

SONNE IN DER SCHULE



BETRIEBSBERICHT

2 0 0 9

Abbildung 1: Titelbild

Inhalt

1	Einleitung.....	2
1.1	Sonne in der Schule.....	2
1.2	Ziele dieses Berichtes.....	2
2	Evaluation der Betriebsdaten.....	3
2.1	Datenbasis.....	3
2.2	Meteorologische Daten des Jahres 2009.....	4
2.2.1	Übersicht.....	4
2.2.2	Globalstrahlung.....	5
2.3	Erträge.....	7
2.3.1	Statistische Verteilung der Erträge.....	7
2.3.2	Betriebsstörungen und Nichtverfügbarkeiten.....	9
2.3.3	Erträge einzelner Schulen.....	10
3	Betreuung.....	11
3.1	Wechselrichter.....	11
3.1.1	Schulen mit Wechselrichter SPN1000.....	11
3.1.2	Schulen mit Wechselrichter Sunny Boy.....	11
3.1.3	Schulen mit sonstigen Wechselrichtern.....	12
3.1.4	Solarsupport für Schulen.....	12
3.1.5	Unterrichtshilfen.....	12
4	Workshop in Würzburg.....	12
5	Preise für Abgabe der Messdaten.....	12
6	Ausbildung und Studium im Bereich der Erneuerbaren Energien.....	13
6.1	Ausbildung zum Solarteur®.....	13
6.2	Studium.....	13
6.2.1	Bachelor und Master.....	13
6.2.2	Welche Hochschulen bilden aus?.....	13
7	Hinweise für Diebstahlssicherung von PV-Anlagen.....	14
8	Zusammenfassung und Sonstiges.....	14

1 Einleitung

1.1 Sonne in der Schule

Das Jahr 2009 wurde für das Programm „Sonne in der Schule“ wieder ein Erfolgsjahr. Mit viel Engagement haben Lehrer und Lehrerinnen, Hausmeister und Schüler die Photovoltaikanlagen, die ab dem Jahr 1994 Schulen in ganz Deutschland von den verschiedensten EVU zur Verfügung gestellt wurden, betreut. Das Programm läuft nun schon 16 Jahre und kann auch in diesem Jahr auf eine erfreuliche Rücklaufquote verweisen. In **Bild 1** ist die Verteilung der betreuten Anlagen dargestellt.

Ziel des Programms ist es zu demonstrieren, dass Photovoltaikanlagen 20 und mehr Jahre erfolgreich betrieben werden können. Weiterhin sollen Informationen zu den Erneuerbaren Energien – besonders im Bereich Bildung – bereitgestellt werden.

Der Solarenergieförderverein Bayern – nachstehend als **SeV** bezeichnet – bezieht seine finanziellen Mittel aus dem Verkauf der elektrischen Energie, die von der 1-MW-Photovoltaikanlage „Solardach München-Riem“ auf der Messe München erzeugt wird. Diese Erträge werden zur Unterstützung verschiedenster Projekte im Bereich der Erneuerbaren Energien, schwerpunktmäßig der Photovoltaik, verwendet. Hierzu gehört auch das Programm „Sonne in der Schule“, durch das während seiner bisherigen Laufzeit von 16 Jahren schon weit über 1 Million Schüler an diese umweltfreundliche Technik herangeführt werden konnten.



Bild 1: Geografische Lage aller Anlagen

1.2 Ziele dieses Berichtes

Der folgende Bericht enthält vier Abschnitte:

- Zunächst werden im ersten Teil – entsprechend Kapitel 2 - alle Betriebsdaten der Photovoltaikanlagen „Sonne in der Schule“, die von den Schulen an den SeV zur Auswertung übermittelt wurden, evaluiert. Beinhaltet sind auch die meteorologisch relevanten Daten des Jahres 2009.
- Im Kapitel 4 wird die Betreuung der Anlagen dargestellt. Der SeV will auch bei Störungen helfen. Weiterhin wird darauf eingegangen, wie Betriebsdaten visualisiert werden können.
- Weiterhin werden die per Los ermittelten drei Schulen benannt, die ihre Betriebsdaten bis zum 15. Februar 2010 übermittelt hatten und dafür Geldpreise erhalten.
- Als weitergehende Information wird in diesem Bericht auf eine Internetseite des Bayerischen Landeskriminalamts verwiesen, in der auf Maßnahmen zur Sicherung vor Diebstählen einer Photovoltaikanlage eingegangen wird.

2 Evaluation der Betriebsdaten

897 Schulen nahmen 2009 am Programm „Sonne in der Schule“ teil. Die Auswertung der Betriebsdaten einer so großen Anzahl von Photovoltaikanlagen gibt wichtige Auskünfte über ihr Langzeitverhalten.

2.1 Datenbasis

Wie in allen Jahren wurden die Schulen, die am Programm teilnehmen, angeschrieben und gebeten, die monatlichen Energieerträge ihrer Photovoltaikanlagen via Internet oder per Fax an den SeV zu senden. Der Rücklauf war für die lange Laufzeit des Programms wieder ausgezeichnet, er konnte im Vergleich zum vergangenen Jahr wieder leicht gesteigert werden. **Tabelle 1** stellt die Zahlen von 2008 und 2009 gegenüber.

