Zeitschrift: Bulletin Electrosuisse
Herausgeber: Electrosuisse, Verband für Elektro-, Energie- und Informationstechnik
Band: 98 (2007)
Heft: 8

Artikel: Solarstromstatistik 2006 mit erfreulichen Werten
Autor: Hostettler, Thomas
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-857434

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 04.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Solarstromstatistik 2006 mit erfreulichen Werten

Mehr Sonneneinstrahlung – weniger Defekte bei Wechselrichtern

Die Sonneneinstrahlung des Jahres 2006 folgt dem bisher leicht ansteigenden Trend und liegt um gut 3,5 % über dem langjährigen Mittel. Erneut erzielten die Schweizer Solarstromanlagen daher einen leicht überdurchschnittlichen Ertrag von 845 Kilowattstunden pro installiertes Kilowatt Anlageleistung. Der Zuwachs erreichte mit 2,5 Megawatt Spitzenleistung zwar nicht den Rekordwert des letzten Jahrs, lag aber trotzdem erfreulich hoch. Damit ergibt sich ein Anlagenpark mit einer totalen Leistung von gut 26 MW am Netz. Dank der immer noch erhöhten Sonneneinstrahlung ergab sich eine Jahresproduktion von 21 Gigawattstunden.

■ Thomas Hostettler

Die Grundlagen der Fotovoltaik-Energiestatistik

Um die Entwicklung der erneuerbaren Energien verfolgen zu können, erhebt der Bund regelmässig nach dem gleichen Schema die Zahlen aus den Bereichen Wind, Kleinwasser, Biomasse und Sonnenenergie. Auch für die Fotovoltaik-Anlagen im Netzverbund führt Swissolar, der Schweizerische Fachverband für Sonnenenergie, im Auftrag des Bundesamtes für Energie (BFE) und in Zusammenarbeit mit dem Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen (VSE) eine Umfrage durch und erhebt den jährlichen Zubau sowie die Produktion der bestehenden Anlagen. Daraus ergibt sich der spezifische Ertrag, das heisst die Anzahl Kilowattstunden pro installiertes Kilowatt. Als Quelle für den Zubau dienen die Angaben der Branche (Händler, Installateure, Planer und professionelle Betreiber) und der Energieversorgungsunternehmen (EVU). Für die Produktion werden zusätzlich eine grössere Anzahl meist private Betreiber angeschrieben und deren Angaben ausgewertet.

Der Zubau im Jahr 2006

Lässt man die beiden Grossprojekte in Bern und Genf des Jahres 2005 aussen vor, so überflügelt der Zubau im Jahr 2006 mit 2,5 MW das Vorjahr. Er verteilte sich wesentlich breiter über die ganze Schweiz als 2005. Der Trend bei den Anlagengrössen wurde 2006 gebrochen. Statt der mittleren Anlagengrössen, die in den letzten Jahren anstiegen, hatten 2006 die kleineren Grössen Zuwachs, das heisst, die kleinste Kategorie (0 bis 4 kWp) erfuhr einen Zuwachs von gut 20%. Das führte unter anderem dazu, dass die mittlere Anlagegrösse stark gesunken ist und für 2006 bei 11 kW liegt. Mit dem Zubau von 2,5 MW sind in der Schweiz per Ende 2006 Fotovoltaik-Anlagen mit einer Leistung von gut 26 Megawatt (26100 kW) am Netz. Tabelle 1 fasst die Werte der letzten Jahre bezüglich Zubau und Produktion zusammen.

