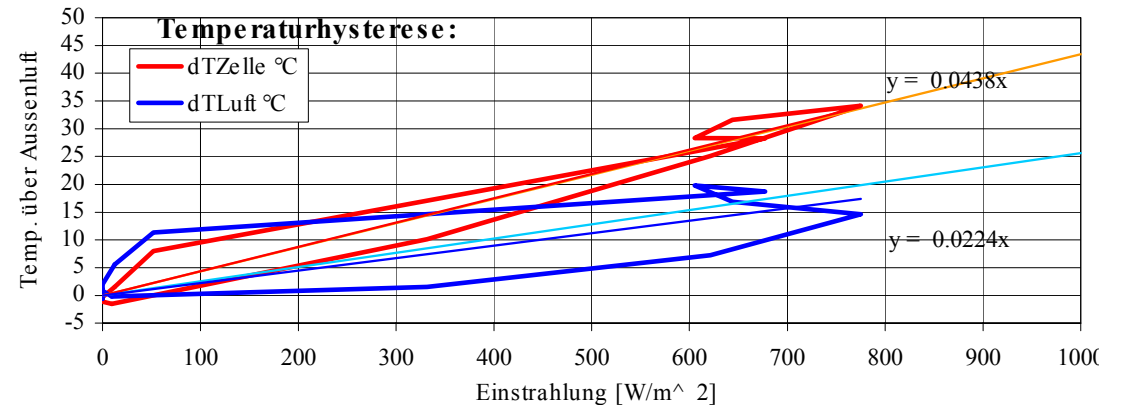
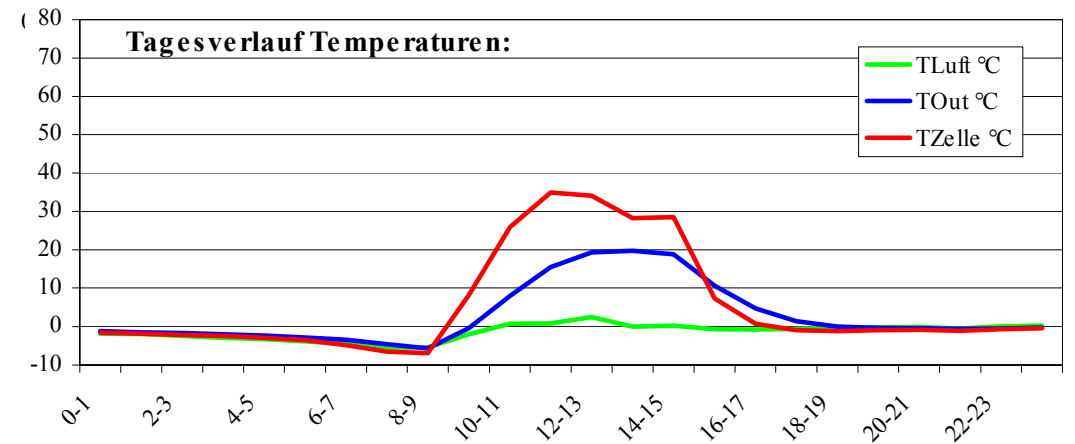
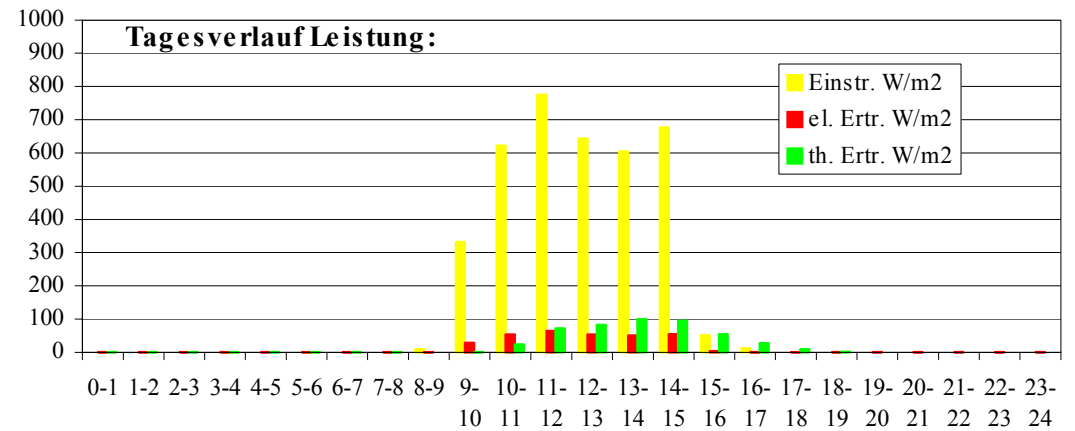
Datum 18. Oktober 2001
Neigung der Module 45 °
Luft-Volumenstrom 11.1 m³/h.m²
Spaltweite 6 mm
Lufttemperatur 12.9 °C
Windgeschwindigkeit 1.1 m/s
Einstrahlung geneigt 2226 Wh/m²
el. Ertrag 175 Wh/m²
el. Wirkungsgrad 7.9 %
therm. Ertrag 231 Wh/m²
therm. Wirkungsgrad 10.4 %

						Werte bei 1'000 W/m^ 2		
						45.9	25.9	11.1
TLuft	Einstr.	vWind	el. Ertr.	th. Ertr.	dTZelle	dTLuft	V-Luft	
°C	W/m2	m/s	W/m2	W/m2	°C	°C	m3/h.m2	
0-1	11.7	0	0.1	0	1	-3	0	10.2
1-2	11.1	0	0.2	0	0	-3	0	10.1
2-3	10.9	0	0.3	0	0	-2	0	10.0
3-4	11.4	0	0.2	0	0	-1	0	10.3
4-5	12.1	0	0.5	0	0	-1	0	10.3
5-6	11.9	0	0.7	0	0	-1	0	10.4
6-7	11.8	0	0.3	0	0	-1	0	10.4
7-8	11.6	0	0.7	0	0	-1	0	10.4
8-9	11.4	15	0.6	1	1	0	0	10.4
9-10	12.0	55	0.3	4	1	2	0	10.4
10-11	13.5	92	0.6	8	1	3	0	10.1
11-12	14.3	132	0.8	11	3	6	1	10.0
12-13	14.0	117	1.2	10	10	6	3	10.8
13-14	15.5	468	1.1	37	16	15	5	10.9
14-15	15.9	597	1.2	47	46	28	13	11.2
15-16	15.6	459	1.3	37	52	23	15	11.1
16-17	15.8	257	1.0	18	45	16	13	10.9
17-18	15.0	33	0.4	2	26	4	8	10.7
18-19	13.7	1	0.2	0	14	0	4	10.4
19-20	12.6	0	0.1	0	9	-2	3	10.3
20-21	11.9	0	0.3	0	5	-2	1	10.3
21-22	11.7	0	0.3	0	2	-2	1	10.2
22-23	11.7	0	0.2	0	0	-2	0	10.4
23-24	11.9	0	0.2	0	0	-2	0	10.3



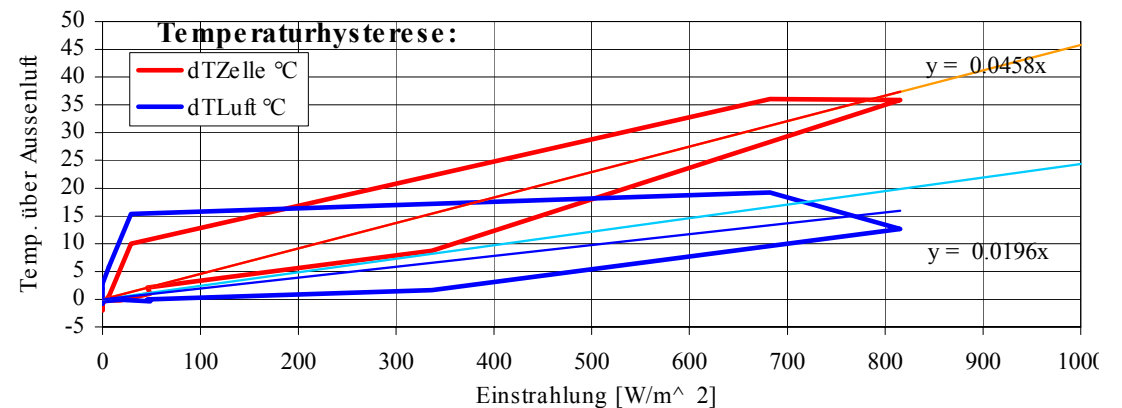
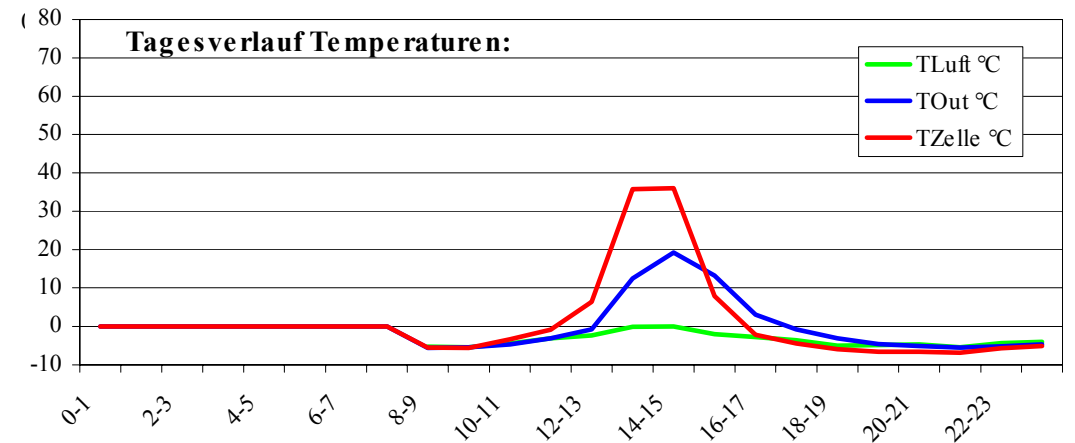
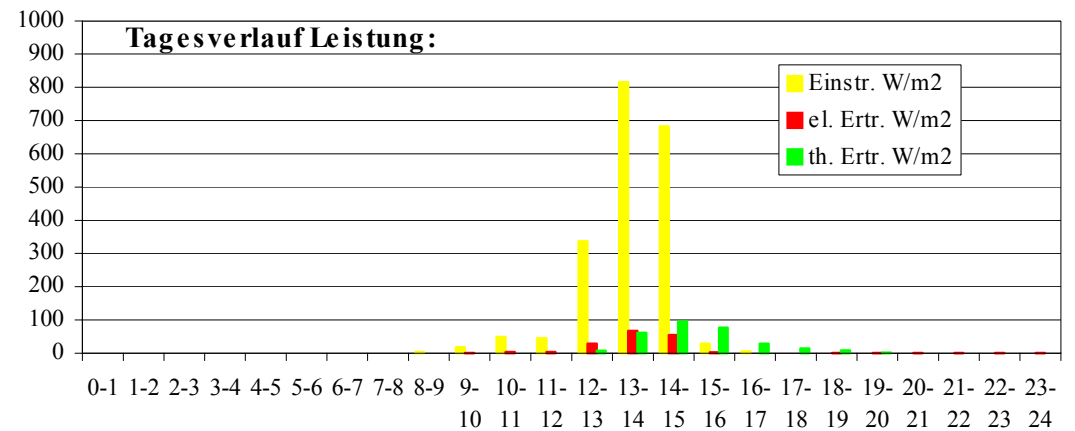
Datum 21. Dezember 2001
Neigung der Module 90 °
Luft-Volumenstrom 15.3 m³/h.m²
Spaltweite 6 mm
Lufttemperatur -1.2 °C
Windgeschwindigkeit 1.0 m/s
Einstrahlung geneigt 3729 Wh/m²
el. Ertrag 321 Wh/m²
el. Wirkungsgrad 8.6 %
therm. Ertrag 476 Wh/m²
therm. Wirkungsgrad 12.8 %

Werte bei 1'000 W/m ²								
43.425.715.3								
TLuft	Einstr.	vWind	el. Ertr.	th. Ertr.	dTZelle	dTLuft	V-Luft	
°C	W/m2	m/s	W/m2	W/m2	°C	°C	m3/h.m2	
0-1	-1.8	0	0.3	1	1	0	1	2.8
1-2	-2.0	0	0.4	1	1	0	1	3.4
2-3	-2.5	0	0.3	1	1	0	1	4.1
3-4	-2.9	0	0.4	1	1	0	1	3.9
4-5	-3.3	0	0.3	1	1	0	1	4.0
5-6	-3.9	0	0.5	1	1	0	1	3.4
6-7	-4.5	0	0.4	1	1	0	1	2.6
7-8	-5.4	0	0.4	0	1	-1	1	2.2
8-9	-5.5	9	0.9	1	0	-2	0	1.1
9-10	-2.0	332	0.4	29	1	10	2	2.7
10-11	0.8	622	0.7	54	24	25	7	8.1
11-12	0.9	775	1.2	65	72	34	15	15.6
12-13	2.5	644	0.5	54	82	32	17	15.4
13-14	-0.1	605	1.4	52	100	28	20	16.0
14-15	0.2	677	1.7	55	96	28	19	16.2
15-16	-0.7	52	0.5	4	55	8	11	15.3
16-17	-0.8	12	1.0	1	27	2	6	15.6
17-18	-0.6	0	0.9	1	10	0	2	15.6
18-19	-0.3	0	1.3	1	1	-1	0	15.8
19-20	-0.2	0	1.4	1	0	-1	0	15.1
20-21	-0.1	0	0.6	1	0	-1	0	15.4
21-22	-0.5	0	0.3	0	0	-1	0	15.4
22-23	0.1	0	2.4	0	0	-1	-1	15.6
23-24	0.2	0	0.4	0	0	-1	0	15.3



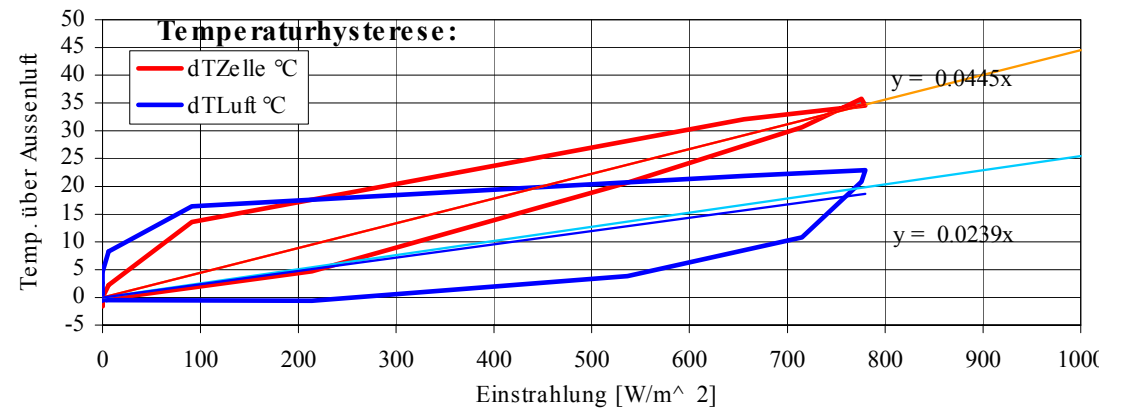
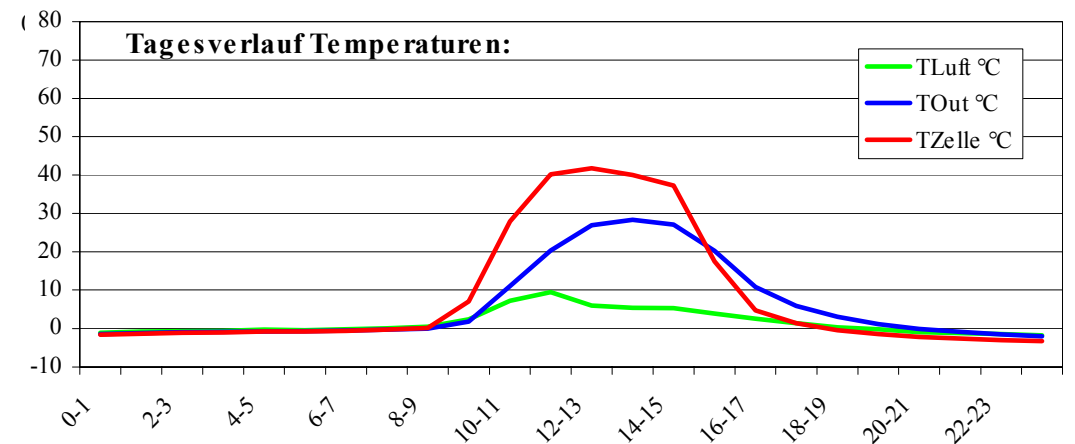
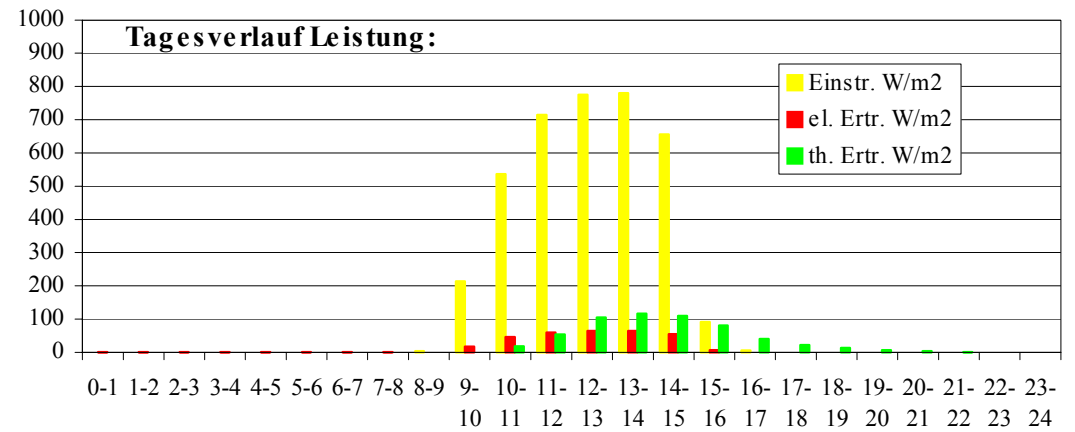
Datum 3. Januar 2002
Neigung der Module 90 °
Luft-Volumenstrom 15.6 m3/h.m2
Spaltweite 6 mm
Lufttemperatur -3.1 °C
Windgeschwindigkeit 0.7 m/s
Einstrahlung geneigt 1985 Wh/m2
el. Ertrag 165 Wh/m2
el. Wirkungsgrad 8.3 %
therm. Ertrag 294 Wh/m2
therm. Wirkungsgrad 14.8 %

						Werte bei 1'000 W/m^ 2		
						45.8	24.3	15.6
TLuft	Einstr.	vWind	el. Ertr.	th. Ertr.	dTZelle	dTLuft	V-Luft	
°C	W/m2	m/s	W/m2	W/m2	°C	°C	m3/h.m2	
0-1								
1-2								
2-3								
3-4								
4-5								
5-6								
6-7								
7-8								
8-9	-5.3	3	0.5	0	0	0	0	13.8
9-10	-5.4	18	0.7	1	0	0	0	15.2
10-11	-4.4	49	0.4	4	0	1	0	15.2
11-12	-3.0	45	0.3	3	0	2	0	15.0
12-13	-2.4	337	0.6	28	8	9	2	15.1
13-14	-0.1	815	0.7	67	62	36	13	15.5
14-15	0.0	682	0.7	55	95	36	19	15.7
15-16	-2.0	29	1.1	2	76	10	15	15.7
16-17	-2.7	7	0.6	0	29	1	6	15.5
17-18	-3.6	0	0.4	0	14	-1	3	15.2
18-19	-5.0	0	0.3	1	9	-1	2	15.3
19-20	-4.9	0	0.4	1	2	-2	0	15.5
20-21	-4.7	0	0.4	1	0	-2	0	15.3
21-22	-5.4	0	0.4	1	0	-1	0	15.2
22-23	-4.4	0	0.2	1	0	-1	-1	15.4
23-24	-4.0	0	1.0	1	0	-1	-1	15.5



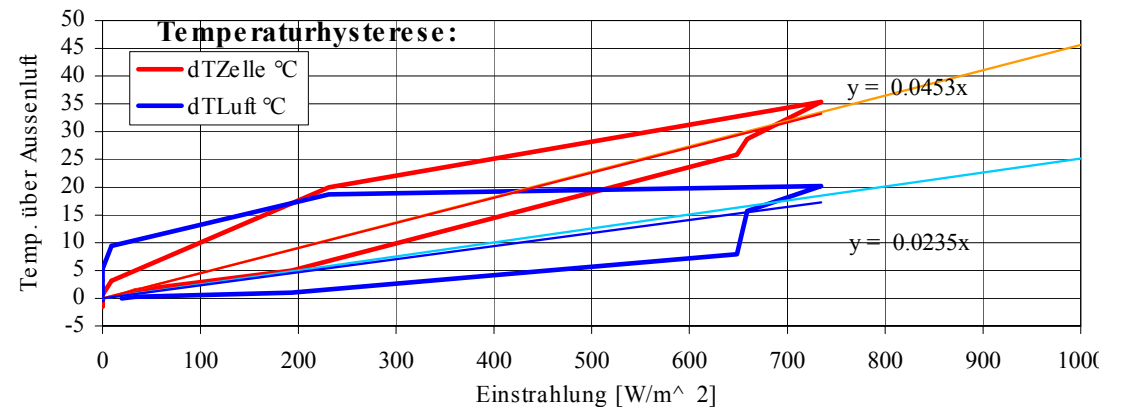
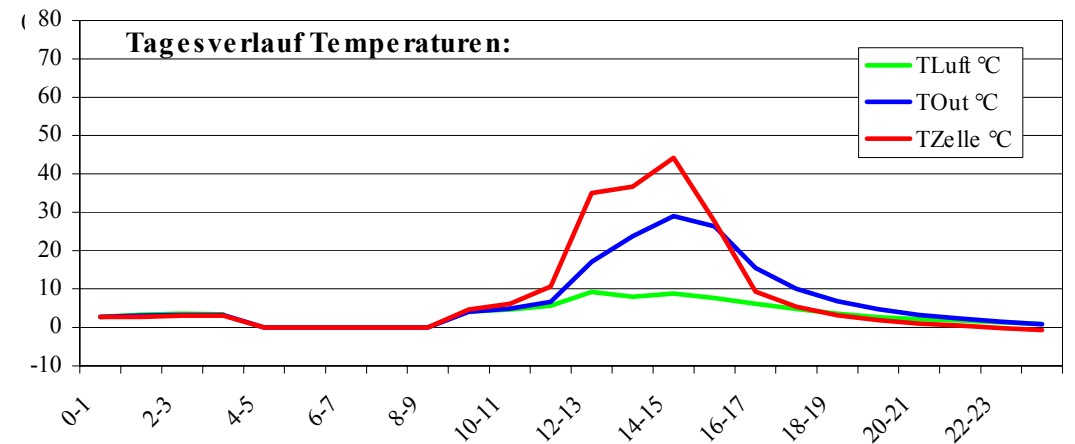
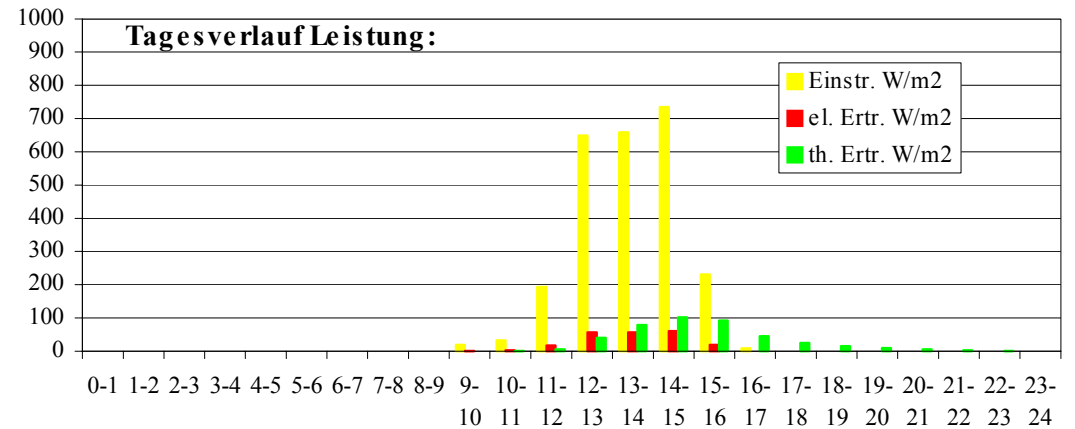
Datum 12. Januar 2002
Neigung der Module 90 °
Luft-Volumenstrom 15.9 m³/h.m²
Spaltweite 6 mm
Lufttemperatur 1.5 °C
Windgeschwindigkeit 0.9 m/s
Einstrahlung geneigt 3778 Wh/m²
el. Ertrag 320 Wh/m²
el. Wirkungsgrad 8.5 %
therm. Ertrag 572 Wh/m²
therm. Wirkungsgrad 15.1 %