Tabelle 1: Statistik des Rücklaufes der Betriebsdaten im Jahr 2009

	Anzahl Schulen		
	Auswertung für 2009	Auswertung für 2008	Änderung
Basisdaten vorhanden von	897	908	-1,2 %
Messdaten erhalten von	524	507	+3,4 %
Anlagen ohne Betriebsunterbrechung	370	390	-5,1 %

Anmerkungen

- Die Anzahl der Schulen von denen Basisdaten vorhanden sind, hat sich auch im vergangenen Jahr geändert. Die zwei wesentlichen Gründe dafür sind:
 - Wie schon in den vorangegangenen Jahren wurden einige Schulen geschlossen.
 - Mehrere Schulen haben große Photovoltaikanlagen gebaut, die kleinere Anlage aus „Sonne in der Schule“ wurde in diese integriert.
- Aktuell haben 524 Schulen geantwortet, was einer sehr guten Rücklaufquote von 58,4 % entspricht. Es ist das Bestreben des SeV, diese Quote im Interesse aller Beteiligten weiterhin beizubehalten.
- Unter dem Begriff „Anlagen ohne Betriebsunterbrechung“ ist folgendes zu verstehen:
 - Der praktische Betrieb der Photovoltaikanlagen zeigt, dass ein gewisser Prozentsatz nicht verfügbar ist, etwa wegen Bauarbeiten oder längerfristiger Störungen.
 - Statistisch gesehen, verursachen nach einem Zeitraum von ca. 8 - 15 Jahren ab Inbetriebnahme besonders viele Wechselrichter zeitweise Stillstände und Ausfälle der Photovoltaikanlage.
 - Daher wurden für die statistische Auswertung alle Anlagen nicht berücksichtigt, bei denen erkennbar eine länger als drei Monate andauernde Betriebsunterbrechung vorlag oder entsprechende Fehlermeldungen vorlagen.

2.2 Meteorologische Daten des Jahres 2009

Der Ertrag von Photovoltaikanlagen, also die erzeugte elektrische Energie, ist ganz wesentlich von der eingestrahelten Solarenergie abhängig, die als Globalstrahlung bezeichnet wird. Aber auch die Modultemperatur, die von der Umgebungstemperatur bestimmt wird und der Wind spielen eine Rolle.

- Höhere Globalstrahlung steigert den Ertrag. In einer groben allerersten Näherung folgt der Wert des Ertrages direkt dem Wert der eingestrahelten Globalstrahlung!
- Der Ertrag wird durch höhere Temperaturen gemindert. Ein poly- oder monokristallines Modul – wie bei „Sonne in der Schule“ – gibt etwa 0,4 bis 0,5 % weniger Leistung pro Grad Temperaturzunahme ab.

2.2.1 Übersicht

Über die Internetseite des Deutschen Wetterdienstes www.dwd.de kann man über den Button „Presse“ Informationen zum Wetter der vergangenen Jahre erhalten. Im Gesamtüberblick für das Jahr 2009 vermerkt der DWD: „Das an Rekorden so reiche erste Jahrzehnt des neuen Jahrhunderts klingt zwar recht durchschnittlich aus. Trotzdem war das Jahr 2009 mit einer Durchschnittstemperatur von 9,2 Grad Celsius (°C) ein Grad zu warm - verglichen mit dem langjährigen Mittel für Deutschland. Die Sonnenscheindauer lag 2009 mit rund 1 664 Stunden erneut über dem Klimawert von 1 528 Stunden - wie jedes Jahr seit 2003.“

Hier ein kurzer quartalsmäßiger Wetterüberblick:

- Auf einen ungewöhnlich sonnenscheinreichen **Januar** mit einer markanten Kälte- welle und insgesamt deutlich zu trocken, folgte ein sonnenscheinarmer **Februar**. Ein nasser und bewölkter **März** beendete das erste Quartal 2009.
- Das zweite Quartal 2009 begann mit dem bislang wärmsten **April** aller Zeiten mit einzigartigen Spitzenwerten bei Temperatur, Sonnenscheindauer und gebietsweise auch mit Trockenheit. Der **Mai** zeigte sich bei viel Sonnenschein und häufigen Gewittern erneut warm und etwas zu nass. Der **Juni** brachte im Südosten viel Regen, war sonst ein eher durchschnittlicher Monat.
- Der **Juli** war geprägt von Tiefausläufern mit teils heftigen Schauern und Gewittern. Die zahlreichen Niederschläge ließen den Monat zu nass ausfallen. Es folgte ein warmer, sonnenscheinreicher und viel zu trockener **August**. Der **September** beschloss das dritte Quartal 2009 mit einem überwiegend ruhigen und warmen Altweibersommerwetter.
- Das vierte Quartal begann im **Oktober** mit Hitze und Frost, Gewitter und Nebel. Darauf folgte ein nasser, ungewöhnlich milder **November**. Es war einer der wärmsten Novembermonate seit 1881. Der **Dezember** war leicht zu kalt, regen- und schneereich, aber auch sonniger als üblich.

2.2.2 Globalstrahlung

Die monatlichen Mittelwerte der Globalstrahlung des Jahres 2009 sind für verschiedene Standorte im Gebiet von „Sonne in der Schule“ in **Tabelle 2** dargestellt. Die Werte wurden beim DWD erworben und dürfen in diesem Bericht publiziert werden. Sie ermöglichen eine übersichtliche Berechnung des Ertrages einer Photovoltaikanlage, wie im Anhang dargestellt.

