

Das Wachstum bei der Fotovoltaik fällt stärker aus als erwartet

Durchschnittliche Grösse der Anlage nimmt erneut zu

Die Schweizer Solarstromanlagen erlebten 2009 mit 25,5 MW Spitzenleistung den bisher grössten Zubau in einem Jahr. Damit ist ein Anlagenpark mit einer totalen Leistung von knapp 70 MW am Netz. Pro Einwohner installierte die Schweiz letztes Jahr rund 3,5 W, während Deutschland gut das Zehnfache verbaute. Dank der guten Sonneneinstrahlung erzielten die Anlagen einen leicht überdurchschnittlichen Ertrag von 860 kWh pro installiertes kW Anlageleistung.

Thomas Hostettler

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. Für die Fotovoltaikanlagen im Netzverbund führt dabei Swissolar, der Schweizerische Fachverband für Sonnenenergie, im Auftrag des Bundesamtes für Energie (BFE) und in Zusammenarbeit mit dem Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen (VSE) eine jährliche Umfrage durch. Dabei erhebt sie den Neuzubau sowie die Produktion der bestehenden Anlagen. Daraus ergibt sich der spezifische Ertrag,

das heisst die Anzahl kWh pro installiertes kW Leistung.

Als Quelle für den Zubau dienen die Angaben der Branche (Händler, Installateure, Planer und professionelle Betreiber) und der Energieversorgungsunternehmen (EVUs). Für die Produktion werden zusätzlich eine grössere Anzahl meist private Betreiber angeschrieben und deren Angaben ausgewertet.

Der Zubau im Jahr 2009

Die Zahl der zugebauten Anlagen stieg im letzten Jahr gemäss vorläufigen Ergebnissen gegenüber 2008 um rund 55%, die zugebaute Leistung nahm um

125% zu. Die grösste zugebaute Einzelanlage wies eine Leistung von 655 kW auf, also deutlich mehr als 2008.

Der Zubau von insgesamt 25,5 MW entfiel fast zur Hälfte auf Anlagen der Kategorie 4–20 kW_p. Die mittlere Anlagengrösse stieg nach dem tiefen Wert von knapp 10 kW im Jahr 2008 auf gute 14 kW für das Jahr 2009.

Mit dem Zubau von 25,5 MW sind in der Schweiz per Ende 2009 Fotovoltaikanlagen mit einer Leistung von knapp 70 MW (69 600 kW) am Netz. Die [Tabelle](#) fasst die Werte der letzten Jahre bezüglich Zubau und Produktion zusammen.

Die Produktion im Jahr 2009

Für die Ermittlung der Produktionswerte werden Anlagen mit einem Ertrag von weniger als 400 kWh pro installiertes kW in der Solarstromstatistik nicht berücksichtigt. Das liegt hauptsächlich daran, dass diese Anlagen vorwiegend mit einer Saldozählung ausgerüstet sind. Das heisst, beim Zähler ist die Rücklaufsperrung inaktiv.

Die verbleibenden Werte ergeben die Verteilung, wie sie in [Bild 1](#) dargestellt ist. Aufgrund des sehr hohen Zubaus an neuen Anlagen basiert der Mittelwert auf einem kleineren Anteil des gesamten Parks als bisher. Er umfasst knapp 25% der Ende 2009 bestehenden Anlagen, entsprechend gut 18 MW installierter Leistung.

Mit 860 kWh pro installiertes kW ist der Ertrag praktisch gleich hoch wie letztes Jahr. Diese Zahl gibt aber 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 2009 eine Produktion von gut 49 GWh. [Bild 2](#) zeigt die Verteilung auf die verschiedenen Einstrahlungsklassen über die letzten fünf Jahre.

In einem Vergleich der ältesten Anlagen (Baujahre zwischen 1990 und 1995) mit den neuesten Anlagen (Baujahre zwischen 2005 und 2008) kann die

