

## Noch mehr Ausnahmen



Die Bundesregierung macht im neuen Jahr Unternehmen mit hohem Stromverbrauch ein Geschenk: Rund 1.550 Betriebe sollen von der EEG (Erneuerbare-Energien-Gesetz)-Umlage weitgehend ausgenommen werden, bei einigen Hundert weiteren

Betrieben dauere die Prüfung der Anträge noch an, berichtet der Spiegel. Befreit werden u.a. Kohlegruben der Energiekonzerne RAG und Vattenfall, Schlachthöfe von Wiesenhof und anderen Geflügelmästern, regionale Wurst- und Käsehersteller, Schokoladenfabriken, Solar- und Bio-Energie-Unternehmen. Der wirtschaftliche Vorteil für all diese Firmen beläuft sich nach Berechnungen der Grünen auf bis zu vier Milliarden Euro.

## Mehr Geld in der Tasche



2013 haben die Deutschen rund 554 Euro pro Kopf mehr in der Tasche als 2012. Einer aktuellen GfK-Studie zufolge kann jeder durchschnittlich 20.621 Euro für Konsumgüter, Miete oder andere Lebenshaltungskosten

ausgeben. Angesichts der von der Bundesbank prognostizierten Inflationsrate von 1,5 Prozent bleibe ein geringer realer Kaufkraftzuwachs von rund 1,4 Prozent, prognostiziert das GfK. Dabei gibt es große regionale Unterschiede: Im ärmsten Kreis Görlitz haben die Bewohner durchschnittlich nur 15.687 Euro zur Verfügung. Der reichste Kreis Starnberg verfügt hingegen über eine Kaufkraft von 30.509 Euro. [www.gfk-geomarketing.de](http://www.gfk-geomarketing.de)

## Rekord bei Solaranlagen

2012 gingen in Deutschland so viele Solaranlagen ans Netz wie noch nie. Die Zahlen der Bundesnetzagentur und des Bundesumweltministeriums zeigen: Insgesamt wurde eine Leistung von rund 7.630 Megawatt installiert. Ein Jahr zuvor lag der Rekord bei 7.500



Megawatt. Der Oktober – als die Kürzungen der staatlichen Förderung rückwirkend in Kraft getreten und auch die Übergangsregelungen für Anlagen auf Freiflächen weggefallen sind – markiert aber eine Trendwende: Während im September noch Anlagen mit einer Leistung von knapp 1.000 Megawatt installiert worden sind, waren es im Oktober knapp 612 Megawatt, im November rund 435 Megawatt und im Dezember lediglich 360 Megawatt.

### INHALT

#### 01 Titelthema

Tuning für den Sonnenstrom

#### 03 So testet ÖKO-TEST

LCD-Fernseher, Badreiniger

#### 04 Spezial

Photovoltaikmodule  
 Wassersparprodukte  
 Die schönsten Radfahrrouten

#### 08 Marktdaten

Energie/Umwelt  
 Bauen/Wohnen/Renovieren  
 Freizeit/Technik  
 Geld/Recht/Versicherungen

#### 12 Vorschau

Heftvorschau im Detail

#### 14 News und Trends

Neues aus dem Markt

#### 17 Porträt

50 Jahre Welthungerhilfe

#### 18 Revue

Kochen, Lesen, Wissen

#### 19 Online und Print

19 Impressum

#### 20 Kalender für 2013

# Tuning für den Sonnenstrom



Smarte Module mit eingebauten Leistungsoptimierern können mehr Ertrag aus Solarstromanlagen herausholen. Sie kontrollieren den Produktionsprozess und beugen sogar Bränden vor. Doch die Hightechelektronik hat auch ihre Macken. Wir beleuchten die Vor- und Nachteile.

Photovoltaikbetreibern dürften diese Zahlen der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie (DGS) zu denken geben: Jede achte Solaranlage in Deutschland läuft deutlich schlechter, als sie eigentlich sollte. Nach der DGS-Analyse erreichen fast 190.000

der insgesamt 1,5 Millionen Kraftwerke einen Jahresertrag von weniger als 750 Kilowattstunden (kWh) pro Kilowatt (kW) der Anlage – eine ziemlich ernüchternde Zwischenbilanz, wenn man bedenkt, dass heute selbst im schattigen Norden der Republik 800 bis 900

Kilowattstunden Jahresernte üblich sind. Im sonnigen Süddeutschland liefern Anlagen sogar durchschnittlich 1.200 Kilowattstunden.