Die Produktion des Anlagenparks

Für die Ermittlung der Produktionswerte werden Anlagen mit einem Ertrag von weniger als 400 kWh pro installiertes Kilowatt in der Solarstromstatistik nicht berücksichtigt. Das liegt hauptsächlich daran, dass diese Anlagen vorwiegend mit einer Saldozählung ausgerüstet sind. Das heisst, beim Zähler ist die Rücklaufsperre inaktiv. Die verbleibenden Werte ergeben die Verteilung, wie sie in Bild 2 dargestellt ist. Der diesjährige Mittelwert

Jahr	Anzahl neuer Anlagen pro Jahr	Anzahl Anlagen per Ende Jahr kumuliert	Zirka Zuwachs Nennleistung pro Jahr [MWp DC]	Zirka Nennleistung per Ende Jahr kumuliert [MWp DC]	Solarstromproduktion pro Jahr [MWh]
...1989	60	60	0.3	0.3	100
1990	110	170	0.4	0.7	400
1991	210	380	1.0	1.8	1000
1992	110	490	1.7	3.5	2100
1993	110	600	0.9	4.4	3200
1994	80	680	1.0	5.4	4000
1995	60	740	0.6	6.0	4600
1996	80	820	0.7	6.7	5200
1997	130	950	0.9	7.6	5800
1998	150	1100	1.9	9.5	6900
1999	125	1225	1.9	11.4	8400
2000	100	1325	1.6	13.0	9800
2001	125	1450	1.9	14.9	11 200
2002	75	1525	1.6	16.5	12 600
2003	75*	1600	1.3	17.8	15 100
2004	100*	1700	1.6	19.4	15 200
2005	200*	1900	4.2	23.6	18 200
2006	250*	2150	2.5	26.1	21 000

*) ohne Kleinstanlagen unter zirka 250 Watt

Tabelle 1: Im Jahr 2006 wurden rund 250 kleine bis grosse Netzverbundanlagen ans Netz genommen. Die zugebaute Spitzenleistung betrug erfreuliche 2,5 Megawatt (MWp). Die installierte Solarstrom-Gesamtleistung in der Schweiz liegt damit bei gut 26 MWp. Die Jahres-Solarstromproduktion kletterte auf 21 000 MWh.

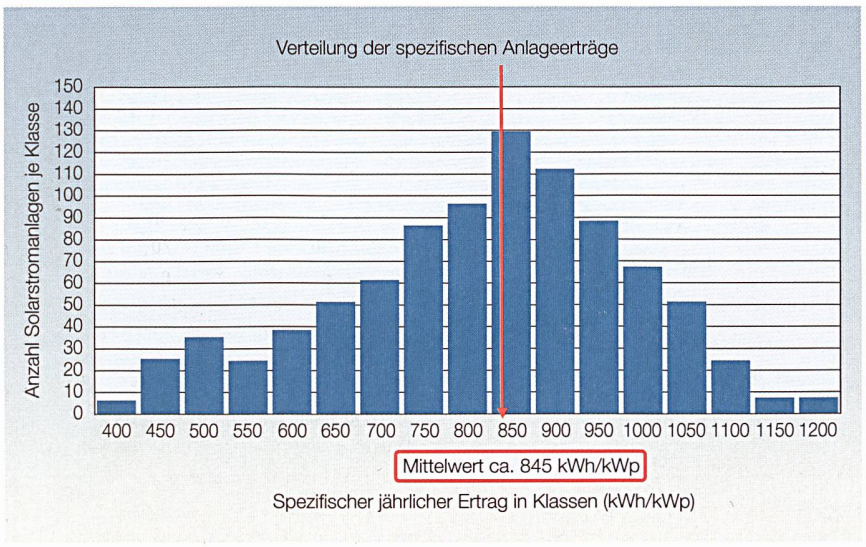


Bild 2: Der mittlere spezifische Jahresertrag der Solarstromanlagen im Jahre 2006 betrug gut 845 kWh/kWp. Er liegt unter anderem dank knapp 3,5% mehr Einstrahlung über dem langjährigen Mittel von 800 kWh/kWp.