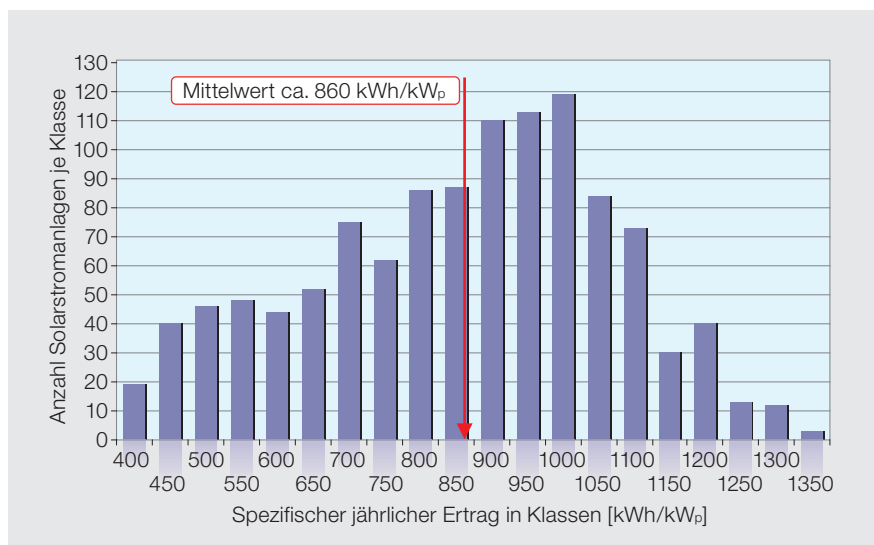


Bild 1 Der mittlere spezifische Jahresertrag der Solarstromanlagen im Jahre 2009 betrug gute 860 kWh/kW_p. Er liegt unter anderem dank rund 3,0% mehr Sonneneinstrahlung über dem langjährigen Mittel von 820 kWh/kW_p.

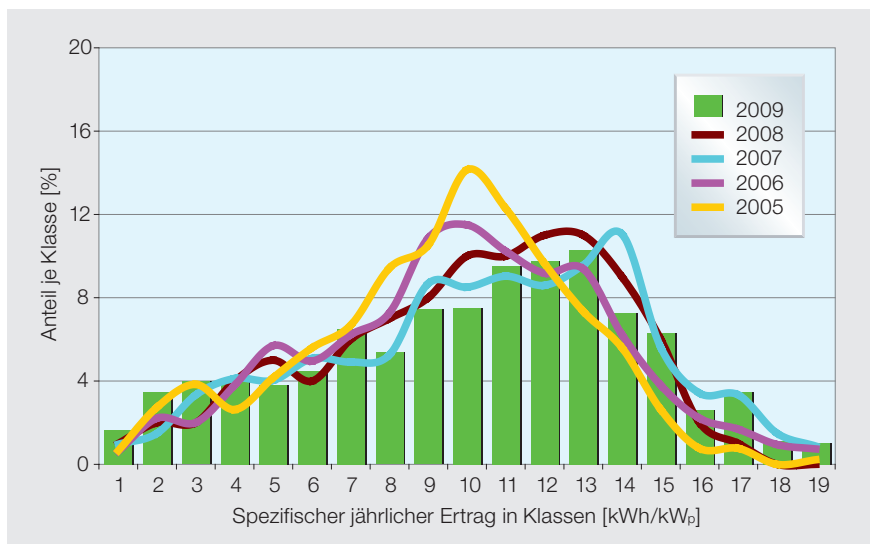


Bild 2 Spezifische Jahreserträge der Solarstromanlagen, aufgeteilt in 50-kWh/kW_p-Klassen (Balkendiagramm), im Vergleich zu den Werten der Vorjahre (Linien).

technologische Entwicklung der letzten Jahre gut dargestellt werden. So weisen die ältesten Anlagen im Jahr 2009 einen mittleren Ertrag von 775 kWh pro installiertes kW auf. Demgegenüber stehen grössere Anlagen mit einer Leistung grösser 30 kW mit Baujahren zwischen 2005 und 2008, die einen mittleren Ertrag von 1010 kWh pro installiertes kW aufweisen. Mit neuen Anlagen, die pro-

fessionell betreut werden, lassen sich sogar noch höhere Erträge erzielen.

Die natürlichen Rahmenbedingungen

Als nicht beeinflussbare Grössen gehen die Sonneneinstrahlung und die mittlere Jahrestemperatur ein. Die Sonneneinstrahlung lag 2009 um rund 3,0% höher als das langjährige Mittel über die

Jahre 1983 bis 2009 und bestätigte den leicht steigenden Trend.

Die Einstrahlung wird mit den Anlagenstandorten gewichtet, das heisst, die Einstrahlung an Orten, in denen Anlagen mit einer grossen Leistung installiert sind, 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.

Noch sind die Differenzen zwischen ungewichteter und gewichteter Strahlung sehr gering, dies könnte sich bei vermehrter Bautätigkeit in den besser besonnten Landesgegenden aber ändern.