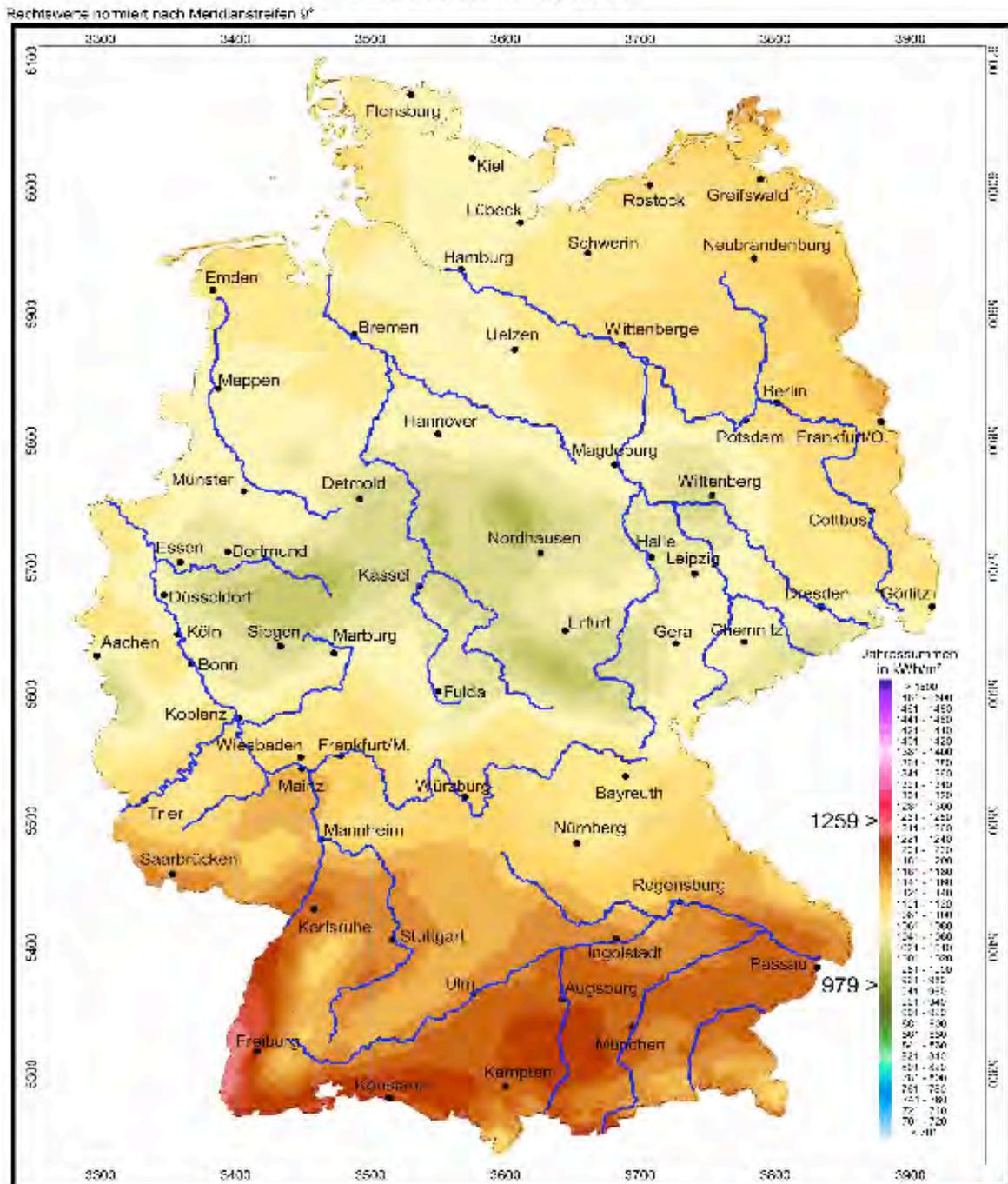
Tabelle 2: Monatliche Werte der Globalstrahlung 2009 auf eine waagerechte Fläche für verschiedene Orte im Gebiet von „Sonne in der Schule“ – in kWh/m²

	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	2009
AUGSBURG	35	44	72	142	170	165	167	168	111	61	37	24	1.196
BERLIN	21	26	63	158	169	156	167	162	109	44	24	13	1.112
BRAUNSCHWEIG	20	28	62	139	168	157	163	152	95	48	22	16	1.070
BREMEN	22	27	66	147	172	159	164	147	94	49	18	15	1.080
FICHELBERG	33	44	69	161	146	133	148	164	99	48	30	18	1.093
FRANKFURT/M.	32	35	71	140	161	168	165	158	102	57	20	17	1.126
GIESSEN	30	33	70	137	157	160	167	154	96	52	21	15	1.092
GOETTINGEN	25	29	58	131	158	145	155	146	90	47	21	16	1.021
HAMBURG	20	29	61	150	173	152	159	150	101	47	14	13	1.069
HANNOVER	24	27	62	142	169	155	162	151	94	49	21	16	1.072
HEIDELBERG	34	36	72	139	163	174	156	156	100	60	25	21	1.136
HOF	29	35	60	145	161	140	150	158	100	47	27	18	1.070
HOHENPEISSENBERG	39	58	80	147	174	162	172	166	112	69	43	26	1.248
KASSEL	28	31	62	134	155	146	158	147	89	49	21	16	1.036
KIEL	18	25	58	153	180	169	159	146	93	50	13	11	1.075
LIST AUF SYLT	12	27	64	148	182	192	172	139	96	52	14	12	1.110
MUENCHEN	35	46	67	146	172	153	168	161	109	67	38	25	1.187
NUERNBERG	31	38	64	134	149	154	151	162	105	55	30	21	1.094
REGENSBURG	32	39	66	154	167	159	160	159	110	55	31	21	1.153
ROSTOCK	19	24	68	160	181	165	162	151	104	48	16	12	1.110
SCHLESWIG	18	30	57	155	184	178	159	145	93	49	12	11	1.091
STRALSUND	19	23	66	164	180	171	167	153	103	46	17	12	1.121
WEIHENSTEPHAN	32	47	64	155	169	166	166	163	115	65	36	22	1.200
WUERZBURG	31	38	70	135	158	166	161	156	106	54	27	20	1.122

Ein der Sonne optimal zugeneigter Solargenerator, der in unseren Breiten mit einem Winkel der Module gegen die Waagerechte in der Größenordnung 20 - 40° nach Süden ausgerichtet ist, erhält etwa 10 - 15 % mehr Globalstrahlung als die waagerechte Ebene.