### Unter dem Soll

Dass in einem Hightechland wie Deutschland so viele Sonnenkraftwerke unter Soll laufen, ist schwer vorstellbar, hat aber naheliegende Gründe. Es ist wie bei allen Neuschaffungen: Anfangs sind die Betreiber für ihr neues Sonnenkraftwerk ganz Feuer und Flamme – sie überprüfen regelmäßig die Stromspeisung, polieren sogar die Module auf Hochglanz, damit kein Schmutz die Ernte stört. Mit der Zeit lassen Begeisterung und Wartungsdrang jedoch nach. Bäume und Büsche wuchern und verschatten dann unbemerkt Teile der Anlage. Aber auch Vogeldreck und alternde Zellen schmälern die Stromausbeute. „Solche schleichenden Ertragsminderungen werden oft spät oder gar nicht erkannt“, erklärt DGS-Photovoltaikexperte Tomi Engel. Die Folge: Betreibern geht Einspeisevergütung verloren, wodurch die Anlage leicht unrentabel werden kann.

Doch keine Panik: Moderne Elektronik kann das Risiko unerwünschter Mindererträge verringern. Der neueste Dreh: Sogenannte Leistungsoptimierer, Boxen in der Größe einer Zigarettenschachtel, die durch ein intelligentes Spannungsmanagement mehr Energie aus Photovoltaikanlagen holen können. Mittlerweile bietet mehr als ein Dutzend Spezialfirmen die kleinen Powerboxen an. Modulhersteller und Großhändler integrieren sie direkt in die Paneele. Sie können aber auch nachträglich in bestehende Anlagen eingebaut werden.



### Editorial

Zum Jahreswechsel wünschen wir einen „Guten Rutsch“ und schwören, endlich unseren „inneren Schweinehund“ zu besiegen. Am Ende eines Jahres stehen die guten Vorsätze für das neue. Und wie heißt es so schön: Neues Jahr, neues Glück. Dabei war das Bio-Jahr 2012 ein erfolgreiches. Auch wenn das Wachstum im Vergleich zu 2011 etwas gebremst war – nach ersten Schätzungen wuchs der deutsche Markt immerhin um fünf Prozent und erzielte einen Umsatz von rund 6,9 Milliarden Euro. Alnatura und Dennree, die beiden großen Handelsunternehmen, haben fleißig expandiert, Basic ist endlich wieder in die Gewinnzone gerutscht. Und immer mehr Verbraucher machen sich für eine nachhaltige Landwirtschaft und gesunde Nahrungsmittel stark. Sie protestieren gegen eine in erster Linie auf Gewinnmaximierung bedachte Agrarindustrie, gegen Tierquälerei und gegen Lebensmittelverschwendung. Im Januar fand zum zweiten Mal die Großdemo „Wir haben es satt“ statt. 23.000 Menschen machten mit. Im Sommer zog der Good-Food-Marsch mit Teilnehmern aus über 20 Ländern nach Brüssel. Weiter so, 2013!

Sandra Klein, Redakteurin

### BioFach und Vivaness 2013

Vom 13. bis 16. Februar 2013 findet in Nürnberg die Bio-Fach und Vivaness statt. Erwartet werden rund 2.400 Aussteller aus über 80 Ländern und 40.000 Facheinkäufer. Eine Besonderheit der Messe: Alle ausgestellten Bio-Lebensmittel sind zertifiziert, nach der EU-Öko-Verordnung bzw. den Akkreditierungsrichtlinien der IFOAM. Diesjähriges Partnerland ist Rumänien. Der Zutritt zur Messe ist nur Fachbesuchern gestattet.

#### Datum & Öffnungszeiten:

Mittwoch bis Samstag, 13. bis 16. Februar 2013  
 9 – 18 Uhr (am 16.02. aber nur bis 17 Uhr)