basiert auf Produktionswerten von knapp der Hälfte der bekannten Anlagen und repräsentiert mit knapp 18 MW sogar rund drei Viertel der installierten Leistung. Er liegt mit 845 Kilowattstunden pro installiertes Kilowatt erfreulich hoch. Diese Zahl gibt lediglich die produzierte Energiemenge wieder. Sie enthält keine Information über die Art der Produktionsmessung oder die Situierung der Anlage, welche stark variieren kann – zwischen einer optimalen Ausrichtung und einer Fassadenanlage gegen Westen ist alles möglich. Hochgerechnet auf den ganzen Anlagenpark ergibt sich für das Jahr 2006 eine Produktion von 21 Gigawattstunden. In Bild 3 ist wiederum die Verteilung auf die verschiedenen Einstrahlungsklassen über die letzten fünf Jahre eingetragen.

Die natürlichen Rahmenbedingungen

Nicht beeinflussbare natürliche Grössen sind in der Fotovoltaik die Sonneneinstrahlung und die mittlere Jahrestemperatur. Die Strahlung war um knapp 3,5% höher als das langjährige Mittel über die Jahre 1983 bis 2005, womit sich der leicht ansteigende Trend bestätigte. Bild 4 zeigt den Verlauf über die letzten 20 Jahre. Die Einstrahlung wird mit den Anlagenstandorten gewichtet, das heisst, die Einstrahlung von Orten, in denen eine grosse Leistung installiert ist, wird stärker gewichtet, als jene von Orten mit einer kleinen installierten Leistung. Damit kann die Verteilung zwischen Anlagen im Berggebiet (wo die Einstrahlung höher liegt) und dem Mittelland mit der etwas geringeren Einstrahlung berücksichtigt werden.

Die technischen Voraussetzungen

Die Umfrage bei den privaten und professionellen Betreibern bezüglich Ausfalltagen wegen Wechselrichterdefekten zeigt weiterhin ein erfreuliches Bild. So stieg die Zuverlässigkeit erneut leicht an und erreicht mit 98,7% gegenüber 98,5% vom letzten Jahr den bisher höchsten Wert. Weiterhin treffen vereinzelt Meldungen bezüglich Ersatz von Wechselrichtern bei alten Anlagen ein. Aktuelle Produktionswerte von solchen Anlagen zeigen, dass nach dem Austausch der Wechselrichter aufgrund der besseren Wirkungsgrade der spezifische Ertrag wieder etwas zulegen konnte. Ein Faktor, der sich für Betreiber, die ihren Strom an Solarstrombörsen verkaufen, auch direkt finanziell niederschlägt.

Die Abschaltung von PV-Anlagen mit BP-Modulen aus fehlerhaften Serien betraf zwar Betreiber in der Schweiz, wirkte sich aber nicht erkennbar auf den mittleren spezifischen Ertrag aus.

Die politischen Rahmenbedingungen in der Schweiz

Nach wie vor beruhen die politischen Rahmenbedingungen einerseits auf den Möglichkeiten, die das Energiegesetz bezüglich der Einspeisung von Eigenenergieerzeugungsanlagen zusichert und andererseits auf freiwilliger privater Initiative respektive den Angeboten im Rahmen der verschiedenen Solarstrombörsen. Am Horizont zeichnet sich nun ein Silberstreifen auf dem Weg zu mehr Konstanz und einem grösseren Heimmarkt ab: Das Parlament hat diesen Frühling die Vorlagen zu Stromversorgungsgesetz und den Anpassungen im Energiegesetz fertig beraten und verabschiedet. Sollte die aktuell laufende Referendumsfrist ungenutzt verstreichen, können die Arbeiten zur Einführung der kostendeckenden Einspeisevergütung zügig abgeschlossen und hoffentlich auf den 1. Januar 2008 in Kraft gesetzt werden. Mit diesen Rahmenbedingungen können Entwicklung und Ausbau der vorhandenen Infrastruktur sowie der Erhalt des