Vom Deutschen Wetterdienst erworben wurde auch die in **Bild 2** auf der **nächsten Seite** dargestellte Karte mit den Globalstrahlungen für alle Gebiete in Deutschland.

Globalstrahlung in der Bundesrepublik Deutschland Jahressummen, 2009



Wissenschaftliche Bearbeitung:
DWD, Abteilung Klima- und Umweltberatung, Pf 30 11 50, 20304 Hamburg
Tel: 040/8660-1022; eMail: klima.hamburg@dwd.de

Deutscher Wetterdienst 

Bild 2: Globalstrahlung in Deutschland 2009

2.3 Erträge

Die von den Schulen per Internet oder Fax übermittelten Betriebsdaten zu den Erträgen der Photovoltaikanlagen wurden mit Hilfe einer Software weiterverarbeitet und aufbereitet.

2.3.1 Statistische Verteilung der Erträge

Vorauszuschicken ist, dass entsprechend einem Entwurf der Norm „DIN 61836 Photovoltaische Solarenergiesymbole – Begriffe, Definitionen“ die Einheit W_P nicht mehr verwendet wird, Leistungen werden in W angegeben.

Zunächst ist der Begriff des spezifischen Ertrages zu erklären. Man erhält ihn ganz einfach, indem man die erzeugte Energie durch den Wert der Nennleistung der Photovoltaikanlage teilt. Wurden beispielsweise 1001 kWh erzeugt und beträgt die Nennleistung 1,1 kW, so bestimmt sich der spezifische Ertrag zu $1001 \text{ kWh} / 1,1 \text{ kW} = 910 \text{ kWh/kW}$. Der Begriff kWh ist im Anhang erklärt.

Der spezifische Ertrag der Anlagen im Gesamtgebiet vom Norden bis in den Süden Deutschlands lag im Jahr 2009 bei durchschnittlich **762 kWh/kW**. Im Jahr 2008 wurde mit 771 kWh/kW ein etwas höheres Resultat erzielt. Wegen der wesentlich höheren Globalstrahlung lag er im „Spitzenjahr“ 2003 bei 892 kWh/kW. Hierunter ist die in das lokale Niederspannungsnetz eingespeiste elektrische Energie zu verstehen. Diese Größe ist ein Mittelwert. Manche Anlagen sind durchaus besser, etwa wegen eines höheren Angebotes an Globalstrahlung, andere können aus bestimmten Gründen – beispielsweise teilweise Verschattung der Module – schlechter sein.

Bild 3 zeigt für das Jahr 2009 die spezifischen Energieerträge aller Anlagen – für die Messprotokolle vorlagen und für welche sich sinnvolle Werte ergaben – über die Anzahl der Anlagen. Wenn ersichtlich war, dass die Anlage für einen längeren Zeitraum nicht verfügbar war, etwa wegen eines Ausfalles des Wechselrichters oder Bauarbeiten, wurde sie nicht in die Ermittlung des Mittelwertes einbezogen, siehe Kap. 2.1.

Es sei betont, dass die Energiewerte auf die Leistung 1 kW bezogen sind. Die Erträge wurden durch den Wert der Nennleistung von beispielsweise 1,1 kW dividiert. Dadurch werden die Ergebnisse vergleichbar.

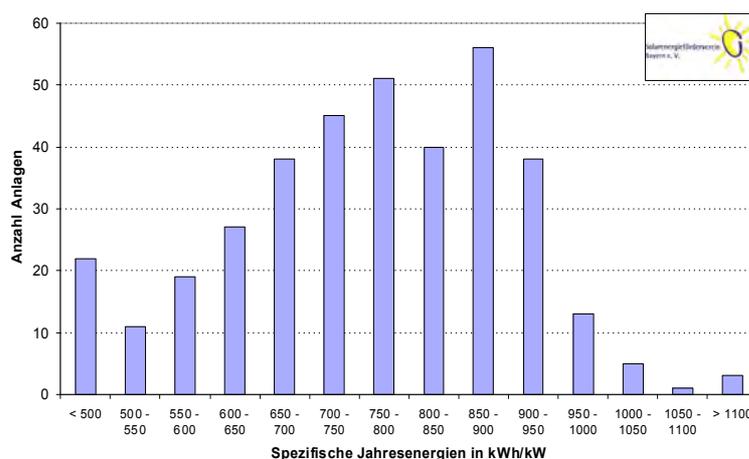


Bild 3: Verteilung des spezifischen Ertrages im Gesamtgebiet 2009
 - Basis 370 Anlagen
 - Mittelwert 762 kWh/kW

Die meisten Anlagen liegen im Bereich der Erträge von 750 - 800 sowie 850 - 900 kWh/kW. Maximale Erträge reichen über 1100 kWh/kW. Gründe, dass Anlagen schlechte Erträge von 0 - 500 kWh/kW liefern, sind aus Erfahrung oft Verschattungen durch Bäume und Sträucher oder Defekte der Wechselrichter. Anlagen mit hohen Erträgen über 900 kWh/kW sind intensiv betreut, ihr Standort weist gute Globalstrahlungswerte und gute Lüftung für die Solarmodule

auf. Letzteres ist wichtig, denn photovoltaische Solargeneratoren zeigen – wie erwähnt – mit steigender Temperatur schlechtere Erträge.