	Werte bei 1'000 W/m ²							
	44.5	25.4	15.9					
	TLuft	Einstr.	vWind	el. Ertr.	th. Ertr.	dTZelle	dTLuft	V-Luft
	°C	W/m ²	m/s	W/m ²	W/m ²	°C	°C	m ³ /h.m ²
0-1	-1.1	0	0.3	0	0	-1	0	15.4
1-2	-0.7	0	0.5	1	0	-1	0	15.4
2-3	-0.6	0	0.2	0	0	0	0	15.5
3-4	-0.6	0	0.3	0	0	0	0	15.4
4-5	-0.3	0	0.3	0	0	-1	0	15.5
5-6	-0.4	0	0.5	0	0	0	0	15.3
6-7	-0.2	0	0.6	0	0	0	0	15.5
7-8	0.1	0	0.4	0	0	0	0	15.3
8-9	0.5	4	0.6	0	0	0	0	15.3
9-10	2.4	214	0.6	18	0	5	-1	15.3
10-11	7.3	537	0.5	46	19	21	4	15.4
11-12	9.5	715	0.5	60	54	31	11	15.6
12-13	6.0	776	1.0	64	105	36	21	16.0
13-14	5.4	780	1.3	65	116	35	23	16.1
14-15	5.3	656	1.1	55	110	32	22	15.9
15-16	3.9	91	0.5	7	81	14	16	15.6
16-17	2.6	6	0.4	0	40	2	8	15.4
17-18	1.4	0	0.2	0	22	0	5	15.4
18-19	0.3	0	0.3	0	13	-1	3	15.3
19-20	-0.2	0	0.5	0	7	-1	1	15.3
20-21	-0.9	0	0.2	0	4	-1	1	15.1
21-22	-1.2	0	0.2	0	1	-1	0	15.2
22-23	-1.4	0	0.2	0	0	-2	0	15.3
23-24	-1.8	0	0.5	0	0	-1	0	15.2



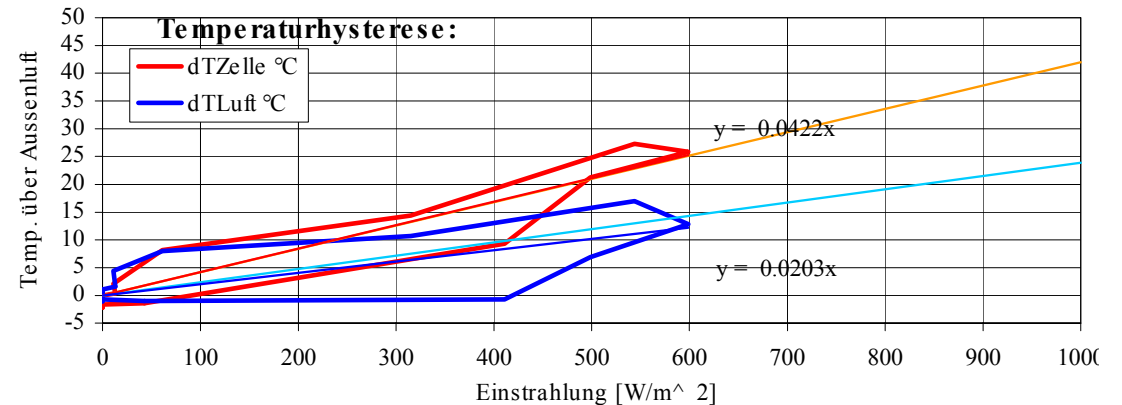
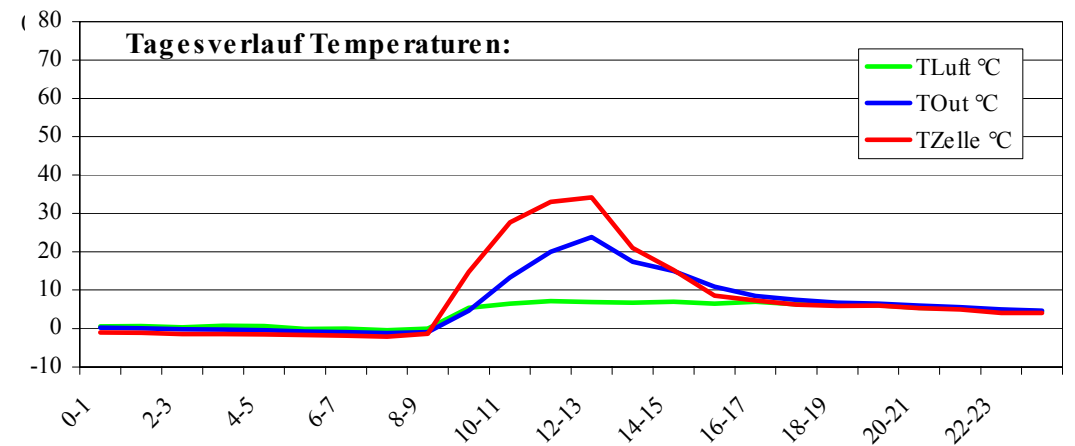
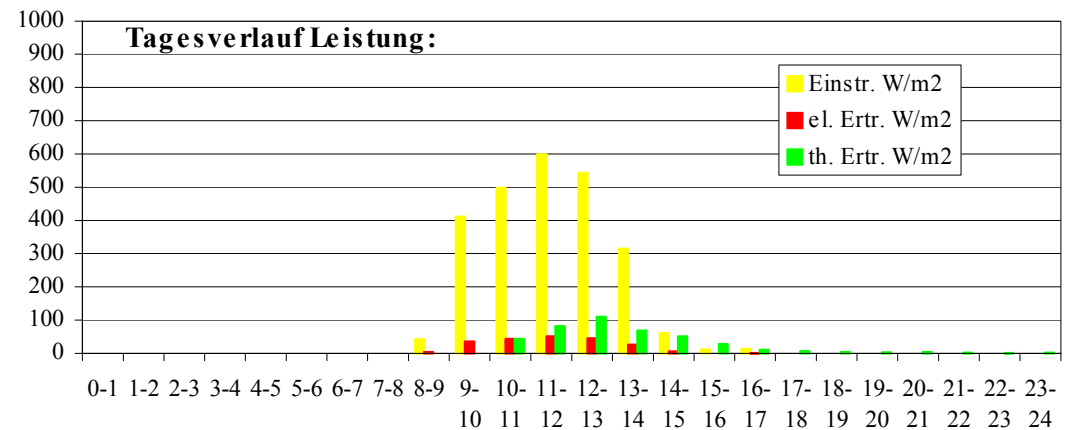
Datum 21. Januar 2002
Neigung der Module 90 °
Luft-Volumenstrom 15.8 m3/h.m2
Spaltweite 6 mm
Lufttemperatur 4.7 °C
Windgeschwindigkeit 0.9 m/s
Einstrahlung geneigt 2528 Wh/m2
el. Ertrag 216 Wh/m2
el. Wirkungsgrad 8.6 %
therm. Ertrag 424 Wh/m2
therm. Wirkungsgrad 16.8 %

	TLuft °C	Einstr. W/m2	vWind m/s	el. Ertr. W/m2	th. Ertr. W/m2	Werte bei 1'000 W/m^ 2			V-Luft m3/h.m2
						dTZelle °C	dTLuft °C		
0-1	2.8	0	0.4	0					14.4
1-2	3.3	0	0.5	0	0	-1	0		15.5
2-3	3.5	0	1.6	0	0	0	0		15.5
3-4	3.4	0	0.5	0	0	0	0		15.4
4-5									
5-6									
6-7									
7-8									
8-9									
9-10	4.1	19	0.5	1	0	1	0		15.2
10-11	4.7	33	0.7	2	1	1	0		15.4
11-12	5.6	193	0.8	18	5	5	1		15.6
12-13	9.2	648	0.8	57	40	26	8		15.7
13-14	8.0	659	1.1	57	79	29	16		15.9
14-15	8.8	735	0.8	61	102	35	20		16.0
15-16	7.6	231	0.8	19	92	20	19		15.6
16-17	6.1	9	0.2	0	46	3	9		15.3
17-18	4.8	0	0.2	0	25	1	5		15.1
18-19	3.6	0	0.3	0	16	0	3		15.2
19-20	2.7	0	0.4	0	10	-1	2		15.1
20-21	2.1	0	0.3	0	5	-1	1		15.1
21-22	1.8	0	0.4	0	2	-1	0		15.2
22-23	1.3	0	0.3	0	1	-1	0		15.2
23-24	0.9	0	0.3	0	0	-2	0		15.2



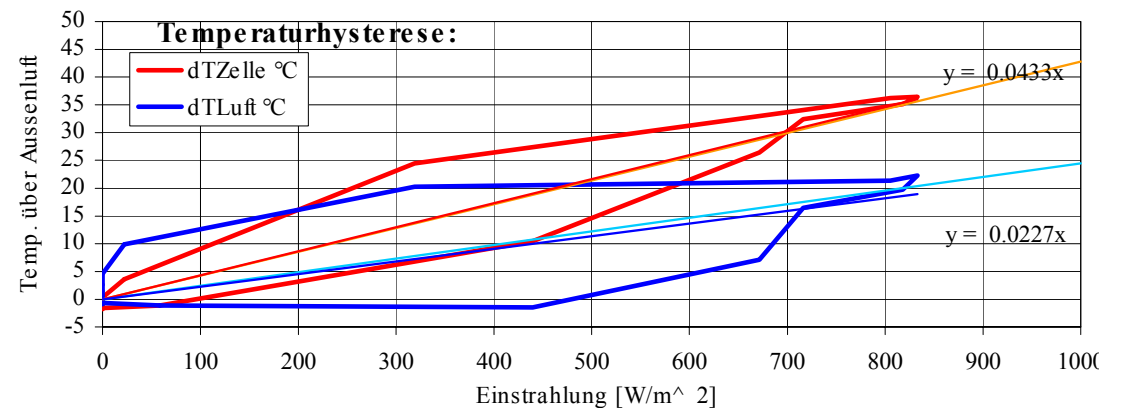
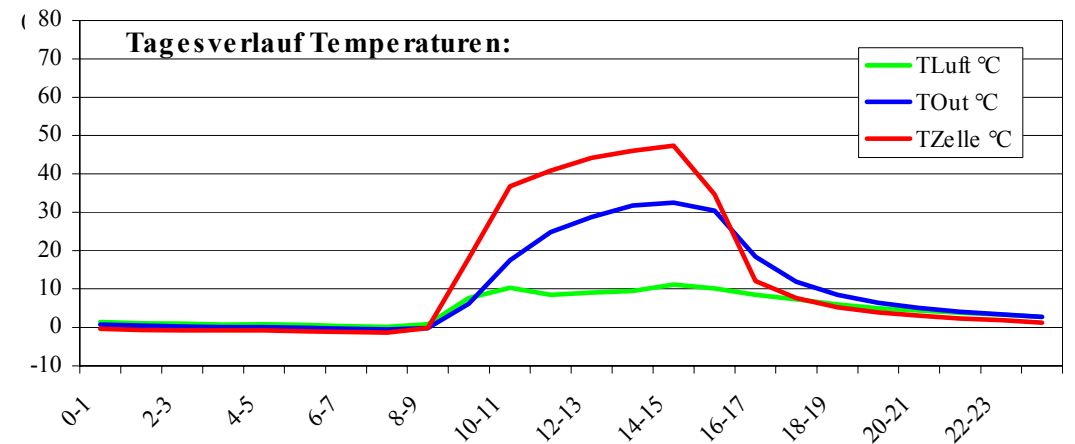
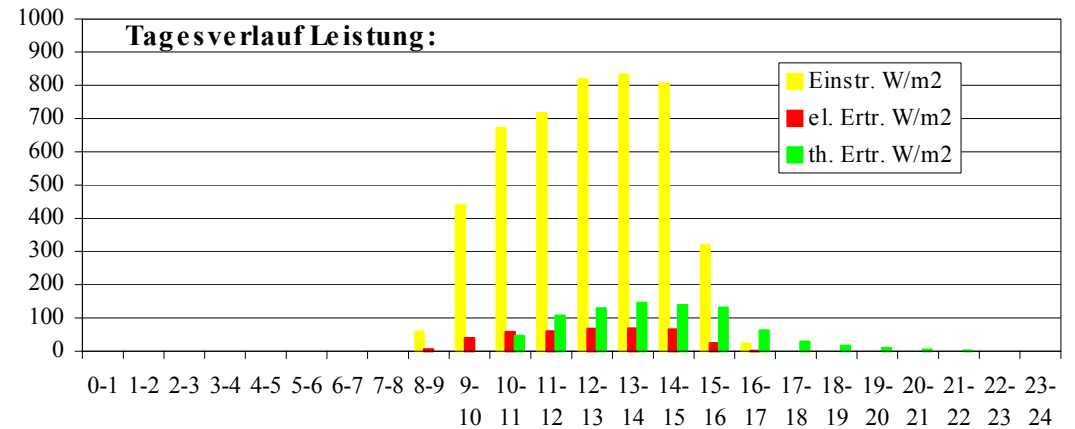
Datum 22. Januar 2002
Neigung der Module 90 °
Luft-Volumenstrom 20.1 m3/h.m2
Spaltweite 6 mm
Lufttemperatur 3.9 °C
Windgeschwindigkeit 1.0 m/s
Einstrahlung geneigt 2495 Wh/m2
el. Ertrag 214 Wh/m2
el. Wirkungsgrad 8.6 %
therm. Ertrag 412 Wh/m2
therm. Wirkungsgrad 16.5 %

	Werte bei 1'000 W/m ²								
	42.0	23.9	20.1						
	TLuft °C	Einstr. W/m2	vWind m/s	el. Ertr. W/m2	th. Ertr. W/m2	dTZelle °C	dTLuft °C	V-Luft m3/h.m2	
0-1	0.5	0	0	0.2	0	0	-2	0	15.0
1-2	0.6	0	0	0.7	0	0	-2	-1	15.0
2-3	0.3	0	0	0.4	0	0	-2	-1	15.2
3-4	0.7	0	0	0.3	0	0	-2	-1	15.1
4-5	0.7	0	0	0.5	0	0	-2	-1	15.2
5-6	-0.2	0	0	0.4	0	0	-2	-1	15.1
6-7	-0.1	0	0	0.5	0	0	-2	-1	15.1
7-8	-0.5	0	0	0.7	0	0	-2	-1	14.9
8-9	0.0	43	0.3	3	0	-1	-1	16.5	
9-10	5.4	411	0.4	36	0	9	-1	19.7	
10-11	6.5	499	0.7	44	43	21	7	19.9	
11-12	7.2	599	1.2	51	82	26	13	20.1	
12-13	6.9	544	1.5	45	109	27	17	20.4	
13-14	6.7	315	1.0	26	68	14	11	20.0	
14-15	7.0	61	0.3	5	50	8	8	19.9	
15-16	6.5	11	1.0	0	28	2	4	19.9	
16-17	6.9	13	0.6	1	10	0	2	19.8	
17-18	6.4	0	0.3	0	7	0	1	19.8	
18-19	6.1	0	0.6	0	4	0	1	19.8	
19-20	6.0	0	0.7	0	3	0	0	20.0	
20-21	5.3	0	0.9	0	4	0	1	20.0	
21-22	5.2	0	0.7	0	2	0	0	20.1	
22-23	4.8	0	0.8	0	1	-1	0	20.1	
23-24	4.5	0	0.4	0	1	0	0	19.9	



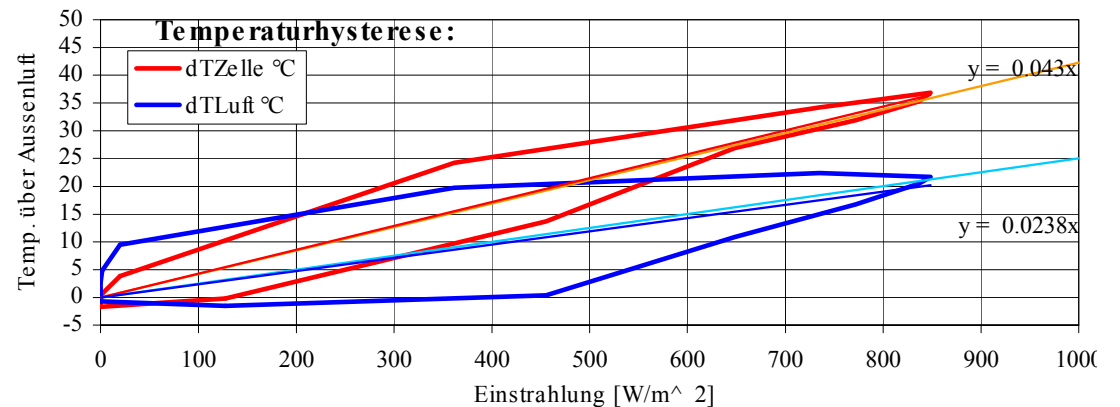
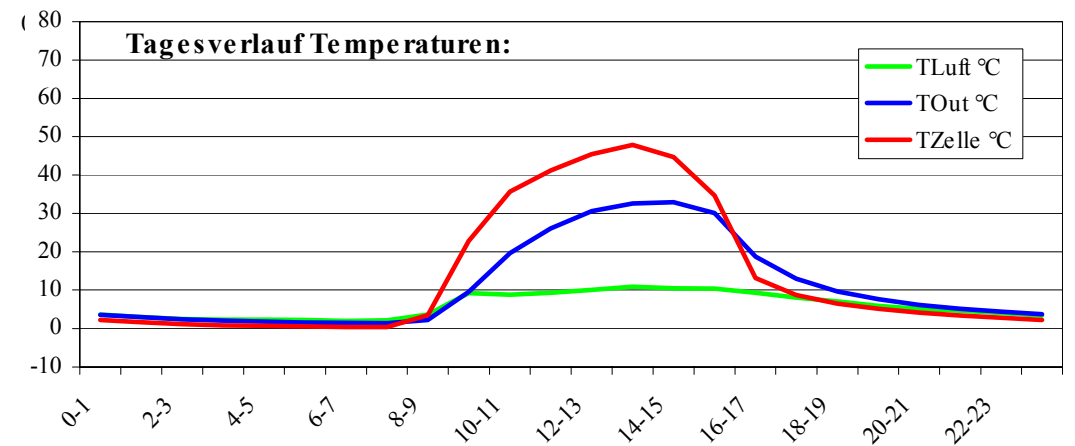
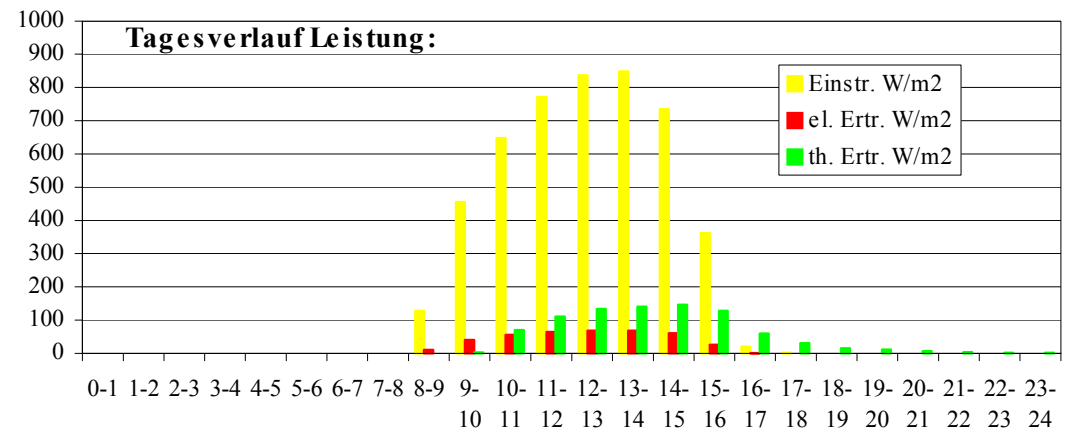
Datum 30. Januar 2002
Neigung der Module 90 °
Luft-Volumenstrom 20.5 m3/h.m2
Spaltweite 6 mm
Lufttemperatur 4.8 °C
Windgeschwindigkeit 0.8 m/s
Einstrahlung geneigt 4683 Wh/m2
el. Ertrag 389 Wh/m2
el. Wirkungsgrad 8.3 %
therm. Ertrag 819 Wh/m2
therm. Wirkungsgrad 17.5 %

						Werte bei 1'000 W/m^ 2		
						42.8	24.4	20.5
TLuft	Einstr.	vWind	el. Ertr.	th. Ertr.	dTZelle	dTLuft	V-Luft	
°C	W/m2	m/s	W/m2	W/m2	°C	°C	m3/h.m2	
0-1	1.4	0	0.6	0	0	-2	-1	19.8
1-2	1.0	0	0.3	0	0	-2	-1	19.8
2-3	1.0	0	0.5	0	0	-2	-1	19.9
3-4	0.7	0	0.5	0	0	-1	-1	19.9
4-5	0.8	0	0.3	0	0	-2	-1	19.8
5-6	0.6	0	0.3	0	0	-2	-1	20.0
6-7	0.3	0	0.4	0	0	-2	-1	19.9
7-8	0.2	0	0.3	0	0	-2	-1	19.7
8-9	0.9	59	0.2	5	0	-1	-1	20.0
9-10	7.6	440	0.2	39	0	10	-1	20.1
10-11	10.4	671	0.4	57	46	26	7	20.3
11-12	8.4	716	0.8	60	107	32	16	20.7
12-13	9.0	818	1.1	67	128	35	20	20.6
13-14	9.5	833	1.3	68	145	36	22	20.6
14-15	11.1	805	0.9	65	138	36	21	20.5
15-16	10.2	319	0.8	24	131	24	20	20.4
16-17	8.5	22	0.7	1	62	4	10	19.9
17-18	7.4	0	0.4	0	29	0	5	19.8
18-19	5.9	0	0.2	0	16	-1	3	19.9
19-20	5.0	0	0.4	0	9	-1	1	19.9
20-21	4.4	0	0.4	0	5	-1	1	19.9
21-22	3.8	0	0.4	0	2	-1	0	19.8
22-23	3.3	0	0.5	0	0	-1	0	20.0
23-24	2.7	0	0.5	0	0	-1	0	20.0