Technische Voraussetzungen

Die Umfrage bei den privaten und professionellen Betreibern bezüglich Ausfalltagen wegen Wechselrichterdefekten zeigt weiterhin ein erfreuliches Bild. So hat die Zuverlässigkeit zwar ein wenig nachgelassen, erreicht aber mit knapp 98% noch immer einen soliden Wert. Weiterhin zunehmend sind die Meldungen über den Ersatz von alten Wechselrichtern sowie mittlerweile von ersten Anlagen. Einzelne dieser Anlagen stammen aus den Jahren vor 1990 und haben

Jahr	Anzahl neuer Anlagen pro Jahr	Anzahl Anlagen per Ende Jahr kumuliert	Ca. Zuwachs Nennleistung pro Jahr [MW _p , DC]	Ca. Nennleistung per Ende Jahr kumuliert [MW _p , 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	11200
2002	75	1525	1,6	16,5	12600
2003	75 ¹⁾	1600	1,3	17,8	15100
2004	100 ¹⁾	1700	1,6	19,4	15200
2005	200 ¹⁾	1900	4,2	23,6	18200
2006	250 ¹⁾	2150	2,5	26,1	21000
2007	525 ¹⁾	2675	6,5	32,6	25700
2008	1200 ¹⁾	3875	11,5	44,1	33400
2009	1900¹⁾	5775	25,5	69,6	49000

¹⁾ ohne Kleinstanlagen unter ca. 250 W_p

Tabelle Im Jahr 2009 wurden rund 1900 Netzbundanlagen ans Netz genommen. Die zugebaute Spitzenleistung betrug 25,5 MW_p. Die installierte Solarstrom-Gesamtleistung in der Schweiz liegt damit bei knapp 70 MW_p. Die Jahres-Solarstromproduktion kletterte auf 49 000 MWh.

damit mindestens 20 Jahre umweltfreundlich Energie produziert.

Aktuelle Produktionswerte von Anlagen mit ersetzten Wechselrichtern zeigen, dass nach dem Austausch 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 politischen Rahmenbedingungen

Dass der Zubau deutlich grösser ausfiel als erwartet, hat viele Gründe. So wurden zahlreiche Anlagen, die bei der KEV in die Rückwirkung eingestuft wurden, erst im Verlauf des Jahres 2009 gebaut. Zusätzlich sorgten nach dem Verfügungsstopp für die KEV im Februar 2009 verschiedene Programme zur Stützung der Konjunktur sowie kantonale Ersatzprogramme für eine rege Bautätigkeit. Weiter blieb die Nachfrage aufgrund des Bedarfs der Solarstrombörsen hoch. Dies führte dazu, dass aus Sicht von privaten Bauherren die Aussichten nach wie vor gut sind.

Nachdem die Politik ebenfalls mit hohem Tempo daran ist, die Rahmenbedingungen für die erneuerbaren Energien anzupassen, erscheinen die Aussichten

nach wie vor positiv. Es setzt sich langsam die Erkenntnis durch, dass eine lokale Wertschöpfung im Installationsgewerbe sehr willkommene Arbeitsplätze schafft und sichert. Ein verstärkter Heimmarkt hilft den Firmen, erarbeitetes Know-how zu sichern und auszubauen.

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 Italien, Tschechien, Frankreich, Belgien und Griechenland), Asien (neben Japan und Südkorea macht auch China riesige Schritte) und einzelnen US-Bundesstaaten sowie Kanada.

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.

Das anhaltende Wachstum sorgte für stetig sinkende Preise, insbesondere bei den Solarmodulen. Diese Preise werden in den nächsten Jahren mit grosser Wahrscheinlichkeit weiter fallen, dies aufgrund der Überkapazitäten bei den Produzenten einerseits und andererseits wegen der ebenfalls stetig sinkenden Einspeisetarife.

Angaben zum Autor

Thomas Hostettler ist beauftragter Projektleiter für die Fotovoltaikstatistik.

Ingenieurbüro Hostettler, 3005 Bern,
hostettler_engineering@compuserve.com

Résumé

La production des installations photovoltaïques dépasse

les attentes

La taille moyenne des installations augmente à nouveau

En 2009, les installations photovoltaïques suisses ont enregistré la plus grande extension en une année avec 25,5 MW de puissance nouvelle. Un parc d'installations d'une puissance de pointe totale d'environ 70 MW est dorénavant relié au réseau. L'année passée, la Suisse a installé environ 3,5 W par habitant, l'Allemagne dix fois plus. Grâce au rayonnement solaire plus élevé, les installations ont affiché une production légèrement supérieure à la moyenne de 860 kWh par kW de puissance installée.

AES