

€ 6,20

Photon

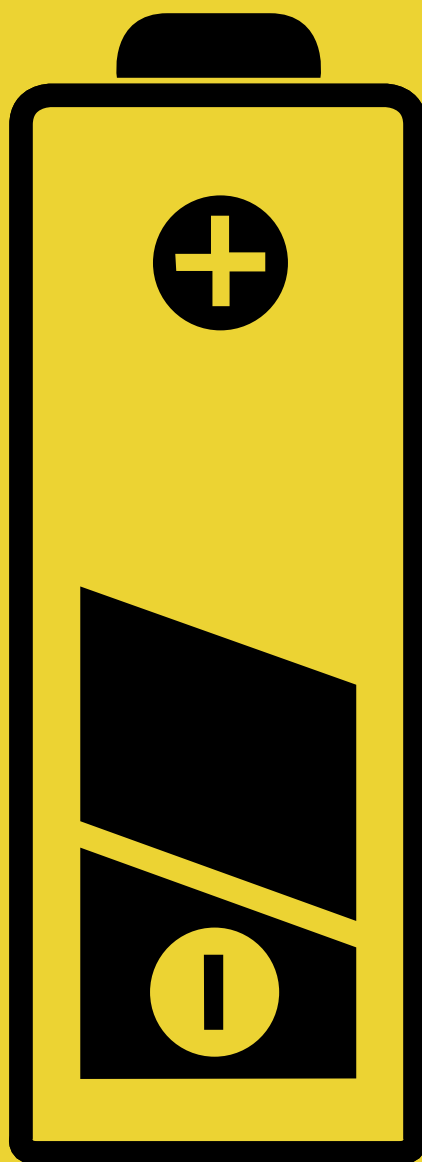
2/2019 Februar 2019
www.photon.info

Photon

DAS SOLARSTROM-MAGAZIN

Solarstromspeicher

Garantiebedingungen auf dem Prüfstand



Doppelt gut

Deutschlands größter
Solarpark mit bifacialen
Modulen entsteht in Bayern

Architektur

So gelingt die
energetische Sanierung
von Mehrfamilienhäusern

Astronergy

Ein weiterer Modulhersteller
stellt die Produktion in
Deutschland ein

Strompreise

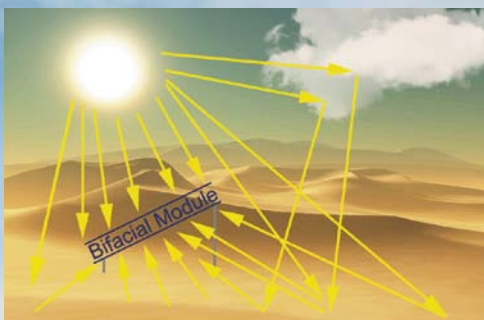
Studie zur »Gerechtig-
keitslücke« im EEG: Ursa-
che und Wirkung verdreht

Solaraktienindex • Produkttests • Solarstrahlungsatlas



Mehrertrag ohne Aufpreis!
Gibt's doch nicht?
Doch bei **Almaden®***

Almaden®
Europe GmbH



bis zu
35 % Mehrertrag
mit unseren
Bifacial Modulen

der Mehrertrag ergibt sich sowohl aus der Streulichtreflexion von den Wolken als auch von der Reflexion des Untergrunds

**+ 10-20%
Mehrertrag:**

wenig reflektierende Oberflächen (z.B. Ziegeldach, Gras); Montageabstand zum Boden min. 40 cm

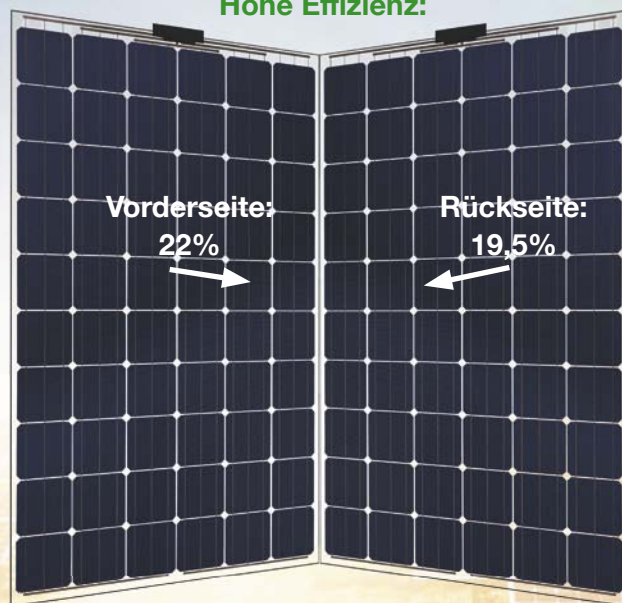
**+ 20-30%
Mehrertrag:**

gut reflektierende Oberflächen (z.B. Flachdach mit grauem Film, Sand); Montageabstand zum Boden 40cm - 1,5m

**+ 30-35%
Mehrertrag:**

sehr gut reflektierende Oberflächen (z.B. Gletscher, Schnee); Montageabstand zum Boden größer als 1,5 m

Hohe Effizienz:



Glas-Glas Bifacial Module
generieren auf beiden Seiten Strom!



Almaden Europe GmbH

Hanauer Str. 1
80992 München
Deutschland

Tel: +49 (0) 89 2196 3215
Fax: +49 (0) 89 95475783
info@almaden-europe.eu
www.almaden-europe.eu

Für weitere
Informationen
fordern Sie
bitte unseren
aktuellen Kata-
log PH-02 an!

*Lieferbar ab April: B60-300 Wp Bifacial Module zum gleichen Wp Preis wie das vergleichbare M60

Ein erster Schritt

Deutschland steigt aus der Kohle aus. An sich eine Selbstverständlichkeit mit wenig Nachrichtenwert; vor dem Hintergrund des Klimawandels wird jedes Land der Erde künftig auf Kohleverstromung verzichten müssen. Doch in Deutschland gibt es jetzt einen Plan, ein Datum. Spätestens 2038 soll das letzte Kohlekraftwerk vom Netz gehen. So steht es im 336-seitigen Abschlussbericht der Kommission »Wachstum, Strukturwandel und Beschäftigung« (die jedoch kaum jemand so nennt, weil »Kohlekommission« oder »Kommission für den Kohleausstieg« viel besser beschreibt, worum es geht). Und es darf gerne auch schneller gehen, schreibt die Kommission, die sich aus Vertretern von Wirtschaft, Gewerkschaften, Umweltverbänden und Klimawissenschaft zusammensetzt: »Sofern die energiewirtschaftlichen, beschäftigungspolitischen und die betriebswirtschaftlichen Voraussetzungen vorliegen, kann das Datum in Verhandlungen mit Betreibern auf frühestens 2035 vorgezogen werden.«

Viel wichtiger als das, was in 20 Jahren geschehen soll, ist jedoch, was für die nächsten vier Jahre empfohlen wird: Bis 2022 sollen Kohlekraftwerke mit einer Gesamtleistung von sieben Gigawatt still gelegt werden. Zusammen mit denen, die in diesem Zeitraum ohnehin vom Netz gehen, sind das 12,5 Gigawatt. Das bedeutet, ein knappes Drittel der noch in Betrieb befindlichen Kohlekraftwerke wird in den nächsten 48 Monaten stillgelegt. Das ist ein enormer Erfolg, der auch auf den Druck der Aktivisten im Hambacher Forst, die Schülerdemonstrationen und viele andere Proteste zurückgehen dürfte. Vor allem vor dem Hintergrund, dass bis Ende 2022 auch die letzten Atomkraftwerke mit zusammen nochmals zehn Gigawatt vom Netz gehen müssen.

Wollte man all diese Kraftwerke durch Solarstromanlagen ersetzen,

bräuchte man aufgrund der niedrigeren Volllaststundenzahl rund 150 Gigawatt neu installierte Leistung. Reduziert man erst einmal die Überproduktion – Deutschland exportiert rund zehn Prozent seines Stroms ins Ausland – verbleiben immer noch 100 Gigawatt. Da auch Windkraft zugebaut wird, wären rund 50 Gigawatt Photovoltaikzubau bis 2022 anzustreben, mithin etwas über zehn Gigawatt pro Jahr.

So wird es aber nicht kommen, und das ist die schlechte Nachricht. Den Ersatz für die wegfallenden Kohle- und Atomkraftwerke werden vorrausichtlich vor allem Gaskraftwerke stellen. Und zwar nicht, weil sie günstiger als Solar- oder Windkraftwerke Strom erzeugen könnten – die Gestehungskosten für Solarstrom liegen für große Freiflächenanlagen inzwischen unter fünf Cent je Kilowattstunde, bei Gaskraftwerken ist es mehr als das Doppelte, je nach Gaspreis auch das Dreis- bis Vierfache. Es sind vielmehr die politischen Rahmenbedingungen, die Wind und Solar ausbremsen.

Photovoltaik- wie auch Windkraftanlagen haben im Betrieb praktisch keine laufenden Kosten, ein Preis für den erzeugten Strom lässt sich somit nicht wie bei anderen Gütern durch Angebot und Nachfrage ermitteln. Was funktioniert, ist eine staatlich garantierte, feste Einspeisevergütung, wie sie im Erneuerbare-Energien-Gesetz für kleine Anlagen vorgesehen ist. Für größere Anlagen gibt es Ausschreibungen, die letztlich auch nichts anderes ergeben als eine dann eben über einen Bieterwettbewerb ermittelte feste Vergütung. Nur sind die Ausschreibungen auf etwas über ein Gigawatt pro Jahr begrenzt, und generell sichert das EEG – mit Ausnahme der unlängst beschlossenen »Sonderausschreibungen« – Vergütungszahlungen nur bis zu einer installierten Gesamtleistung von 52 Gigawatt zu. Bei inzwischen erreichten 46 Gigawatt ist diese Marke in absehbarer Zeit erreicht.

Doch warum sollten Energieversorger jetzt Gaskraftwerke bauen, wenn Photovoltaik so viel günstiger ist? Weil das Teure an Strom aus Gaskraftwerken vor allem der Brennstoff ist – gibt es keine Nachfrage, wird das Kraftwerk heruntergefahren. Bei Photovoltaik- und Windkraftanla-

gen funktioniert das nicht, sie verursachen ihre Kosten vor allem beim Bau, der Betrieb läuft mehr oder weniger gratis. Deshalb senkt Solar- und Windstrom auch die Preise an der Strombörse – immer: Egal, wie niedrig der Preis dort aufgrund Überangebot bereits ist, Solar- und Windkraftanlagen speisen immer weiter ein. Damit sinken die Börsenpreise auf ein für konventionelle Energieversorger gefährliches Niveau. Und weil sich Verträge für künftige Stromlieferungen immer auch an den aktuellen Börsenpreisen orientieren, sinken die Preise hier gleich mit. Es wurde an dieser Stelle schon oft gesagt: So, wie die Energiewirtschaft derzeit organisiert wird, haben Photovoltaik- und Windkraft darin keinen Platz.

Mit dem Kohleausstieg, wie er jetzt von der Kohlekommission empfohlen wird, ist darum nur ein erster Schritt getan. Als zweiter muss nun folgen, dass die Politik Rahmenbedingungen für die Energiewirtschaft schafft, mit denen es Sinn macht, Atom und Kohle durch die preiswerteste und klimafreundlichste Energiequelle zu ersetzen: Photovoltaik.



Anne Krebber

Kostenverteilung



Carl-Heniz Daxl / PHOTON Pictures

Wenn die Strompreise steigen, haben einkommensschwache Haushalte damit ein größeres Problem als die besser Situierten. Diese triviale Tatsache macht das RWI – Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung zum Gegenstand einer Studie. Die Ursache des Problems haben die Essener Wissenschaftler ebenfalls ausgemacht, wie schon der Titel ihrer Arbeit zeigt »Der Preis der Energiewende«.

8 ! Kostenverteilung

Eine Studie beschreibt die Belastung einkommensschwacher Haushalte durch das EEG

9 Nachrichten

Bundesrat billigt Energiesammelgesetz
• Kanada fördert solarbetriebene Lade-
stationen für Elektrofahrzeuge • Hessen
schafft mehr Platz für Freiflächenanlagen

Modulproduktion



Astronergy Solarmodule GmbH

Die Astronergy Solarmodule GmbH beendet nach fünf Jahren ihre Modulproduktion in Frankfurt (Oder). Mit 350 Megawatt Jahreskapazität war dies im weltweiten Maßstab zwar eine kleine Fertigung, in Deutschland war das chinesische Unternehmen aber einer der größten Hersteller. Astronergy-Module wird es jedoch auch weiterhin geben – gefertigt in China, Malaysia und Thailand.

10 ! Modulproduktion

Der Modulhersteller Astronergy schließt seine Produktion in Frankfurt (Oder)

12 Nachrichten

Erste Solarausschreibung 2019 mit 175 MW • Erneuerbare 2018 dritt wichtigster Energieträger in Deutschland • Equipmenthersteller verbuchen Umsatzplus • Crowd-Investoren geben 1,25 Millionen für Solardachziegelhersteller • Hanwha Q Cells steigerte Umsatz und Verlust • Aktionär drängt Meyer Burger in die Zellenproduktion • BGH: Bundesnetzagentur muss Transparenz bei Netzentgelten reduzieren • SMA will Stellen abbauen und rechnet 2018 mit Gewinnrückgang
• Australischer Perowskit-Spezialist Greatcell Solar insolvent • Lightsources BP versorgt AB InBev-Brauereien mit Solarstrom • Photovoltaikzubau in Deutschland im November bei knapp 224 MW • Erneuerbare decken 38 Prozent des Stromverbrauchs 2018 • BayWa r.e. verkauft französischen Solarpark • Daqo mit Silizium-Produktionskapazität von 30.000 Tonnen • Singulus bestätigt positive Neun-Monats-Bilanz • Hochschule untersucht Solarstrompotenzial der Stadt Brandenburg • Juwi nimmt 9-MW-Solarpark in Griechenland in Betrieb • Solarinvestitionen in Nigeria

19 PPVX

Unerfreulicher Jahresabschluss

Bifaciale Module



Paul Langrock

Mit einer Leistung von vier Megawatt entsteht in Donaueschingen Deutschlands größtes Solarkraftwerk mit bifacialen Modulen. Diese sind vertikal und mit Ost-West-Ausrichtung montiert. Auf diese Weise produzieren sie Strom zu Tageszeiten, an denen Südanlagen wenig liefern. Durch die senkrechte Aufständigung wird kaum Bodenfläche überdeckt und eine Sekundärnutzung möglich.

20 ! Bifaciale Systeme

In Donaueschingen entsteht der größte Solarpark mit bifacialen Modulen Deutschlands

22 Nachrichten

Physiker aus Halle lassen stabile Perowskit-Schichten wachsen • HZB entwickelt neues Verfahren für Perowskit-Kontaktschichten • Pentacen soll Effizienz kohlenstoffbasierter Solarzellen steigern • Airbus eröffnet Basis für solares Forschungsflugzeug in Australien • Versuchsreihe mit dem Stromnetz der Insel Borkum beendet • First Solar akzeptiert PI Berlin als Testinstitut • Tesvolt will Speicherkosten auf sieben Cent je Kilowattstunde senken

Architektur

24



Urs Stucki

Beim Bau oder bei der Sanierung eines Einfamilienhauses wird eine Solarstromanlage häufig schon standardmäßig mit eingeplant. Bei Mehrfamilienhäusern hingegen tun sich die Besitzer damit auch wegen der gegenüber Einfamilienhäusern deutlich höheren Investitionen mitunter schwer. Wir zeigen Beispiele, bei denen sich energetische Gesamtkonzepte mit Solarstrom rechnen.