Aussagen über die Verteilung der spezifischen Energieerträge in den einzelnen Bundesländern zeigt das unten stehende **Bild 4**. Es ist zu bemerken, dass nur die Verteilung der spezifischen Energieerträge in den Bundesländern dargestellt ist, in denen eine genügend große Anzahl von nutzbaren Messdaten vorhanden war.

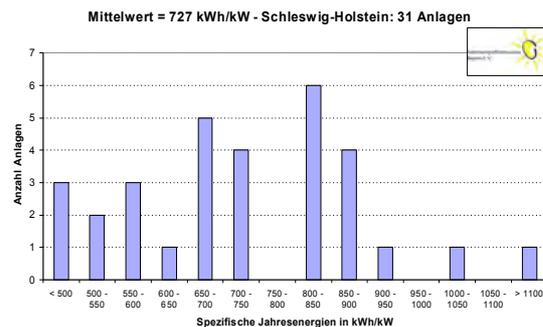
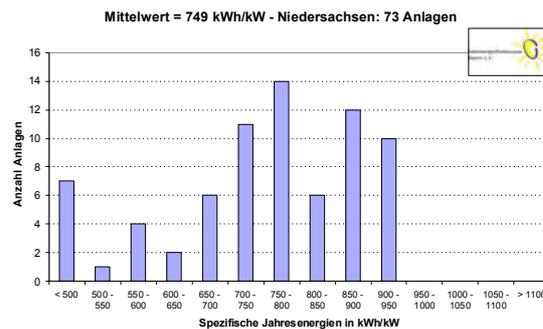
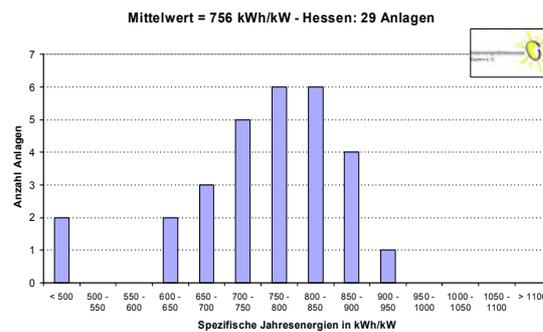
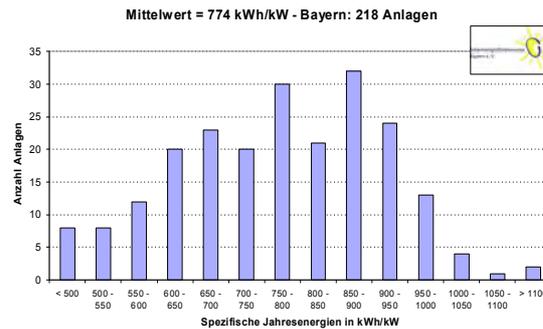


Bild 4: Erträge in den Bundesländern Bayern, Hessen, Niedersachsen und Schleswig-Holstein. Dargestellt sind die Anlagen mit nutzbaren Daten, die im Normalbetrieb verfügbar waren. Man beachte die verschieden skalierten Achsen!

Werte zur Anzahl der Anlagen in allen Bundesländern und den Mittelwert aller Erträge zeigt **Tabelle 3**.

Tabelle 3: Anzahl der Anlagen mit „nutzbaren Datensätzen“ und Mittelwert des spezifischen Energieertrages, aufgeteilt nach Bundesländern

Bundesland	Anlagen 2009	Mittelwert spezifischer Ertrag 2009 kWh/kW	Veränderung des Ertrages gegenüber 2008
Bayern	218	774	- 0,9 %
Hessen	29	756	- 3,6 %
Niedersachsen	73	749	- 0,9 %
Schleswig-Holstein	31	727	0,4 %
Nordrhein-Westfalen	5	750	- 1,2 %
Brandenburg	6	669	- 18,3 %
Sachsen-Anhalt	2	787	27,8 %
Mecklenburg-Vorpommern	2	932	8,9 %
Bremen	3	745	- 0,4 %
Sonstige (Rheinland-Pfalz, Thüringen)	1	610	2,0 %
Gesamtgebiet	370	762	- 1,2 %

Bei der Bewertung der Tabelle ist zu beachten, dass mit wenigen Anlagen in manchen Bundesländern keine allgemeingültigen statistischen Aussagen zu treffen sind. Von einer kleinen Anzahl Anlagen kann nicht unbedingt auf das Verhalten aller Anlagen geschlossen werden.

2.3.2 Betriebsstörungen und Nichtverfügbarkeiten

Nach längerem Betrieb kann es zu Störungen kommen. Zudem werden in Schulen oft Umbauarbeiten durchgeführt, wodurch die Photovoltaikanlage zeitweise nicht verfügbar ist. **Tabelle 4** zeigt dazu den langjährigen Verlauf der Anzahl von Schulen, die Messwerte geliefert haben, den genutzten Anteil der Messwerte sowie die Anzahl der Anlagen mit Störung als absolute und prozentuale Zahl.