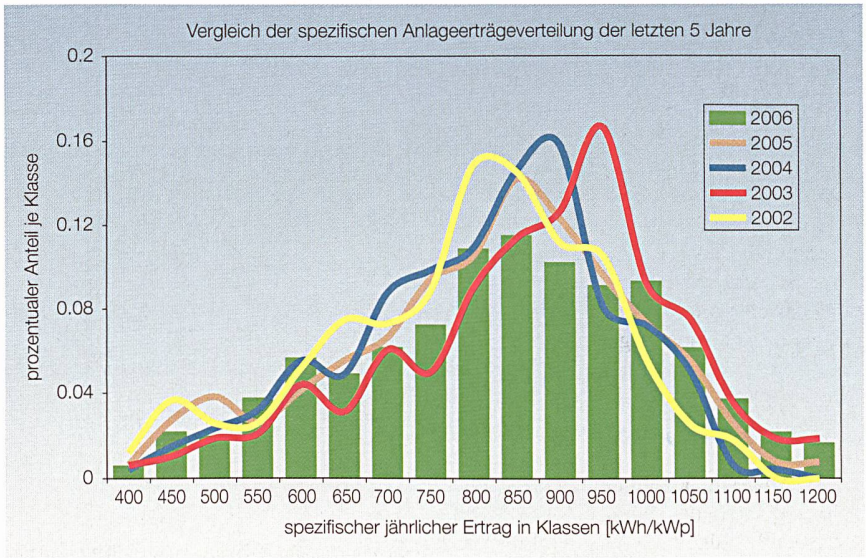


Bild 3: Spezifische Jahreserträge der Solarstromanlagen, aufgeteilt in 50-kWh/kWp-Klassen (Balkendiagramm), im Vergleich zu den Werten der Vorjahre (Linien).

bisher erarbeiteten Know-hows sichergestellt werden. Denn es hat sich gezeigt, dass innovative Firmen schneller und agiler sind, wenn sie auf einen starken Heimmarkt bauen können.

Die internationale Entwicklung

Die Entwicklung der letzten Jahre verlief zum grössten Teil ausserhalb der Schweiz. Die wesentlichen Impulse kamen aus den Märkten der EU (insbesondere Deutschland, gefolgt von Spanien, Italien, Frankreich, Griechenland und andern), Asien (neben Japan macht auch China riesige Schritte) und wieder mit dabei einzelne US-Bundesstaaten. Das hat dazu geführt, dass sich eine internationale Industrie entwickelt hat, die willens, aber auch in der Lage ist, grosse Projekte entlang der ganzen Produktionskette zu planen, zu realisieren und zu betreiben.

Die konsequente Verfolgung von günstigen Rahmenbedingungen zahlt sich aus, wie ein Vergleich mit Deutschland zeigt. Zwischen 1990 und dem Jahr 2000 wechselten sich Deutschland und die Schweiz im jährlichen Zubau pro Einwohner in der Führung ab, oft lag die Schweiz vorne. Die Werte bewegten sich damals zwischen 0,01 bis 0,27 Watt peak pro Einwohner. Seit das EEG in Deutschland in Kraft ist, zieht Deutschland deutlich davon, im Jahr 2006 mit einem Wert von rund 11,65 Watt peak pro Einwohner gegenüber 0,34 Watt peak pro Einwohner in der Schweiz. Bis sie mit Deutschland mittelfristig wieder mithalten kann, wird sich die Schweiz anstrengen müssen.