24 ! Architektur

Photovoltaik kann auch in Mehrfamilienhäusern die Energiebilanz erheblich verbessern

30 Rund um den Globus

Solar-Autarkie für Luxuswohnungen im Libanon • Kalifornien schreibt im Neubau Solaranlagen vor • Zehn Gigawatt für die Sahelzone • Smog schmälert Solarertrag in China • Solaren Inselnetze sind Trend in Afrika und Asien • Kenias erste Safari-Lodge mit solarer Vollversorgung

Speichergarantien

32



Fotolia.de

Garantiebedingungen für Solarstromspeicher bergen die eine oder andere Tücke. Die Technik ist komplex, entsprechend vorsichtig agieren die Hersteller bei den Zusicherungen an ihre Kunden. Bei allem Verständnis für diese Problemlage hat unsere Untersuchung von rund einem Dutzend Speichergarantien allerdings auch Passagen zutage gefördert, die schlicht inakzeptabel sind.

32 ! Speichergarantien

Garantiebedingungen von Solarstromspeichern unter der Lupe

40 Nachrichten

Modellanlage für Solar-Parkplatz und Ladestation in Dresden • Baden-Württemberg fördert auch 2019 netzdienliche Speicher • Leitfaden zur Photovoltaik-Freiflächenplanung in Frankreich

Weltumrundung

6



Energy Observer

Der Katamaran »Energy Observer« soll die Welt umrunden. Ganz in Ruhe, sechs Jahre sieht der Zeitplan vor. Ungewöhnlich ist die Energieversorgung: Zwei kleine Windkraftanlagen und Solarmodule mit 21 Kilowatt Leistung liefern Strom zur Elektrolyse von Wasserstoff aus Meerwasser. Dieser wird dann bei Bedarf von einer Brennstoffzelle wieder in Strom für die Elektromotoren umgewandelt.

3 Editorial

6 Foto des Monats

56 Inserentenverzeichnis

56 Impressum

57 PHOTON vor 10 Jahren

58 Vorschau

42 Solarstrahlungsatlas

44 Preisindizes

47 Marktdaten

50 Finanzierung

52 Termine

54 Firmen & Vereine

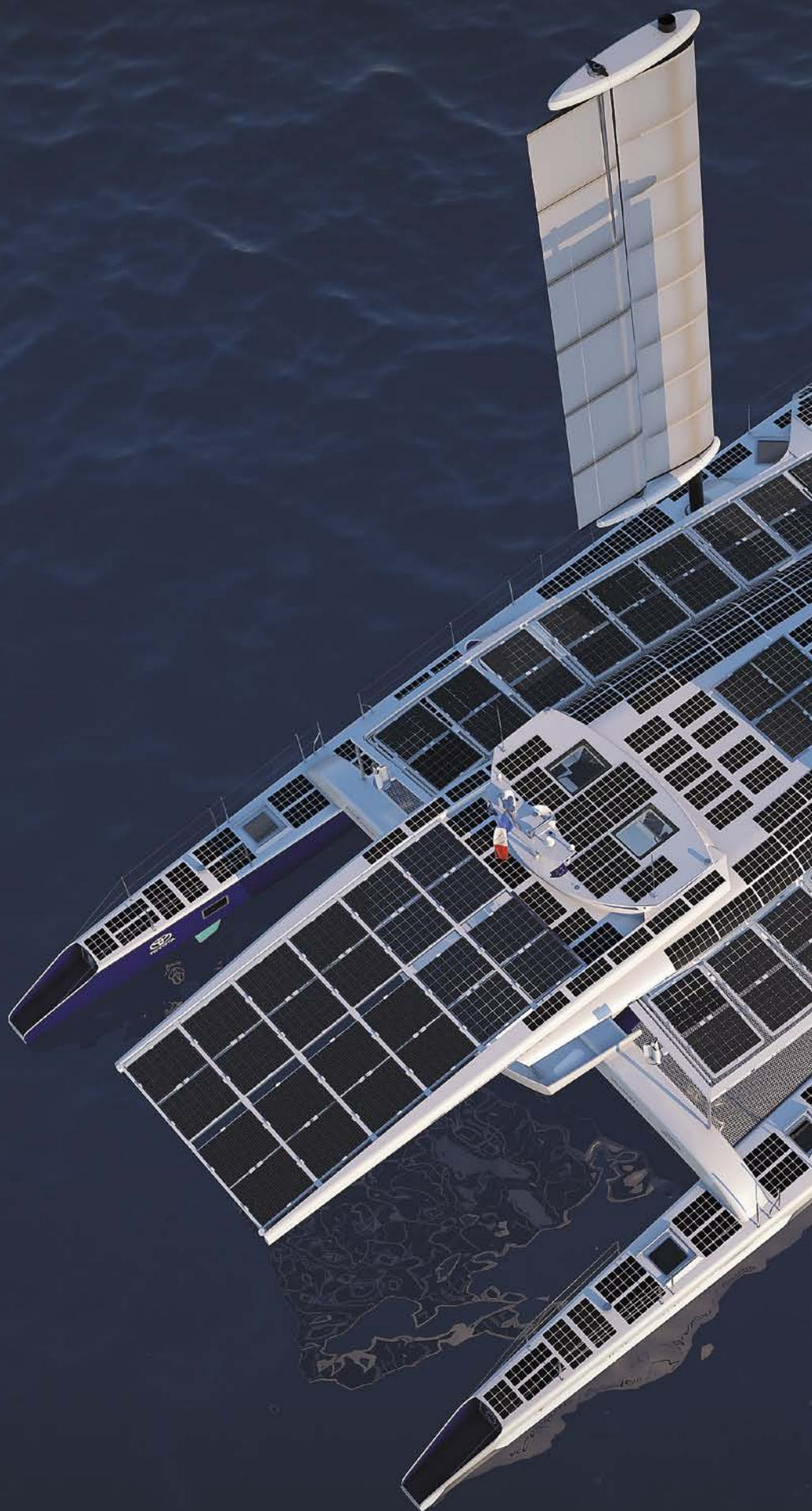
Service

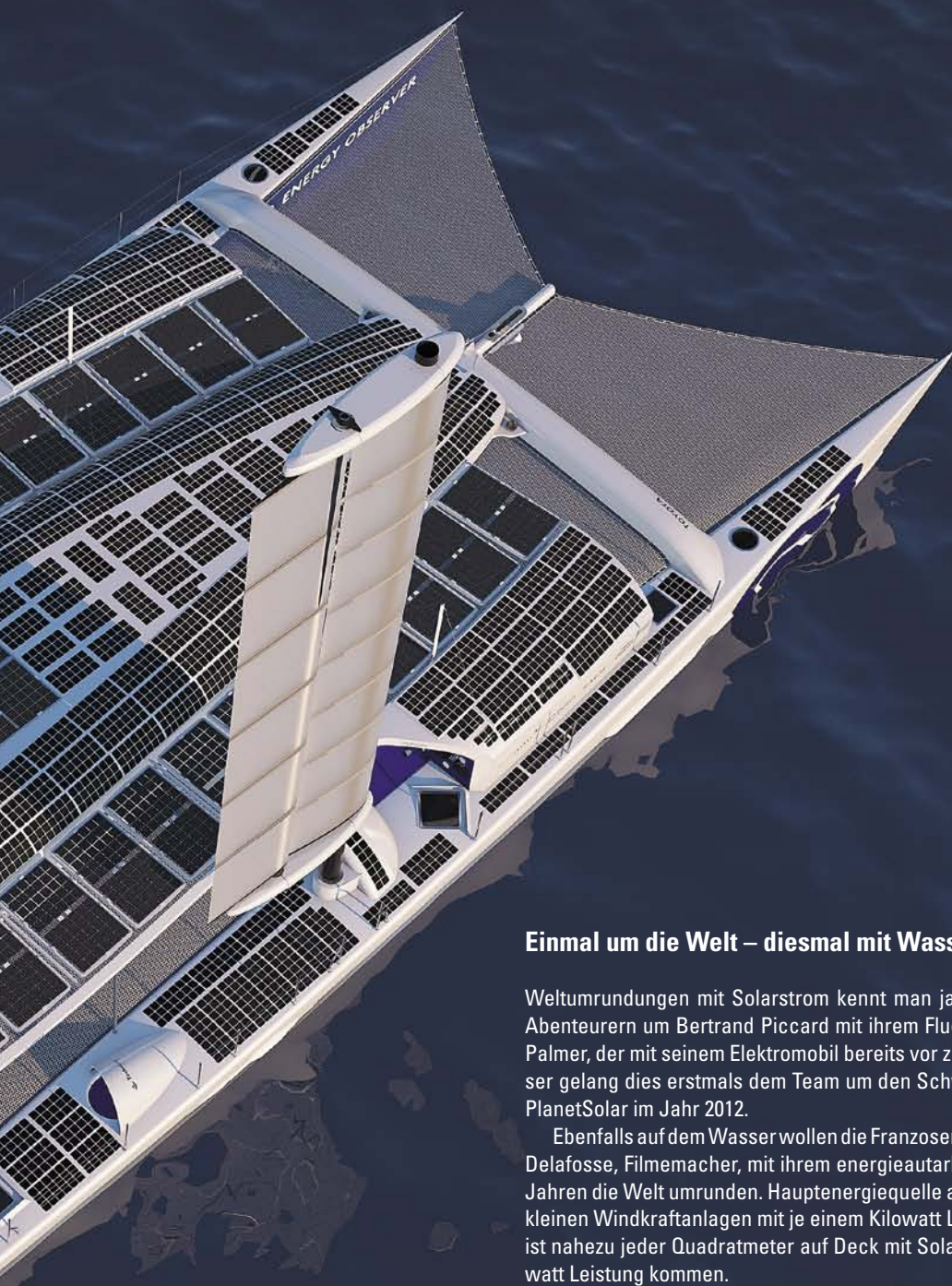


PHOTON
Februar 2019

Titelbild:
Schematische Darstellung eines Akkus

Foto: Shutterstock Images LLC





Einmal um die Welt – diesmal mit Wasserstoff

Weltumrundungen mit Solarstrom kennt man ja schon – zum Beispiel von den Schweizer Abenteurern um Bertrand Piccard mit ihrem Flugzeug »Solar Impulse« oder auch von Louis Palmer, der mit seinem Elektromobil bereits vor zehn Jahren den Globus umrundete. Zu Wasser gelang dies erstmals dem Team um den Schweizer Raphaël Domjan mit der MS Türanor PlanetSolar im Jahr 2012.

Ebenfalls auf dem Wasser wollen die Franzosen Victorien Erussard, Profisegler, und Jérôme Delafosse, Filmemacher, mit ihrem energieautarken Katamaran »Energy Observer« in sechs Jahren die Welt umrunden. Hauptenergiequelle auch hier: die Sonne (sieht man mal von zwei kleinen Windkraftanlagen mit je einem Kilowatt Leistung sowie einem Kite-Schirm ab). Dafür ist nahezu jeder Quadratmeter auf Deck mit Solarmodulen belegt, die auf insgesamt 21 Kilowatt Leistung kommen.

Anders als bei der PlanetSolar wird die Solarenergie jedoch nicht hauptsächlich in Akkus zwischengespeichert, sondern zur Elektrolyse von Wasserstoff aus Meerwasser verwendet. Dieser wird dann bei Bedarf in einer Brennstoffzelle wieder in Strom umgewandelt, der zwei Elektromotoren antreibt. Der Vorteil: Ein solches System ist deutlich leichter als eine Lösung auf Basis von Akkus.

Im Laufe von sechs Jahren sind 101 Stopps in 50 Ländern geplant. Seit dem Start am 26. Juni 2017 im französischen Saint-Malo hat der Energy Observer bereits 14 Länder besucht. Der letzte Stopp 2018 war Lissabon, wo der Katamaran am 17. September anlegte. Dieses Jahr geht es dann weiter nach Nordeuropa, dann nach Amerika, Asien und Afrika. Die Tour lässt sich auf der Webseite www.energy-observer.org verfolgen. ak

Foto: Energy Observer

Die Henne und das Ei

Eine Studie beschreibt die Belastung einkommensschwacher Haushalte durch das EEG

Wenn die Strompreise steigen, haben einkommensschwache Haushalte damit ein größeres Problem als die besser Situierten. Diese triviale Tatsache macht das RWI – Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung zum Gegenstand einer Studie. Die Ursache des Problems haben die Essener Wissenschaftler ebenfalls ausgemacht: die Energiewende.

Seit dem Jahr 2000 haben sich die Strompreise für private Haushalte mehr als verdoppelt.« Diese allgemein bekannte Tatsache hält das RWI – Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung in Essen (früher: Rheinisch Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung) in einer im vergangenen Dezember verbreiteten Mitteilung fest. Darunter, heißt es weiter, »haben einkommensschwache Haushalte besonders zu leiden, weil sie einen größeren Anteil ihres Einkommens für die Finanzierung ihres Energiebedarfs aufwenden müssen als wohlhabende Haushalte«. Dies zeige eine vom RWI erstellte Studie.

Nun reicht die Geschichte des RWI zwar bis in die 1920er-Jahre zurück. Dass aber Preisanstiege – insbesondere bei Gütern, auf die sich nicht oder nur schwer verzichten lässt – diejenigen am stärksten belasten, die am wenigsten Geld zur Verfügung haben, war auch lange vor der Gründung des Instituts bereits allgemein bekannt. Mit seiner neuen Studie und vor allem den dazu öffentlich gemachten Schlussfolgerungen nähren die Autoren Manuel Frondel und Stephan Sommer deshalb – nicht zum ersten Mal – den Verdacht, dass es dem RWI nicht allein um Wissenschaft geht, sondern auch um Politik. Ihre Arbeit nämlich führt das Problem der hohen Strompreise bereits im Titel – »Der Preis der Energiewende: Anstieg der Kostenbelastung einkommensschwacher Haushalte« –



Alte Frage, keine neuen Antworten: Schadet die Energiewende den sozial Schwachen?

mensschwacher Haushalte« – einzig und allein auf die Einführung der erneuerbaren Energien zurück, oder genauer: auf das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG).

Dagegen ließe sich unter anderem einwenden, dass die Haushaltsstrompreise in Deutschland auch in den 20 Jahren vor Einführung des EEG um gut 60 Prozent gestiegen sind und dass beim heutigen Niveau von rund 30 Cent je Kilowattstunde die EEG-Umlage mit derzeit 6,405 Cent lediglich gute 20 Prozent ausmacht. Auch wäre zu berücksichtigen, dass die von 2000 bis ungefähr 2013 explosionsartig gestiegene Umlage seither nur noch moderat ansteigt und dass dies, noch wichtiger, selbst bei einem stark beschleunigten Ausbau der Erneuerbaren so bleiben wird.

Bürden der Energiewende?

Frondel und Sommer kennen derlei Gegenargumente natürlich und subsumieren deshalb nicht nur die Kraft-Wärme-Kopplungs-Umlage, sondern auch die Stromsteuer und den »aufgrund des für die Energiewende unabdingbaren Ausbaus der Stromnetze« zu erwartenden Anstieg der Netzentgelte unter die Lasten, die den Stromverbrauchern durch die Energiewende »aufgebürdet« werden.

Damit werden sie auf entschiedenen Widerspruch stoßen, was beinahe ein wenig schade ist. Denn daraus entsteht

letztlich ein Zwist um Henne oder Ei, also um die Frage, ob nun die Energiewende im Besonderen oder den Strommarkt im Allgemeinen die Schuld daran trifft, dass einkommensschwache Haushalte in Deutschland ein echtes Problem mit den Elektrizitätspreisen haben.