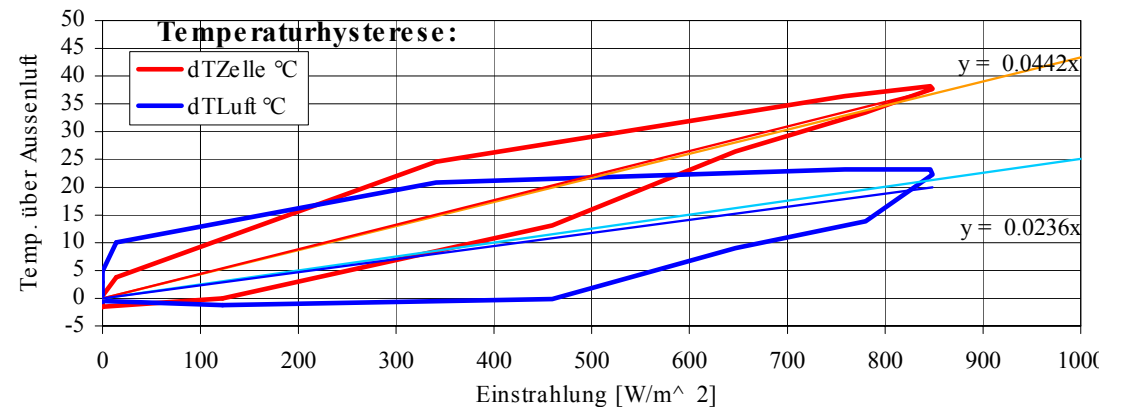
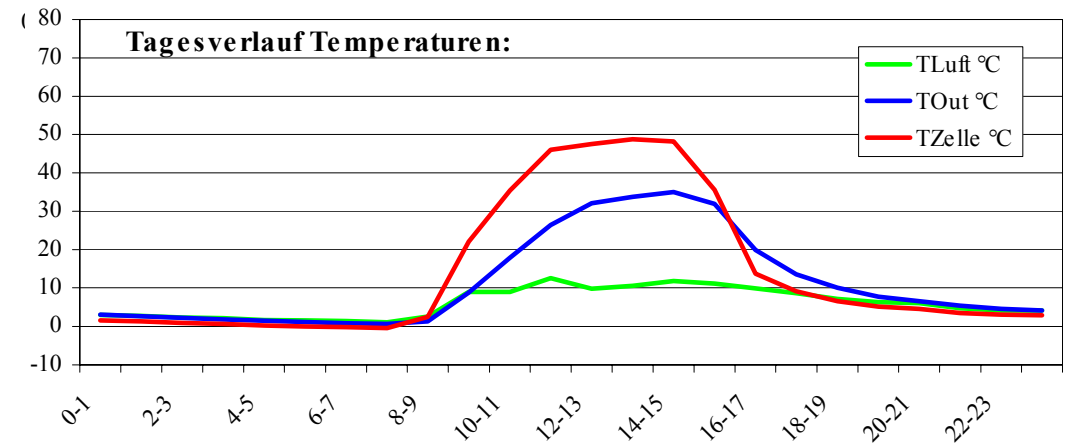
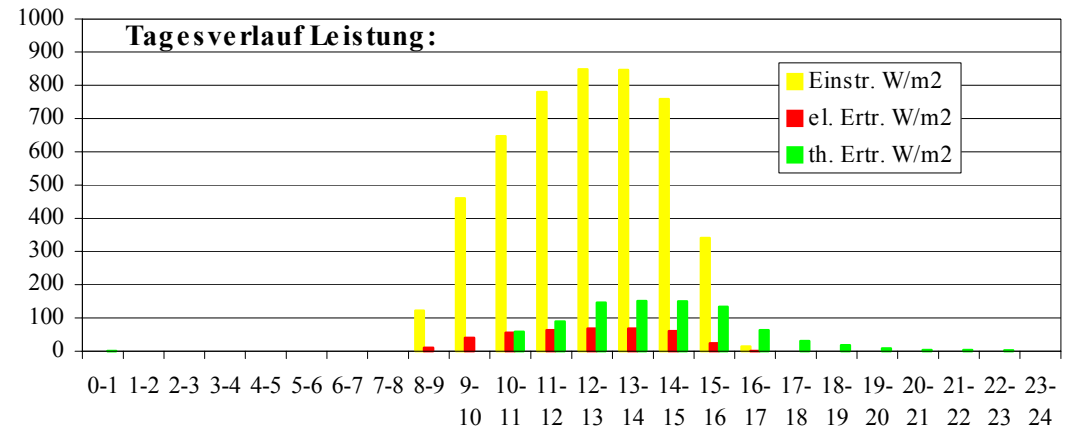
Datum 2. Februar 2002
Neigung der Module 90 °
Luft-Volumenstrom 20.6 m3/h.m2
Spaltweite 6 mm
Lufttemperatur 5.9 °C
Windgeschwindigkeit 1.1 m/s
Einstrahlung geneigt 4805 Wh/m2
el. Ertrag 397 Wh/m2
el. Wirkungsgrad 8.3 %
therm. Ertrag 863 Wh/m2
therm. Wirkungsgrad 18.0 %

	Werte bei 1'000 W/m ²								
	42.3	25.0	20.6						
	TLuft	Einstr.	vWind	el. Ertr.	th. Ertr.	dTZelle	dTLuft	V-Luft	
	°C	W/m2	m/s	W/m2	W/m2	°C	°C	m3/h.m2	
0-1	3.6	0	0.4	0	0	-1	0	20.0	
1-2	3.0	0	0.4	0	0	-1	0	19.9	
2-3	2.5	0	0.2	0	0	-1	0	20.0	
3-4	2.4	0	0.4	0	0	-1	0	20.0	
4-5	2.2	0	0.3	0	0	-2	0	19.8	
5-6	2.2	0	0.3	0	0	-2	-1	19.9	
6-7	2.0	0	0.8	0	0	-2	-1	19.9	
7-8	2.1	0	0.4	0	0	-2	-1	20.0	
8-9	3.7	127	0.3	11	0	0	-1	20.1	
9-10	9.2	455	0.3	40	3	14	0	20.3	
10-11	8.8	648	0.9	56	71	27	11	20.6	
11-12	9.4	772	1.3	64	110	32	17	20.8	
12-13	10.1	837	1.4	69	134	35	20	20.7	
13-14	11.0	849	1.2	69	141	37	22	20.6	
14-15	10.5	735	1.2	61	146	34	22	20.6	
15-16	10.4	361	1.0	26	127	24	20	20.5	
16-17	9.3	20	0.3	1	60	4	9	20.1	
17-18	8.1	2	0.4	0	30	1	5	19.9	
18-19	7.1	0	0.4	0	16	-1	3	19.8	
19-20	5.9	0	0.4	0	11	-1	2	19.9	
20-21	5.1	0	0.4	0	7	-1	1	19.8	
21-22	4.6	0	0.4	0	4	-1	1	19.9	
22-23	4.1	0	0.4	0	2	-1	0	19.9	
23-24	3.4	0	0.2	0	2	-1	0	19.9	



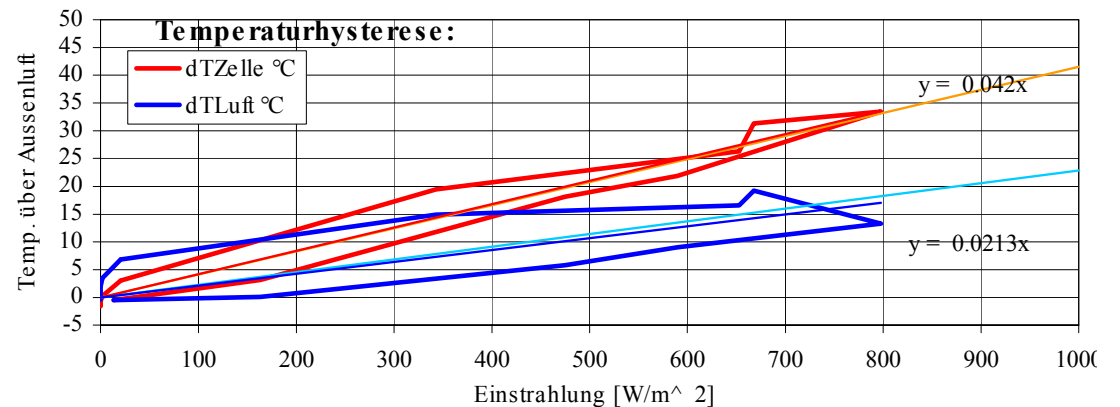
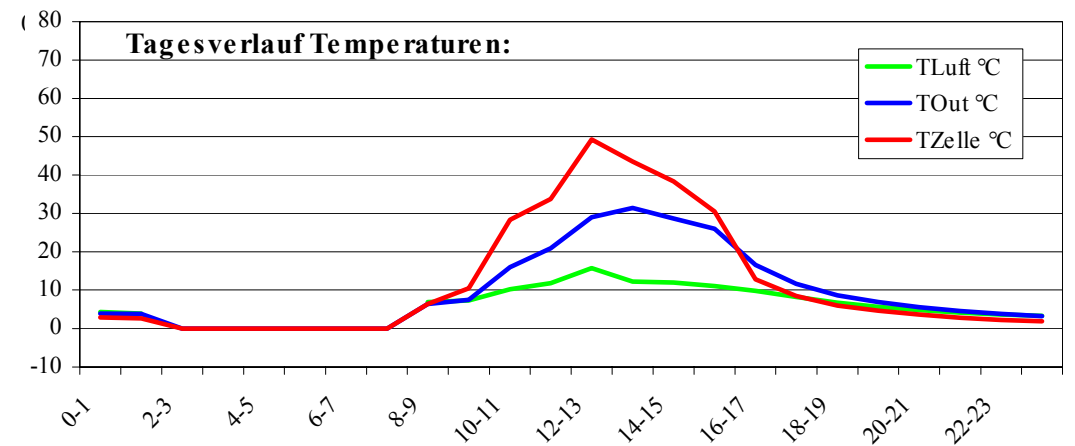
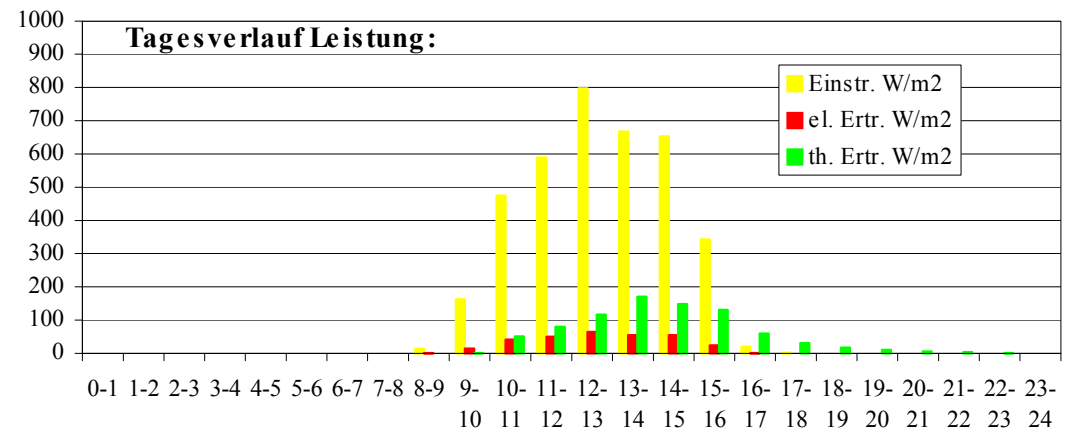
Datum 3. Februar 2002
Neigung der Module 90 °
Luft-Volumenstrom 20.6 m3/h.m2
Spaltweite 6 mm
Lufttemperatur 5.6 °C
Windgeschwindigkeit 1.0 m/s
Einstrahlung geneigt 4817 Wh/m2
el. Ertrag 393 Wh/m2
el. Wirkungsgrad 8.2 %
therm. Ertrag 861 Wh/m2
therm. Wirkungsgrad 17.9 %

						Werte bei 1'000 W/m^ 2		
						43.4	25.1	20.6
TLuft	Einstr.	vWind	el. Ertr.	th. Ertr.	dTZelle	dTLuft	V-Luft	
°C	W/m2	m/s	W/m2	W/m2	°C	°C	m3/h.m2	
0-1	2.9	0	0.5	0	1	-1	0	19.8
1-2	2.7	0	0.3	0	0	-1	0	20.0
2-3	2.3	0	0.5	0	0	-1	0	19.9
3-4	2.1	0	0.4	0	0	-2	0	20.0
4-5	1.7	0	0.3	0	0	-1	0	20.0
5-6	1.5	0	0.4	0	0	-2	0	20.0
6-7	1.3	0	0.6	0	0	-2	0	20.1
7-8	1.1	0	0.6	0	0	-2	0	20.0
8-9	2.6	123	0.5	10	0	0	-1	20.1
9-10	9.0	460	0.5	40	0	13	0	20.2
10-11	9.0	647	1.2	55	58	26	9	20.4
11-12	12.6	780	0.7	64	90	33	14	20.4
12-13	9.8	848	1.2	69	146	38	22	20.7
13-14	10.6	846	1.1	68	152	38	23	20.7
14-15	11.8	759	1.0	61	150	36	23	20.5
15-16	11.1	341	0.9	23	134	25	21	20.4
16-17	9.9	14	0.3	1	63	4	10	20.0
17-18	8.7	0	0.4	0	31	0	5	20.0
18-19	7.2	0	0.5	0	18	-1	3	20.0
19-20	6.4	0	0.9	0	9	-1	1	20.0
20-21	6.1	0	0.5	0	3	-2	0	19.9
21-22	4.8	0	0.7	0	4	-1	1	19.7
22-23	4.1	0	0.4	0	2	-1	0	19.9
23-24	4.1	0	0.7	0	0	-1	0	20.0



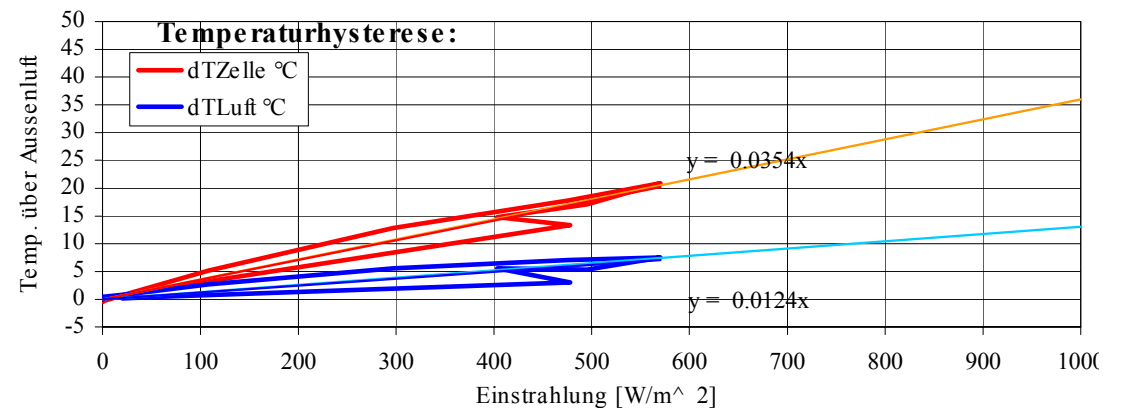
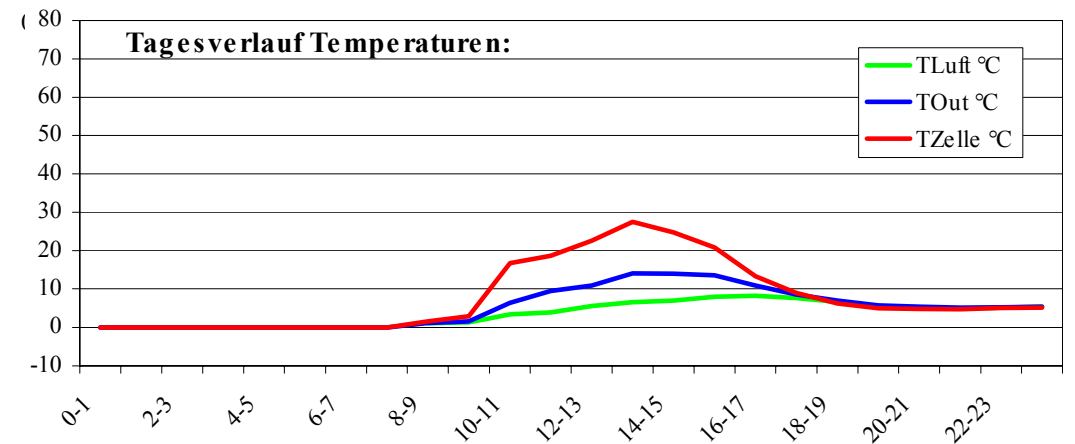
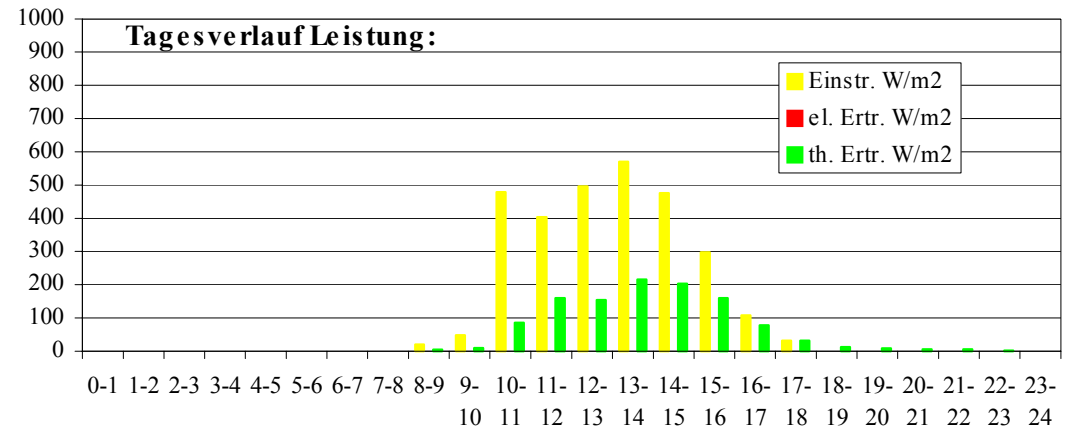
Datum 4. Februar 2002
Neigung der Module 90 °
Luft-Volumenstrom 28.0 m³/h.m²
Spaltweite 6 mm
Lufttemperatur 8.3 °C
Windgeschwindigkeit 1.2 m/s
Einstrahlung geneigt 3724 Wh/m²
el. Ertrag 307 Wh/m²
el. Wirkungsgrad 8.2 %
therm. Ertrag 827 Wh/m²
therm. Wirkungsgrad 22.2 %

	Werte bei 1'000 W/m ²								
	41.5	22.9	28.0						
	TLuft °C	Einstr. W/m ²	vWind m/s	el. Ertr. W/m ²	th. Ertr. W/m ²	dTZelle °C	dTLuft °C	V-Luft m ³ /h.m ²	
0-1	4.3	0	0.6	0	0	-1	0	20.0	
1-2	4.0	0	1.0	0	0	-1	0	20.1	
2-3									
3-4									
4-5									
5-6									
6-7									
7-8									
8-9	6.9	13	0.4	0	0	0	0	23.5	
9-10	7.4	163	0.5	14	1	3	0	27.6	
10-11	10.2	475	1.1	42	51	18	6	28.0	
11-12	11.9	590	1.1	50	80	22	9	28.1	
12-13	15.8	798	0.5	65	116	33	13	27.8	
13-14	12.2	668	1.4	55	171	31	19	28.0	
14-15	12.0	653	2.0	55	148	26	17	28.2	
15-16	11.1	343	1.2	24	132	19	15	28.0	
16-17	9.8	20	0.4	1	60	3	7	27.8	
17-18	8.2	2	0.4	0	30	0	3	27.4	
18-19	6.7	0	0.3	0	17	-1	2	27.7	
19-20	5.7	0	0.1	0	10	-1	1	27.5	
20-21	4.8	0	0.3	0	6	-1	1	27.5	
21-22	4.1	0	0.3	0	4	-1	0	27.7	
22-23	3.6	0	0.3	0	1	-1	0	27.7	
23-24	3.3	0	0.2	0	0	-1	0	27.7	