Tabelle 4: Gesamtanzahl der gelieferten Messwerte und der davon genutzten Werte

Jahr	Messwerte geliefert von ... Anlagen	Genutzte Messwerte, d. h. Anlagen ohne Störung	Anzahl der Anlagen mit Störung	Anzahl der Anlagen mit Störung
			absolut	prozentual
2002	460	389	71	15,4 %
2003	512	460	52	10,2 %
2004	576	468	108	18,8 %
2005	574	458	116	20,9 %
2006	579	437	142	24,5 %
2007	496	407	89	17,9 %
2008	507	390	117	23,1 %
2009	524	370	154	29,4 %

Die wichtigsten Gründe für Betriebsstörungen waren Wechselrichterdefekte. Aufgrund der zunehmenden Betriebsdauer steigt die Anzahl der Anlagen mit Störung.

Im Fall einer Störung ist der SeV dankbar für die Übermittlung der Störungsmeldung. Auf dieser Grundlage können die notwendigen Schritte zur Beseitigung der Probleme eingeleitet werden. Als Beispiel sind die Maßnahmen zum Austausch defekter Wechselrichter zu sehen – Details im Kapitel 4 „Betreuung“.

2.3.3 Erträge einzelner Schulen

Beispielhaft zeigen Bild 5, 6 und 7 als Balkendiagramm den Verlauf der monatlichen spezifischen Energieerträge von drei Schulen in Niedersachsen, Mittelfranken und Brandenburg. Als Linie ist der monatliche Mittelwert aller Schulen mit nutzbaren Daten dargestellt.

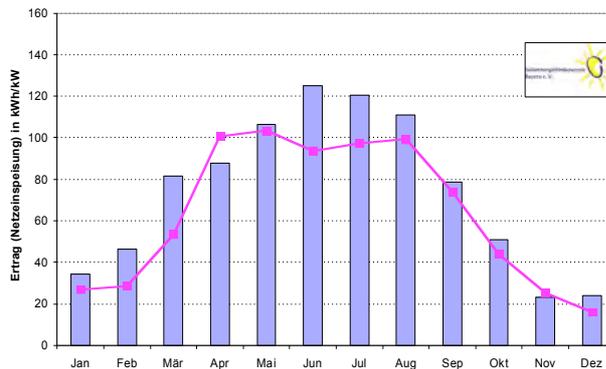


Bild 5: Schule in Niedersachsen – spezifischer Jahresertrag 890 kWh/kW

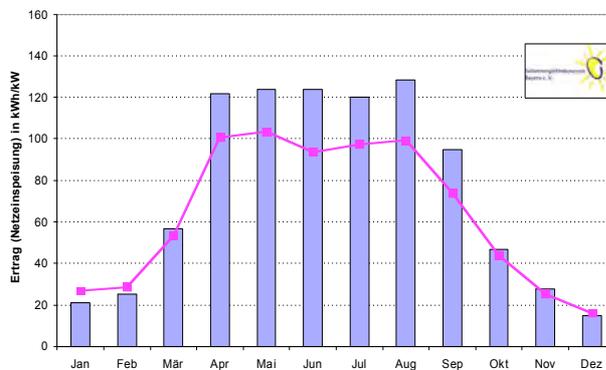


Bild 6: Schule in Mittelfranken – spezifischer Jahresertrag 904 kWh/kW

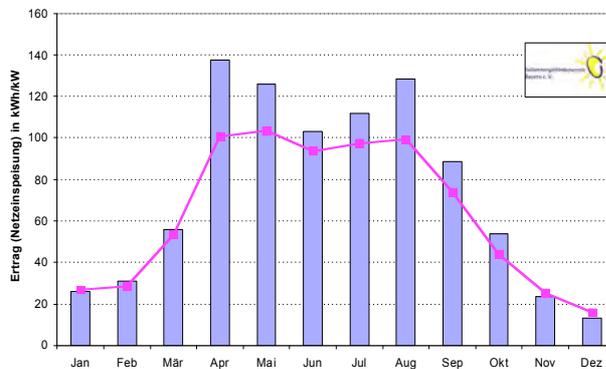


Bild 7: Schule in Brandenburg – spezifischer Jahresertrag 899 kWh/kW

3 Betreuung

Das Programm „Sonne in der Schule“ wurde mit dem Ziel gestartet, dass die Technik der Photovoltaikanlage viele Jahre für die Schüler und Schülerinnen erfahrbar ist und zudem durch die Auswertung der Betriebsergebnisse Langzeiterfahrungen gesammelt und wissenschaftlich genutzt werden können. Dies setzt voraus, dass die Anlagen betriebsbereit sind. Der SeV bietet deshalb weiterhin Unterstützung bei Problemen mit der Anlage an.

3.1 Wechselrichter

Sind die Erträge einer Anlage schlecht und ist der Wechselrichter erkennbar die Ursache, so können die Schulen bei Austausch oder Reparatur – allerdings im Ermessen des SeV und nach Situation der Mittel – unterstützt werden. Der SeV will Hilfe zur Selbsthilfe geben. Der häufigste Störfall ist der Ausfall des Wechselrichters. Hier sind zwei wesentliche Fälle zu unterscheiden, je nachdem ob die Anlage aus den früheren Programmen „Sonne in der Schule“ (SPN1000 Wechselrichter) oder „SonneOnline“ (SMA Wechselrichter) stammt.