Das Problem als solches droht dabei in den Hintergrund zu geraten – zu Unrecht: Die Studie schreibt eine bereits 2014 vorgelegte Untersuchung fort (Energiekostenbelastung privater Haushalte – Das EEG als sozialpolitische Zeitbombe?), und die Befunde sind seitdem nicht besser geworden. So lag beispielsweise der Anteil der Stromkosten am Einkommen eines alleinstehenden Rentners im Jahr 2016 bei 6,03 Prozent zwar etwas niedriger als 2014 (6,30 Prozent), aber erheblich höher als 2006 (4,97 Prozent).

Das sind ohnehin schon kritische Entwicklungen. Das soziale Problem macht aber vor allem der Vergleich mit einem Dreipersonenhaushalt deutlich, der über 200 Prozent des Medianäquivalenzeinkommens verfügt. Hier stieg der Stromkostenanteil im gleichen Zeitraum nur von 1,46 auf 1,54 Prozent – und die verbleibenden 98,46 Prozent entsprechen in absoluten Zahlen knapp 6.300 Euro, während die beim armutsgefährdeten Haushalt verbleibenden 95,02 Prozent nur rund 1.820 Euro entsprechen. Das aber ist nun wirklich kein Problem des EEG, sondern eher eines des kapitalistischen Wirtschaftssystems. An dem hat das RWI indes traditionell wenig auszusetzen.

Jochen Siemer

Das Diskussionspapier »Der Preis der Energiewende: Anstieg der Kostenbelastung einkommensschwacher Haushalte« steht zum kostenfreien Download auf den Internetseiten des RWI bereit: www.rwi-essen.de (RWI Materialien 2018, Nr. 128)

Bundesrat billigt Energiesammelgesetz

■ Mit der Billigung durch den Bundesrat am 14. Dezember ist die parlamentarische Behandlung des vom Bundestag bereits beschlossenen »Energiesammelgesetzes« (PHOTON 12-2018) abgeschlossen. Das Gesetz kann damit dem Bundespräsidenten zur Unterzeichnung zugeleitet werden.

Zu den zahlreichen Bestimmungen gehört, dass die Ausschreibungsmengen für Solar- und Windkraft in den nächsten drei Jahren durch Sonderausschreibungen um jeweils insgesamt vier Gigawatt steigen: von einem Gigawatt 2019 über 1,4 Gigawatt 2020 auf 1,6 Gigawatt im Jahr 2021. Die Sonderausschreibungsmengen werden nicht auf den bestehenden 52-Gigawatt-Deckel für Solaranlagen angerechnet. Flankierend sieht das Gesetz technologieüber-

greifende Innovationsausschreibungen vor.

Die Vergütungen für größere Aufdachanlagen werden unter anderem auch auf Druck des Bundesrats nicht bereits zum 1. Januar, sondern innerhalb der nächsten Monate in mehreren Schritten gekürzt. Etliche weitere, am 23. November von der Ländervertretung formulierte Forderungen haben Bundesregierung und Bundestag mit dessen Beschlussfassung vom 30. November 2018 indes ignoriert.

In einer begleitenden Entschließung fordert der Bundesrat daher die Bundesregierung auf, bei künftigen energiepolitischen Vorhaben die Länderexpertise bei der Umsetzung der Energiepolitik an-

nehmen zu berücksichtigen und zeitnah tragfähige Lösungen sowie ein schlüssiges Gesamtkonzept zu entwickeln. Die Ministerpräsidenten regen überdies ein weiteres Gesetzgebungsverfahren zur Energiewende im neuen Jahr an, um insbesondere Mieterstromprojekte stärker als bisher zu fördern. *alo*



»Schlüssiges Gesamtkonzept«: Der Bundesrat fühlt sich beim Energiesammelgesetz nicht angemessen einbezogen

Kanada fördert solarbetriebene Ladestationen für Elektrofahrzeuge

■ Die kanadische Regierung fördert den Ausbau der Infrastruktur für Elektrofahrzeuge mit Investitionen in Höhe von insgesamt 182,5 Millionen kanadischen Dollar (117 Millionen Euro). Ziel sei es, die »Nutzung von Fahrzeugen mit alternativen Antrieben für Kanadier einfacher und bequemer zu machen«. Elektrofahrzeuge spielen »eine

Schlüsselrolle in Kanadas kohlenstoffarmer Zukunft«.

Angesichts der Dimensionen des Landes geht es allerdings zunächst einmal nur um Akzente: Das nationale Ministerium für natürliche Ressourcen hat im Dezember angekündigt, die Sky Solar Canada Ltd. – ein Tochterunternehmen des chinesischen unabhängigen Stromerzeugers Sky Solar Holdings – mit zwei Millionen Dollar (1,2 Millionen Euro) für den Bau von insgesamt zwölf solarbetriebenen

Elektrofahrzeug-Ladestationen an fünf Standorten im Bundesstaat Ontario zu unterstützen. Drei der Standorte befinden sich in Cobourg, einer in Markham und einer in Oxford Station. Die Anlagen sind bidirektional ausgelegt, können also auch Energie von der Batterie ins Stromnetz liefern. Das Demonstrationsprojekt werde dazu beitragen, »den wirtschaftlichen Nutzen der bidirektionalen Abrechnung zu ermitteln«, so das Ministerium. *alo*

Hessen schafft mehr Platz für Freiflächenanlagen

■ Das Hessische Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung hat sogenannte benachteiligte Flächen, auf denen schlechte Bodenqualität die Landwirtschaft erschwert, für den Bau von Solarkraftwerken geöffnet. Bislang waren Anlagen, wie überall in Deutschland, prinzipiell nur auf Konversionsflächen sowie entlang von Autobahnen und Schienenstrecken zulässig.

In Hessen gelten rund 320.000 Hektar landwirtschaftliche Flächen als benachteiligt. Sie machen etwa zwei Fünftel des Acker- und Grünlands aus: »Wir wollen, dass die hessische Landwirtschaft auch in Zukunft ausreichend Flächen zur Verfügung hat. Deshalb begrenzt die Verordnung den Zubau von Freiflächenanlagen auf 35 Megawatt pro Jahr. Das entspricht

einer Fläche von rund 50 Hektar«, so das Ministerium.

Die Bundesnetzagentur schreibt seit 2015 jedes Jahr Photovoltaikkraftwerke im Umfang von bis zu 600 Megawatt aus. Hessische Projekte sind hierbei jedoch, wie auch die Landesregierung bemerkt hat, kaum zum Zuge gekommen. Als Grund nannte der hessische Wirtschafts- und Energieminister Tarek Al-Wazir die bisherigen Flächenbeschränkungen. 2017 wurden in Hessen Photovoltaikanlagen mit einer Gesamtleistung von 72,5 Megawatt installiert. Bei den weitaus meisten handelte es sich um Dachanlagen privater Haushalte.

Seit 2017 haben die Bundesländer das Recht, die für Solarkraftwerke infrage kommenden Flächen selbst festzulegen. Wie berichtet, haben Bayern, Baden-Württemberg sowie Rheinland-Pfalz diese Öffnungsklausel bereits genutzt. *alo*



Öffnungsklausel: Hessen weist pro Jahr rund 50 Hektar zusätzlich als potenzielle Photovoltaikstandorte aus (Foto: Montage von Fundamenten für Nachführsysteme in Edertal)

Wieder einer weniger

Der Modulhersteller Astronergy schließt seine Produktion in Frankfurt (Oder)

Die Astronergy Solarmodule GmbH beendet nach fünf Jahren ihre Modulproduktion in Frankfurt (Oder). Mit einer Produktionskapazität von 350 Megawatt handelt es sich im weltweiten Maßstab zwar um eine vergleichsweise kleine Fertigung. In Deutschland war das chinesische Unternehmen dagegen einer der größten Hersteller, nachdem die Solarworld AG letzte Jahr endgültig aufgegeben hatte. Astronergy-Module wird es jedoch auch weiterhin geben – gefertigt in China, Malaysia und Thailand.



Erst vor einem Jahr hatte Astronergy die erste seiner fünf Produktionslinien in Frankfurt (Oder) modernisiert und den Ausstoß von 700 auf 1.000 Module pro Tag erhöht. Nun wird das Werk geschlossen.

Besucht man die Webseite der Astronergy Solarmodule GmbH, wird man mit dem Versprechen »Solarmodule aus deutscher Produktion« begrüßt. »Qualität made in Germany« erhalte der Kunde. Doch damit ist nun Schluss. Einer der letzten verbliebenen heimischen Modulhersteller gibt die Produktion in Deutschland auf. Erhalten bleiben soll lediglich ein Vertriebszentrum mit 30 Mitarbeitern, rund 200 Arbeitsplätze in der Produktion fallen weg. Die Arbeitsagentur Ostbrandenburg hat bereits angekündigt, im Februar eine Außenstelle im Astronergy-Werk zu eröffnen.

Dabei war das Werk mit einer Produktionskapazität von 350 Megawatt erst Anfang letzten Jahres modernisiert worden. Noch im März 2018 hatte Astronergy die erste seiner fünf Produktionslinien in Frankfurt (Oder) für einen höheren Durchsatz aufgerüstet, der Output wurde von 700 auf 1.000 Module pro Tag erhöht. Seinerzeit kündigte das Unternehmen an, mit der Umrüstung der zweiten Linie beginnen zu wollen. Ganz ausgelastet waren die Produktionskapazitäten aber nicht. Für die vorangegan-

genen Jahre veröffentlichte Astronergy eine durchschnittliche jährliche Produktion von rund 200 Megawatt, seither fehlen Informationen zur tatsächlich produzierten Menge.

Ein wenig Hoffnung machte dem Unternehmen letztes Jahr die Insolvenz eines Konkurrenten. Nachdem die deutsche Solarworld AG aufgeben musste, freute man sich bei Astronergy über eine verstärkte Nachfrage. Man habe »den Großteil« der Elektro- und Photovoltaik-großhändler gewinnen können, die ihre Module zuvor von Solarworld bezogen, teilte das Unternehmen mit. Auch Vertriebsleute von Solarworld wurden übernommen.

Der chinesische Mutterkonzern Chint, eines der weltweit größten Elektronikunternehmen, hatte das Frankfurter Werk Anfang 2014 von der insolventen Hamburger Conergy AG übernommen. Zu diesem Zeitpunkt war die Fertigung von Wafern und Zellen in der einst voll integrierten Solarfabrik allerdings schon eingestellt worden. Mit einer Modulproduktion in Deutschland wollte Astronergy unter anderem die

von der EU festgelegten Einfuhrzölle auf chinesische Solarprodukte vermeiden. Bekanntermaßen hatte die Europäische Union die Befristung der einst als Anti-Dumping-Maßnahmen eingerichteten Strafzahlungen für die Importe kristalliner Silizium-Photovoltaikmodule und Schlüsselkomponenten aus China im September letzten Jahres dann aber nicht mehr verlängert. Ebenfalls im September meldete Astronergy in der Hoffnung, dass die Nachfrage wieder anziehen würde, zunächst einmal Kurzarbeit an. Die wurde zwar zum Jahresbeginn aufgehoben, aber nur, weil das gezahlte Entgelt oftmals unter dem Existenzminimum lag. Wenige Tage darauf folgte dann die Schließung des Werks.

Module der Marke Astronergy wird es jedoch auch weiterhin geben. Die Chint-Gruppe betreibt nach eigenen Angaben Modulfabriken mit zusammen rund drei Gigawatt in China, Malaysia und Thailand. Kunden können sich wie gewohnt an das Vertriebszentrum in Frankfurt (Oder) wenden. Auch die Garantiebedingungen sollen unverändert erhalten bleiben.

Andreas Lohse, Anne Kreutzmann

PHOTON – das Solarstrom-Magazin im Abonnement

- ✓ **Monatlich alles Wissenswerte rund um die Photovoltaik**
- ✓ **Das Magazin zusätzlich als Online-Version auf myPHOTON**
- ✓ **Günstiger Bezugspreis: Sie sparen über 12% und erhalten alle Ausgaben frei Haus**
- ✓ **Das komplette Online-Archiv des letzten Jahres**
- ✓ **Vergünstigter Zugang zu zahlreichen PHOTON-Seminaren**
- ✓ **kostenloser Bezug unseres Sonderheftes PHOTON Special – Netzgekoppelte Solarstromanlagen**



Per Fax an
+49 / 30 / 346 55 46 - 30
Oder bequem online
abonnieren unter
www.photon.info

Abonnement

Ja, senden Sie mir bis auf Widerruf alle künftigen Ausgaben der Zeitschrift »PHOTON«.

Ich erhalte 12 Ausgaben für 59,50 Euro (als Student mit Bescheinigung 47,60 Euro); Europa 78,00 Euro (62,40 Euro) beziehungsweise außereuropäische Länder 92,00 Euro (73,60 Euro). Die Kündigung ist jederzeit mit Wirkung zur übernächsten Ausgabe möglich.

☐ Herr ☐ Frau ☐ Firma Kundennummer (falls zur Hand)

Name

Straße / Hausnummer

PLZ / Ort

Land

E-Mail

☐ Bitte buchen Sie den Rechnungsbetrag von meinem Konto ab. ☐ Bitte liefern Sie auf Rechnung.

IBAN

BIC

Datum

Unterschrift

Nur für Bestellungen von Firmen aus dem EU-Ausland: Bitte geben Sie Ihre Umsatzsteuer-Identifikationsnummer an:

Ohne Umsatzsteuer-Identifikationsnummer wird die Rechnung inklusive der jeweiligen gesetzlichen deutschen Mehrwertsteuer ausgestellt. Spätere Änderungen sind nicht möglich!



Allianz erwirbt 218-Megawatt-Projekt in Portugal

Die deutsche Allianz Capital Partners GmbH kauft im Auftrag der Allianz Versicherungsgesellschaften das 218,8-Megawatt-Photovoltaikprojekt »Solara« in Portugal. Die Bauarbeiten haben bereits begonnen, die Inbetriebnahme ist für den Sommer dieses Jahres geplant. Das Kraftwerk befindet sich im Süden Portugals, rund 230 Kilometer südöstlich von Lissabon. Für die Anlage gibt es bereits auf 20 Jahre angelegte Stromabnahmeverträge.

Solara ist die zweite Investition in ein Solarprojekt ohne öffentliche Förderung für die Allianz. Im Oktober letzten Jahres erwarb das Unternehmen den 46-Megawatt-Solarpark Ourique, ebenfalls in Portugal. Die Beteiligungen im Bereich erneuerbare Energien umfassen neun Solar- und 83 Windparks in Österreich, Finnland, Frankreich, Deutschland, Italien, Portugal, Schweden und den USA. *alo*

EEG-Konto steigt auf 3,9 Milliarden Euro

Das Guthaben auf dem von den vier deutschen Übertragungsnetzbetreibern geführten EEG-Umlagenkonto stand zum 30. November 2018 mit rund 3,9 Milliarden Euro im Plus. Der Überschuss stieg gegenüber dem Vormonat um 213 Millionen Euro und gegenüber dem Vergleichsmonat des Vorjahres um 473 Millionen Euro (siehe auch »Marktdaten« auf S. 48). Die verbuchten Einnahmen betrugen im November 2,14 Milliarden Euro. Dem gegenüber standen Ausgaben in Höhe von 1,92 Milliarden Euro. *alo*

SMA weltweit führend im Markt für Batterie-Wechselrichter

Mit rund 400 Megawatt verkaufter Leistung im Jahr 2017 steht die SMA Solar Technology AG auf Platz eins der internationalen Hersteller von Batteriewechselrichtern. Dies geht aus der Studie »Energy Storage Inverter (PCS) Report 2018« hervor, die das Beratungsunternehmens IHS Markt jeweils im Dezember für das Vorjahr erstellt. Eigenen Angaben zufolge hat SMA unter anderem Wechselrichter für Speicher-Großprojekte nach Deutschland, in die USA und in das Vereinigte Königreich geliefert. Dort habe man in diesem Segment einen Marktanteil von rund 55 Prozent erreicht. *alo*

Erste Solarausschreibung 2019 mit 175 Megawatt beginnt im Februar

Die Bundesnetzagentur hat die ersten von insgesamt 16 für Jahr 2019 geplanten Ausschreibungsrunden für Solarstromanlagen und für Windenergieanlagen an Land gestartet. Der nächste Gebotstermin für beide Technologien ist der 1. Februar. In beiden Ausschreibungen werden die Zuschläge nach dem Gebotspreisverfahren vergeben. Dabei erhält jeder Anlagenbetreiber, sofern er einen Zuschlag bekommt, einen Abnahmepreis für den von ihm produzierten Strom in der Höhe, die seinem jeweiligen Gebot entspricht.