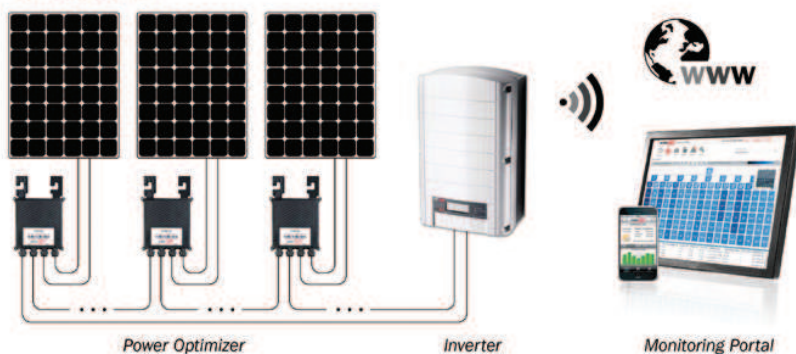
Eintrittskarte: 33,00 €

Web: [www.biofach.de](http://www.biofach.de)

Web: [www.vivaness.de](http://www.vivaness.de)



## SolarEdge System



Überblick: Der Power Optimizer der israelischen Firma SolarEdge hält jedes einzelne Modul im optimalen Betriebszustand. Die Leistungsdaten spielen sie einem Schnittstellengerät zu, das sie in leicht verständliche Grafiken umwandelt. Foto: SolarEdge

Das ist für Installateure kein Problem, denn die Geräte lassen sich fix mit Halteklammern am Modulrahmen befestigen und funktionieren mit allen marktgängigen Wechselrichtern.

## Gute Erträge trotz Schatten

Ein Blick ins Detail offenbart, warum es bei typischen Anlagenkonfigurationen leicht zu Ertragseinbußen kommen kann. Meistens werden Module eines Sonnenkraftwerks in Reihe in einem Strang geschaltet. Da der generierte Strom auf dem Weg zum Wechselrichter alle Module passieren muss, bestimmt das schwächste Glied in der Kette, wie viel Energie den Strang am Ende verlässt. Funktioniert also nur ein Modul nicht richtig, sinkt gleich der Ertrag der gesamten Solaranlage. Leistungsoptimierer wirken Verlusten entgegen, denn sie bestimmen für jedes einzelne Modul den optimalen Arbeitspunkt. Dadurch kann kein verschattetes oder defektes Panel den Betrieb der anderen stören – die Anlagenleistung bleibt konstant hoch.

Solarateure haben bereits gute Erfahrungen mit den Leistungsoptimierern gemacht. Matthias Lanfermann zum Beispiel, Elektroinstallateur aus dem westfälischen Holzwickede, hat mittlerweile fünf Photovoltaikanlagen mit Energy Maximizern der US-Firma *Tigo Energy* ausgestattet. „Die Anlagen laufen spitze“, schwärmt der Fachmann. Seine letzte Installation, gebaut auf einem südostwärts aufgerichteten Dach mit Gaube, habe an einem Tag im vergangenen August acht Kilowattstunden Solarstrom geerntet. Das sei ein Tageswert, den in dieser Region normalerweise nur konsequent nach Süden gebockte Anlagen an kühlen Sonnentagen erreichen. „Meiner Erfahrung nach nutzen Leistungsoptimierer Dachflächen besonders gut aus“, resümiert Lanfermann. Daher biete er die Geräte jetzt immer an, wenn er es mit komplizierten Dächern mit Gauben, Schornsteinen oder schwieriger Ausrichtung zu tun habe.

## Komplizierte Dächer mit Gauben &amp; Co.

Testergebnisse von *Photon Laboratory* in Aachen bestätigen das. Die Firma untersuchte den Ertrag von Leistungsoptimierern der israelischen Firma *SolarEdge* sowohl unter verschatteten als auch unter nicht verschatteten Umständen. Vier Arten der Teilabschattung wurden im *Photon*-Labor simuliert: horizontale Verschattung, Gauben, Mast und Teil-

leistung durch eine reduzierte Einstrahlung. Diese Situation tritt in der Praxis etwa dann auf, wenn das Modulfeld bei tief stehender Sonne nicht mehr gleichmäßig beschienen wird. Ergebnis des Tests: *SolarEdges* Power Optimizer puschte unter allen Umständen. So sorgen sie im Schnitt für fünf bis acht Prozent Mehrertrag.