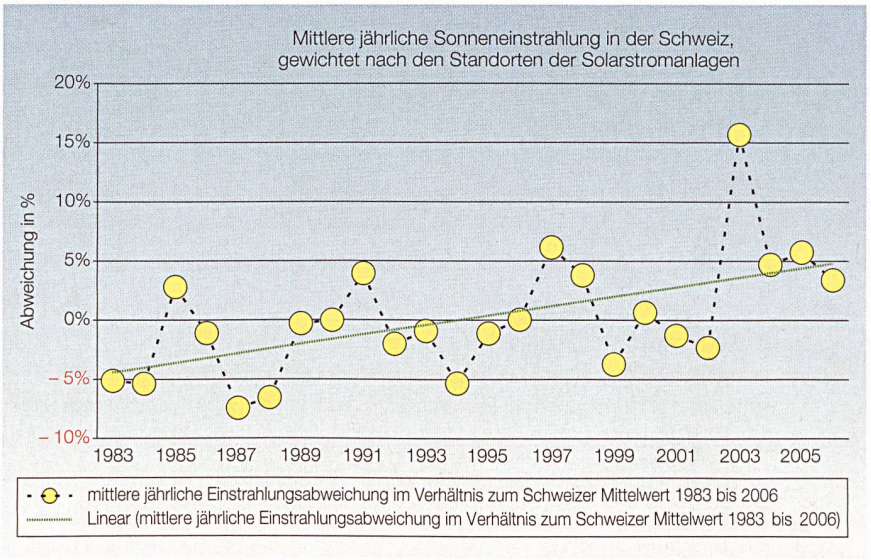


Bild 4: Verlauf der mittleren Einstrahlung in der Schweiz der letzten zwei Jahrzehnte. Die Sonneneinstrahlung lag im Jahr 2006 knapp 3,5% über dem langjährigen Mittel 1983–2005. Auffallend ist die stetige Aufwärtstendenz des Mittelwertes.

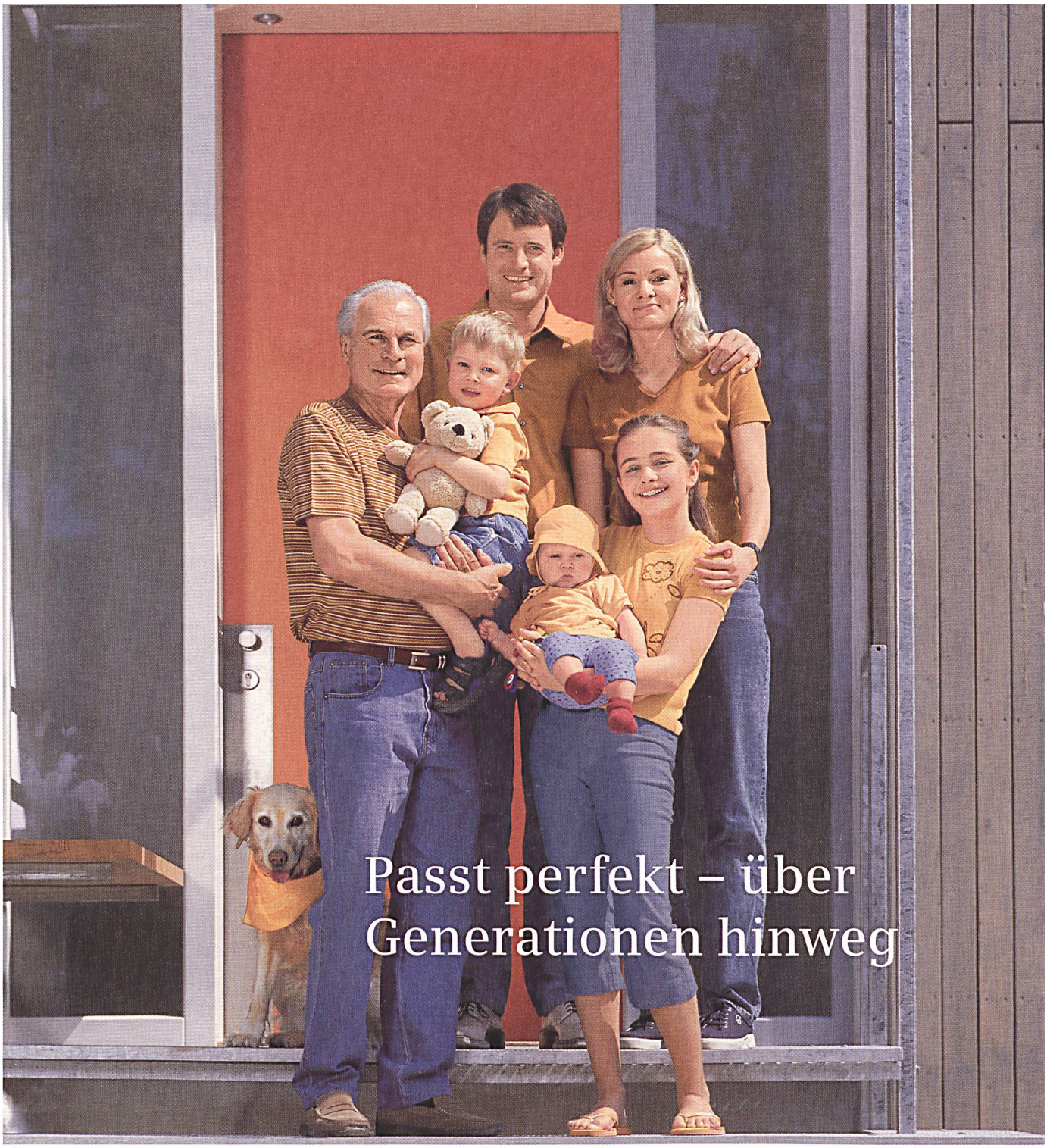
Davantage de rayonnement solaire – moins d'onduleurs défectueux