Für Solarstromanlagen beträgt das Höchstgebot für diesen Termin 8,91 Cent pro Kilowattstunde. Überschreitet ein Gebot diesen Betrag, wird es vom Zuschlagsverfahren ausgeschlossen. Die Gebote mit den niedrigsten Gebotswerten erhalten den Zuschlag, bis das Volumen der Ausschreibungsrunde erreicht ist, das in diesem Fall 175 Megawatt beträgt.

Es sind wieder Gebote auf Acker- und Grünlandflächen in benachteiligten Gebieten möglich. Allerdings haben bislang nur die Länder Baden-Württemberg, Bayern, Hessen, Rheinland-Pfalz und das Saarland die dazu nötigen Öffnungsverordnungen erlassen.

In Baden-Württemberg können

pro Kalenderjahr Gebote auf Acker- und Grünlandflächen bis zu einem Umfang von 100 Megawatt bezuschlagt werden. Nach der bayerischen Öffnungsverordnung können pro Kalenderjahr 30 Gebote für Acker- und Grünlandflächen bezuschlagt werden. Die Gebote dürfen dort jedoch nicht abgegeben werden, wenn sich die Flächen in »NATURA 2000«-Gebieten oder in gesetzlich geschützten Biotopen befinden. In Hessen wiederum können pro Kalenderjahr Gebote für Acker- und Grünlandflächen bis zu einem Umfang von 35 Megawatt bezuschlagt werden. Auch hier dürfen keine Gebote für Flächen in »NATURA 2000«-Gebieten oder in gesetzlich geschützten Biotopen abgegeben werden. Die entsprechende Verordnung in Rheinland-Pfalz erlaubt, dass pro Kalenderjahr Gebote auf Grünlandflächen bis zu einem Umfang von 50 Megawatt bezuschlagt werden. Im Saarland dürfen bis Ende 2022 Gebote auf bestimmten Acker- und Grünlandflächen bis zu einem Umfang von 100 Megawatt bezuschlagt werden. *alo*



Neue Runden: Für 2019 sind 16 Solar- und Windenergieausschreibungen geplant

Erneuerbare waren 2018 drittwichtigster Energieträger in Deutschland

Der Energieverbrauch in Deutschland ist 2018 deutlich zurückgegangen. Nach Berechnungen der Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen sank der Verbrauch gegenüber dem Vorjahr um fünf Prozent auf 12.900 Petajoule (3.583 Terawattstunden) beziehungsweise 440,2 Millionen Tonnen Steinkohleeinheiten (SKE). Damit liegt der Verbrauch auf dem niedrigsten Niveau seit Anfang der 1970er Jahre.

Die erneuerbaren Energien steigerten ihren Beitrag zum gesamten Energieverbrauch um 2,1 Prozent. Bei der Windkraft

gab es ein Plus von sieben Prozent, die Solarenergie verzeichnete ein Plus von 16 Prozent gegenüber dem Vorjahr.

Alle erneuerbaren Energien zusammen wurden den vorläufigen Zahlen zufolge damit drittwichtigster Energieträger in Deutschland und liegen bei einem Anteil von 14 Prozent (Vorjahr: 13 Prozent). Mineralöl liegt weiterhin an der Spitze mit 34,1 Prozent (Vorjahr: 34,4 Prozent), gefolgt von Erdgas mit 23,5 Prozent (24,1 Prozent). Braunkohle steigerte sich leicht auf 11,5 Prozent, Steinkohle sank um 0,7 Prozentpunkte auf 10,1 Prozent, und der Anteil der Kernenergie stieg – wegen der gesunkenen absoluten Zahlen – von 6,1 auf 6,4 Prozent. *alo*

Hersteller von Solarequipment verbuchen Umsatzplus

■ Die im Verbund VDMA Photovoltaik Produktionsmittel zusammengeschlossenen deutschen Hersteller von Fertigungsanlagen für die Solarindustrie verbuchten in den ersten drei Quartalen 2018 ein Umsatzplus von 41 Prozent im Vergleich zum Vorjahr. Der Auftragseingang ging allerdings im dritten Quartal gegenüber dem zweiten Quartal um die Hälfte zurück.

Das Kerngeschäft wurde nach wie vor in Ostasien gemacht, der von dort stammende Anteil am Gesamtumsatz belief sich im dritten Quartal 2018 auf 77 Prozent. Der größte Teil dieses Geschäfts wurde in China (52 Prozent) abgewickelt, gefolgt von Exporten nach Europa mit zehn Prozent und Lieferungen innerhalb Deutschlands mit neun Prozent.

Umsatzstärkstes Segment im dritten Quartal 2018 waren Produktionsmittel

für Solarzellen (48 Prozent), gefolgt von Equipment für die Dünnschichttechnologie (47 Prozent). Die Exportquote deutscher Photovoltaikzulieferer erreichte den Angaben zufolge zwischen Juli und September den Rekordwert von 91 Prozent.

Die zukünftigen Ausbaupläne in Asien ließen »gleichbleibende Auftragsvergaben« erwarten, insbesondere in den Segmenten Dünnschichttechnologien und hocheffiziente kristalline Technologien, so der Verband. Investitionen in hocheffiziente Solarzellenkonzepte verschoben sich leicht aufgrund der von der chinesischen Regierung im vergangenen Mai angekündigten neuen Photovoltaikrichtlinien, mit denen der Photovoltaikzubau im Land begrenzt werden soll. Der VDMA rechnet jedoch in den nächsten zwölf Monaten mit der Umsetzung bereits geplanter Investitionen in weitere Produktionskapazitäten in anderen asiatischen Ländern. *alo*

Crowd-Investoren geben 1,25 Millionen für Solardachziegelhersteller

■ Der Brandenburger Hersteller von Solardachziegeln Autarq GmbH hat über die Crowd-Plattform der GLS Bank 1,25 Millionen Euro akquiriert. Das Geld wurde durch ein Fundraising in weniger als sechs Stunden eingenommen. Die Mittel sollen das Unternehmenswachstum stützen, insbesondere die Umstellung der manuellen auf eine weitgehend automatisierte Fertigung voranbringen, um so die Produktionskapazität zu vervierfachen. Autarq hat eigenen Angaben zufolge seine Ziegel auf mehr als 100 Dächern in mehreren europäischen Ländern installiert und eine erste Vertriebs- und Fertigungslizenz an den skandinavischen Partner Skarpnes AS vergeben.

Die Finanzierungsrunde habe für die GLS Bank »eine besondere Bedeutung, insbesondere weil das Thema Umweltschutz ein Kernthe-

ma der Bank ist«, erklärte Axel Schmidt, Leiter Crowd-Finanzierung bei der GLS Bank in Bochum. Autarq hat über die GLS Bank ein Nachrangdarlehen mit qualifiziertem Rangrücktritt eingeworben. Die Titel bieten eine jährliche Verzinsung von 7,00 Prozent bei einer Laufzeit von dreieinhalb Jahren mit Endfälligkeit am 30. März 2022. Der Anlagebetrag lag bei mindestens 250 Euro und maximal 10.000 Euro je natürliche Person.

Die Autarq GmbH wurde 2012 in Prenzlau gegründet und beschäftigt aktuell 38 Mitarbeiter. Die Gründer sind mit 18 Prozent an dem Unternehmen beteiligt, die Econnext GmbH in Frankfurt am Main hält 75 Prozent. *alo*



Autarq-Solardachziegel: Mit frischem Geld soll die Fertigung automatisiert werden

BayWa bringt in Spanien 175-Megawatt-Anlage ohne Förderung ans Netz

Der Münchener Erneuerbare-Energien-Projektiierer und Photovoltaiksystemhändler BayWa r.e. Renewable Energy GmbH hat den Bau des 175 Megawatt leistenden »Don Rodrigo«-Solarkraftwerks in Spanien im Dezember 2018 abgeschlossen und die Anlage an einen nicht genannten Mandanten der MEAG, dem Vermögensmanager der Versicherungsunternehmen Munich Re und Ergo. Der Jahresertrag der Anlage wird auf 300 Gigawattstunden prognostiziert, sie soll »europaweit der erste Solarpark dieser Größe sein, der vollständig ohne jegliche Förderung auskommt«. Gleichzeitig ist »Don Rodrigo« das bislang größte Solarprojekt von BayWa r.e. Mit dem norwegischen Energiekonzern Statkraft wurde bereits im Frühjahr ein auf 15 Jahre angelegter Stromabnahmevertrag abgeschlossen. *alo*

Eneco übernimmt Ökostromanbieter Lichtblick

Die niederländische Eneco Group hat alle Anteile an dem Hamburger Ökostromanbieter Lichtblick erworben. Bereits im Januar 2017 war Eneco mit einer 50-Prozent-Beteiligung bei Lichtblick eingestiegen. Eneco ist den Angaben zufolge »Marktführer in der Erzeugung und im Handel nachhaltiger Energie in den Niederlanden« mit mehr als zwei Millionen Kunden und auch in Belgien und Großbritannien aktiv. Das im Besitz von mehreren Dutzend Städten und Gemeinden befindliche Unternehmen soll privatisiert werden, zu den Kaufinteressenten gehören der Energiekonzern Shell und der niederländische Pensionsfonds PGGM. *alo*

GLS finanziert Photovoltaikprojekte von Futura Sun in Deutschland

Das italienische Unternehmen Futura Sun hat über seine Beteiligung Greenrock Verwaltungs GmbH von der deutschen GLS Bank Mittel für den Bau von Photovoltaikprojekten mit insgesamt drei Megawatt erhalten. Nach Angaben des Unternehmens ist dies nur der erste Teil einer geplanten Pipeline von mehr als 30 Megawatt in Deutschland. Die jetzt finanzierten Anlagen unterteilen sich in acht Einzelprojekte zwischen 161 Kilowatt und 748 Kilowatt, für die 280-Watt-Module von Futura Sun verwendet werden. Die Dächer sind allesamt asbestbelastet und müssen komplett saniert werden. Mit der Fertigstellung wird im ersten Quartal 2019 gerechnet. *alo*

JA Solar liefert Module für 257-Megawatt-Projekt in Vietnam

Der chinesische Modulhersteller JA Solar Holdings Co. Ltd. hat einen Vertrag mit Shanxi Electric Power Engineering Co. Ltd (SEPEC), einer Tochtergesellschaft der China Energy Engineering Group, über die Lieferung von Mono-PERC-Modulen für ein Photovoltaikprojekt mit 257 Megawatt in Vietnam abgeschlossen. Standort des Kraftwerks ist die Provinz Phu Yen. Als Projektentwickler fungiert das thailändische Industriekonglomerat B. Grimm Group. Im August hatte B. Grimm den Erwerb von 80 Prozent der Anteile an der vietnamesischen Phu Yen TTP Joint Stock Company bekannt gegeben. Die Investition betrug etwa 35,2 Millionen Dollar (31 Millionen Euro). Die übrigen 20 Prozent an Phu Yen TTP hält die Truong Thanh Viet Nam Group Joint Stock Company (TTVN). Einer früheren Ankündigung zufolge wird die Fertigstellung des 257-Megawatt-Projekts für Juni 2019 erwartet. *alo*

Schletter bringt Megawatt-Aufdachanlage in Jordanien ans Netz

Der Montagesystemhersteller Schletter Group hat in Jordanien die Photovoltaikanlage auf dem Hallendach eines Stahlverarbeiters in der Hauptstadt Amman mit einer Leistung von 1.053 Kilowatt ans Netz gebracht. Die 3.240 Module wurden mit dem Schletter-System SingleFix-Vario direkt auf das Trapezdach montiert. Projektentwickler war die Al Hayakel Renewable Energy Co. (Maani) mit Sitz in Amman. Schletter und Al Hayakel haben nach Unternehmensangaben in den vergangenen Jahren gemeinsam Projekte mit einem Volumen von über 8,5 Megawatt umgesetzt. Ein weiteres Projekt im Umfang von 1,2 Megawatt außerhalb Jordaniens sei bereits in Planung. Der Baubeginn ist für Anfang 2019 angesetzt. *alo*

Sowitec verkauft 200-Megawatt-Projekt in Kolumbien

Der Projektentwickler Sowitec GmbH hat in Kolumbien in der Provinz Atlántico ein Photovoltaikprojekt mit einer Leistung von 200 Megawatt an einen namentlich nicht genannten »europäischen Energieversorger« verkauft. Bereits im September hatte das Unternehmen eigenen Angaben zufolge in der Provinz Cesar ein 100-Megawatt-Projekt veräußert. Sowitec hat seit 2012 eine kolumbianische Niederlassung mit 17 Mitarbeitern in Barranquilla. Die Projekt-Pipeline liegt derzeit eigenen Angaben zufolge bei rund 1.000 Megawatt. *alo*

Hanwha Q Cells steigerte im dritten Quartal Umsatz und Verlust

Der koreanische Modulhersteller Hanwha Q Cells Co. Ltd. erzielte im dritten Quartal 2018 einen Gesamtumsatz von 559 Millionen Dollar (492 Millionen Euro), ein Plus von drei Prozent gegenüber 543 Millionen Dollar (478 Millionen Euro) im Vergleichszeitraum des Vorjahres. Dabei fiel aber ein Bruttoverlust von 35 Millionen Dollar (31 Millionen Euro) an, verglichen mit einem Bruttogewinn von 63,2 Millionen Dollar im Vorjahresquartal. Ursächlich dafür seien »einmalige Verluste« und Abschreibungen in Höhe von 108 Millionen Dollar (95 Millionen Euro) im Zusammenhang mit der Einstellung der Ingot-Produktion in China. Der Nettoverlust im dritten

Quartal betrug 164,6 Millionen Dollar (145 Millionen Euro), verglichen mit einem Gewinn von 5,0 Millionen Dollar im dritten Quartal 2017.

Zum 30. September 2018 lagen die Produktionskapazitäten bei jeweils 4,5 Gigawatt für Zellen und Module. Darüber hinaus stehen Produktionskapazitäten von 3,9 Gigawatt der Tochter Hanwha Q Cells Korea Corporation zur Verfügung; überdies erwartet das Unternehmen im ersten Quartal 2019 den Aufbau neuer Produktionskapazitäten von 1,7 Gigawatt in den USA.