Für die Firma ist das gute Resultat ein willkommener Anlass, um kräftig die Werbetrommel für ihr Produkt zu rühren. „Unsere Geräte können noch viel mehr“, verspricht *SolarEdge*-Europachef Joachim Nell. So lassen sich defekte Module mithilfe einer zusätzlichen Monitoring-Funktion recht leicht aufspüren. Die Leistungsoptimierer senden stetig Strom und Spannung an den *SolarEdge*-Wechselrichter oder die sogenannte Interface-Box, ein spezielles Gerät zur Datenerfassung. Inverter oder Box übertragen die Informationen dann via Internet an das *SolarEdge*-Portal, das die Leistungsdaten jedes einzelnen Moduls darstellt. Bei Bedarf erstellt das System sogar E-Mails, die Nutzer automatisch über Probleme ihrer Anlage informieren. „Damit sind Betreiber sofort im Bilde, wenn etwas schief läuft“, sagt Nell.

## Unauffällige Alleskönner

Weitere wichtige Funktion der Power Optimizer ist die eingebaute Brandfallschaltung. Diese bewirkt, dass die Module keinen Strom abgeben, wenn sich der Wechselrichter ausschaltet – zum Beispiel, weil Löschkräfte den elektrischen Hausanschluss kappen. „Das Solarsystem stellt damit keine Gefahr bei der Brandbekämpfung dar“, betont *SolarEdge*-Europachef Joachim Nell. Brandsicherheit ist seit Jahren ein heißes Thema in der Solarbranche. Da Module selbst dann noch unter Spannung stehen, wenn sie über den Hauptschalter ausgeschaltet werden, droht Feuerwehrleuten beim Einsatz auf dem Dach im schlimmsten Fall der Elektroschlag. Einige Experten fordern daher einen Notausschalter, der die Module bei Feuer spannungsfrei schaltet. Diese Funktion übernimmt der Power Optimizer nun gleich mit.

Es ist die Vielseitigkeit der Leistungsoptimierer, die immer mehr Solaranbieter dazu bringt, ihre Module mit den Allroundern auszustatten. *Trina Solar* aus China etwa, einer der weltweit größten Modulproduzenten, hat mit *Trinasmart* seit diesem Sommer Paneele mit Leistungsoptimierern im Programm. Die

Firma integriert sie schon bei der Produktion an der Rückseite der Module. In Deutschland setzen unter anderem die Anbieter *Solon* und *Kramlich Solar* auf die Elektronik. „Dank der Geräte kommen jetzt mehr Dächer für die Photovoltaik infrage. Das macht sie sehr interessant“, sagt Andrea Kern, die in *Kramlichs* technischem Support arbeitet.

## Fragezeichen hinter der viel gelobten Technik

Allerdings stehen hinter der viel gelobten Technik auch Fragezeichen. Für Betreiber ist der entscheidende Punkt, dass sie sich auch rechnet. Die große Bandbreite möglicher Fehlerquellen und Ertragssteigerungen macht Aussagen zur Wirtschaftlichkeit allerdings schwierig – schon wenige Prozent mehr oder weniger Ertrag können die Bilanz eines Solarkraftwerks gehörig ins Wanken bringen. Weil Prognosen darüber, was die Boxen genau leisten, schwierig sind, lässt zum Beispiel Elektromeister Lanfermann die Zusatzelektronik bei seinen Ertragsberechnungen vorerst außen vor. „Ich werde sie erst mit einbeziehen, wenn unabhängige Simulationssoftware die neuen Geräte berücksichtigt.“ Doch an diesen Programmen mangelt es im Augenblick noch.

Betreiber können daher nur pauschal abschätzen, ob sich die Anschaffung eines Leistungsoptimierers für sie lohnt. Derzeit kosten Solaranlagen inklusive Installation in Deutschland im Schnitt 1.800 Euro pro Kilowatt. Für einen Mehrertrag von fünf Prozent darf die Elektronik also nicht mehr als 90 Euro pro Kilowatt kosten, damit sie sich amortisiert. Für Leistungsoptimierer der beiden Marktführer *SolarEdge* und *Tigo* gäbe es nach dieser Rechnung grünes Licht – beide Firmen wollen ihre Geräte dieses Jahr für 70 Euro pro Kilowatt verkaufen. Allerdings stehen die Anbieter unter hohem Druck. Solartechnik muss wegen rasch sinkender Einspeisetarife für Sonnenstrom schnell billiger werden. In Deutschland sinkt die Vergütung je nach Zubau monatlich um 1,4 bis 2,8 Prozent. Diese Degression müssen die Elektrofirmen mitgehen.