3.1.1 Schulen mit Wechselrichter SPN1000

Meldet eine bayerische Schule den Defekt eines Wechselrichters Siemens SPN 1000, wird durch den SeV der Kontakt zu folgendem Unternehmen hergestellt:

Solar- und Elektrotechnik Ralf Kühlwein
Elektromeister - Solarteur®
80937 München
Josef-Ressel-Str. 16a
www.spn1000.de

Herr Kühlwein setzt sich dann telefonisch oder per Email mit dem betreuenden Lehrer/der betreuenden Lehrerin in Verbindung und klärt ab, ob es sinnvoll ist, das Gerät zu reparieren. Sollte dies der Fall sein, schickt die Schule den Wechselrichter an obige Adresse. Die Reparaturkosten übernimmt vorerst der SeV, für die Schulen fallen nur die Versandkosten an. Sollte eine Reparatur nicht möglich sein, so wird in Absprache mit dem SeV ein anderer Weg, der in der Regel aufwändiger und teurer ist, gefunden werden. Erfahrungsgemäß kann die Reparatur einige Zeit in Anspruch nehmen, besonders wenn spezielle elektronische Bauelemente zu beschaffen und auszutauschen sind.

3.1.2 Schulen mit Wechselrichter Sunny Boy

Die ehemaligen SONNEonline-Schulen sind mit dem Wechselrichter Sunny Boy SWR 850 des Herstellers SMA ausgerüstet. Die Bereitstellung eines Austauschgerätes wird vom SeV finanziell unterstützt. Getauscht bzw. repariert wurden seit 2004 mit Unterstützung des SeV 74 Wechselrichter. Im Falle eines Defekts ergeben sich folgende Schritte:

- Die Schule meldet den Defekt dem SeV (SonneSchule@sev-bayern.de) und bittet um Prüfung, ob ein Zuschuss möglich ist. Nach positivem Bescheid kann der folgende Weg begangen werden.
- Der Wechselrichterhersteller SMA stellt ein Austauschgerät zum Preis von 300 € zzgl. Versand bereit. Hierzu muss die Schule die nachstehenden Aktionen übernehmen:
 1. Bei SMA anrufen und Schaden mit Seriennummer des Gerätes melden (Hotline: 0561/9522-499).
 2. SMA sendet das Kostenübernahmeformular, welches unterzeichnet zurückgesendet werden muss.
 3. SMA sendet das Austauschgerät. Nach dem Wechselrichter-Austausch ist das defekte Gerät in der erhaltenen Kiste zu verpacken. Nach genau einer Woche wird diese wieder abgeholt.
- Nach Abschluss des Austausches ist eine Kopie der Rechnung mit Angabe der Bankverbindung an den SeV zu schicken. Daraufhin wird die Hälfte der Kosten

von 300 €, also 150 €, überwiesen. **Diese Zusage einer Kostenbeteiligung gilt für Rechnungen, die bis zum 31. Dezember 2010 beim SeV eingegangen sind.**

3.1.3 Schulen mit sonstigen Wechselrichtern

Sind weitere Fabrikate (z. B. Fronius) von Wechselrichtern eingebaut und kommt es zu Störungen, so wird der SeV individuell helfen.

3.1.4 Solarsupport für Schulen

Der SeV weist darauf hin, dass das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit die Visualisierung regenerativer Energiesysteme fördert. Die folgende Website gibt Informationen:

http://www.bafa.de/bafa/de/energie/erneuerbare_energien/visualisierung/

Der Zuschuss beträgt höchstens 2400 Euro. Der Antrag ist auf einem besonderen Antragsformular (siehe unter Formulare) innerhalb von sechs Monaten nach Inbetriebnahme der Visualisierungsmaßnahme zu stellen.

3.1.5 Unterrichtshilfen

Das Unabhängige Institut für Umweltfragen in Berlin, stellt auf seiner Internetseite <http://www.ufu.de> Unterrichtshilfen für den Bereich der regenerativen Energien für die verschiedensten Klassenstufen zur Verfügung. Die Downloads sind zu finden unter:

<http://www.ufu.de/de/solarsupport/downloads-solarsupport.html>

4 Workshop in Würzburg

Der SeV und E.ON Bayern hatten die am Projekt „Sonne in der Schule“ beteiligten Betreuer 2009 zu einem Treffen eingeladen, um über das Projekt und erneuerbare Energien zu diskutieren. Es sollten Informationen und Anregungen ausgetauscht werden, um die Thematik der regenerativen Energien noch besser in den Schulunterricht integrieren zu können und die Betreuung des Programms zu optimieren.

45 Lehrer, ein Hausmeister und auch zwei Schüler nahmen an diesem Treffen in Würzburg teil. Es fand am 6. November 2009 in der Regionalleitung von E.ON Bayern in Würzburg statt. Nach den Fachvorträgen über das Programm, die Betreuung und Hinweisen auf Unterrichtshilfen, berichteten vier Lehrer über ihre Erfahrungen mit der Photovoltaikanlage im täglichen Schulbetrieb und im Unterricht. Eine rege Diskussion mit allen Teilnehmern rundete den Workshop ab.

Am Abend wurde der Tag, nach einer Führung durch die Weinkellerei des, mit einem Abendessen in geselliger Runde abgeschlossen. Es sollte ein Dankeschön an die seit vielen Jahren engagierten Betreuerinnen und Betreuer sein, die zum Erfolg des Programms „Sonne in der Schule“ beitragen.