Für das vierte Quartal 2018 schätzt der Vorstand den Umsatz auf 590 bis 610 Millionen Dollar. Für das Gesamtjahr 2018 erwartet das Unternehmen Modulverkäufe im Bereich von 5,5 bis 5,7 Gigawatt. *alo*

Aktionär drängt Meyer Burger zum Einstieg in die Zellenproduktion

Die russische Sentis Capital PCC, mit einem Anteil von 6,14 Prozent größter Einzelaktionär des Schweizer Produktionsanlagenherstellers Meyer Burger Technology AG, hat das Unternehmen erneut aufgefordert, nicht nur Produktionsanlagen zu verkaufen, sondern selbst stärker in die Produktion von Heterojunction- (HJT) und Tandemsolarzellen einzusteigen. Dies sei eine »riesige Chance«, und der Verwaltungsrat müsse »alle strategischen Optionen prüfen« inklusive einer Finanzierung durch den Kapitalmarkt.

Trotz ihres vergleichsweise geringen Anteils kritisiert Sentis immer wieder lautstark die strategische Ausrichtung von Meyer Burger. Nach Auffassung des Investors nutzen die Schweizer ihre Wettbewerbsvorteile »von netto sieben US-Cent pro Watt« nicht hinreichend. Man sehe »Anzeichen« dafür, dass Meyer Burger ohne Mitsprache der Aktionäre eine strategische Zusammenarbeit eingehen wolle und eine namentlich nicht genannte Schweizer Investmentbank mit der Suche nach Optionen beauftragt habe. Da Meyer Burger »offensichtlich derzeit nicht in der Lage ist, eine Produktion von fünf bis zehn Gigawatt aus eigenen Mitteln zu finanzieren«, müsse dies »entweder durch eine Kapitalerhöhung am Kapitalmarkt oder durch einen strategischen Partner erfolgen«, so Sentis.

Unterdessen will Meyer Burger offenbar an seinem Hauptsitz Thun 14 Stellen

weniger abbauen als geplant. Dies verlautbarte die Gewerkschaft Angestellte Schweiz nach Konsultationen. Das Unternehmen hatte im Oktober angekündigt, im Rahmen eines Profitabilitätsprogramms 90 Stellen in Thun zu streichen, um die »globalen Produktionsstätten und die Fixkostenbasis« weiter zu optimieren.

Nunmehr heißt es, Meyer Burger werde die Forschung und Entwicklung für nicht im Bereich Photovoltaik eingesetzte Drahtsägen nicht wie geplant nach Deutschland verlagern. Für die von Entlassungen Betroffenen werde zudem der bestehende Sozialplan bis zum 31. Dezember 2020 verlängert »und punktuell verbessert«. *alo*



Strategiestreit: Sentis Capital fordert Meyer Burger auf, selber Solarzellen zu produzieren

BGH: Bundesnetzagentur muss Transparenz bei Netzentgelten reduzieren

■ Die Bundesnetzagentur wird wegen einer Entscheidung des Bundesgerichtshofs (BGH) die Veröffentlichung wesentlicher Daten aus der Entgelt- und Kostenprüfung für die Strom- und Gasnetze stark reduzieren. Damit werde das Ziel, die Transparenz der Netzentgelte zu verbessern, »bis auf weiteres erheblich erschwert«, sagt Jochen Homann, Präsident der Bundesnetzagentur.

Der BGH hatte die Bundesnetzagentur im Dezember verpflichtet, die Veröffentlichung wesentlicher Daten aus der Netzentgelt- und Netzkostenprüfung zu

unterlassen. Hintergrund war ein Rechtsstreit um die Veröffentlichung von Daten nach Paragraph 31 der Anreizregulierungsverordnung. Mit dieser Vorschrift, so die Agentur, sei den Regulierungsbehörden aufgegeben worden, die Transparenz der Netzentgeltregulierung zu erhöhen. Auch nach der BGH-Entscheidung könnten weiterhin Erlösobergrenzen und Effizienzwerte publik gemacht werden. »Die Veröffentlichung des Regulierungskontos, des Kapitalkostenaufschlags und von Aufwands- und Vergleichsparametern ist allerdings untersagt.«

Der BGH hatte Entscheidung bis Redaktionsschluss noch nicht veröffentlicht. *alo*

SMA will weltweit 425 Stellen abbauen und rechnet für 2018 mit Gewinnrückgang

■ Die SMA Solar Technology AG will im Rahmen der im September angekündigten Restrukturierungsmaßnahmen die Standorte in China aufgeben und die dortigen Gesellschaften an deren Management verkaufen. Dies gab das Unternehmen am 12. Dezember bekannt. Mit der Restrukturierung sei der Abbau von weltweit 425 Vollzeitstellen verbunden, erklärte der Vorstand Mitte Dezember. Davon entfallen mehr als 100 Vollzeitstellen auf Deutschland und mehr als 300 auf Standorte im Ausland. Betriebsbedingte Kündigungen seien nicht ausgeschlossen. Derzeit verfügt das Unternehmen über 3.307 Vollzeitstellen (ohne Zeitarbeitskräfte).

Die Maßnahmen sollen dazu dienen, »SMA in einem von starkem Preisverfall geprägten Umfeld schnell wieder in die Profitabilität zurückzuführen«. Sie seien darauf ausgerichtet, »die Fixkosten der SMA zu senken und unsere Kapazitäten am Hauptstandort optimal auszulasten«, erklärte Vorstandssprecher Jürgen Reinert. Man werde die Weiterentwicklung des Unternehmens zum System- und Lösungsanbieter verstärkt vorantreiben und weiterhin

in Energiemanagement, Speicherintegration, Repowering und digitale Geschäftsmodelle investieren.

Kaum zehn Tage zuvor hatte der Vorstand seine Geschäftsprognosen für 2018 nach unten korrigiert. Demnach sei mit einem Umsatz von nur noch 760 bis 780 Millionen Euro (vormals 800 bis 850 Millionen Euro) zu rechnen. »Der seit September dieses Jahres zu verzeichnende Geschäftsrückgang« habe sich im November »entgegen den bisherigen Erwartungen fortgesetzt«, hieß es zur Begründung (PHOTON 12-2018). Die Restrukturierungsmaßnahmen würden das Ergebnis 2018 weiter belasten. Der Vorstand geht von einem negativen Ergebnis vor Zinsen, Steuern und Abschreibungen (EBITDA) im mittleren bis oberen zweistelligen Millionenbereich aus (vormals: ausgeglichenes bis leicht negatives EBITDA). Für 2019 rechnet der Vorstand unverändert mit wachsendem Umsatz und einem positiven EBITDA. *alo*



Veränderung zum Schlechteren: SMA entlässt mehr als 400 Mitarbeitern

European Energy baut zwei Solarkraftwerke in Dänemark

Der dänische Windkraft- und Solarprojektor European Energy AS hat im Rahmen einer Auktion den Auftrag erhalten, in Dänemark zwei Solarkraftwerke mit einer Leistung von zusammen 90 Megawatt zu errichten: Rødby Fjord bei Lolland mit einer Leistung von 60 Megawatt und Næsundsvej bei Mors mit 30 Megawatt. *alo*

IBC liefert Solaranlage für klimaneutrale Fertighausfabrik in Schweden

Der schwedische Partner der deutschen IBC Solar AG, Solkompaniet, hat für den Fertighaushersteller Derome Plusshus eine Photovoltaikanlage zur Eigenversorgung geplant und installiert. In der neuen Fabrik im westschwedischen Varberg sollen nach Unternehmensangaben klimaneutral Fertighäuser produziert werden. Rund die Hälfte des dafür benötigten Stroms stammt dabei vom Gebäude selbst: Auf dem Dach wurden auf einer Fläche von 6.000 Quadratmetern rund 2.200 Solarmodule mit insgesamt 607 Kilowatt Leistung installiert. Neben Sonnenstrom kommt in der Fabrik außerdem Strom aus Wind- und Wasserkraft zum Einsatz. IBC Solar lieferte sowohl die Module als auch die Unterkonstruktion »IBC AeroFix«. *alo*

IHS erwartet für 2019 weltweit 123 Gigawatt Photovoltaikzubau

Im Jahr 2019 könnte die installierte Photovoltaikleistung weltweit um 123 Gigawatt steigen – ein Wachstum um vermutlich 18 Prozent gegenüber dem Jahr 2018, für das indes noch keine endgültigen Schätzungen vorliegen. Dies ist die neueste Prognose des Analystenhauses IHS Markit. Zwei Drittel des Zubaus erwartet IHS für Märkte außerhalb Chinas. Einige neue Märkte würden ihre Installationsmengen steigern, andere ihre Anstrengungen erheblich erhöhen. Argentinien, Ägypten, Südafrika, Spanien und Vietnam dürften demnach zusammen sieben Prozent der gesamten Installationen im Jahr 2019 ausmachen und sieben Gigawatt zum Wachstum beitragen, vermuten die Analysten.

Für die USA wird ein Wachstum von 28 Prozent gegenüber dem Vorjahr prognostiziert, weil dort die Projektentwickler versuchen, einen Teil ihrer Pipelines vor Ende des Jahres fertigzustellen. Im Dezember 2019 endet voraussichtlich die 30-prozentige Steuervergünstigung (Investment tax credit, ITC) für Solarinvestitionen. *alo*

Meyer Burger bekommt Auftrag für 600-Megawatt-Produktionslinie

Der Schweizer Hersteller von Produktionsmaschinen Meyer Burger Technology AG hat einen Großauftrag für seine Heterojunction- (HJT) und »Smartwire«-Technologie (SWCT) abgeschlossen. Den Angaben zufolge hat ein »nicht-chinesisches Solarunternehmen« die Kernausrüstung für eine integrierte 600 Megawatt HJT- und SWCT-Produktionslinie bestellt. Die Lieferung beginnt im ersten Quartal, der Produktionsstart von Zellen und Modulen ist für die zweite Jahreshälfte geplant. Die Gesamtkapazität soll im zweiten Quartal 2020 erreicht werden. Das Auftragsvolumen beträgt insgesamt rund 74 Millionen Schweizer Franken (65,6 Millionen Euro). *alo*

Motech streicht mehr als 900 Stellen

Der taiwanische Zell- und Modulhersteller Motech Industries Inc. hat die Entlassung von 916 Mitarbeitern bis spätestens Ende Januar (nach Redaktionsschluss) angekündigt. Das Unternehmen will mit der Reorganisation von Abläufen sowie der Reduktion von Personal seine Wettbewerbsfähigkeit verbessern und die Verluste senken. Überdies wolle man sich wieder auf hocheffiziente Solarzellen und -module konzentrieren sowie in den lokalen Solarstrommarkt investieren. Der Personalabbau begann im Juni 2018 mit der Stilllegung einer Waferproduktionslinie, im September hatte Motech weitere 300 Mitarbeiter entlassen. Hintergrund ist der Markteinbruch in China, nachdem die Regierung Ende Mai letzten Jahres Vergütungskürzungen angekündigt hatte. *alo*

SMA liefert Systemtechnik für 50-Megawatt-Kraftwerk in Mali

Die SMA Solar Technology AG hat mit dem französischen Erneuerbare-Energien-Stromerzeuger Akuro Energy ein Abkommen zur Lieferung von 21 »Medium Voltage Power Stations« für ein Projekt in Mali unterzeichnet. Das »KITA« Solarkraftwerk mit einer Leistung von 50 Megawatt soll in diesem Jahr ans Netz gehen. Initiiert wurde der Plan zum Bau der Anlage durch die Arnold Schwarzenegger-Stiftung »R20-Regions of Climate Action«. Abnehmer des Solarstroms ist der Energieversorger Electricité du Mali. Dazu wurde ein auf 28 Jahre angelegter Stromliefervertrag geschlossen. *alo*

Australischer Perowskit-Spezialist Greatcell Solar insolvent

Die auf Perowskit-Solartechnik spezialisierte australische Greatcell Solar Limited (GLS) hat im Dezember bekannt gegeben, dass sie Insolvenz anmelden muss. Alle Versuche, weitere Finanzmittel zu beschaffen, seien erfolglos geblieben. Daher seien Greatcell Solar Limited, Greatcell Solar Industries Pty Ltd. und Greatcell Solar Australia Pty Ltd. in ein freiwilliges Sanierungsverfahren überführt worden. Ursache seien »eine Reihe von unglücklichen und unerwünschten Entwicklungen in den letzten Wochen«, darunter der Tod des Chef-Entwicklers, der im November bei einem Unfall ums Leben kam. Überdies habe der arabische strategische Teilhaber Tasnee erklärt, er sehe sich zu keiner weiteren finanziellen Unterstützung mehr in der Lage.

»Wir haben alle bekannten Optionen für das Überleben von Greatcell Solar, wie es derzeit strukturiert ist, ausgeschöpft«, so das Unterneh-

men. Man gehe jedoch davon aus, dass die 50-prozentige Tochtergesellschaft Greatcell Solar Materials, ein Hersteller von Spezialchemikalien, von der Insolvenz nicht betroffen sein werde.

Greatcell arbeitet seit Jahren daran, die Produktion von Perowskit-Solarzellen in den Industriemaßstab zu überführen. Eine Pilotanlage sollte im Bundesstaat Victoria errichtet werden. Die Australian Renewable Energy Agency (ARENA) hatte das Vorhaben mit mehreren Millionen Dollar öffentlicher Forschungsmittel gefördert, überdies hatte Greatcell auch Geld vom australischen Industrieministerium erhalten. *alo*



»Alle Optionen ausgeschöpft«: Die langjährige Geschichte von Greatcell Solar ist voraussichtlich zu Ende

Lightsource BP versorgt britische AB InBev-Brauereien mit Solarstrom

Der Solarkraftwerksentwickler und -betreiber Lightsource BP und der Brauereikonzern AB InBev UK haben einen auf 15 Jahre angelegten Vertrag abgeschlossen, wonach AB InBev die Stromversorgung seiner Brauereien in Großbritannien komplett auf erneuerbare Energien umstellen wird. Lightsource soll dazu Photovoltaikkraftwerke mit einer Leistung von 100 Megawatt errich-

ten. Die Anlagen werden den Angaben zufolge voraussichtlich Ende 2020 in Betrieb gehen. Es handelt sich um den bislang größten nicht subventionierten Solarstromliefervertrag zwischen Erzeuger und Abnehmer in Großbritannien. AB InBev, unter anderem bekannt für die Marke »Budweiser«, will bis 2025 weltweit seinen Strombedarf regenerativ decken und dazu die Niederlassungen und Fabriken unter anderem in Mexiko, den USA, Australien, China und Indien umstellen. *alo*

Photovoltaikzubau in Deutschland im November bei knapp 224 Megawatt

Der Photovoltaikzubau in Deutschland lag im vergangenen November bei 223,64 Megawatt. Davon entfallen ausweislich der Anfang Januar von der Bundesnetzagentur veröffentlichten Daten rund 13,11 Megawatt auf Freiflächenanlagen. Im Oktober hatte die Summe der neu gemeldeten geförderten Photovoltaikanlagen 182,05 Megawatt betragen, im September 198,73 Megawatt. Hochgerechnet auf das Gesamtjahr ergibt

sich aus den bisherigen Daten ein Zubau von rund 2,8 Gigawatt (siehe auch »Marktdaten« auf Seite 48).

Die Leistung der eingetragenen Mieterstromanlagen beläuft sich für Januar bis November auf 6,33 Megawatt. Damit ist das für 2018 maximal mögliche Volumen von 500 Megawatt bis einschließlich November erst zu 1,3 Prozent ausgeschöpft.