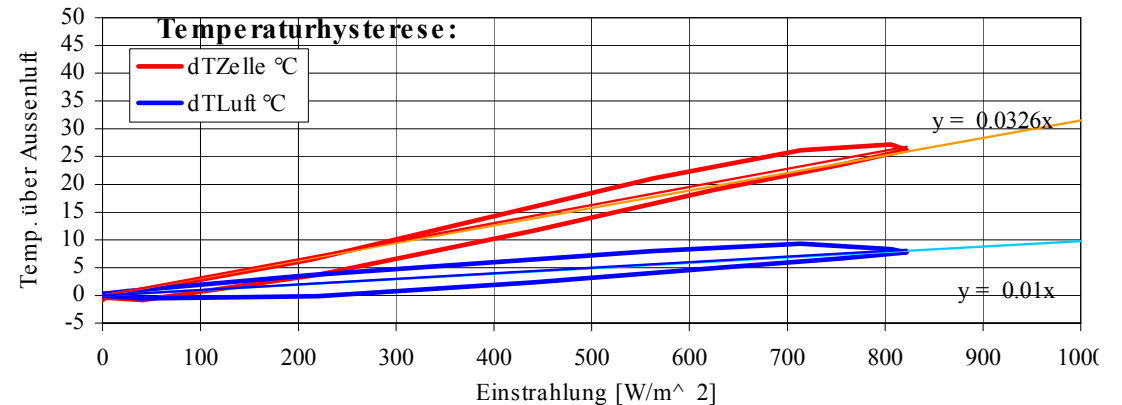
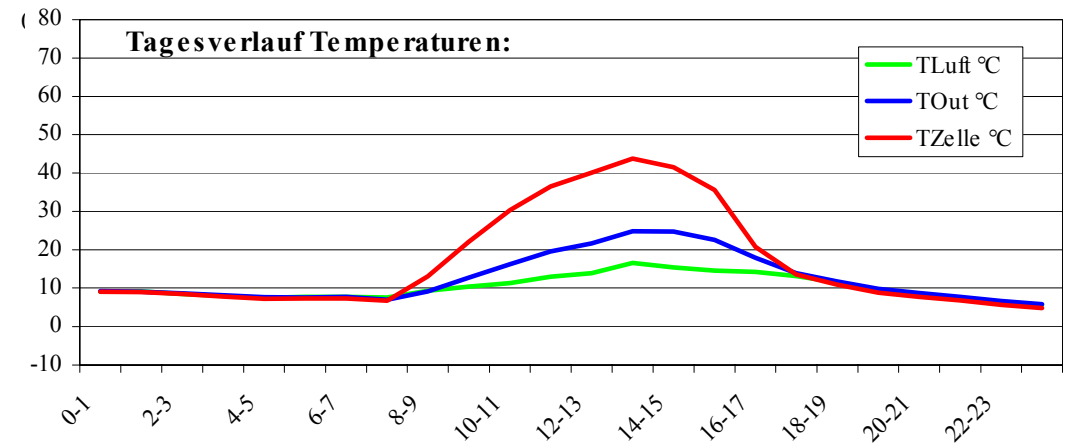
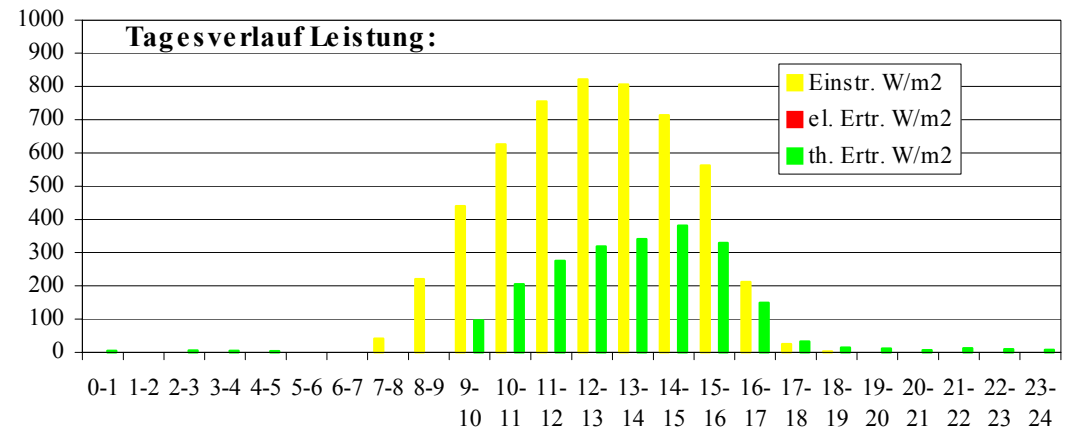
Datum 5. März 2002
Neigung der Module 90 °
Luft-Volumenstrom 90.9 m3/h.m2
Spaltweite 6 mm
Lufttemperatur 6.4 °C
Windgeschwindigkeit 1.2 m/s
Einstrahlung geneigt 2928 Wh/m2
el. Ertrag nicht gemessen
el. Wirkungsgrad nicht gemessen
therm. Ertrag 1135 Wh/m2
therm. Wirkungsgrad 38.8 %

	TLuft °C	Einstr. W/m2	vWind m/s	el. Ertr. W/m2	th. Ertr. W/m2	Werte bei 1'000 W/m^ 2			V-Luft m3/h.m2
						dTZelle °C	dTLuft °C		
0-1									
1-2									
2-3									
3-4									
4-5									
5-6									
6-7									
7-8									
8-9	1.0	20	0.6	0	4	1	0	87.5	
9-10	1.3	47	0.6	0	10	2	0	88.4	
10-11	3.4	478	1.2	0	86	13	3	90.3	
11-12	3.9	403	1.5	0	160	15	6	91.3	
12-13	5.6	495	0.9	0	154	17	5	90.5	
13-14	6.6	570	1.4	0	216	21	8	90.7	
14-15	7.0	476	1.1	0	203	18	7	91.2	
15-16	8.0	297	1.2	0	160	13	6	90.9	
16-17	8.2	108	0.8	0	78	5	3	90.9	
17-18	7.6	32	0.4	0	31	1	1	98.1	
18-19	6.6	0	0.4	0	12	0	0	97.9	
19-20	5.5	0	0.3	0	9	0	0	98.6	
20-21	5.2	0	0.3	0	5	0	0	98.2	
21-22	4.9	0	0.1	0	6	0	0	99.4	
22-23	5.1	0	0.5	0	2	0	0	99.9	
23-24	5.4	0	0.5	0	0	0	0	100.5	



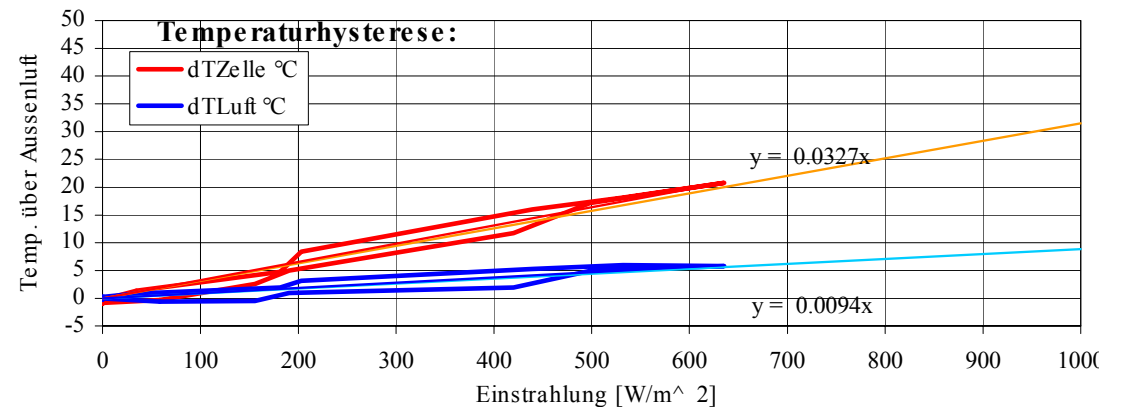
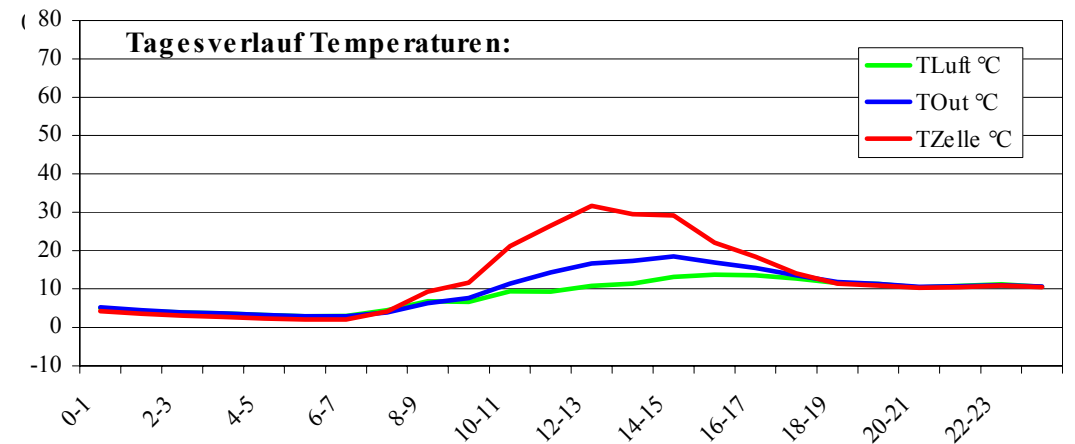
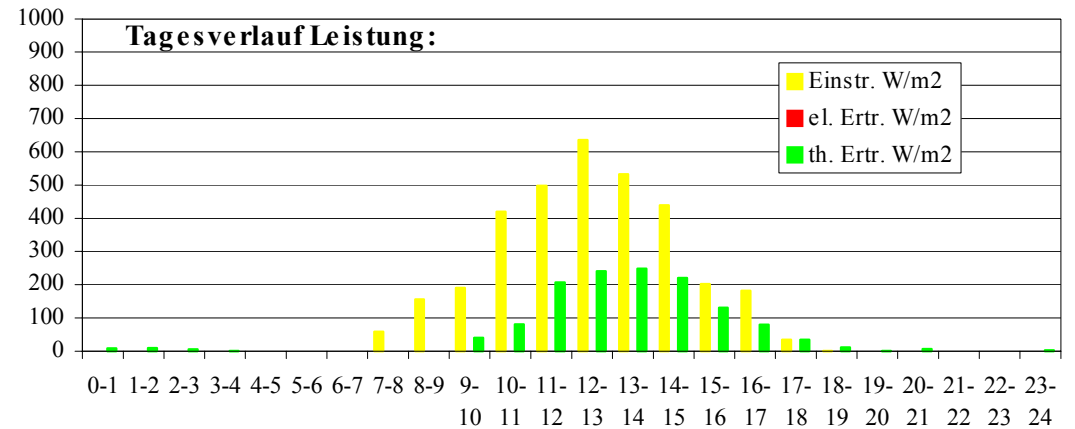
Datum 8. März 2002
Neigung der Module 90 °
Luft-Volumenstrom 130.3 m3/h.m2
Spaltweite 6 mm
Lufttemperatur 10.2 °C
Windgeschwindigkeit 1.1 m/s
Einstrahlung geneigt 5226 Wh/m2
el. Ertrag nicht gemessen
el. Wirkungsgrad nicht gemessen
therm. Ertrag 2211 Wh/m2
therm. Wirkungsgrad 42.3 %

	Werte bei 1'000 W/m ²							
	31.5	9.8	130.3					
	TLuft	Einstr.	vWind	el. Ertr.	th. Ertr.	dTZelle	dTLuft	V-Luft
	°C	W/m2	m/s	W/m2	W/m2	°C	°C	m3/h.m2
0-1	9.0	0	0.5	0	5	0	0	98.4
1-2	9.1	0	1.0	0	0	0	0	99.3
2-3	8.5	0	0.4	0	6	0	0	99.6
3-4	8.0	0	0.5	0	5	0	0	98.1
4-5	7.5	0	0.8	0	3	0	0	98.1
5-6	7.7	0	1.2	0	0	0	0	99.3
6-7	7.7	0	0.9	0	0	0	0	99.5
7-8	7.6	41	0.3	0	0	-1	-1	99.4
8-9	9.3	220	0.6	0	0	4	0	104.4
9-10	10.4	440	1.0	0	97	12	2	132.4
10-11	11.3	626	1.1	0	205	19	5	131.7
11-12	13.0	755	1.2	0	275	24	7	131.2
12-13	13.9	822	1.4	0	319	26	8	130.7
13-14	16.6	806	1.2	0	341	27	8	129.3
14-15	15.4	714	0.9	0	381	26	9	129.4
15-16	14.6	563	1.2	0	329	21	8	130.1
16-17	14.3	212	1.1	0	150	6	4	130.4
17-18	13.2	25	1.6	0	32	0	1	131.3
18-19	11.4	2	1.5	0	14	0	0	131.8
19-20	9.5	0	0.9	0	12	-1	0	132.7
20-21	8.6	0	0.2	0	7	-1	0	133.0
21-22	7.4	0	0.2	0	12	-1	0	132.9
22-23	6.4	0	0.3	0	10	-1	0	133.2
23-24	5.7	0	0.2	0	8	-1	0	133.6



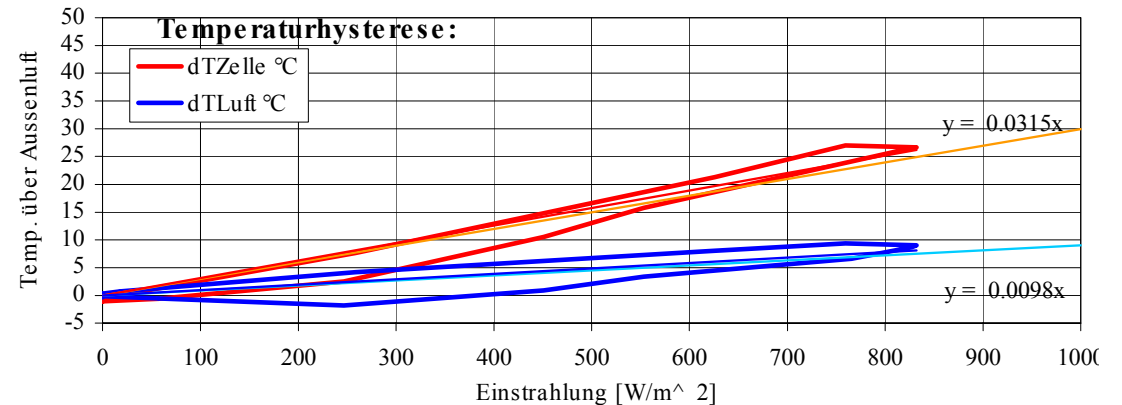
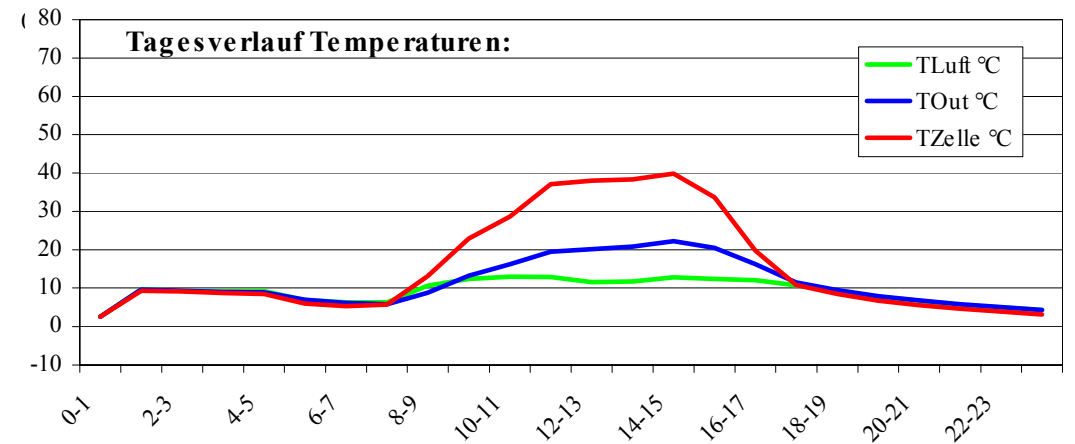
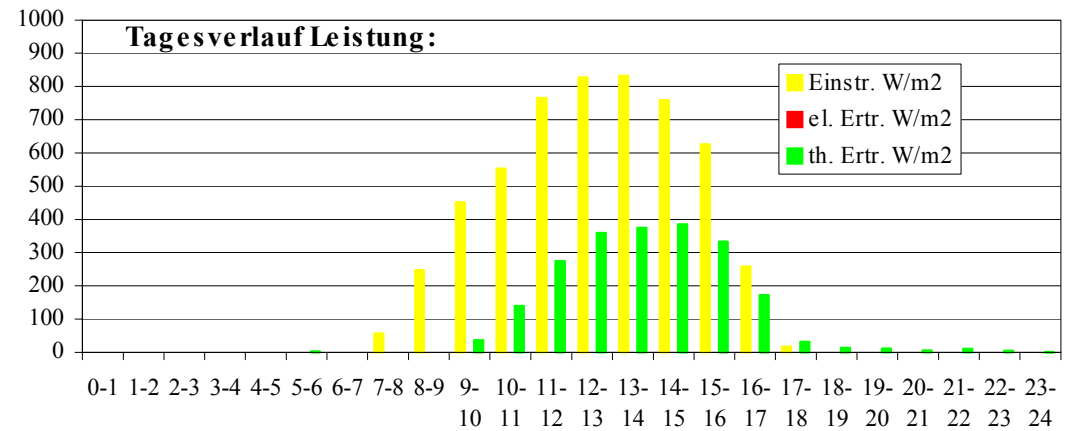
Datum 9. März 2002
Neigung der Module 90 °
Luft-Volumenstrom 131.7 m3/h.m2
Spaltweite 6 mm
Lufttemperatur 8.5 °C
Windgeschwindigkeit 1.2 m/s
Einstrahlung geneigt 3350 Wh/m2
el. Ertrag nicht gemessen
el. Wirkungsgrad nicht gemessen
therm. Ertrag 1329 Wh/m2
therm. Wirkungsgrad 39.7 %

						Werte bei 1'000 W/m^ 2		
						31.5	8.9	131.7
TLuft	Einstr.	vWind	el. Ertr.	th. Ertr.	dTZelle	dTLuft	V-Luft	
°C	W/m2	m/s	W/m2	W/m2	°C	°C	m3/h.m2	
0-1	5.0	0	0.1	0	9	-1	0	133.5
1-2	4.3	0	0.2	0	10	-1	0	133.7
2-3	3.8	0	0.3	0	5	-1	0	133.9
3-4	3.6	0	0.3	0	1	-1	0	133.9
4-5	3.3	0	0.3	0	0	-1	0	133.9
5-6	2.9	0	0.4	0	0	-1	0	134.0
6-7	2.9	0	0.3	0	0	-1	0	134.4
7-8	4.5	58	0.6	0	0	0	-1	134.2
8-9	6.8	156	1.2	0	0	3	0	133.7
9-10	6.7	191	0.8	0	40	5	1	133.3
10-11	9.4	420	0.8	0	81	12	2	132.6
11-12	9.4	498	1.3	0	207	17	5	132.2
12-13	10.9	635	1.3	0	241	21	6	131.8
13-14	11.4	532	1.3	0	248	18	6	131.3
14-15	13.2	439	1.4	0	220	16	5	131.3
15-16	13.8	203	0.9	0	130	8	3	130.9
16-17	13.6	182	0.9	0	80	5	2	131.0
17-18	12.8	35	0.7	0	35	1	1	131.0
18-19	11.6	1	0.2	0	12	0	0	131.3
19-20	11.3	0	0.4	0	1	0	0	132.1
20-21	10.4	0	0.4	0	7	0	0	132.1
21-22	10.9	0	2.6	0	0	0	0	131.8
22-23	11.3	0	1.4	0	0	0	0	131.9
23-24	10.6	0	1.5	0	2	0	0	131.9



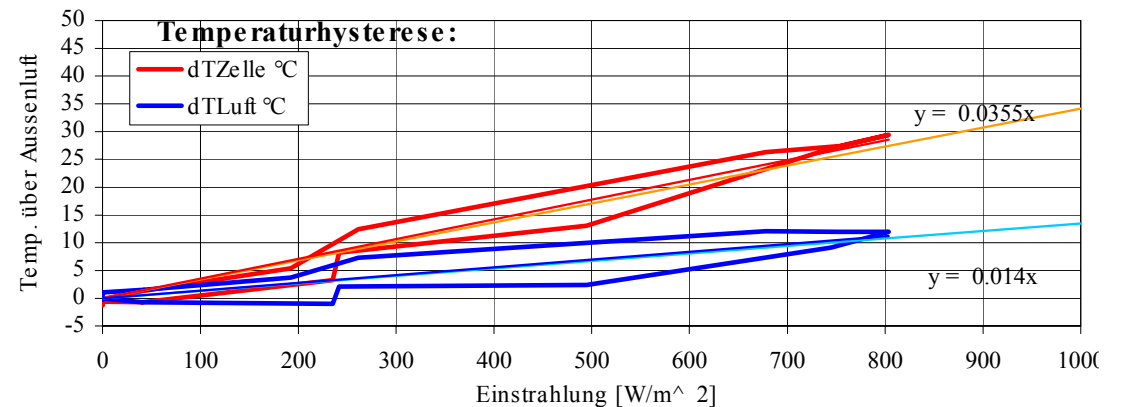
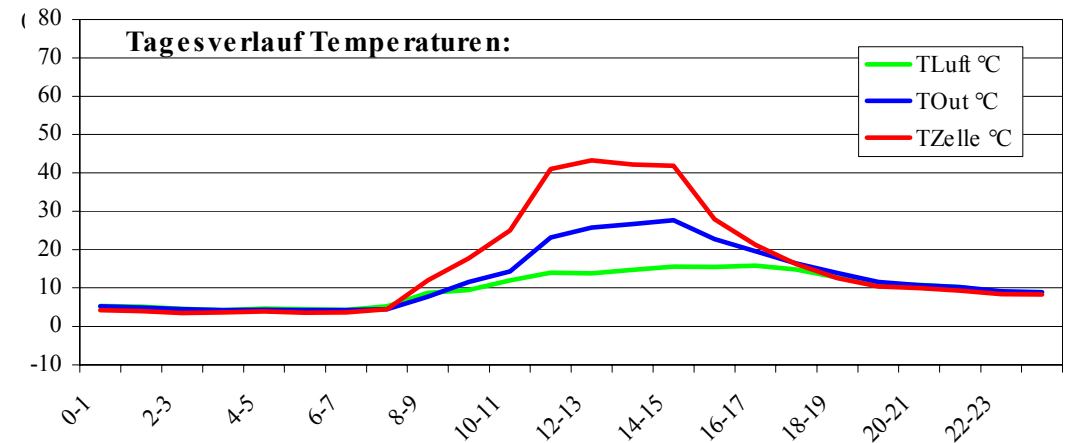
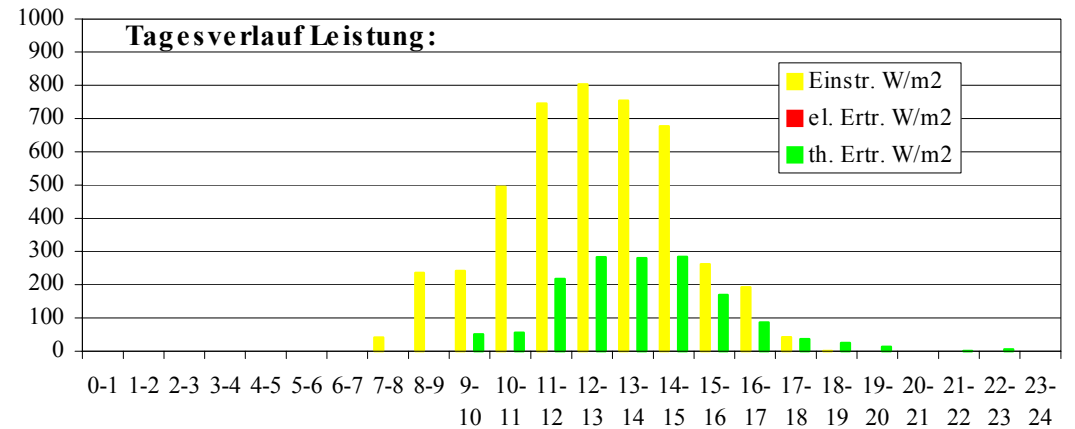
Datum 10. März 2002
Neigung der Module 90 °
Luft-Volumenstrom 130.6 m3/h.m2
Spaltweite 6 mm
Lufttemperatur 10.0 °C
Windgeschwindigkeit 1.5 m/s
Einstrahlung geneigt 5394 Wh/m2
el. Ertrag nicht gemessen
el. Wirkungsgrad nicht gemessen
therm. Ertrag 2152 Wh/m2
therm. Wirkungsgrad 39.9 %