5 Preise für Abgabe der Messdaten

Unter den 380 Schulen, die bis zum 15. Februar 2010 ihre Betriebsergebnisse aus „Sonne in der Schule“ aus dem Jahr 2009 übermittelten, wurden auch in diesem Jahr 3 x 100 € verlost. Das Losglück traf:

- Vinzenzschule Haselünne
- Gymnasium Schwabach
- Schwarzachtal-Schule Berg

6 Ausbildung und Studium im Bereich der Erneuerbaren Energien

Wie schon im Bericht „Sonne in der Schule 2008“ möchte der SeV auf die vielen Ausbildungswege im Bereich der regenerativen Energien hinweisen.

Folgende Möglichkeiten bieten sich an:

6.1 Ausbildung zum Solarteur®

Ein Solarteur® oder Solar-Installateur ist ein ausgebildeter Handwerker (Elektro- bzw. Gas-Wasserinstallateur). Er hat sich nach Abschluss seiner Berufsausbildung in einem Kurs weitergebildet. Am Ende des Kurses – mit einem Umfang von ca. 200 Stunden – standen eine schriftliche Abschlussarbeit und eine mündliche Prüfung. Nach erfolgreichem Abschluss ist er qualifiziert Beratung, Montage und Inbetriebnahme von Anlagen der regenerativen Energietechnik selbstständig durchzuführen. Solarteur® ist ein geschützter Titel. Informationen hierzu und eine Linkliste bietet die Website: <http://www.solarteur.net/>

6.2 Studium

6.2.1 Bachelor und Master

Absolventen und Absolventinnen der ingenieurwissenschaftlichen Studiengänge zu regenerativen Energien können, entsprechend dem Bologna-Prozess, diese Studiengänge mit einem Bachelor und Master abschließen.

- Im Bachelor-Studium wird ein fundiertes Wissen in der Mathematik, den technischen und den naturwissenschaftlichen Grundlagen vermittelt. Im Anschluss erwerben die Studierenden anwendbare Kenntnisse und Fähigkeiten zur Lösung ingenieurtechnischer Aufgaben im Bereich der regenerativen Energien. Am Ende steht eine Bachelorarbeit, in der die Fähigkeit zu selbstständigem Arbeiten unter Anleitung nachgewiesen wird.
- Die Master-Ausbildung kann direkt anschließend absolviert werden, aber auch erst nach einigen Jahren im Beruf. Sie zielt auf die Vermittlung von Kenntnissen und Fähigkeiten in wissenschaftlicher und methodischer Richtung. Es wird hier großer Wert auf die Vermittlung theoretischer Grundlagen und deren ingenieurtechnischen Anwendung gelegt. Die Studenten werden in Forschungs- und Entwicklungsprojekte eingebunden. Hier steht am Ende die Masterarbeit, in der die Fähigkeit zu wissenschaftlichem Arbeiten nachgewiesen wird.
- Besonders befähigten und ausgezeichneten Absolventen des Master-Studienganges bietet sich die Möglichkeit der Promotion.

6.2.2 Welche Hochschulen bilden aus?

Lehrveranstaltungen aus vielen Gebieten der erneuerbaren Energien werden heute von zahlreichen Universitäten und Hochschulen für angewandte Wissenschaften angeboten. Einige von Ihnen bieten spezielle Studiengänge für Regenerative Energien an. Einen Überblick geben folgende Websites:

<http://www.studium-erneuerbare-energien.de/>

<http://www.iwr.de/studium/>

Die nachstehende Linkliste – sie erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit – verweist auf die entsprechenden Websites einiger Bildungsstätten.

Uni-Kassel: <http://www.uni-kassel.de/e+u/>

Hochschule München: <http://www.ee.hm.edu/studierende/ree/>

HTW Berlin: <http://www.fl.fhtw-berlin.de/studiengaenge.html>

FH Bielefeld: <http://www.fh-bielefeld.de/article/fh/49>

Universität Oldenburg: <http://www.ppre.de/>

Aktuell ist ein großer Bedarf an Ingenieuren in diesem Gebiet vorhanden, der von den Hochschulen momentan nicht vollständig abgedeckt werden kann.

7 Hinweise für Diebstahlssicherung von PV-Anlagen

Wie schon in den vergangenen Jahren in den Betriebsberichten von „Sonne in der Schule“ berichtet wurde, sind auch Photovoltaikanlagen von Schulen gestohlen worden. Selbst von Schuldächern wurden Anlagen „entfernt“ und nicht wieder aufgefunden.

Das Bayerische Landeskriminalamt stellt auf seiner Internetseite <http://www.polizei.bayern.de/content/5/2/8/6/photovoltaik.pdf> eine umfangreiche Auflistung dar, wie man sich gegen den Diebstahl von Photovoltaikanlagen sichern kann.

8 Zusammenfassung und Sonstiges

Das Programm „Sonne in der Schule“ hat auch im vergangenen Jahr gezeigt, dass engagierte Lehrer und Lehrerinnen, Hausmeister und Schüler dazu beitragen können, dass die Photovoltaik im Bewusstsein bleibt. Es kann die Aussage getroffen werden, dass durch dieses Programm viele Schüler darauf hingeführt werden können, sich ihren Berufsweg in der Sparte der Regenerativen Energien zu suchen. Dies wird eine kluge Entscheidung sein, denn die Sicherung der Energie wird auch in Zukunft einen hohen Stellenwert im täglichen Leben haben.

Der mittlere spezifische Ertrag aller Anlagen ohne wesentliche Betriebsunterbrechungen lag im Jahr 2009 bei 762 kWh/kW und damit etwas unter dem Niveau der Vorjahre. Gute Betreuung und Unterstützung bei betrieblichen Problemen sollen auch zukünftig dafür sorgen, dass weiterhin gute Erträge erzielt werden.