Die Gesamtsumme der in Deutschland installierten und durch das Erneuerbare-Energien-Gesetz geförderten Photovoltaikleistung betrug zum Stichtag 30. November rund 45,55 Gigawatt. *alo*

Erneuerbare decken 38 Prozent des deutschen Stromverbrauchs 2018

■ Erneuerbare Energien haben nach vorläufigen Zahlen 2018 gut 38 Prozent des Bruttostromverbrauchs in Deutschland gedeckt, ein Anstieg um zwei Prozentpunkte gegenüber 2017. Im Januar, April und Mai haben die Erneuerbaren sogar bis zu 43 Prozent erreicht. »Voraussichtlich wird das auch im Dezember der Fall sein«, erklären das Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW) und der Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft (BDEW) in einer ersten Schätzung für das Gesamtjahr 2018. Bis Jahresende könnten demnach fast 229 Terawattstunden (TWh) Strom aus regenerativen Quellen erzeugt worden sein.

Windkraft an Land ist im Betrachtungszeitraum mit fast 94 TWh weiterhin die stärkste Erneuerbaren-Quelle und erreicht außerdem einen Zuwachs von fast sieben Prozent gegenüber den 87,9 TWh im Jahr 2017. Auf Platz zwei

folgt Biomasse (einschließlich biogenem Siedlungsabfall), die 52 TWh beisteuert (2017: 50,9 TWh). Das entspricht einem Wachstum von zwei Prozent. Photovoltaik liegt mit mehr als 46 TWh an dritter Stelle (2017: 39,4 TWh) und verzeichnet mit einem Plus von fast 18 Prozent den größten Zuwachs. Offshore-Windkraft stieg 2018 um knapp zehn Prozent auf gut 19 TWh (2017: 17,7 TWh).

Einzig die Wasserkraft hat aufgrund der lang anhaltenden Trockenheit im Jahr 2018 einen deutlichen Rückgang zu verzeichnen. Voraussichtlich sank die Stromerzeugung hier von 20,2 TWh im Jahr 2017 um mehr als 16 Prozent auf knapp 17 TWh.

Zwar habe Deutschland 2018 einen Rekordwert beim Erneuerbaren-Anteil erzielt, gleichwohl werde »das aktuelle Zubautempo nicht ausreichen, um das 65-Prozent-Ziel bis 2030 zu schaffen«, so

Stefan Kapferer, Vorsitzender der BDEW-Hauptgeschäftsführung. Neben einem wachsenden Wind- und Solarstromanteil »brauchen wir auch den Ausbau von Flexibilitätsoptionen, damit das steigende Ökostromangebot optimal in Einklang mit dem Bedarf gebracht werden kann«, erklärt Frithjof Staiß, geschäftsführendes Vorstandsmitglied des ZSW. Die Politik müsse »die Rahmenbedingungen so gestalten, dass sich der Einsatz von Speichern lohnt«. *alo*



Wird nicht reichen: Der Zubau erneuerbarer Energien in Deutschland ist zu langsam

BayWa r.e. verkauft französischen Solarpark an Sonnedix und Allianz

■ Der unabhängige Solarstromproduzent (IPP) Sonnedix hat von dem Münchener Erneuerbare-Energien-Projektiierer und Photovoltaiksystemhändler BayWa r.e. drei Freiflächenanlagen nahe Bordeaux (Frankreich) mit einer Leistung

von insgesamt 31,8 Megawatt erworben. Die Anlagen »Bourg d'Hourtin« (11,1 Megawatt), »La Redoune« (12,0 Megawatt) und »Gartiou« (8,7 Megawatt) wurden 2017 von BayWa r.e. installiert. Mit der Akquise erhöht Sonnedix eigenen Angaben zufolge sein Solarportfolio auf 189 Megawatt in Frankreich und 750 Megawatt weltweit.

Insgesamt umfasst der Solarpark in der französischen Gemeinde Hourtin vier Kraftwerke mit einer Leistung von kumuliert 41,2 Megawatt. Der vierte Abschnitt wurde an den Allianz Renewable Energy Fund II verkauft, einen geschlossenen Investmentfonds von Allianz Global Investors. BayWa r.e. ist weiterhin für Betrieb des Gesamtprojekts zuständig. *alo*

Daqo erreicht Silizium-Produktionskapazität von 30.000 Tonnen

■ Der chinesische Siliziumhersteller Daqo New Energy Corp. hat im Dezember die volle Produktionskapazität seiner neuen Produktionsstätte in Shihezi in der Provinz Xinjiang erreicht. Damit hat sich die Gesamtproduktionskapazität des Unternehmens auf 30.000 Tonnen pro Jahr erweitert. Wie berich-

tet, hatte Daqo den Bau und die Installation der »Ausbauphase 3B« genannten Anlage im vergangenen Oktober abgeschlossen.

Ein Vertrag mit dem lokalen Stromversorger soll die Strombezugpreise des Unternehmens gegenüber dem bisherigen Niveau um rund 18 Prozent senken. Deshalb sowie aufgrund höherer Produktionseffizienz, größerer Skaleneffekte sowie verbesserter Anlagen und

Prozesse erwartet Daqo, dass die Gesamtkosten der Polysiliziumproduktion für seine Anlagen in Xinjiang im ersten Quartal 2019 auf rund 7,50 Dollar (6,61 Euro) pro Kilogramm sinken werden.

Bis Ende Juni 2019 soll die Jahreskapazität auf 35.000 Tonnen steigen. Mit der Phase 4A soll sie dann nochmals drastisch zunehmen, die aktuellen Pläne sehen im Endausbau 70.000 Tonnen zum Ende des ersten Quartals 2020 vor. *alo*

Singulus bestätigt positive Neun-Monats-Bilanz

■ Der Produktionsanlagenhersteller Singulus Technologies AG hat seine bereits im vergangenen Oktober veröffentlichten vorläufigen Geschäftszahlen für das dritte Quartal sowie die Monate Januar bis September 2018 bestätigt. Dem-

nach stieg der Umsatz in den ersten neun Monaten von 63,6 Millionen Euro im Vergleichszeitraum 2017 um 43 Prozent auf 91,0 Millionen Euro. Der Überschuss verbesserte sich auf plus 2,3 Millionen Euro gegenüber einem Verlust von 1,1 Millionen Euro im Vorjahreszeitraum.

Im dritten Quartal erzielte das Unternehmen einen Umsatz von 44,6 Millio-

nen gegenüber 15,3 Millionen Euro im Vorjahreszeitraum, der Nettogewinn stieg auf 4,7 Millionen Euro (2,8 Millionen Euro). Singulus erwartet für das vierte Quartal eine weiterhin positive Entwicklung und bestätigte die Prognose für das Gesamtjahr 2018; erwartet wird ein Umsatz im niedrigen dreistelligen Millionenbereich. *alo*

Hochschule untersucht Solarstrompotenzial der Stadt Brandenburg

■ Einer Untersuchung der Technischen Hochschule Brandenburg zufolge hat die Stadt Brandenburg an der Havel ein großes, aber wenig genutztes Potenzial für Aufdach-Photovoltaikanlagen – ein Befund, der wohl für die meisten deutschen Städte ähnlich ausfallen dürfte.

Im Rahmen des Projekts »PreLytica« wurde auf Basis von 3-D-Daten jedes eingemessene Gebäude im Brandenburger Stadtgebiet auf seine Eignung für Photovoltaik untersucht. Hierbei wurden neben individuellen Dachformen auch Verschattungen aufgrund von Vegetation, benachbarten Objekten oder Dachaufbauten berücksichtigt sowie natürlich die verfügbare Fläche: Die meisten Garagen und Kleingebäude wie etwa Gartenhäuser seien »schon aufgrund ihrer geringen Größe ungeeignet«, heißt es in der Studie. Rund 20.000 von etwa 47.000 Dächern, mithin 47 Prozent, sind der Studie zufolge aber für die Installation von Solarmodulen geeignet.

Insgesamt kommen damit 3,3 Millionen Quadratmeter infrage, davon 51 Prozent Schräg- und 49 Prozent Flach-

dächer. Die auf dieser Fläche maximal installierbare Leistung liegt bei gut 345 Megawatt. Davon entfallen nach Einschätzung der Wissenschaftler allerdings nur knapp 25 Prozent auf Flachdächer: »Durch Wartungsgänge und Abstände, welche die Selbstverschattung der Anlage minimieren sollen, ist bei einer Aufständigung Richtung Süden nur rund ein Drittel der Fläche nutzbar«. Dies würde sich, wie auch die Studienautoren einräumen, allerdings gravierend ändern, wenn eine Ost-West-Ausrichtung der Module und damit eine vermutlich rund dreimal höhere Flächenausnutzung angenommen würde. Zahlen hierzu werden leider nicht genannt.

Im untersuchten Szenario läge die Summe des insgesamt auf Brandenburgs Dächern erzielbaren jährlichen Stro-

mertrags bei 289 Gigawattstunden. Derzeit sind laut Anlagenregister der Bundesnetzagentur (BNetzA) in der Stadt jedoch nur 399 Solarstromanlagen mit einer Gesamtleistung von knapp 140 Megawatt installiert, und davon auch nur ein kleiner Teil auf Dächern. Nach Abzug aller Anlagen ab einem Megawatt Leistung (die mutmaßlich allesamt auf Freiflächen stehen) verbleiben laut BNetzA-Daten 375 installierte Anlagen mit insgesamt 8,4 Megawatt. *alo*



Noch viel Platz auf den Dächern: Brandenburg/Havel (im Vordergrund eine 18,7-Megawatt-Freiflächenanlage der Encavis AG)

Juwi nimmt 9-Megawatt-Solarpark in Griechenland in Betrieb

■ Die deutsche Juwi-Gruppe hat in der Nähe der griechischen Stadt Karditsa einen Solarpark für ATEN, ein Tochterunternehmen von Hellenic Petroleum Renewable Energy Sources S.A. (HELPE RES), fertiggestellt. Der Jahresertrag der 27.000 Solarmodule

des chinesischen Herstellers Jinko Solar mit neun Megawatt Gesamtleistung wird auf 13,5 Gigawattstunden prognostiziert.

Juwi Hellas hat als Ingenieurdienstleister Planung, Einkauf und Bau des Parks übernommen und wird sich in den kommenden beiden Jahren auch um die Betriebsführung kümmern, so das Unternehmen. Man habe erstmals

in Griechenland einen Solarpark mit 1.500 Volt Spannung installiert, wodurch die Systemkosten bei Wechselrichtern, Anschlusskästen und Kabeln reduziert werden konnten. Bereits Ende 2017 und Anfang 2018 hatte Juwi drei Solarparks mit einer Gesamtleistung von 8,6 Megawatt für das griechische Energieunternehmen gebaut und in Betrieb genommen. *alo*

Solarinvestitionen in Nigeria

■ »Die aktuellen Rahmenbedingungen in Nigeria, gepaart mit kostengünstigen Photovoltaikanlagen, machen Investitionen im nigerianischen PV-Sektor attraktiver als bisher«, lautet eines der Ergebnisse der im vergangenen August präsentierten und im Dezember noch einmal aktualisierten Studie »Enabling PV Nigeria« des Bundesverband Solarwirtschaft (BSW).

Die im Rahmen der deutsch-nigerianischen Energiepartnerschaft entstandene und mit Mitteln des Auswärtigen Amtes finanzierte Analyse untersucht den Markt für Photovoltaiksysteme in

dem Land, das eine Elektrifizierungsrate von nur 59 Prozent aufweist. Es wird dargestellt, welche Geschäftsmodelle für die Solarstromerzeugung bereits jetzt tragfähig sind: Anlagen im Kraftwerksmaßstab (25 bis 50 Megawatt), größere Systeme mit Netzeinspeisung (ein bis fünf Megawatt), Hybridsysteme aus Photovoltaik und Dieselgenerator (100 Kilowatt bis 1,5 Megawatt) sowie Anlagen ohne Netzeinspeisung (Off-Grid-Systeme) für Wohnhäuser und lokale Mini-Stromnetze (zehn bis 250 Kilowatt).

Laut der Analyse ist es besonders attraktiv, in den Austausch von Diesel-Generatoren durch Solaranlagen zu inves-

tieren. Im besten Fall und in der Region mit der höchsten Sonneneinstrahlung des Landes beträgt die Amortisationszeit nur etwas mehr als zwei Jahre. Den Berechnungen zufolge hat sich die durchschnittliche Amortisationszeit von 17 auf unter sieben Jahre im Vergleich zu Projektbeginn verringert, wenn eine Anlage mit Batteriespeichern kombiniert wird. Große Solarparks haben eine Amortisationszeit von etwa sechseinhalb Jahren, während netzgekoppelte Systeme etwas unter acht Jahren liegen. *alo*

Die englischsprachige Studie »Enabling PV Nigeria« ist kostenlos als PDF (78 Seiten) auf den BSW-Internetseiten abrufbar (www.solarwirtschaft.de).

Unerfreulicher Jahresabschluss

■ In den ersten vier Tagen des Jahres 2019 hat der PHOTON Photovoltaik-Aktien Index PPVX um 3,8 Prozent zugelegt. Das ist leider so ziemlich die einzige positive Nachricht, die es über den Index derzeit zu berichten gibt. Denn im gesamten Betrachtungszeitraum der nebenstehenden Tabelle, den fünf Wochen zwischen dem 30. November 2018 und dem 4. Januar 2019, hat der PPVX 5,7 Prozent eingebüßt.

Noch kurz vor dem Jahreswechsel wurden am 7. Dezember zwei Titel neu aufgenommen. Ein echter Debutant ist hierbei die auf Entwicklung, Bau und Betrieb von Solarkraftwerken spezialisierte Solarpack Corporación Tecnológica S.A. mit Sitz in Getxo (Spanien). Die Aktie wird seit dem 5. Dezember an den Börsen von Bilbao, Madrid, Barcelona und Valencia gehandelt. Bei der Aufnahme in den PPVX notierte sie bei 9,10 Euro. Dies entspricht einer Marktkapitalisierung von rund 292 Millionen Euro.

Ein Rückkehrer ist hingegen Shunfeng International Clean Energy Ltd. Der Börsenwert des in Hongkong notierten chinesischen Solarkonzerns, der zuletzt bis Februar 2018 zum PPVX gehörte, lag Anfang Dezember bei rund 264 Millionen Euro und damit länger als vier Wochen um mehr als 50 Prozent über der Marktkapitalisierung der taiwanesischen Green Energy Technology Inc. Deren erst im Juni 2018 in den Index aufgenommene Aktie schied deshalb wieder aus. Nun muss sich allerdings zeigen, wie lange Shunfeng diesmal dabei bleibt: Nur wenige Tage nach der PPVX-Aufnahme wurde die Aktie auf Ersuchen des Unternehmens vorübergehend vom Handel ausgesetzt.