	Werte bei 1'000 W/m ²							
	29.9	9.0	130.6					
	TLuft °C	Einstr. W/m2	vWind m/s	el. Ertr. W/m2	th. Ertr. W/m2	dTZelle °C	dTLuft °C	V-Luft m3/h.m2
0-1	2.6	0	0.5	0	0	0	0	34.2
1-2	9.7	0	1.4	0	0	0	0	132.1
2-3	9.3	0	1.4	0	0	0	0	132.2
3-4	9.1	0	2.0	0	0	0	0	132.6
4-5	9.2	0	1.3	0	0	-1	0	132.4
5-6	6.9	0	0.6	0	2	-1	0	133.0
6-7	6.3	0	1.0	0	0	-1	0	133.4
7-8	6.3	57	0.8	0	0	-1	-1	133.4
8-9	10.7	247	0.6	0	0	2	-2	132.7
9-10	12.4	451	0.9	0	36	11	1	131.7
10-11	12.9	553	1.0	0	139	16	3	131.2
11-12	12.9	766	1.3	0	274	24	7	131.1
12-13	11.5	827	2.0	0	359	27	9	131.1
13-14	11.7	832	2.2	0	375	27	9	130.6
14-15	12.9	759	1.2	0	385	27	9	130.0
15-16	12.5	626	1.9	0	333	21	8	130.2
16-17	12.1	258	1.7	0	172	8	4	130.6
17-18	10.7	18	0.4	0	31	0	1	131.3
18-19	9.2	0	0.1	0	13	-1	0	132.1
19-20	7.7	0	0.1	0	11	-1	0	132.8
20-21	6.7	0	0.2	0	5	-1	0	132.6
21-22	5.6	0	0.1	0	10	-1	0	132.9
22-23	5.0	0	0.3	0	4	-1	0	133.0
23-24	4.3	0	0.3	0	1	-1	0	133.3



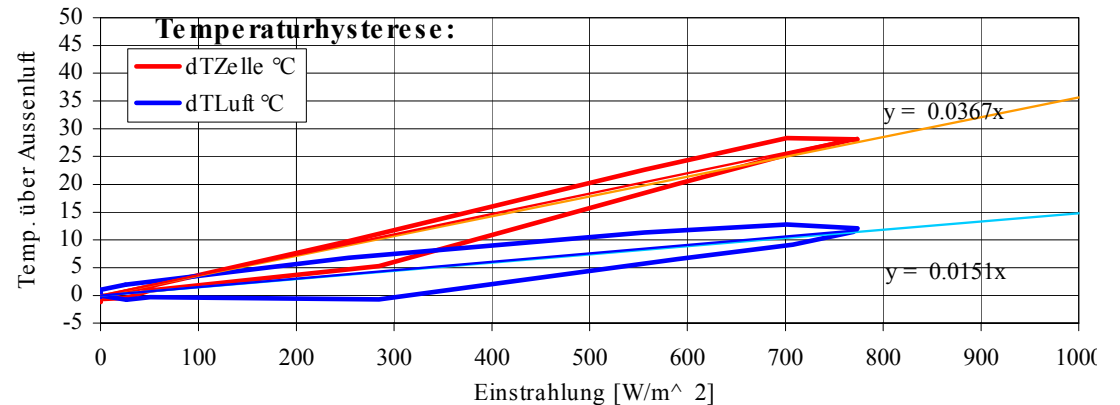
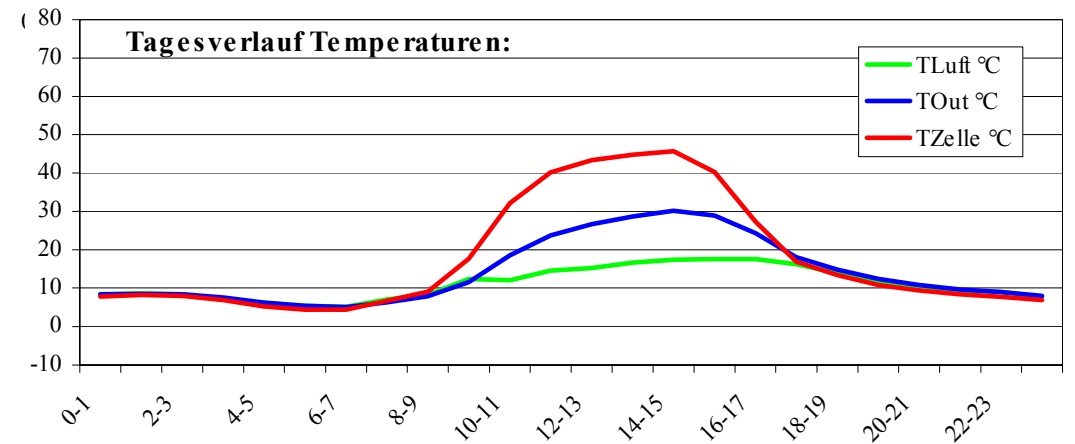
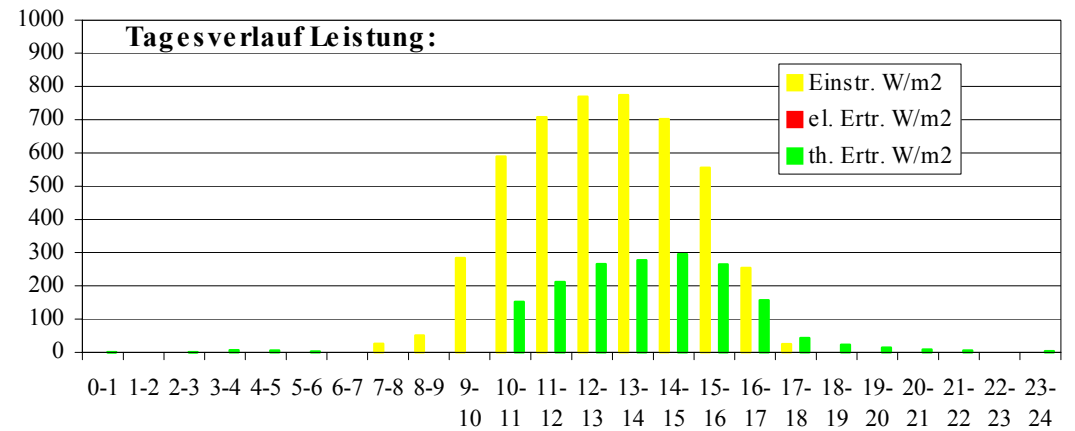
Datum 12. März 2002
Neigung der Module 90 °
Luft-Volumenstrom 74.5 m3/h.m2
Spaltweite 6 mm
Lufttemperatur 9.8 °C
Windgeschwindigkeit 1.2 m/s
Einstrahlung geneigt 4489 Wh/m2
el. Ertrag nicht gemessen
el. Wirkungsgrad nicht gemessen
therm. Ertrag 1508 Wh/m2
therm. Wirkungsgrad 33.6 %

						Werte bei 1'000 W/m^ 2		
						34.1	13.5	74.5
TLuft	Einstr.	vWind	el. Ertr.	th. Ertr.	dTZelle	dTLuft	V-Luft	
°C	W/m2	m/s	W/m2	W/m2	°C	°C	m3/h.m2	
0-1	5.3	0	0.4	0	0	-1	0	60.1
1-2	5.2	0	0.3	0	0	-1	0	60.1
2-3	4.6	0	0.3	0	0	-1	0	60.3
3-4	4.3	0	0.2	0	0	-1	0	60.2
4-5	4.6	0	0.4	0	0	-1	0	59.8
5-6	4.4	0	0.2	0	0	-1	0	60.3
6-7	4.3	0	0.2	0	0	-1	0	60.6
7-8	5.2	41	0.1	0	0	-1	-1	60.5
8-9	8.7	235	0.6	0	0	3	-1	65.2
9-10	9.5	242	0.8	0	50	8	2	74.0
10-11	12.0	495	0.6	0	56	13	2	73.9
11-12	14.0	745	1.0	0	217	27	9	75.1
12-13	13.8	803	1.5	0	282	29	12	74.7
13-14	14.8	754	1.7	0	280	27	12	74.1
14-15	15.6	678	1.5	0	284	26	12	74.5
15-16	15.5	261	1.3	0	170	12	7	73.9
16-17	15.8	192	1.0	0	86	5	4	72.6
17-18	14.8	42	0.4	0	37	1	2	73.2
18-19	12.7	1	0.4	0	25	0	1	72.4
19-20	11.0	0	0.7	0	13	-1	1	72.3
20-21	10.8	0	1.7	0	0	-1	0	73.5
21-22	10.3	0	0.5	0	1	-1	0	72.5
22-23	8.9	0	0.3	0	6	-1	0	73.4
23-24	8.9	0	0.4	0	0	-1	0	72.9



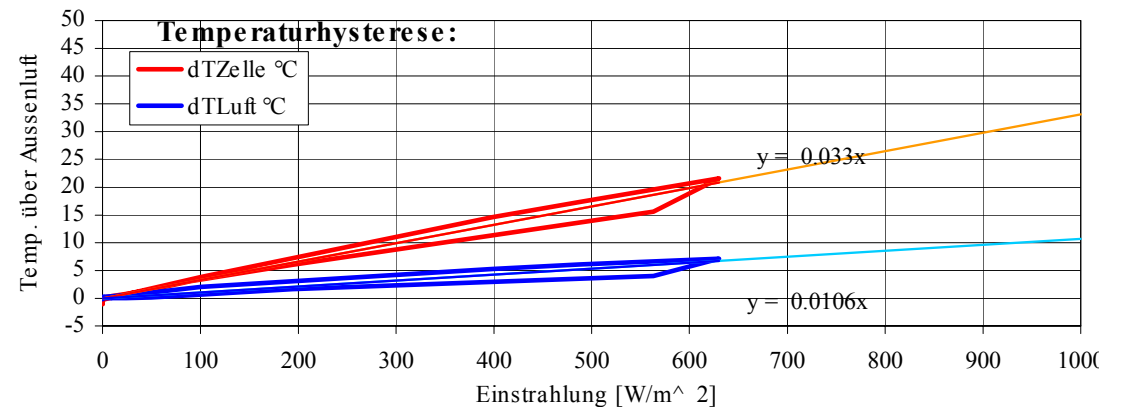
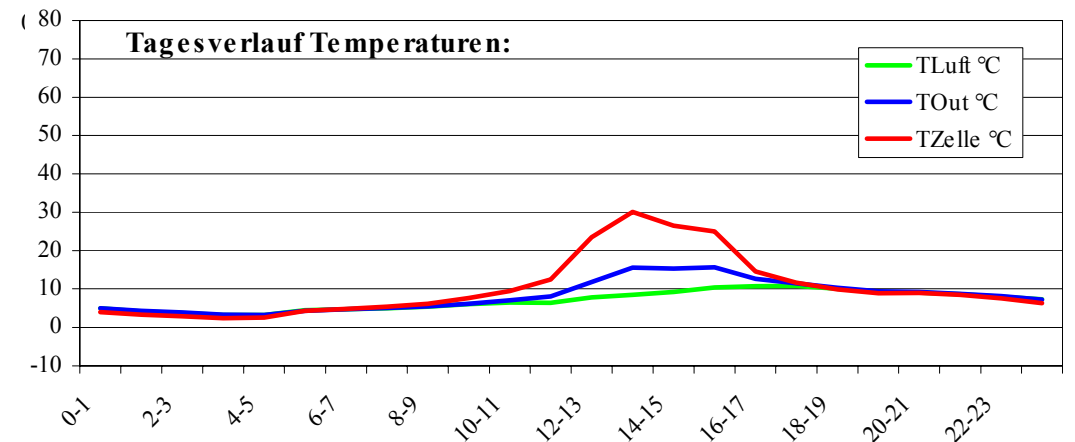
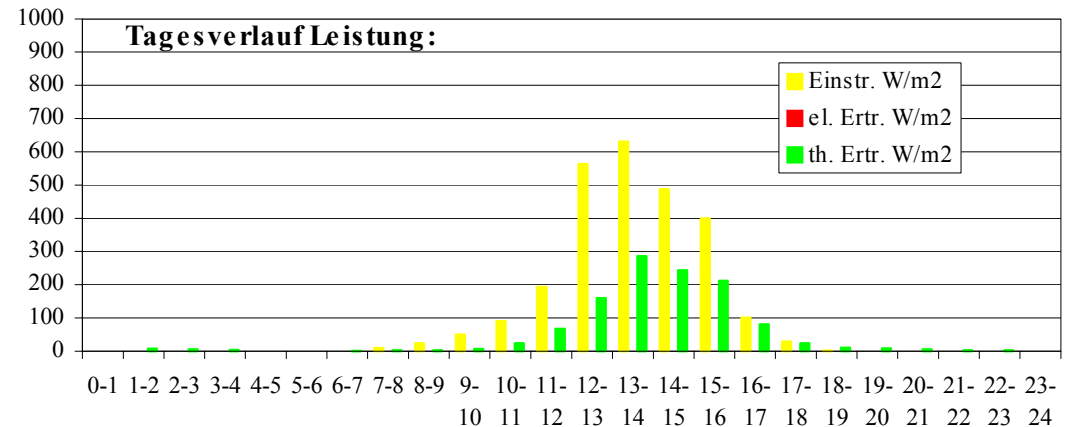
Datum 13. März 2002
Neigung der Module 90 °
Luft-Volumenstrom 73.3 m3/h.m2
Spaltweite 6 mm
Lufttemperatur 11.1 °C
Windgeschwindigkeit 1.2 m/s
Einstrahlung geneigt 4739 Wh/m2
el. Ertrag nicht gemessen
el. Wirkungsgrad nicht gemessen
therm. Ertrag 1739 Wh/m2
therm. Wirkungsgrad 36.7 %

	Werte bei 1'000 W/m ²								
	35.6	14.8	73.3						
	TLuft	Einstr.	vWind	el. Ertr.	th. Ertr.	dTZelle	dTLuft	V-Luft	
	°C	W/m2	m/s	W/m2	W/m2	°C	°C	m3/h.m2	
0-1	8.4	0	0.3	0	1	-1	0	73.1	
1-2	8.7	0	0.5	0	0	-1	0	73.3	
2-3	8.4	0	0.2	0	1	0	0	73.2	
3-4	7.2	0	0.4	0	7	0	0	72.8	
4-5	6.1	0	0.2	0	5	-1	0	72.2	
5-6	5.4	0	0.2	0	3	-1	0	72.9	
6-7	5.1	0	0.3	0	0	-1	0	72.5	
7-8	7.1	26	0.3	0	0	0	-1	72.4	
8-9	8.2	51	0.3	0	0	1	0	72.5	
9-10	12.3	284	0.4	0	0	5	-1	72.4	
10-11	12.1	590	1.2	0	152	20	7	73.5	
11-12	14.5	708	1.1	0	212	26	9	73.0	
12-13	15.2	769	1.5	0	266	28	11	73.4	
13-14	16.6	774	1.5	0	278	28	12	72.9	
14-15	17.4	701	1.0	0	296	28	13	73.5	
15-16	17.6	556	1.3	0	264	23	11	73.8	
16-17	17.6	254	0.7	0	157	10	7	73.0	
17-18	16.2	25	0.5	0	43	1	2	72.2	
18-19	13.9	0	0.3	0	23	0	1	71.9	
19-20	11.8	0	0.2	0	15	-1	1	72.4	
20-21	10.5	0	0.2	0	9	-1	0	73.1	
21-22	9.4	0	0.3	0	6	-1	0	72.2	
22-23	9.0	0	0.4	0	0	-1	0	72.6	
23-24	7.9	0	0.4	0	4	-1	0	73.4	



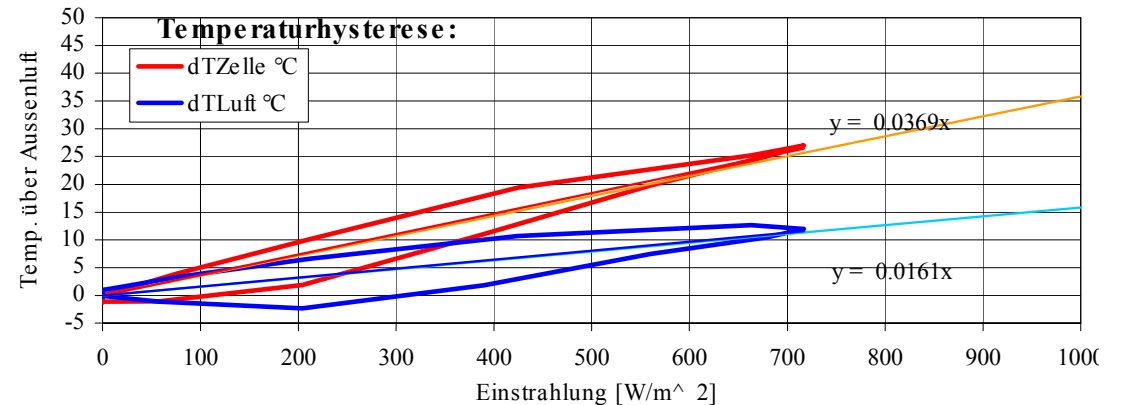
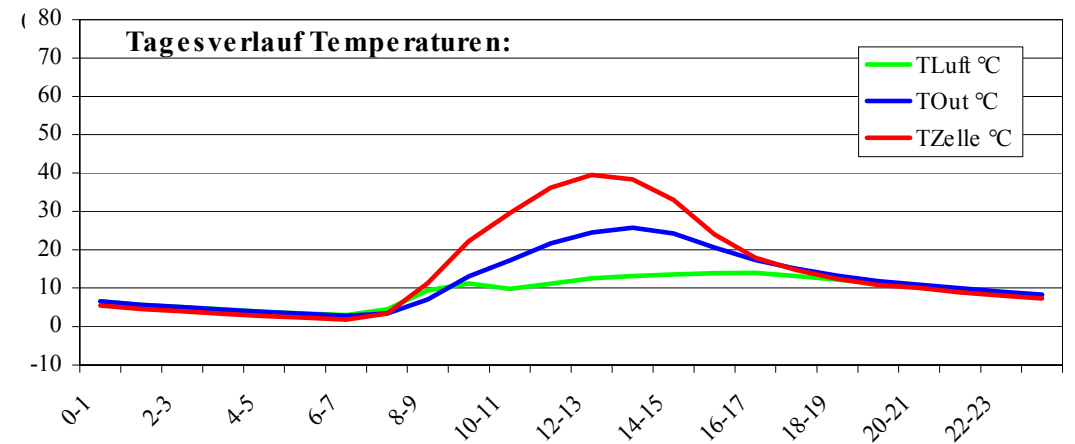
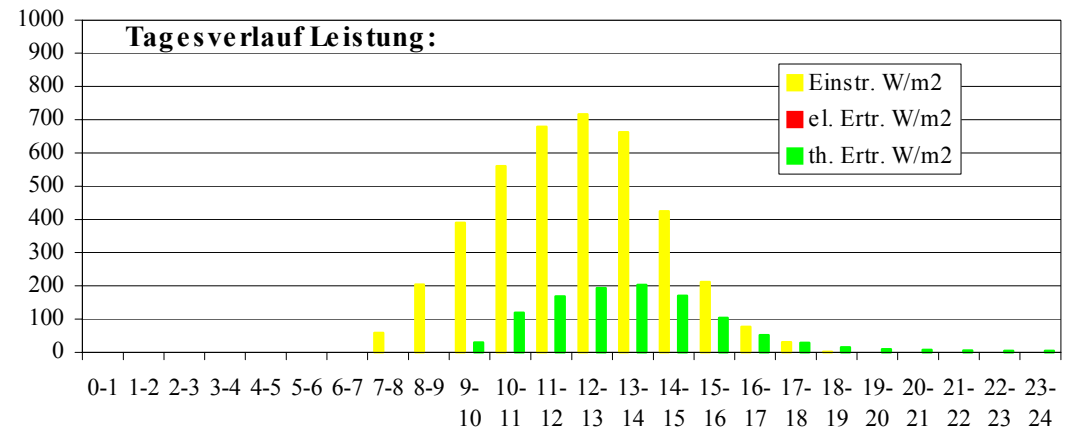
Datum 15. März 2002
Neigung der Module 90 °
Luft-Volumenstrom 126.9 m3/h.m2
Spaltweite 6 mm
Lufttemperatur 7.0 °C
Windgeschwindigkeit 1.7 m/s
Einstrahlung geneigt 2577 Wh/m2
el. Ertrag nicht gemessen
el. Wirkungsgrad nicht gemessen
therm. Ertrag 1158 Wh/m2
therm. Wirkungsgrad 44.9 %

Werte bei 1'000 W/m ²								
33.110.7126.9								
TLuft	Einstr.	vWind	el. Ertr.	th. Ertr.	dTZelle	dTLuft	V-Luft	
°C	W/m2	m/s	W/m2	W/m2	°C	°C	m3/h.m2	
0-1	5.0	0	0.4	0	0	-1	0	127.8
1-2	4.1	0	0.2	0	8	-1	0	128.7
2-3	3.7	0	0.3	0	5	-1	0	129.0
3-4	3.2	0	0.2	0	4	-1	0	128.9
4-5	3.2	0	0.2	0	0	-1	0	128.9
5-6	4.5	0	0.5	0	0	0	0	128.5
6-7	4.8	0	0.5	0	1	0	0	128.6
7-8	5.0	9	0.3	0	2	0	0	128.2
8-9	5.4	24	0.3	0	3	1	0	127.8
9-10	6.1	50	0.6	0	7	2	0	127.5
10-11	6.5	90	0.7	0	24	3	1	127.4
11-12	6.4	194	1.6	0	67	6	2	127.7
12-13	7.9	563	1.9	0	160	16	4	127.4
13-14	8.5	630	2.1	0	286	22	7	126.9
14-15	9.2	487	1.4	0	243	17	6	126.6
15-16	10.4	399	1.5	0	211	15	5	126.6
16-17	10.7	101	1.5	0	81	4	2	126.8
17-18	10.8	28	0.6	0	24	1	1	126.9
18-19	10.1	2	0.2	0	10	0	0	126.7
19-20	9.2	0	0.2	0	9	0	0	127.2
20-21	9.0	0	0.4	0	6	0	0	127.4
21-22	8.7	0	0.5	0	3	0	0	127.7
22-23	8.0	0	0.9	0	3	0	0	55.3
23-24	7.4	0	0.8	0	0	-1	0	50.3