## Mehr Elektronik, mehr Bauteile, mehr Fehlerquellen

Fragezeichen stehen auch hinter der Zuverlässigkeit der Powerboxen. „Mehr Elektronik bedeutet mehr Bauteile. Damit stellen Leistungsoptimierer eine zusätzliche Fehlerquelle für Photovoltaikanlagen dar“, erklärt Stefan Zanger, Produktmanager beim Kasseler Wechselrichterhersteller *SMA*. Dieser Einwand ist nicht unberechtigt, zumal es bisher kaum Betriebserfahrung mit der jungen Technik gibt. Marktführer *SolarEdge* verkauft erst seit vorigem Jahr größere Mengen seiner Power Optimizer.

Klar ist nur: Geht eine Box kaputt, muss der Installateur ran und sie austauschen. Auf den Kosten bleibt unter Umständen der Betreiber sitzen. Üblich sind bei Leistungsoptimierern Garantien von zehn oder zwölf Jahren – die Module haben zu diesem Zeitpunkt noch eine Lebenserwartung von etwa 15 Jahren.

Abgesehen von den drohenden technischen Problemen sieht *SMA*-Manager Stefan Zanger auch keinen allzu großen Markt für Leistungsoptimierer. „Nach unseren Beobachtungen liegen Verschattungsverluste bei Solaranlagen im Jahr bei nur drei Prozent. Wir glauben, dass sich diese Verluste zum Großteil bereits durch eine gute Anlagenplanung ausgleichen lassen.“ Nur wenn die Entscheidung bewusst auf einen Standort fielen, wo mit starker Verschattung zu rechnen sei, böte sich zusätzliche Elektronik an, so Zanger. Für diesen Fall empfiehlt er aber keine Leistungsoptimierer, sondern sogenannte Mikrowechselrichter. Sie nehmen die Idee der Powerboxen auf und gehen noch einen Schritt weiter: Sie optimieren nicht nur die Leistung auf Modulebene, sondern wandeln den Gleichstrom der Zellen auch direkt am Ort der Erzeugung in Wechselstrom um. So können mehrere kleine Inverter einen zentralen Wechselrichter im Keller oder auf dem Dachboden ersetzen – der Installationsaufwand bleibt gering.

## Interessante Alternativen

Alternativ können Anlagenbesitzer auch Überwachungsgeräte zur Ertragsmessung nutzen. Diese Systeme schlagen bei Störungen Alarm, sodass Betreiber rasch auf Fehlersuche gehen können. Einfache Systeme wie zum Beispiel der iChecker von *Meteocontrol* messen den Strom am Wechselrichter und piepen, wenn dort keine Energie fließt. Wenn das nicht reicht, der kann auch auf komplexere Datenlogger zurückgreifen. Sie liefern nicht nur Ist-Werte, sondern errechnen auch, ob eine Anlage optimal arbeitet. Dafür stellen die Geräte den Ist-Werten Soll-Daten gegenüber, die anzeigen, welchen Ertrag die Module bei der aktuellen Einstrahlung und Temperatur liefern könnten. Die Informationen über die Außenbedingungen bezieht der Datenlogger über Einstrahlungs- und Temperatursensoren an der Anlage. Seine Werte überträgt er schließlich über einen Computer oder per Mobilfunk



Mikrowechselrichter optimieren nicht nur die Leistung, sondern wandeln den Gleichstrom der Zellen direkt in Wechselstrom um. Foto: SMA Solar Technology AG

in ein Webportal. Eine spezielle Software, die zuvor mit individuellen Daten der Anlage wie Leistung, Ausrichtung oder Neigung gefüttert wurde, analysierte die zugespielten Werte und stellt sie grafisch in Soll-Ist-Kurven dar. Verlaufen die Kurven über längere Zeit nicht deckungsgleich, ist etwas nicht in Ordnung.

## Der herkömmliche Weg? Oder das volle Programm?

Betreiber haben also die Wahl. Gehen sie den herkömmlichen Weg und verlassen sich auf die optimale Planung und Auslegung des Installateurs? Entscheiden sie sich für ein einfaches Monitoring ihrer Anlage? Oder wählen sie das volle Programm: Smarte Module, die automatisch die Anlagenleistung verbessern, ihre Daten zur Visualisierung an ein Webportal übermitteln und sich zudem bei Feuer entspannen? Wie es aussieht, können sich Anlagenbesitzer für die leistungssteigernden Allrounder durchaus begeistern: Die Verkaufszahlen der Anbieter schnellen derzeit in die Höhe. *Autor: Sascha Rentzing*



Foto: iBar/Fotolia.com