Für Solarpack musste das dem Börsenwert nach zweitkleinste PPVX-Unternehmen, der Zell-, Modul- und Wechselrichterhersteller Motech Industries Inc. seinen Platz räumen. js

Photon Photovoltaik Aktien Index		Datum 4.1.2019		ein Service von	
PPVX		933		INVEST Photon	
Unternehmen	Kurs 4.1.19	seit 1.1.19	seit 30.11.18	Land	Branche
Azure Power Global Ltd.	8,58 USD	-5,2 %	-15,3 %	IND	Anlagenbetreiber
BCPG Public Co. Ltd.	15,60 THB	2,6 %	-12,8 %	TH	Anlagenbetreiber
Canadian Solar Inc.	16,37 USD	14,2 %	-3,1 %	CN	Wafer, Zellen, Module, Projekte
China Singyes Solar Tech. Hldg. Ltd.	2,15 HKD	0,0 %	0,0 %	CN	BIPV, Kraftwerke
Daqo New Energy Corp.	24,74 USD	5,7 %	-5,3 %	CN	Silizium, Wafer
Encavis AG	5,48 EUR	-0,4 %	-7,6 %	DE	Betreiber, Projekte
Enphase Energy Inc.	5,08 USD	7,4 %	-5,9 %	US	Wechselrichter
First Solar Inc.	46,32 USD	9,1 %	4,2 %	US	Dünnschichtmodule, Projekte
GCL-Poly Energy Holdings Ltd.	0,47 HKD	0,0 %	-13,0 %	CN	Silizium, Wafer, Projekte
Jinko Solar Holding Co. Ltd.	10,93 USD	10,5 %	-5,5 %	CN	Wafer, Zellen, Module, Projekte
Meyer Burger Technology AG	0,66 CHF	10,3 %	-11,0 %	CH	Equipment
Panda Green Energy Group Ltd.	0,46 HKD	-4,2 %	58,6 %	CN	Zellen, Module, Projekte
REC Silicon ASA	0,64 NOK	8,5 %	-5,5 %	NO	Silizium
Scatec Solar ASA	75,50 NOK	2,3 %	2,2 %	NO	Betreiber, Projekte
Shinsung E&G Co.	1.005,00 KRW	0,0 %	-3,8 %	KR	Zellen, Module, Projekte
Shunfeng International Clean Energy Ltd.	0,52 HKD	0,0 % *	-	CN	Wafer, Zellen, Module, Projekte
Sino-American Silicon Products Inc.	62,90 TWD	2,8 %	-25,6 %	TW	Wafer
SMA Solar Technology AG	16,65 EUR	0,4 %	-10,0 %	DE	Wechselrichter
Solaredge Technologies Ltd.	37,25 USD	6,1 %	-4,3 %	IL	Wechselrichter
Solaria Energía y Medio Ambiente S.A.	4,63 USD	16,6 %	14,2 %	ES	Betreiber, Projekte
Solarpack Corporación Tecnológica S.A.	10,15 EUR	1,5 % *	-	ES	Betreiber, Projekte
SPCG Public Co. Ltd.	18,20 THB	0,6 %	-7,1 %	TH	Anlagenbetreiber
Sunpower Corp.	5,32 USD	7,0 %	-22,3 %	US	Module, Zellen, Systeme/Projekte
Sunrun Inc.	10,38 USD	-4,7 %	-29,1 %	US	Installation, Finanzierung
Terraform Power Inc.	11,36 USD	1,2 %	-1,3 %	US	Betreiber, Projekte
Thai Solar Energy Company Ltd.	2,12 THB	1,9 %	-18,5 %	TH	Anlagenbetreiber
United Renewable Energy Co. Ltd.	7,81 TWD	-0,3 %	-11,1 %	TW	Wafer, Zellen, Module
Vivint Solar Inc.	3,96 USD	3,9 %	-27,6 %	US	Installation, Wartung
West Holdings Corp.	1.282,00 JPY	2,3 %	2,2 %	JP	Projekte, Energiedienstleistungen
Xinyi Solar Holdings Ltd.	2,72 HKD	-1,1 %	-7,2 %	CN	PV-Glas, Kraftwerke
PPVX	933	3,8 %	-5,7 %		

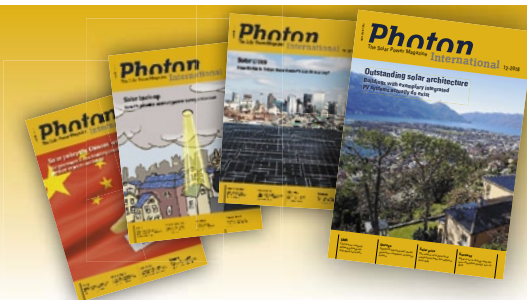
* seit 7. 12. 2018 (Shunfeng, Solarpack)

Der **PHOTON Photovoltaik-Aktien Index (PPVX)** startete am 1. August 2001 mit 1.000 Punkten und ist auf Euro-Basis kalkuliert. Aufgenommen wurden Unternehmen, die 50 Prozent des Vorjahresumsatzes mit Produkten oder Dienstleistungen gemacht haben, die direkt oder indirekt mit der Installation beziehungsweise Nutzung von Photo-

voltaikanlagen zusammenhängen. Die 30 Firmen sind entsprechend ihrer Marktkapitalisierung (Gesamtsumme anfangs rund 1,76 Milliarden Euro) in sechs Klassen eingeteilt: unter 50 Millionen Euro, 50 bis 200 Millionen, 200 bis 800 Millionen, 800 Millionen bis 3,2 Milliarden, 3,2 bis 12,8 Milliarden und über 12,8 Milliarden Euro.

Photon
The Solar Power Magazine **International**

Bestellen Sie kostenlos Ihr Probeheft
subscription@photon.info



Platz für Biotope

In Donaueschingen entsteht der größte Solarpark mit bifacialen Modulen Deutschlands

Viel Platz zwischen den Modulreihen: Der Solarpark im saarländischen Dirmingen wurde im September letzten Jahres eingeweiht. Mit zwei Megawatt ist er etwa halb so leistungsstark wie die Anlage, die dieses Jahr in Donaueschingen ans Netz gehen soll.

Mit einer Leistung von vier Megawatt entsteht im Donaueschinger Ortsteil Aasen Deutschlands größtes Solar-kraftwerk mit bifacialen Modulen. Diese sind nach Osten beziehungsweise Westen ausgerichtet und produzieren so Strom zu Tageszeiten, an denen konventionell gebaute Südanlagen wenig liefern. Durch die senkrechte Aufständigung wird kaum Bodenfläche überdeckt und eine Sekundärnutzung möglich.

Wenn es um den Bau neuer Solar-kraftwerke geht, ist oft von »Flächenverbrauch« die Rede. Das ist so zwar nicht korrekt, weil die Solarmodule auf Gestellen ruhen, die normalerweise nur einen vernachlässigbaren Teil des Bodens in Anspruch nehmen. Unübersehbar ist aber, dass moderne Solarparks ein Grundstück, wenn auch nicht »verbrauchen«, so doch überdecken. Die Artenvielfalt unter den so überbauten Flächen ist deutlich reduziert, an eine Sekundärnutzung meist nicht zu denken.

Um die Akzeptanz von Solarkraftwerken zu erhöhen und letztlich sogar höhere Einnahmen zu erzielen, hat ein Start-up aus dem Saarland ein Anlagenkonzept entwickelt, bei dem die Module senkrecht aufgestellt werden. Eine Pilotanlage nahm die 2015 gegründete Firma Next2Sun bereits 2017 in Betrieb (PHOTON 6-2017). Nach einem weiteren Projekt im saarländischen Dirmingen mit zwei Megawatt soll nun in Donaueschingen Deutschlands größte Solaranlage mit senkrecht aufgeständerten bifacialen Modulen entstehen.

Im Ortsteil Aasen werden hierfür ab Mai auf einer Fläche von 14 Hektar zwischen der B27 und der Autobahn A864 rund 11.000 bifaciale Module montiert. Der erwartete Ertrag liegt mit 4.500 Megawattstunden oder 1.125 Kilowattstunden je Kilowatt etwa zehn Prozent höher

als bei einer nach Süden ausgerichteten Anlage mit nur einseitig aktiven Standardmodulen. Durch die nach Osten und Westen ausgerichteten Modulflächen wird Solarstrom vor allem morgens und am Nachmittag erzeugt, also genau dann, wenn Südanlagen noch nicht beziehungsweise nicht mehr viel Strom erzeugen. Senkrecht aufgeständerte Ost-West-Anlagen gelten als besonders netzdienlich, weil sie die Mittagsspitze der Südanlagen nicht weiter verstärken, sondern abfedern.

Ein weiterer Vorteil der senkrechten Aufständigung ist die Möglichkeit, die zwischen den Modulreihen liegende Fläche zu nutzen. Die Modulreihen mit einer Höhe von 3,5 Metern müssen einen gewissen Abstand zueinander haben, damit sie sich bei tief stehender Sonne nicht gegenseitig verschatten. Next2Sun hat sich hier für zehn Meter als betriebswirtschaftliches Optimum entschieden. Nur etwa ein Prozent der Fläche wird bei diesem Konzept überdeckt, womit der Boden für Landwirtschaft oder naturnahe Biotop verfügbar bleibt.

Die Investitionskosten sind zwar, bedingt durch das vertikale Montagesystem und den größeren Flächenbedarf, etwas höher als normal, mit geplanten 750 Euro je Kilowatt aber immer noch in einem für Kraftwerke dieser Größenordnung üblichen Bereich. Dem stehen zudem höhere Einnahmen durch etwas bessere Stromerträge sowie Erlöse bei der Doppelnutzung der Fläche gegenüber. So soll die bisherige Grünlandbewirtschaftung auch weiterhin möglich sein. Obendrein sind die verwendeten Module in Doppelglasbauweise ausgeführt, sodass von einer deutlich längeren Lebensdauer als bei Glas-Folien-Modulen ausgegangen werden kann.

Betreiber ist die Berliner Solverde Bürgerkraftwerke Energiegenossenschaft eG, die den Solarpark in Donaueschingen übernommen hat. Solverde hält zusammen mit der Ökostrom Saar GmbH die Anteile an der Next2Sun GmbH. Das Projekt wird durch Bürgerbeteiligung finanziert. Derzeit wirbt die Energiegenossenschaft das Eigenkapital für den Bau der Anlage ein.

Anne Kreutzmann

Physiker aus Halle lassen stabile Perowskit-Schichten wachsen

■ Physiker der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg (MLU) haben einen speziellen, anorganischen Perowskit untersucht, das aus Cäsium, Blei und Brom oder Jod besteht. Anstelle der gängigen nass-chemischen Verfahren zur Herstellung von Perowskiten setzten sie ein Verfahren ein, das in der Industrie bereits vielfach zur Herstellung dünner Schichten und verschiedener Bauelemente verwendet wird. Dabei wird in einer Vakuumkammer ein Substrat aus mehreren

heißen Quellen bedampft, so dass dünne kristalline Schichten wachsen.

»Der Vorteil dieser Methode ist, dass sich der Verlauf beeinflussen lässt«, erklärt Studienleiter Paul Pistor. Damit lasse sich das Wachstum der Kristalle gezielt steuern. Die Arbeitsgruppe konnte so Perowskit-Schichten erzeugen, die sich erst bei Temperaturen von 360 Grad Celsius zersetzten. Die Forscher analysierten zudem die Wachstums- und Zerfallsprozesse der Kristalle in Echtzeit: »Die Ergebnisse liefern wichtige Erkenntnisse über die grundlegenden Eigenschaften der Perowskite und deuten auf ein Verfahren

hin, das womöglich für die industrielle Umsetzung der Perowskit-Solarzellentechnologie in Frage kommt.«

Mit kristallinen Perowskit-Zellen lassen sich im Labormaßstab zwar hohe Wirkungsgrade erzielen. Für kommerzielle Anwendungen ist das Material bislang jedoch zu instabil. Deshalb suchen Forschungsinstitute in aller Welt nach Ansätzen für industrielle Produktionsverfahren. *alo*

Die Ergebnisse der MLU wurden im »Journal of Physical Chemistry Letters (2018)« veröffentlicht: Burwig T., Fränzel W., Pistor P.: »Crystal Phases and Thermal Stability of Co-evaporated CsPbX₃ (X = I, Br) Thin Films«.

HZB entwickelt neues Verfahren für Perowskit- Kontaktschichten

■ Forscher des Helmholtz-Zentrums Berlin (HZB) haben ein neues Verfahren entdeckt, um effiziente Kontaktschichten in Perowskit-Solarzellen zu realisieren: Es basiert den Angaben zufolge auf Molekülen, »die sich selbst organisierend anordnen und eine Monolage bilden«.

Solarzellen auf Basis von Metall-Halid-Perowskiten »versprechen kostengünstige und flexible Solarzellen und können mit konventionellen Photovoltaikmaterialien wie Silizium zu besonders effizienten Tandem-Solarzellen kombiniert werden«, so die Wissenschaftler. Ein wichtiger Schritt zur Industriereife sei die Entwicklung effizienter elektrischer Kontaktschichten, welche die Abscheidung von Perowskit-Schichten auf unterschiedlichen Substraten erlauben.

Ein Team um den HZB-Physiker Steve Albrecht hat das neuartige Monolagen-Molekül (self-assembled monolay-

er, SAM) synthetisiert »und erfolgreich als lochleitende Schicht in Perowskit-Solarzellen eingesetzt«. Die ultradünne Schicht zeige keine optischen Verluste und könne alle Oberflächen bedecken, also auch texturiertes Silizium in Tandemarchitekturen.

Die Arbeiten fanden am HySPRINT-Labor des HZB statt, wo die Gruppe um Albrecht an einer neuen Generation von selbst organisierenden Molekülen für Kontaktschichten forscht, mit denen die Solarzellen nunmehr Wirkungsgrade von über 21 Prozent erreichen sollen. *alo*



Arbeit an einer perowskit-basierten Tandem-Solarzelle am HZB

Pentacen soll Effizienz kohlenstoffbasierter Solarzellen steigern

■ Wissenschaftler aus Deutschland, Großbritannien und Japan haben herausgefunden, dass das organische Halbleitermaterial Pentacen das Sonnenlicht effizienter in Elektrizität umwandeln kann, wenn seine Moleküle auf bestimmte Art und Weise angeordnet sind. Die Beobachtung könne »zur Entwicklung einer neuen Generation von effizienteren Solarzellen auf Kohlenstoffbasis führen«.

Bei Pentacen liegen zwei Moleküle entweder parallel oder in einem Winkel nebeneinander. »Bisher war diese Erkenntnis in der Anwendung beim Bau von

Solarzellen auf Basis von Pentacen eher nebensächlich«, so die an dem Projekt beteiligten Forscher. Allerdings haben sie beobachten können, was geschieht, wenn Lichtstrahlen auf das Material treffen: »Wenn Licht auf einen Halbleiter wie Pentacen fällt, erzeugt das einfallende Photon normalerweise einen angeregten Zustand. In einigen Systemen kann jedoch ein bemerkenswerter photophysikalischer Mechanismus auftreten, der als Singulett-Spaltung bekannt ist, wobei ein Photon zwei angeregte Zustände erzeugt«, erläutert Christopher Kay. Dies könne die Effizienz von Solarzellen auf Pentacen-Basis deutlich steigern. Die Lebensdauer dieser zweifach angeregten

Zustände der Photonen sei »bei parallel nebeneinanderliegenden Pentacen-Molekülen signifikant höher ist als bei V-förmig nebeneinanderliegenden Halbleitermolekülen«, was letzten Endes »zu einer deutlich effizienteren Ladungserzeugung führen« könne. Würden diese Erkenntnisse in noch zu entwickelnde industrielle Produktionsverfahren umgesetzt, könne bei ansonsten baugleichen Teilen aus einer Solarzelle mehr Elektrizität gewonnen werden als dies bisher der Fall ist, so Christopher Kay. An dem Projekt sind das Imperial College London, das University College London sowie die Universitäten von Oxford, Kobe und Universität des Saarlandes beteiligt. *alo*

Airbus eröffnet Basis für solares Forschungsflugzeug in Australien

■ Der Luftfahrt- und Rüstungskonzern Airbus Defence and Space hat in Wyndham im australischen Bundesstaat Western Australia eine Flugbasis für sein »Zephyr«-Projekt eröffnet. Das unbemannte Luftfahrzeug (Unmanned Aerial Vehicle, UAV) soll in großer Höhe als »Pseudo-Satellit« operieren und wird ausschließlich mit Solarstrom und Lithium-Ionen-Batterien betrieben. Der Standort wurde Airbus zufolge aufgrund des dort weitgehend unreglementierten Luftraums und der zuverlässigen Wetterbedingungen ausgewählt.