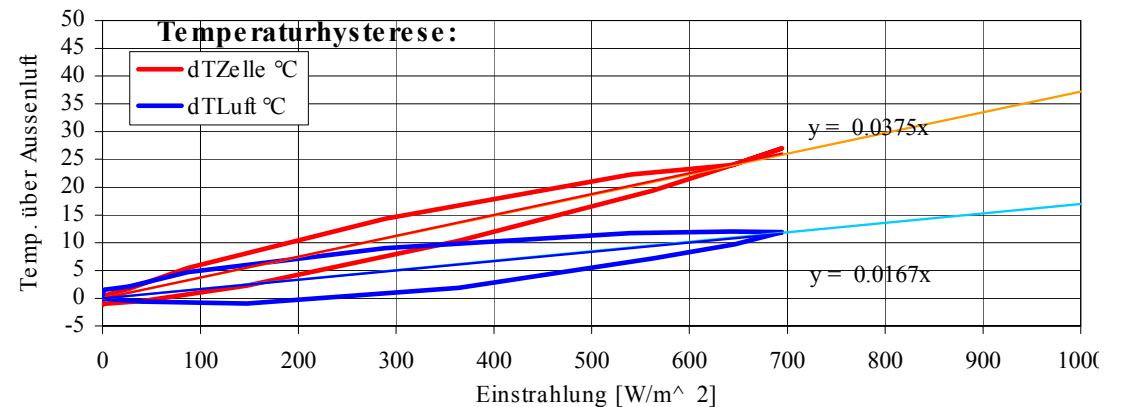
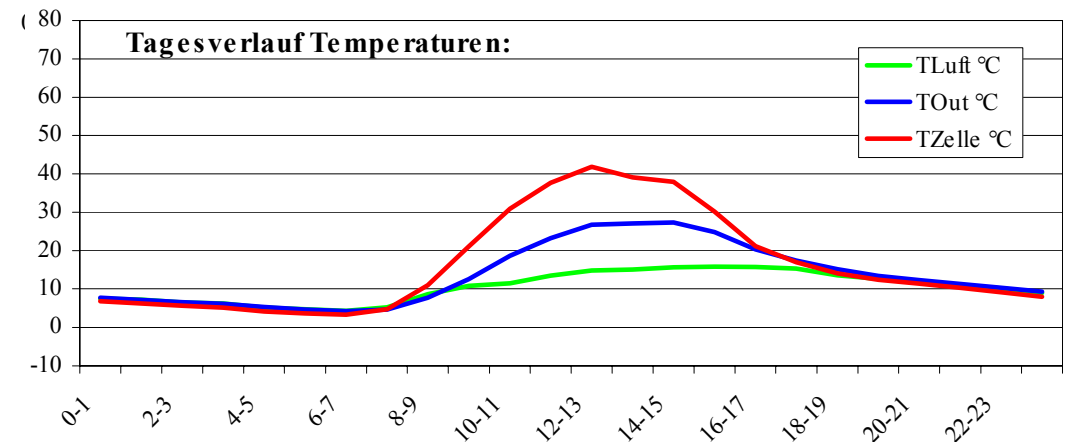
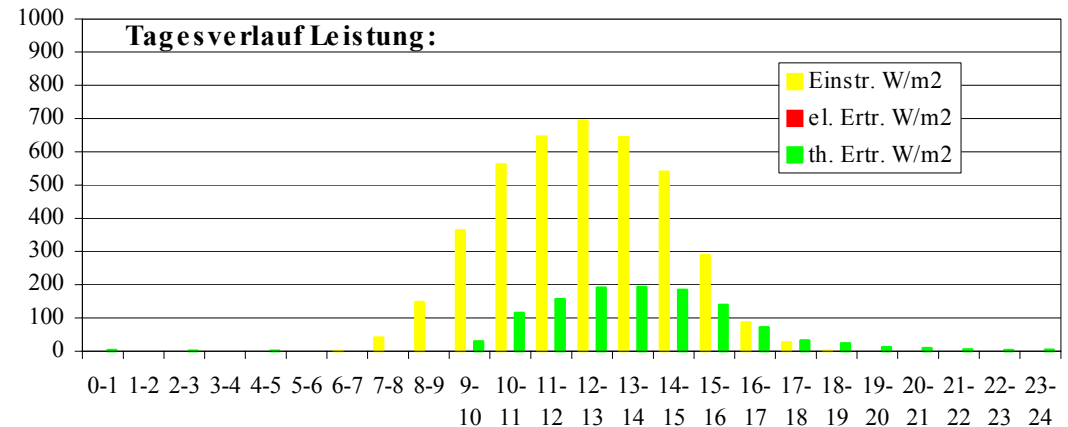
Datum 16. März 2002
Neigung der Module 90 °
Luft-Volumenstrom 50.8 m3/h.m2
Spaltweite 6 mm
Lufttemperatur 9.1 °C
Windgeschwindigkeit 1.4 m/s
Einstrahlung geneigt 4015 Wh/m2
el. Ertrag nicht gemessen
el. Wirkungsgrad nicht gemessen
therm. Ertrag 1119 Wh/m2
therm. Wirkungsgrad 27.9 %

	Werte bei 1'000 W/m ²							
	35.8	15.8	50.8					
	TLuft °C	Einstr. W/m2	vWind m/s	el. Ertr. W/m2	th. Ertr. W/m2	dTZelle °C	dTLuft °C	V-Luft m3/h.m2
0-1	6.6	0	0.6	0	0	-1	0	49.5
1-2	5.6	0	0.7	0	0	-1	0	49.4
2-3	5.1	0	0.3	0	0	-1	0	49.4
3-4	4.5	0	0.2	0	0	-1	0	49.3
4-5	3.8	0	0.1	0	0	-1	0	49.4
5-6	3.4	0	0.2	0	0	-1	0	49.8
6-7	2.9	0	0.1	0	0	-1	0	50.1
7-8	4.5	58	0.2	0	0	-1	-1	50.2
8-9	9.4	204	0.4	0	0	2	-2	49.7
9-10	11.2	390	1.0	0	30	11	2	50.3
10-11	9.8	560	1.3	0	119	20	7	50.5
11-12	11.2	679	1.7	0	169	25	10	51.0
12-13	12.6	717	1.6	0	193	27	12	51.0
13-14	13.1	663	2.0	0	204	25	13	51.1
14-15	13.6	424	1.5	0	171	19	11	50.4
15-16	14.0	211	1.3	0	104	10	7	49.8
16-17	14.0	77	0.8	0	52	4	3	49.3
17-18	13.2	30	0.9	0	29	2	2	49.1
18-19	12.2	1	0.1	0	16	0	1	48.6
19-20	11.2	0	0.2	0	10	0	1	49.1
20-21	10.4	0	0.2	0	8	0	0	49.0
21-22	9.6	0	0.1	0	6	-1	0	49.0
22-23	8.8	0	0.2	0	5	-1	0	48.5
23-24	8.0	0	0.3	0	4	-1	0	48.6



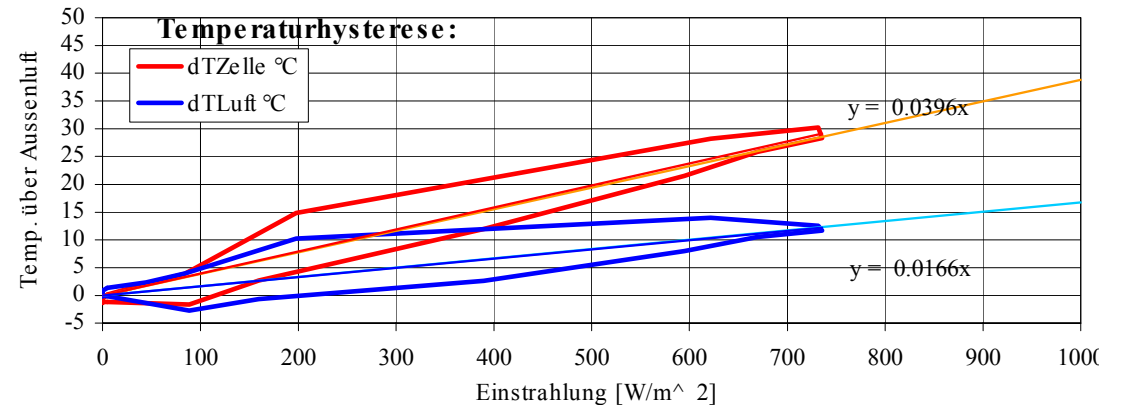
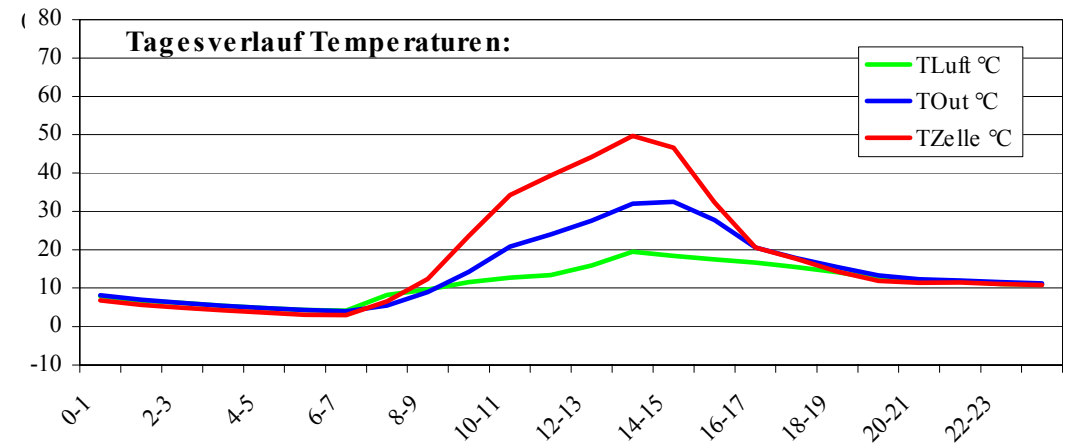
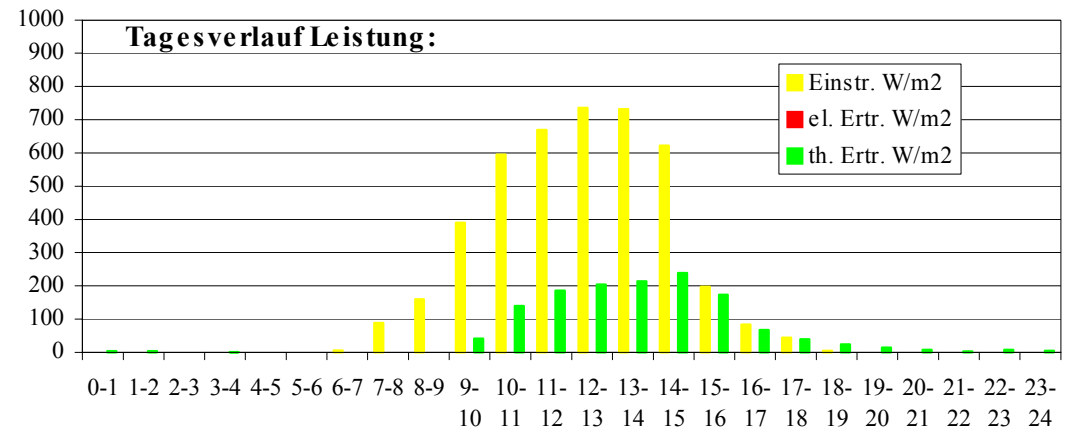
Datum 17. März 2002
Neigung der Module 90 °
Luft-Volumenstrom 50.5 m3/h.m2
Spaltweite 6 mm
Lufttemperatur 9.8 °C
Windgeschwindigkeit 1.4 m/s
Einstrahlung geneigt 4045 Wh/m2
el. Ertrag nicht gemessen
el. Wirkungsgrad nicht gemessen
therm. Ertrag 1181 Wh/m2
therm. Wirkungsgrad 29.2 %

						Werte bei 1'000 W/m^ 2		
						37.2	17.0	50.5
TLuft	Einstr.	vWind	el. Ertr.	th. Ertr.	dTZelle	dTLuft	V-Luft	
°C	W/m2	m/s	W/m2	W/m2	°C	°C	m3/h.m2	
0-1	7.5	0	0.3	0	3	-1	0	49.0
1-2	7.2	0	0.2	0	0	-1	0	49.3
2-3	6.5	0	0.3	0	2	-1	0	49.3
3-4	6.3	0	0.2	0	0	-1	0	49.2
4-5	5.2	0	0.1	0	2	-1	0	49.3
5-6	4.7	0	0.2	0	0	-1	0	49.2
6-7	4.3	1	0.2	0	0	-1	0	49.3
7-8	5.2	41	0.4	0	0	0	-1	49.8
8-9	8.7	147	0.3	0	0	2	-1	49.8
9-10	10.8	364	0.7	0	30	10	2	50.3
10-11	11.5	563	1.7	0	116	19	7	50.7
11-12	13.5	646	1.3	0	156	24	10	50.7
12-13	14.8	695	1.4	0	191	27	12	50.8
13-14	15.1	644	1.8	0	193	24	12	50.8
14-15	15.7	540	1.6	0	185	22	12	49.9
15-16	15.9	289	1.4	0	140	14	9	49.4
16-17	15.7	87	0.7	0	72	5	5	48.8
17-18	15.3	27	0.3	0	33	2	2	48.3
18-19	13.6	2	0.3	0	24	0	2	48.5
19-20	12.6	0	0.1	0	12	0	1	48.8
20-21	11.7	0	0.3	0	9	0	1	48.6
21-22	10.9	0	0.2	0	6	-1	0	48.6
22-23	10.2	0	0.2	0	3	-1	0	49.0
23-24	9.0	0	0.4	0	4	-1	0	49.1



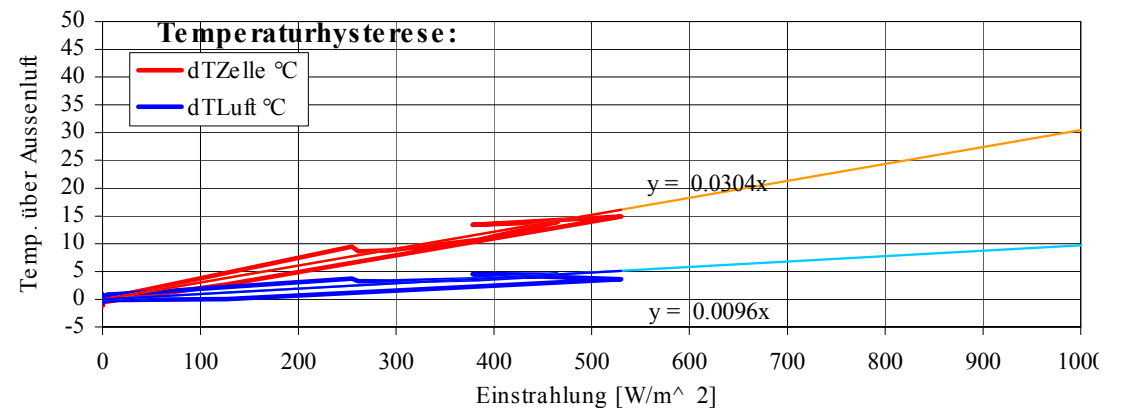
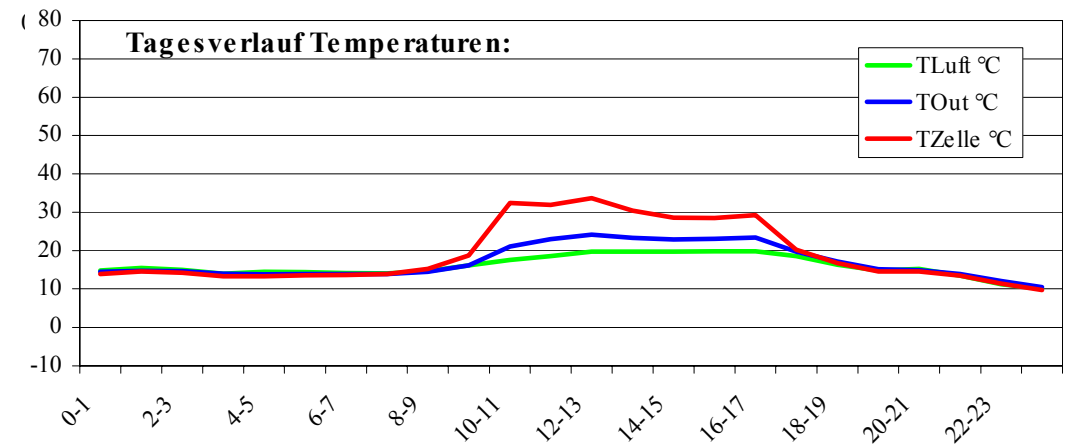
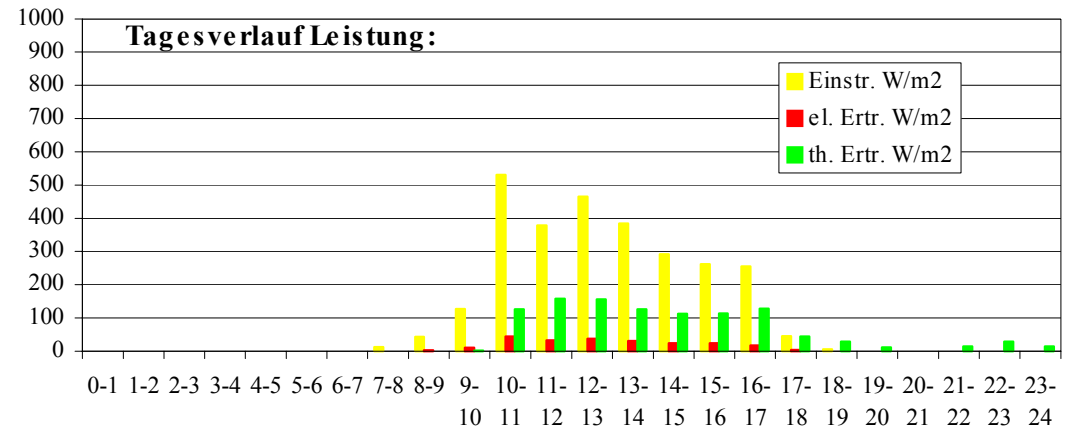
Datum 18. März 2002
Neigung der Module 90 °
Luft-Volumenstrom 54.6 m3/h.m2
Spaltweite 6 mm
Lufttemperatur 13.7 °C
Windgeschwindigkeit 1.2 m/s
Einstrahlung geneigt 4327 Wh/m2
el. Ertrag nicht gemessen
el. Wirkungsgrad nicht gemessen
therm. Ertrag 1371 Wh/m2
therm. Wirkungsgrad 31.7 %

	Werte bei 1'000 W/m ²							
	38.8	16.8	54.6					
	TLuft °C	Einstr. W/m2	vWind m/s	el. Ertr. W/m2	th. Ertr. W/m2	dTZelle °C	dTLuft °C	V-Luft m3/h.m2
0-1	7.9	0	0.3	0	4	-1	0	48.4
1-2	6.7	0	0.2	0	4	-1	0	48.9
2-3	6.2	0	0.1	0	0	-1	0	49.1
3-4	5.4	0	0.4	0	1	-1	0	49.3
4-5	4.8	0	0.2	0	0	-1	0	49.5
5-6	4.3	0	0.1	0	0	-1	0	49.5
6-7	4.2	5	0.1	0	0	-1	0	49.6
7-8	8.2	89	0.2	0	0	-2	-3	49.8
8-9	9.7	160	0.5	0	0	3	-1	49.7
9-10	11.6	390	1.1	0	42	12	3	50.4
10-11	12.8	595	1.4	0	140	22	8	54.7
11-12	13.4	669	1.4	0	186	26	11	56.0
12-13	15.9	736	1.3	0	204	28	12	55.4
13-14	19.5	732	1.3	0	214	30	13	54.0
14-15	18.4	622	0.8	0	239	28	14	53.9
15-16	17.5	198	1.3	0	173	15	10	53.4
16-17	16.7	84	1.0	0	67	4	4	53.5
17-18	15.6	44	0.9	0	39	2	2	53.4
18-19	14.2	5	0.3	0	23	0	1	53.4
19-20	12.5	0	0.6	0	14	-1	1	53.9
20-21	11.9	0	0.6	0	8	0	0	53.7
21-22	11.8	0	0.8	0	3	0	0	53.9
22-23	11.1	0	1.0	0	8	0	0	54.2
23-24	11.0	0	0.8	0	4	0	0	53.5



Datum 21. März 2002
Neigung der Module 90 °
Luft-Volumenstrom 110.8 m³/h.m²
Spaltweite 6 mm
Lufttemperatur 15.9 °C
Windgeschwindigkeit 2.1 m/s
Einstrahlung geneigt 2799 Wh/m²
el. Ertrag 228 Wh/m²
el. Wirkungsgrad 8.1 %
therm. Ertrag 1062 Wh/m²
therm. Wirkungsgrad 37.9 %

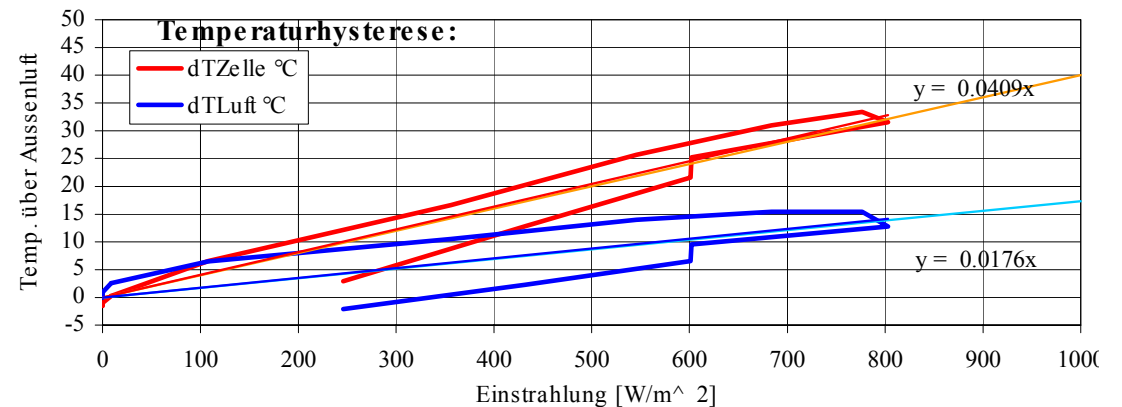
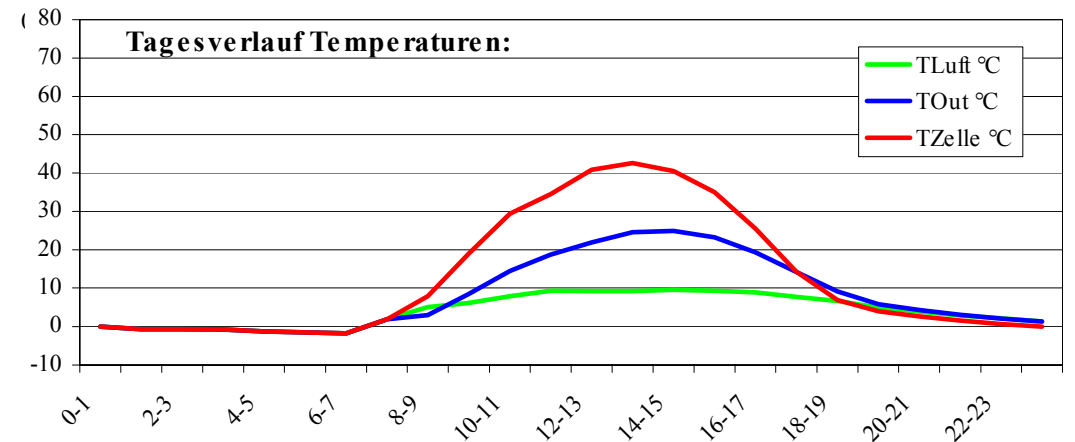
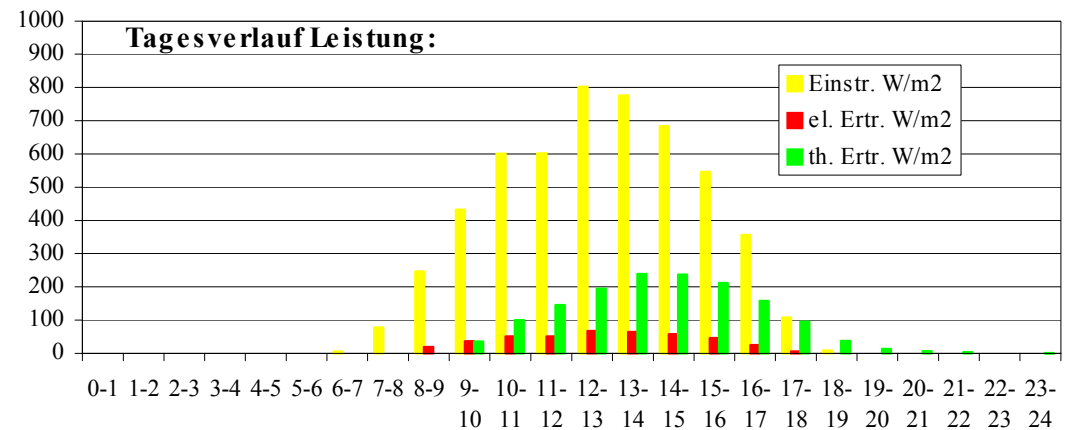
	TLuft °C	Einstr. W/m2	vWind m/s	el. Ertr. W/m2	th. Ertr. W/m2	Werte bei 1'000 W/m^ 2		
						dTZelle °C	dTLuft °C	V-Luft m3/h.m2
						30.4	9.7	110.8
0-1	14.8	0	1.1	0	0	-1	0	52.2
1-2	15.5	0	1.3	0	0	-1	-1	52.6
2-3	15.0	0	0.8	0	0	-1	0	52.1
3-4	14.0	0	0.7	0	0	-1	0	52.1
4-5	14.5	0	1.0	0	0	-1	-1	51.7
5-6	14.4	0	1.0	0	0	-1	0	52.0
6-7	14.2	0	1.7	0	0	-1	0	52.8
7-8	14.1	12	1.1	0	0	0	0	58.2
8-9	14.6	44	1.1	3	0	1	0	112.1
9-10	16.1	127	1.0	11	2	3	0	111.4
10-11	17.5	530	1.6	44	126	15	4	111.2
11-12	18.5	378	2.3	32	157	13	5	110.5
12-13	19.7	465	2.6	37	156	14	4	110.9
13-14	19.7	384	2.4	31	126	11	4	110.6
14-15	19.7	292	2.3	25	112	9	3	110.8
15-16	19.8	261	2.1	23	114	9	3	110.7
16-17	19.8	255	1.5	18	128	9	4	110.2
17-18	18.5	45	2.0	3	44	2	1	110.4
18-19	16.4	5	2.9	0	28	0	1	111.0
19-20	14.8	0	1.8	0	11	0	0	111.1
20-21	15.2	0	1.6	0	0	-1	0	111.3
21-22	13.5	0	0.5	0	15	0	0	111.8
22-23	11.2	0	1.8	0	28	0	1	111.7
23-24	10.1	0	1.9	0	15	0	0	112.1