Le rayonnement solaire de l'année 2006 suit la tendance en légère hausse et atteint 3,5 % de plus que la moyenne à longue échéance. Les installations solaires suisses affichent donc à nouveau un rendement supérieur à la moyenne de 845 kilowattheures par kilowatt de puissance installée. Avec 2,5 mégawatts de puissance de pointe supplémentaire, la croissance n'a certes pas atteint la valeur record de l'année dernière, mais est tout de même très élevée. Un parc d'installations présentant une puissance totale de 26 MW est donc raccordé au réseau. Par le fait du rayonnement solaire élevé, la production annuelle s'est élevée à 21 gigawattheures.

Adresse des Autors

Thomas Hostettler
Ingenieurbüro Hostettler
Luisenstrasse 14
3005 Bern
Hostettler_Engineering@Compuserve.com
Der Autor ist Beauftragter Projektleiter für die Fotovoltaik-Energiestatistik.

SWISSOLAR
solarbegeistert
Mehr Wärme von der Sonne
Schweizerischer Fachverband für Sonnenenergie
› Die Stimme der Solarenergie in der Schweiz
› Eine Drehscheibe für fundiertes Fachwissen
› Ein Wegweiser für InvestorInnen
www.swissolar.ch info@swissolar.ch



DIGSI 4: Durchgängige Software für SIPROTEC

Die SIPROTEC 4-Systemfamilie setzt den Standard für digitale Schutztechnik. Und DIGSI 4 ist die Software, die sicherstellt, dass Sie die vielfältigen Möglichkeiten aller SIPROTEC 4 Schutz- und Feldleitgeräte von Siemens optimal nutzen. Denn von der Inbetriebnahme bis zur Dokumentation aller Anlagestörungen unterstützt dieses PC-Programm jedes einzelne Mitglied der Systemfamilie – über viele Generationen hinweg. SIPROTEC und DIGSI 4: die perfekte Familienharmonie in der Energieversorgung und -Verteilung.

Weitere Informationen:
Siemens Schweiz AG, Power Systems, Freilagerstrasse 40, CH-8047 Zürich
Tel.: +41 (0)585 583 580, Fax: +41 (0)585 583 192, E-Mail: power.info.ch@siemens.com

www.siemens.ch/powersystems

SIEMENS