Datum 26. März 2002
Neigung der Module 90 °
Luft-Volumenstrom 48.3 m³/h.m²
Spaltweite 6 mm
Lufttemperatur 4.1 °C
Windgeschwindigkeit 1.0 m/s
Einstrahlung geneigt 5247 Wh/m²
el. Ertrag 426 Wh/m²
el. Wirkungsgrad 8.1 %
therm. Ertrag 1477 Wh/m²
therm. Wirkungsgrad 28.1 %

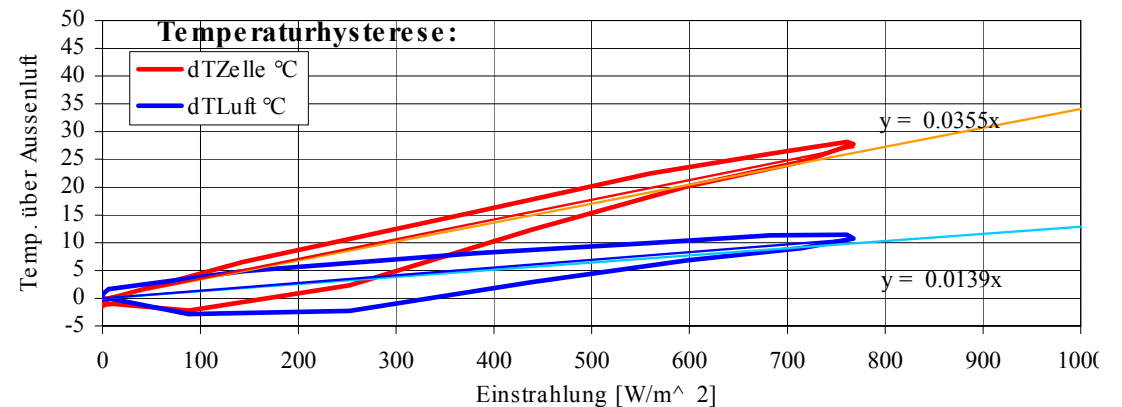
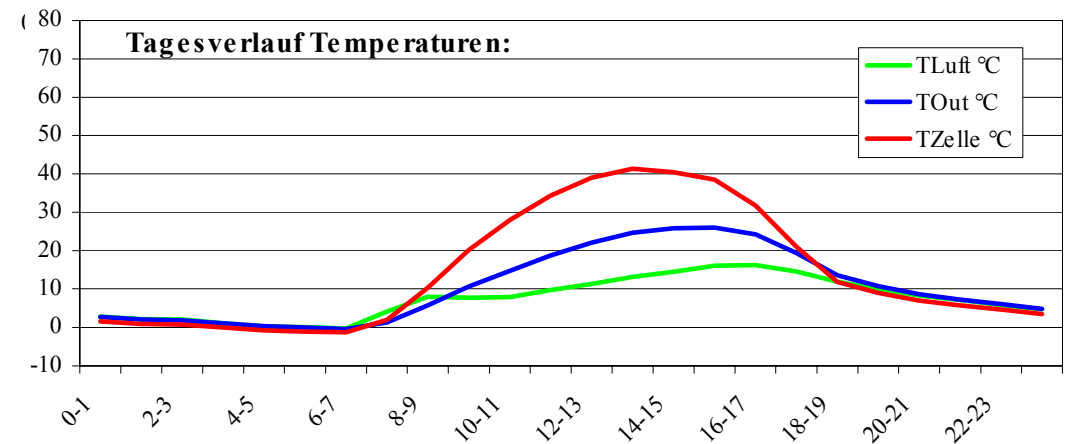
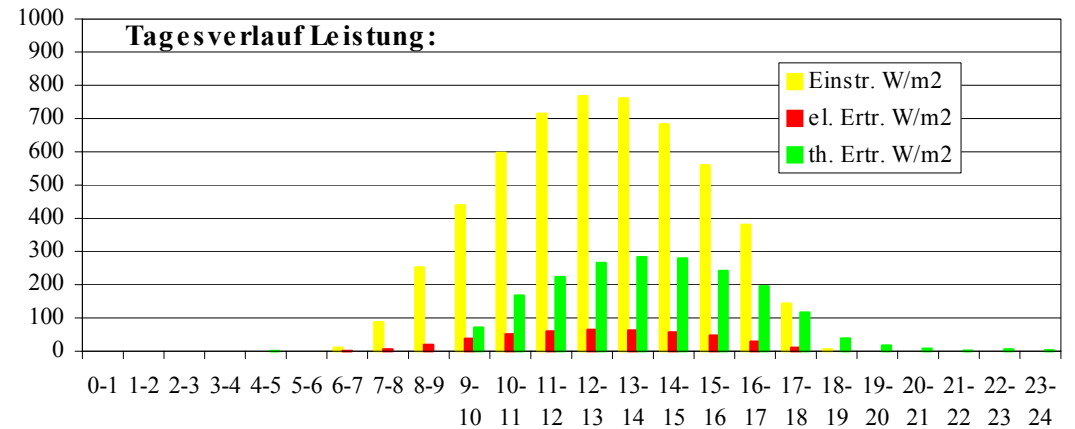
Werte bei 1'000 W/m²

	TLuft	Einstr.	vWind	el. Ertr.	th. Ertr.	dTZelle	dTLuft	V-Luft
	°C	W/m ²	m/s	W/m ²	W/m ²	°C	°C	m ³ /h.m ²
0-1	0.0	0						
1-2	-0.6	0						
2-3	-0.7	0						
3-4	-0.7	0						
4-5	-1.2	0						
5-6	-1.6	0						
6-7	-1.8	6						
7-8	1.9	78						
8-9	5.0	246	0.5	19	0	3	-2	48.4
9-10	6.2	432	0.8	37	35	13	2	48.7
10-11	7.9	601	0.8	51	100	22	7	48.1
11-12	9.3	602	0.7	51	146	25	10	48.4
12-13	9.2	803	1.1	67	195	32	13	48.2
13-14	9.2	776	1.0	64	238	33	15	48.9
14-15	9.6	684	1.2	57	236	31	15	48.6
15-16	9.3	546	1.5	46	211	26	14	47.9
16-17	8.9	356	1.4	25	158	17	11	47.6
17-18	7.8	108	0.9	6	96	7	6	46.9
18-19	6.6	9	1.2	0	38	0	3	47.3
19-20	5.0	0	1.5	0	13	-1	1	47.5
20-21	3.9	0	0.6	0	7	-1	0	47.7
21-22	2.9	0	0.4	0	3	-1	0	47.9
22-23	2.1	0	0.2	0	0	-1	0	48.2
23-24	1.3	0	0.2	0	1	-1	0	48.1



Datum 29. März 2002
Neigung der Module 90 °
Luft-Volumenstrom 77.9 m3/h.m2
Spaltweite 6 mm
Lufttemperatur 7.5 °C
Windgeschwindigkeit 1.4 m/s
Einstrahlung geneigt 5402 Wh/m2
el. Ertrag 445 Wh/m2
el. Wirkungsgrad 8.2 %
therm. Ertrag 1921 Wh/m2
therm. Wirkungsgrad 35.6 %

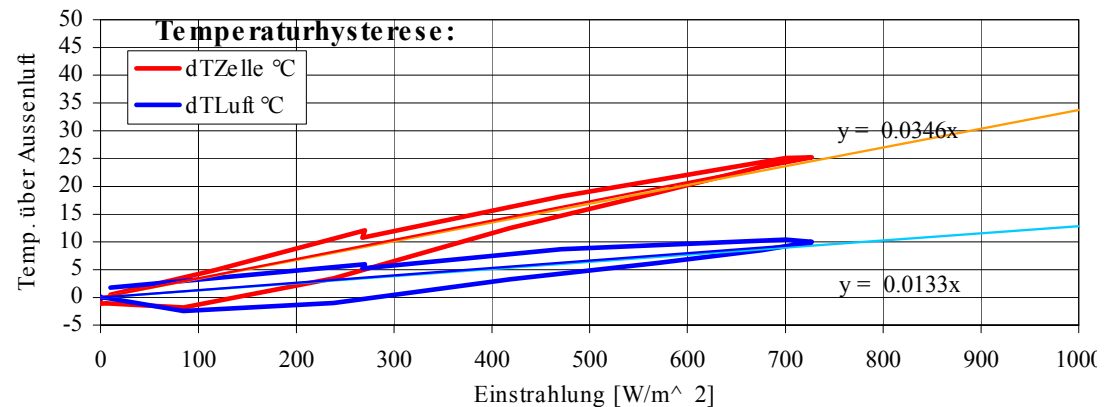
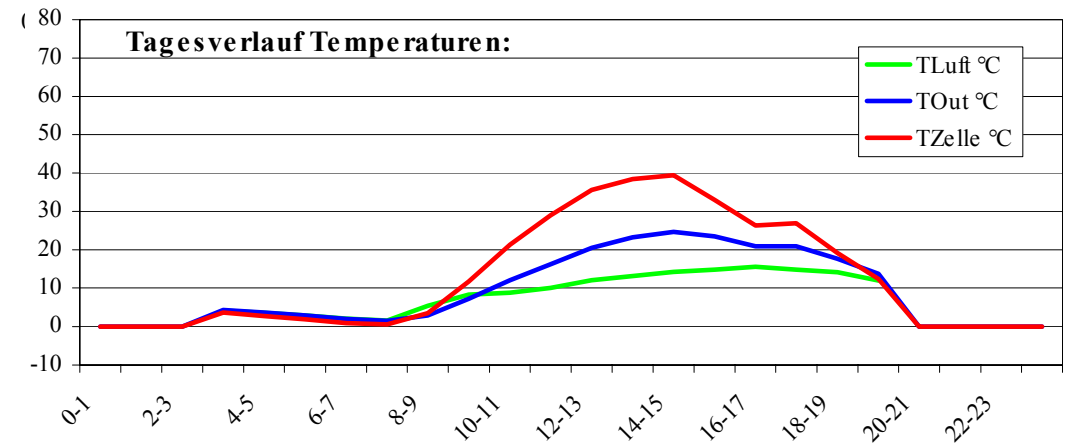
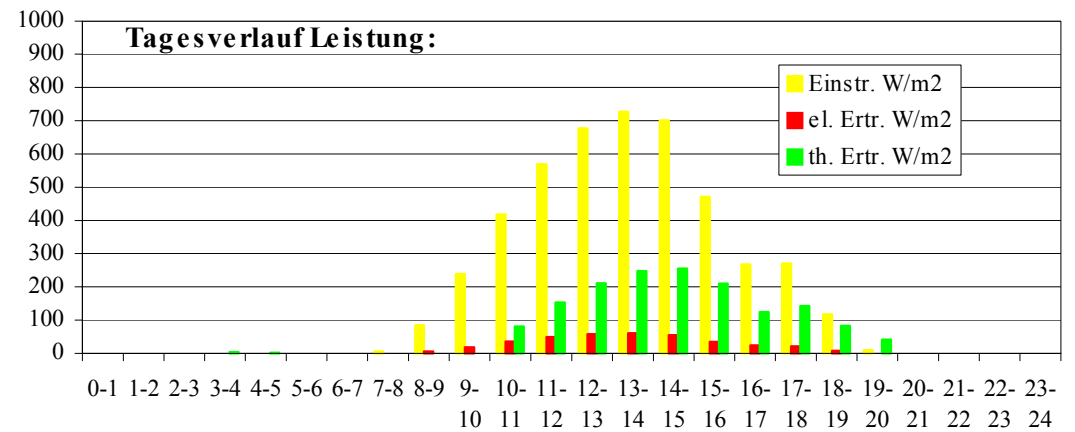
						Werte bei 1'000 W/m^ 2		
						34.1	12.9	77.9
TLuft	Einstr.	vWind	el. Ertr.	th. Ertr.	dTZelle	dTLuft	V-Luft	
°C	W/m2	m/s	W/m2	W/m2	°C	°C	m3/h.m2	
0-1	2.8	0	0.3	0	0	-1	0	75.9
1-2	2.1	0	0.2	0	0	-1	0	75.8
2-3	2.0	0	0.3	0	0	-1	0	76.2
3-4	1.1	0	0.3	0	0	-1	0	76.2
4-5	0.3	0	0.3	0	1	-1	0	75.9
5-6	0.1	0	0.3	0	0	-1	0	75.9
6-7	-0.3	10	0.2	0	0	-1	0	76.2
7-8	4.2	88	0.2	5	0	-2	-3	76.8
8-9	8.0	253	0.5	19	0	2	-2	76.9
9-10	7.8	439	1.1	37	71	12	3	77.6
10-11	7.9	598	1.5	51	168	20	7	78.0
11-12	9.8	714	1.6	60	224	25	9	78.5
12-13	11.3	768	1.6	64	266	28	11	78.3
13-14	13.2	761	1.6	63	283	28	11	78.3
14-15	14.5	683	1.6	57	279	26	11	77.8
15-16	16.1	559	1.1	47	242	22	10	77.0
16-17	16.2	380	1.2	28	196	16	8	76.6
17-18	14.5	144	1.6	11	117	7	5	75.6
18-19	11.9	6	0.5	0	39	0	2	74.7
19-20	10.0	0	0.6	0	17	-1	1	75.5
20-21	8.3	0	0.4	0	8	-1	0	76.3
21-22	7.2	0	0.2	0	2	-1	0	76.3
22-23	5.8	0	0.3	0	6	-1	0	75.1
23-24	4.7	0	0.5	0	3	-1	0	75.2



Datum 31. März 2002
Neigung der Module 90 °
Luft-Volumenstrom 77.7 m3/h.m2
Spaltweite 6 mm
Lufttemperatur 6.9 °C
Windgeschwindigkeit 1.5 m/s
Einstrahlung geneigt 4556 Wh/m2
el. Ertrag 370 Wh/m2
el. Wirkungsgrad 8.1 %
therm. Ertrag 1554 Wh/m2
therm. Wirkungsgrad 34.1 %

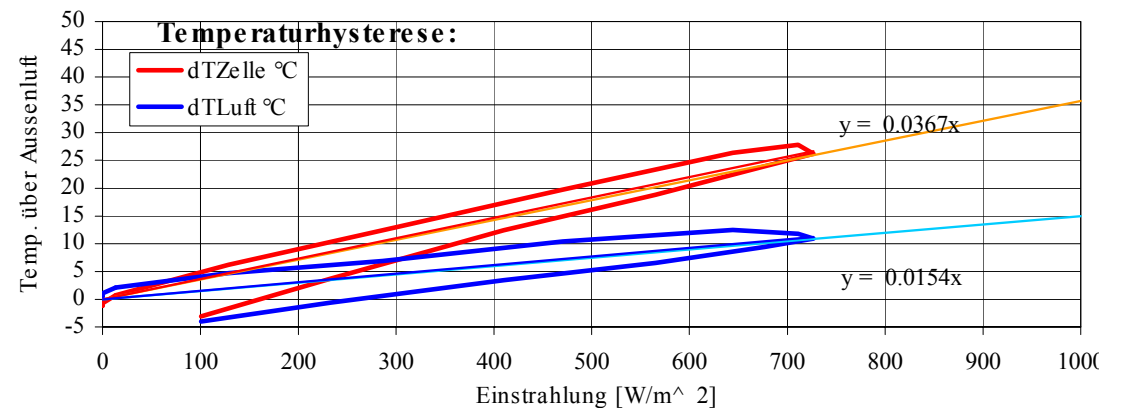
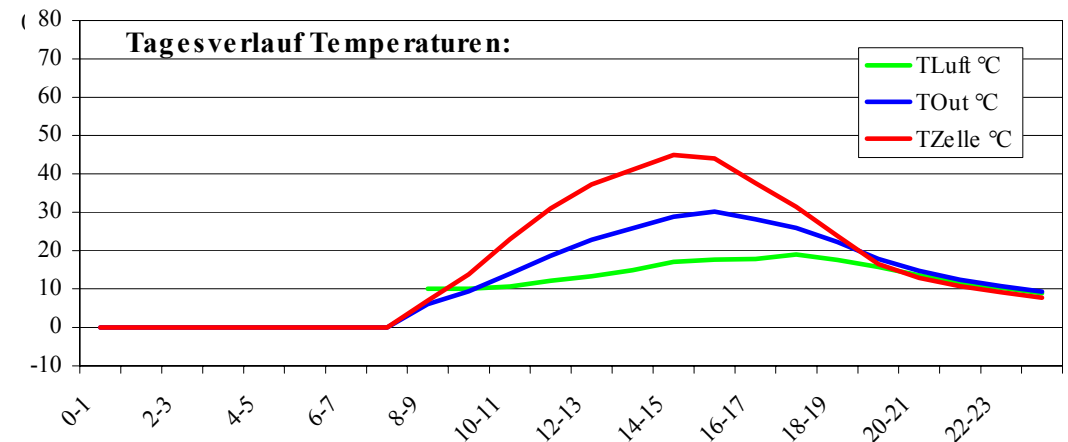
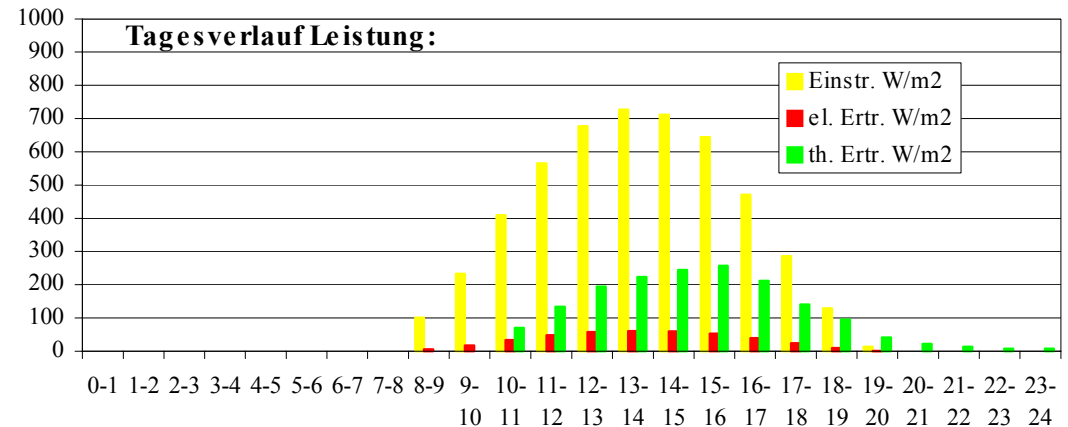
Werte bei 1'000 W/m²

	TLuft °C	Einstr. W/m2	vWind m/s	el. Ertr. W/m2	th. Ertr. W/m2	dTZelle °C	dTLuft °C	V-Luft m3/h.m2
0-1								
1-2								
2-3								
3-4		4.2	0	0.1	0	3	-1	75.8
4-5		3.5	0	0.3	0	2	-1	76.1
5-6		2.8	0	0.4	0	0	-1	76.2
6-7		2.0	0	0.5	0	0	-1	76.4
7-8		1.6	6	0.3	0	0	-1	76.8
8-9		5.3	85	0.2	5	0	-2	77.0
9-10		8.3	238	0.4	18	0	3	77.0
10-11		8.8	419	1.1	35	81	13	78.0
11-12		10.1	569	1.4	49	153	19	78.3
12-13		12.1	676	1.2	57	210	24	78.5
13-14		13.2	727	2.2	61	248	25	78.5
14-15		14.3	701	2.1	55	255	25	77.7
15-16		14.8	471	1.6	35	210	18	76.2
16-17		15.6	267	1.2	23	125	11	75.6
17-18		14.9	270	1.3	21	143	12	75.5
18-19		14.2	117	1.0	8	83	5	75.2
19-20		12.0	10	0.2	0	41	0	74.6
20-21								
21-22								
22-23								
23-24								



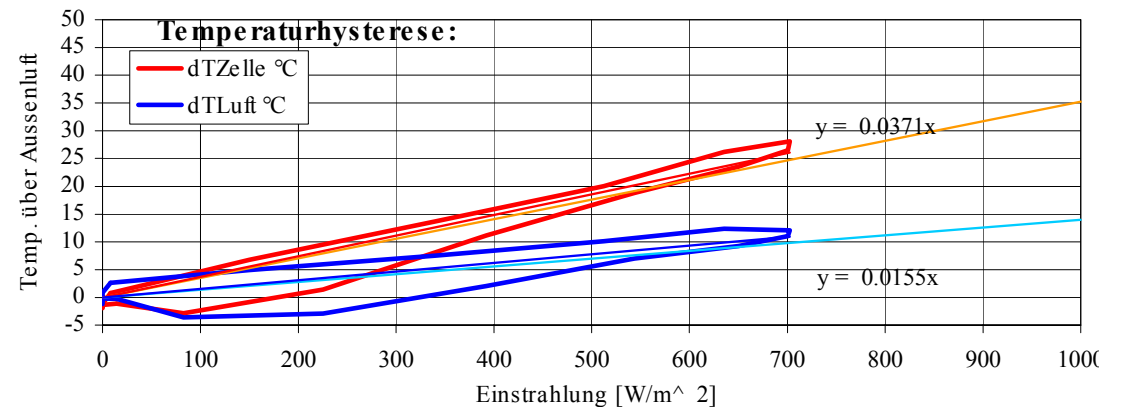
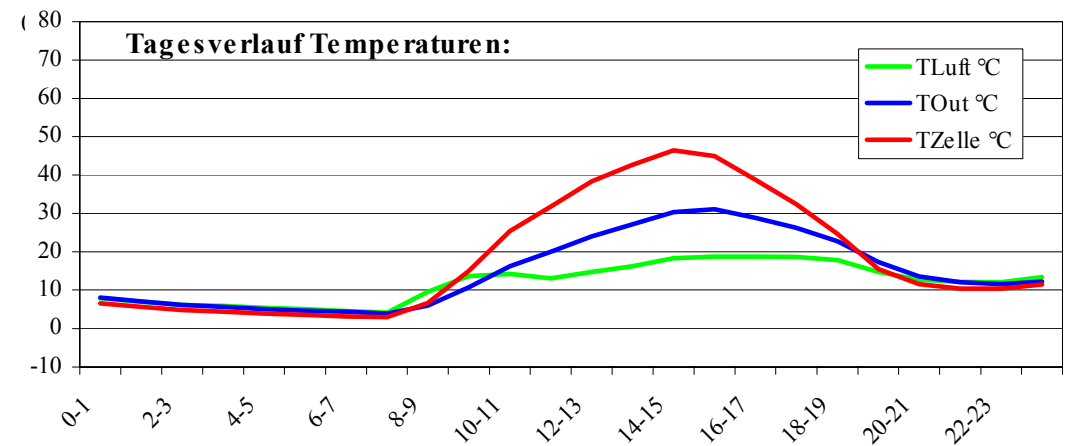
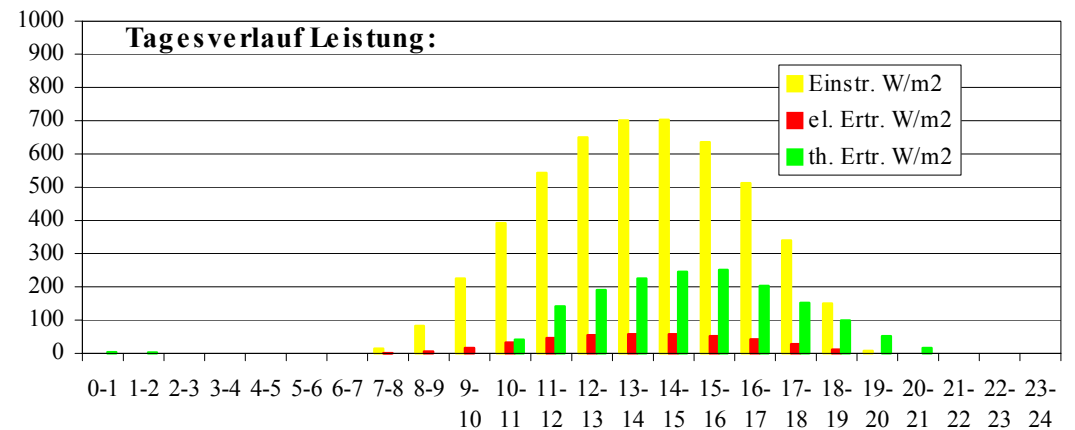
Datum 2. April 2002
Neigung der Module 90 °
Luft-Volumenstrom 64.9 m3/h.m2
Spaltweite 6 mm
Lufttemperatur 13.9 °C
Windgeschwindigkeit 1.4 m/s
Einstrahlung geneigt 4967 Wh/m2
el. Ertrag 409 Wh/m2
el. Wirkungsgrad 8.2 %
therm. Ertrag 1662 Wh/m2
therm. Wirkungsgrad 33.5 %

	TLuft °C	Einstr. W/m2	vWind m/s	el. Ertr. W/m2	th. Ertr. W/m2	Werte bei 1'000 W/m^ 2			V-Luft m3/h.m2
						dTZelle °C	dTLuft °C		
0-1									
1-2									
2-3									
3-4									
4-5									
5-6									
6-7									
7-8									
8-9	10.0	101	0.4	6	0	-3	-4	58.1	
9-10	10.0	233	0.7	17	0	4	-1	63.2	
10-11	10.6	410	1.0	34	71	12	3	64.8	
11-12	12.1	565	1.5	48	134	19	7	64.8	
12-13	13.4	677	1.9	57	195	24	9	65.2	
13-14	14.9	727	1.9	60	223	26	11	64.6	
14-15	17.1	711	1.1	59	244	28	12	65.5	
15-16	17.6	644	1.6	53	257	26	12	65.1	
16-17	17.8	471	1.4	39	212	20	10	64.5	
17-18	19.0	286	1.1	24	141	12	7	64.3	
18-19	17.6	129	0.9	10	94	6	5	63.9	
19-20	15.8	13	0.4	1	41	1	2	63.2	
20-21	13.6	0	0.3	0	21	-1	1	63.1	
21-22	11.7	0	0.4	0	13	-1	1	63.6	
22-23	10.3	0	0.2	0	8	-1	0	63.3	
23-24	8.9	0	0.5	0	8	-1	0	62.7	



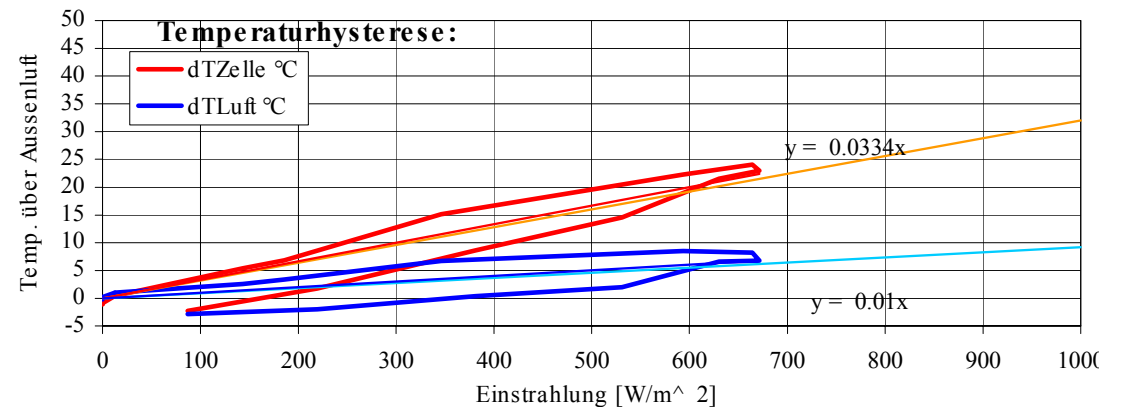
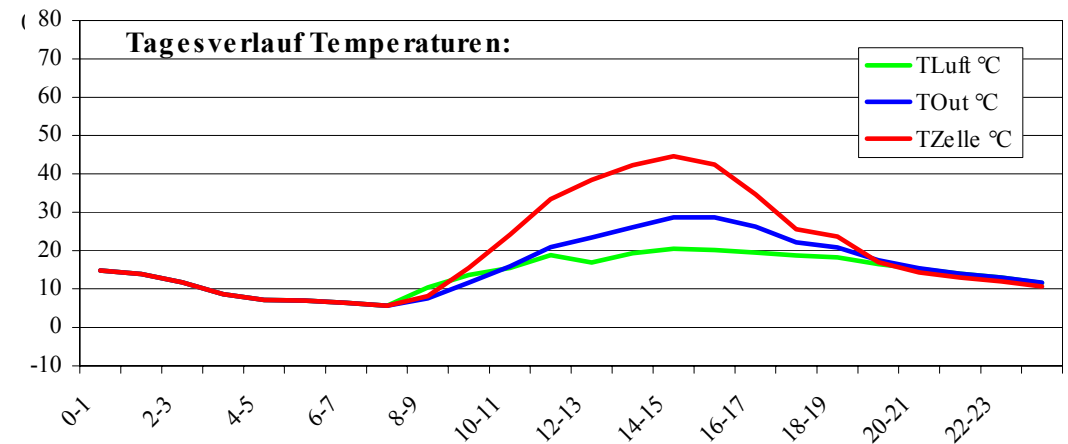
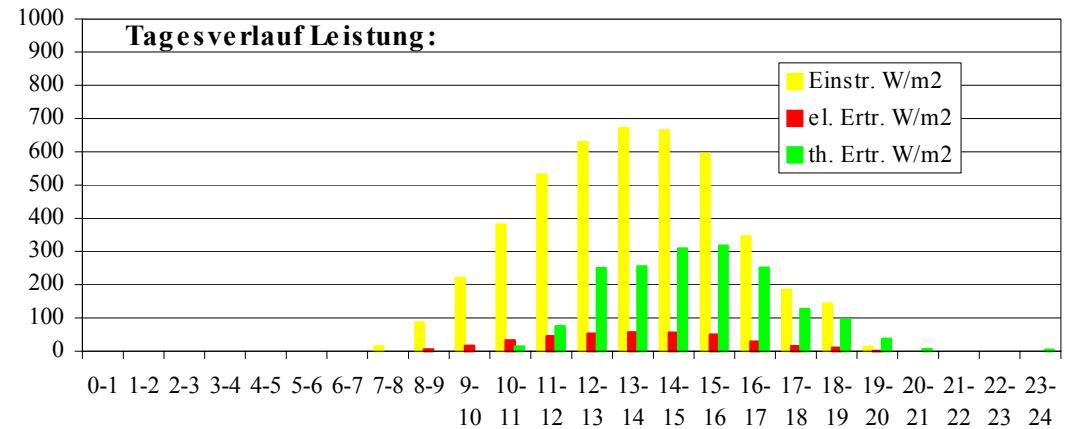
Datum 3. April 2002
Neigung der Module 90 °
Luft-Volumenstrom 64.3 m³/h.m²
Spaltweite 6 mm
Lufttemperatur 11.9 °C
Windgeschwindigkeit 1.4 m/s
Einstrahlung geneigt 4957 Wh/m²
el. Ertrag 405 Wh/m²
el. Wirkungsgrad 8.2 %
therm. Ertrag 1625 Wh/m²
therm. Wirkungsgrad 32.8 %

	Werte bei 1'000 W/m ²								
	35.2	14.0	64.3						
	TLuft	Einstr.	vWind	el. Ertr.	th. Ertr.	dTZelle	dTLuft	V-Luft	
	°C	W/m ²	m/s	W/m ²	W/m ²	°C	°C	m ³ /h.m ²	
0-1	7.9	0	0.2	0	3	-1	0	62.4	
1-2	6.9	0	0.4	0	3	-1	0	62.2	
2-3	6.2	0	0.5	0	0	-1	0	62.5	
3-4	5.9	0	0.4	0	0	-2	0	62.5	
4-5	5.3	0	0.5	0	0	-1	0	62.7	
5-6	5.0	0	0.5	0	0	-1	0	63.1	
6-7	4.6	0	0.3	0	0	-1	0	63.6	
7-8	4.1	14	0.4	1	0	-1	0	63.6	
8-9	9.6	83	0.2	5	0	-3	-4	63.9	
9-10	13.7	225	0.4	17	0	1	-3	64.1	
10-11	14.2	392	0.8	33	41	11	2	64.0	
11-12	13.0	544	1.5	46	142	19	7	64.2	
12-13	14.8	650	1.4	54	190	24	9	65.0	
13-14	16.2	701	1.4	58	225	27	11	64.7	
14-15	18.3	702	1.3	57	245	28	12	64.4	
15-16	18.8	635	1.6	52	251	26	12	64.0	
16-17	18.8	512	2.2	43	204	20	10	63.9	
17-18	18.7	340	1.7	28	152	14	8	63.9	
18-19	17.9	150	0.9	11	99	7	5	63.6	
19-20	14.8	8	0.6	0	52	1	3	63.2	
20-21	12.7	0	0.4	0	17	-1	1	63.0	
21-22	12.2	0	0.6	0	0	-2	0	63.7	
22-23	12.1	0	1.5	0	0	-2	-1	64.1	
23-24	13.4	0	2.8	0	0	-2	-1	65.6	



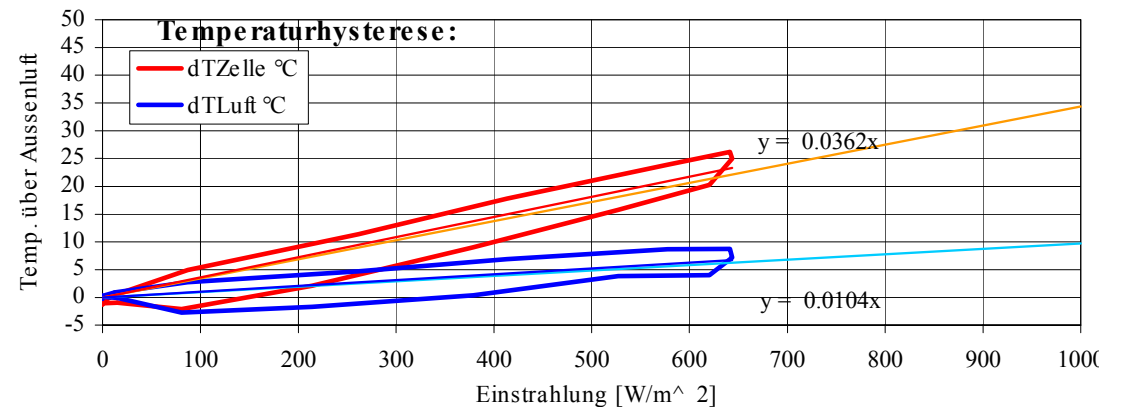
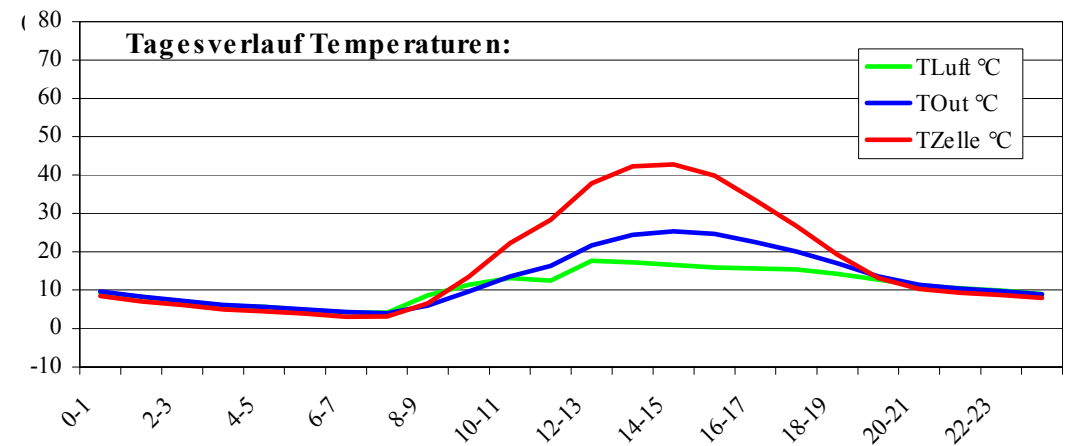
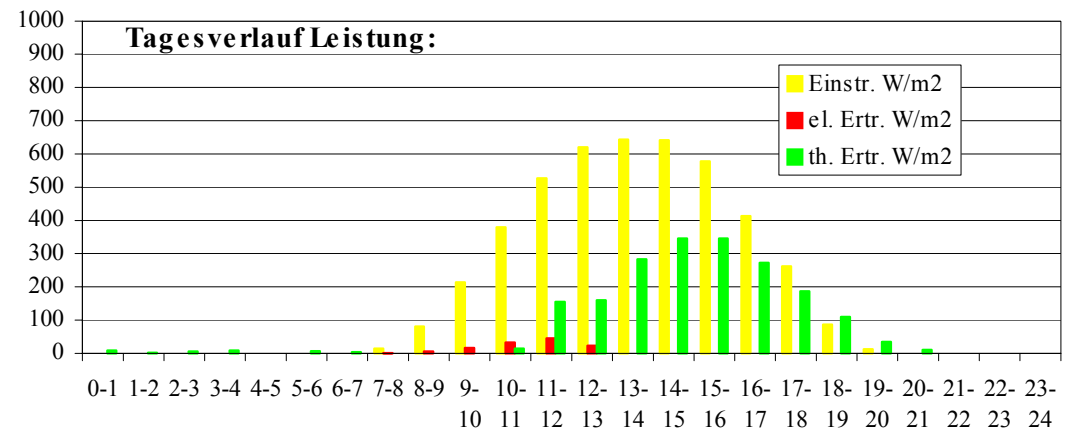
Datum 4. April 2002
Neigung der Module 90 °
Luft-Volumenstrom 118.8 m3/h.m2
Spaltweite 6 mm
Lufttemperatur 14.4 °C
Windgeschwindigkeit 1.1 m/s
Einstrahlung geneigt 4479 Wh/m2
el. Ertrag 369 Wh/m2
el. Wirkungsgrad 8.2 %
therm. Ertrag 1743 Wh/m2
therm. Wirkungsgrad 38.9 %

	TLuft °C	Einstr. W/m2	vWind m/s	el. Ertr. W/m2	th. Ertr. W/m2	Werte bei 1'000 W/m^ 2			V-Luft m3/h.m2
						dTZelle °C	dTLuft °C		
0-1	14.8	0							
1-2	13.9	0							
2-3	11.8	0							
3-4	8.7	0							
4-5	7.1	0							
5-6	7.0	0							
6-7	6.4	0							
7-8	5.7	14							
8-9	10.4	87	0.2	5	0	-2	-3	103.2	
9-10	13.7	220	0.6	16	0	2	-2	120.8	
10-11	15.6	381	0.9	32	14	9	0	119.9	
11-12	18.9	531	1.1	45	75	15	2	119.6	
12-13	16.9	630	1.0	53	250	22	7	119.9	
13-14	19.3	671	1.1	56	255	23	7	118.8	
14-15	20.5	664	1.3	55	309	24	8	118.6	
15-16	20.2	594	1.5	50	317	22	8	118.1	
16-17	19.5	346	1.1	29	251	15	7	118.4	
17-18	18.8	186	1.1	15	127	7	3	118.6	
18-19	18.3	143	1.0	11	96	5	3	119.0	
19-20	16.5	13	0.9	1	38	0	1	119.5	
20-21	15.2	0	1.8	0	7	-1	0	119.6	
21-22	14.0	0	2.1	0	0	-1	0	120.0	
22-23	13.0	0	2.0	0	0	-1	0	120.1	
23-24	11.5	0	0.9	0	5	-1	0	120.1	



Datum 5. April 2002
Neigung der Module 90 °
Luft-Volumenstrom 125.8 m3/h.m2
Spaltweite 6 mm
Lufttemperatur 10.9 °C
Windgeschwindigkeit 1.3 m/s
Einstrahlung geneigt 4472 Wh/m2
el. Ertrag nicht gemessen
el. Wirkungsgrad nicht gemessen
therm. Ertrag 1955 Wh/m2
therm. Wirkungsgrad 43.7 %

	Werte bei 1'000 W/m ²							
	34.4	9.7	125.8					
	TLuft °C	Einstr. W/m2	vWind m/s	el. Ertr. W/m2	th. Ertr. W/m2	dTZelle °C	dTLuft °C	V-Luft m3/h.m2
0-1	9.4	0	0.7	0	9	-1	0	120.4
1-2	8.3	0	0.3	0	2	-1	0	121.4
2-3	7.1	0	0.2	0	5	-1	0	121.1
3-4	6.0	0	0.1	0	9	-1	0	121.0
4-5	5.7	0	0.3	0	0	-1	0	121.0
5-6	4.8	0	0.2	0	7	-1	0	121.8
6-7	4.2	0	0.1	0	3	-1	0	122.4
7-8	4.1	15	0.1	1	0	-1	0	122.4
8-9	8.7	81	0.2	5	0	-2	-3	127.8
9-10	11.4	214	0.6	16	0	2	-2	128.6
10-11	13.2	379	0.7	32	15	9	0	127.9
11-12	12.5	527	1.4	45	155	16	4	127.4
12-13	17.6	620	1.4	23	160	20	4	126.2
13-14	17.3	644	1.6	0	284	25	7	125.3
14-15	16.6	641	1.2	0	347	26	9	125.4
15-16	15.9	577	1.5	0	346	24	9	125.5
16-17	15.7	413	1.7	0	273	18	7	125.8
17-18	15.3	262	0.9	0	187	11	5	126.2
18-19	14.3	87	1.2	0	110	5	3	126.5
19-20	12.7	12	1.0	0	35	0	1	127.4
20-21	11.2	0	1.4	0	10	-1	0	128.1
21-22	10.5	0	1.3	0	0	-1	0	128.5
22-23	9.9	0	1.6	0	0	-1	0	128.8
23-24	9.0	0	1.5	0	0	-1	0	129.1



Datum 6. April 2002
Neigung der Module 90 °
Luft-Volumenstrom 127.2 m3/h.m2
Spaltweite 6 mm
Lufttemperatur 8.2 °C
Windgeschwindigkeit 1.5 m/s
Einstrahlung geneigt 4461 Wh/m2
el. Ertrag nicht gemessen
el. Wirkungsgrad nicht gemessen
therm. Ertrag 1945 Wh/m2
therm. Wirkungsgrad 43.6 %

	TLuft °C	Einstr. W/m2	vWind m/s	el. Ertr. W/m2	th. Ertr. W/m2	Werte bei 1'000 W/m^ 2		
						dTZelle	dTLuft	V-Luft
						°C	°C	m3/h.m2
0-1	7.8	0	1.2	0	0	-1	0	128.8
1-2	6.7	0	0.6	0	0	-1	0	128.8
2-3	5.7	0	0.9	0	0	-1	0	129.3
3-4	5.0	0	1.1	0	0	-1	0	129.6
4-5	4.8	0	1.5	0	0	-1	0	129.5
5-6	3.6	0	0.5	0	0	-1	0	130.0
6-7	2.9	0	0.8	0	0	-1	0	130.6
7-8	2.8	17	1.8	1	0	-1	0	130.7
8-9	4.0	86	1.3	5	0	1	-1	130.3
9-10	6.6	223	0.9	16	0	4	0	129.5
10-11	9.0	386	1.0	32	53	11	1	128.9
11-12	10.2	539	1.4	45	170	19	4	128.4
12-13	12.1	645	1.5	21	241	23	6	127.6
13-14	12.3	683	1.6	0	310	26	8	127.2
14-15	12.5	653	2.1	0	340	26	8	127.0
15-16	13.1	559	1.7	0	317	23	8	126.6
16-17	12.8	335	1.3	0	238	15	6	126.6
17-18	12.4	218	1.1	0	158	9	4	126.7
18-19	11.7	96	1.4	0	87	4	2	127.4
19-20	10.3	21	2.0	0	26	0	1	128.2
20-21	9.0	0	1.8	0	5	-1	0	128.6
21-22	7.9	0	2.7	0	0	-1	0	129.2
22-23	7.0	0	2.5	0	0	-1	0	129.3
23-24	6.1	0	2.0	0	0	-1	0	129.7