Der US-Hersteller und Entwickler von hochenergetischen Lithium-Ionen-Batterien Amprius Inc. liefert die Speichertechnik für das Programm. Das Modell

»Zephyr S« hatte im vergangenen Juli mit mehr als 25 Tagen einen neuen Ausdauerrekord für den Stratosphärenflug aufgestellt (PHOTON 9-2018). Amprius unterhält ein Forschungslabor an der Kon-

zernzentrale in Sunnyvale (Kalifornien), überdies Labore und eine Pilotproduktionslinie im chinesischen Nanjing sowie eine weitere Produktionsstätte in Wuxi (ebenfalls in China). *alo*



Zuverlässige Wetterbedingungen: »Zephyr«-Basis im australischen Wyndham

Versuchsreihe mit dem Stromnetz der Insel Borkum beendet

■ Vier Jahre lang diente das Stromnetz der Nordseeinsel Borkum im EU-Projekt »NETfficient« als eine Art Freiluftlabor zum Testen von verschiedenen Komponenten eines modernen Energiesystems. Nun haben die 13 Projektpartner aus sieben EU-Mitgliedsländern unter Koordination des Steinbeis-Europa-Zentrums einen Abschlussbericht vorgelegt. Zahlreiche Dokumente und andere Informationen zum Projekt finden sich auch auf

dessen Homepage (www.netfficient-project.eu).

Zum »Reallabor« des Projekts gehören 40 Privathäuser, fünf Großgebäude, ein Teil der Borkumer Straßenbeleuchtung sowie die Temperierung des Seewasseraquariums, die allesamt an Photovoltaikanlagen und Energiespeicher angeschlossen wurden. Letztere reichen von Lithium-Ionen-Batterien über Superkondensatoren und Altbatterien aus Elektrofahrzeugen bis hin zu Wasserstoffspeichern und Niedrigtemperaturwasserspeichern. Eine zentrale Komponente ist zudem ein im

Mittelspannungsnetz eingesetzter Großspeicher mit einer Kapazität von 500 Kilowattstunden und einer Leistung von einem Megawatt. Auch in diesem Speicher sind Lithium-Ionen-Batterien mit Superkondensatoren kombiniert.

Gesteuert wird der Verbund über eine »Energy Management Plattform«, die ein stets optimales Verhältnis zwischen Erzeugung, Speicherung und Verbrauch schaffen soll. Die Insel verfolgt das Ziel, ihre 5.200 Einwohner und in der Hochsaison bis zu 25.000 Touristen bis zum Jahr 2030 vollständig klimaneutral zu versorgen. *js*

First Solar akzeptiert PI Berlin als Testinstitut

■ Das Photovoltaik-Institut Berlin (PI Berlin) wurde von dem US-amerikanischen Hersteller von Cadmium-Tellurid-Dünnschichtmodulen First Solar Inc. als unabhängiges Testinstitut für seine »Series 4«-Module akzeptiert. Durch das PI getestete und bestätigte Moduldefekte werden nach Angaben des Instituts nun von First Solar schneller als Grund für Reklamationsforderungen von Anlagenbetreibern und Investoren akzeptiert.

Wegen der spezifischen Eigenschaften von Cadmium-Tellurid-Modulen ist deren Beurteilung – insbesondere zu Reklamationszwecken – technisch komplizierter als bei kristallinen Modulen. Nach

Angaben von Lars Podlowski, Vorstand des PI Berlin, hat der Kalibrierungsprozess »durch die Vielzahl von spezifischen Testanweisungen« rund anderthalb Jahre gedauert. Zur aktuellen »Series 6« von First Solar wurden keine Angaben gemacht, allerdings hat das PI bereits die Produktion von Serie 4 und Serie 6 in verschiedenen First Solar-Fabriken in den USA, Malaysia und Vietnam auditiert. *alo*



Testobjekt: Produktion von »Series 4«-Modulen bei First Solar

Tesvolt will Speicherkosten auf sieben Cent je Kilowattstunde senken

■ Der Speichersystemhersteller Tesvolt GmbH erhält 2,15 Millionen Euro aus dem Förderprogramm für kleine und mittlere Unternehmen der Europäischen Union. Die Mittel will das Unternehmen für die Serienproduktion und den weltweiten Vertrieb seiner Lithium-Hochspannungsspeicher verwenden. Das System kann nach Einschätzung des EU-Programmverantwortlichen Marco Rubinato »die Kosten für die Stromspeicherung um mehr als die Hälfte senken«, von jetzt 18 Cent auf künftig sieben Cent pro Kilowattstunde – wobei bereits 18 Cent zu heutigen Preisen eine sehr optimistische Annahme sind. Tesvolt will mit der über zwei Jahre ausgezahlten Förderung eine halbautomatische Serienproduktion am Standort Wittenberg aufbauen. *alo*

Ausgezeichnete Energiekonzepte

Photovoltaik kann auch in Mehrfamilienhäusern die Energiebilanz erheblich verbessern



Dieses Mehrfamilienhaus im Schweizer Kanton Bern wird durch Photovoltaik zu einem Plusenergiehaus

Beim Bau oder bei der Sanierung eines Einfamilienhauses wird eine Solarstromanlage häufig schon standardmäßig mit eingeplant. Bei Mehrfamilienhäusern tun sich die Besitzer demgegenüber mitunter schwer, im Rahmen eines energetischen Gesamtkonzepts auch Photovoltaik mit einzubeziehen – nicht zuletzt deshalb, weil dies gegenüber Einfamilienhäusern deutlich höhere Investitionen erfordert. Wir zeigen Beispiele, bei denen sich die Energiekonzepte rechnen.

Eine allgemeingültige Definition einer »nachhaltigen Immobilie« gibt es zwar nicht. Doch nachhaltiges Bauen und Sanieren lohnt sich auch für Eigentümer von Mehrfamilienhäusern. Werden Energie- und Wasserverbrauch durch neue Anlagentechnik reduziert und die CO₂-Bilanz durch Reduktion des Emissionsausstoßes und Ressourcenverbrauchs verbessert, hat dies auch Auswirkungen auf den Wert einer Immobilie. Das Beratungsunternehmen Ernst & Young fand vor einigen Jahren in einer Studie (»Nachhaltigkeit bei Immobilieninvestitionen«) unter anderem heraus, dass fast 90 Prozent der Befragten der Meinung waren, dass Nachhaltigkeit im Portfoliomanagement in Bezug auf die Rendite und Energieeffizienz die größte Rolle spielt. Projektentwickler messen den energetischen Konzepten also eine hohe Bedeutung zu, immerhin lassen sich Wohnungen mit geringen Energiekosten besser vermieten oder verkaufen,

reduzieren etwaigen Leerstand und erhöhen damit die Rendite der Investoren.

Wir stellen gelungene Beispiele aus der Schweiz vor, bei denen die Energiebilanzen von Mehrfamilienhäusern mittels Solarstrom nicht nur verbessert wurden, sondern der Ertrag den Bedarf sogar übersteigt. Überdies sind die Solarstromanlagen nicht nur technisch up-to-date, sondern wurden derart gestaltet, dass sie sich in das Dach eines Gebäudes, in dessen Fassade und sogar in Balkonbrüstungen so einfügen, dass sie nicht als Störfaktor wahrgenommen werden. Kommt dann noch ein Batteriespeicher hinzu, kann der Solarstromüberschuss überdies dazu genutzt werden, Elektromobile zu laden und somit die Kohlendioxidemissionen zu reduzieren.

Die Gebäude und ihre Konzepte wurden im Rahmen des Schweizer Solarpreises 2018 von der Solar Agentur Schweiz als »Plusenergiebauten« ausgezeichnet.

Andreas Lohse

Heizöl raus, Sonne rein

Solarenergie versorgt zwei Wohnungen und eine Gärtnerei

Ein Wetterphänomen, und alles ist zu-
nichte: Im Jahr 1973 schlug ein Blitz
in das ehemalige Bauernhaus der Fami-
lie Wapf in Altbüron (Kanton Luzern),
und alles brannte nieder. Im Jahr darauf
wurde es als Mehrfamilienhaus neu auf-
gebaut.

Jahrzehnte später begann schrittweise
die Sanierung – was sich als sehr lohnend
herausstellte, immerhin sind ist eine Flä-
che von 350 Quadratmetern energetisch
zu versorgen. Allein Warmwasser und
Heizung fraßen 28.435 Kilowattstunden.
Daher wurde zunächst der alte Heizkessel
ersetzt. Ab 2007 sparte sich Familie Wapf
den Öleinkauf und schloss sich einem
Wärmeverbund an, der die umliegenden
Liegenschaften aus einer Holzschnit-
zelheizzentrale versorgt. Heute werden
für Heizung und Warmwasser lediglich
noch 18.180 Kilowattstunden benötigt.
Damit sind schon 66 Prozent des Ge-
samtennergiebedarfs regenerativ gedeckt.
Denn dieser hat sich durch verschiedene
Maßnahmen von zuvor 40.580 Kilowatt-
stunden pro Jahr auf nunmehr 27.280 Ki-
lowattstunden reduziert.

Im Frühjahr 2017 wurde das Gebäu-
de zum Plusenergie-Mehrfamilienhaus.
Dies ist der 188 Quadratmeter großen
und 30,6 Kilowatt leistenden Photovol-
taikanlage auf dem Dach zu verdanken,
die im März 2017 in Betrieb genommen
wurde. Die Clevergie AG aus Wyssachen
installierte ganzflächig das rahmenlo-



Die 30 Kilowatt leistende Indachanlage versorgt zwei Wohnungen und eine benachbarte kleine Gärtnerei mit Solarstrom

se Glas-Laminat-Indachsystem »MegaSlate II« des Schweizer Herstellers Meyer Burger AG aus Thun. Die Anlage erzeugt 30.000 Kilowattstunden Solarstrom pro Jahr. Die Module wurden geschuppt verlegt, seitlich gibt es eine wasserführende Glasfaserrinne, erklärt Severin Schenker, Projektleiter bei Clevergie. Aus Sicherheitsgründen wurde auch ein Schneefang eingebaut.

Der Wechselrichter stammt von Solarmax (Typ 30HT4), das Monitoring übernimmt ein »Solar-Log 1200« in Verbindung mit einem Energiezähler des Typs »Solar-Log Pro380«. Ein Batteriespeicher wurde nicht installiert. Der überschüssige Solarstrom wird – gesteuert und überwacht durch den Solar-Log – teils für einen zusätzlichen Warmwasserboiler genutzt.

Die Strompro-

duktion der nach Ost-West ausgerichteten monokristallinen Module übertrifft den Jahresenergiebedarf für Heizung, Warmwasser sowie den Haushalts- und Betriebsstrom um 2.700 Kilowattstunden. Der Ertrag insgesamt deckt den Bedarf der 4,5-Zimmer-Wohnung im Parterre und der 5,5-Zimmer-Wohnung im Obergeschoss, von denen der Besitzer eine selbst bewohnt. Überdies profitiert eine dem Gebäude angeschlossene Gärtnerei von dem Solarstrom, so Clevergie-Projektleiter Schenker. Dafür erhielt das Mehrfamilienhaus ein »PlusEnergieBau-Diplom 2018«. alo



Indach-Photovoltaiksystem von Meyer Burger

Photovoltaikanlage

Installierte Leistung	30,6 kW
Jahresertrag ca.	30.000 kWh
Module	Meyer Burger AG, indach, »MegaSlate II«
Zellen	Meyer Burger AG
Wechselrichter	Solarmax, 30HT4
Batteriespeicher	nein
Anlagenkosten ca.	80.000 Schweizer Franken (70.000 Euro), inklusiv Förder- gelder von 20.000 Franken

Strom von der Lärmschutzwand

Photovoltaik deckt 50 Prozent des Strombedarfs zweier Mehrfamilienhäuser



Schweizer Solarpreis 2018 (3)

Platz ist überall: Für zwei Mehrfamilienhäuser wurden Module auf den Dächern, an den Balkonen und auch auf einer Lärmsschutzwand installiert.

Der zentral gelegene, an den Zürichsee und den Vierwaldstättersee angrenzende Kanton Schwyz, der dem Lande letztlich seinen Namen gab, ist auch über die Schweiz hinaus vielen ein Begriff: Hier werden die weltweit geschätzten Miniatur-Werkzeugbündel hergestellt – genannt »Schweizer Taschenmesser«. Und im Bundesbriefmuseum liegt die wohl bedeutendste Urkunde des Landes, der Bundesbrief von 1291, der später zur Gründungsurkunde der Eidgenossenschaft erklärt wurde.

Nun gibt es in dem Kanton noch eine weitere Attraktion. In der Gemein-

de Reichenburg wurden in den Jahren 2017 und 2018 zwei familienfreundliche Mehrfamilienhäuser errichtet. Die 41 Wohnungen haben eine Energiebezugsfläche von insgesamt 2.871 Quadratmetern. Die Sanjo Liegenschaften AG hat als Bauherrin dafür gesorgt, dass der solare Eigenenergieversorgungsgrad bei immerhin 66 Prozent liegt: Dem Gesamtenergiebedarf für Warmwasser, Wärmepumpe und Strom von rund 120.000 Kilowattstunden steht in der Bilanz ein Anteil der Eigenenergieversorgung von 78.780 Kilowattstunden gegenüber. Die externe Energiezufuhr liegt somit nur-

mehr bei 40.985 Kilowattstunden.

Zur Versorgung tragen vier Anlagen bei. Solarthermische Kollektoren wurden auf 30,1 Quadratmetern an der Fassade installiert und liefern knapp 19.500 Kilowattstunden pro Jahr. Photovoltaik an drei Standorten liefert weitere 59.333 Kilowattstunden und decken somit etwa 50 Prozent des Strombedarfs.

Die auf den Dächern mit Ost-West-Ausrichtung montierten Module von Ja Solar leisten kumuliert 43 Kilowatt, der Ertrag liegt bei 32.612 Kilowattstunden. Weitere 16 Kilowatt sind in die Balkonbrüstungen integriert. Die Module stam-

men nach Angaben des Geschäftsführers der für die Planung zuständigen Clevergie AG, René Dalbert, von Ertex Solar. Das österreichische Unternehmen stellt nach Kundenwünschen Spezialanfertigungen her. Der Ertrag der Balkonanlage beträgt mehr als 9.000 Kilowattstunden pro Jahr.

Die mit 211 Kilowattstunden pro Quadratmeter genutzter Fläche ertragsreichsten Module wurden jedoch eher unkonventionell auf einer Lärmschutzwand installiert, die das Grundstück gegen die vielbefahrene Landstraße abschirmt. Die 18 Kilowatt leistende Anlage von Meyer Burger liefert auf einer Fläche von 83 Quadratmetern immerhin 17.528 Kilowattstunden pro Jahr und deckt damit 30 Prozent des Energiebedarfs. Eine Solarbatterie wird nicht genutzt. Die Inbetriebnahme der Photovoltaiksysteme war im Oktober 2017. Das Monitoring erfolgt über das Energiemanagementsystem »Solar-Log 2000«.

Insgesamt legten die Auftraggeber nach Angaben von René Dalbert »hohen Wert auf Ästhetik«. Überdies sind Unterkonstruktionen für die Module sowohl an den Balkonen als auch auf der Lärmschutzwand maßgefertigt.



Die Unterkonstruktionen für die Module an den Balkonen sind maßgefertigt

die oberflächennahe geothermische Nutzung« mithin durch die Wärmepumpe, gedeckt werde. Diese läuft allerdings, soweit möglich, auch mit Solarstrom, so Clevergie. Etwaige überschüssige, von der thermischen Solaranlage erzeugten Energie zur Warmwasserbereitung wird mit Energiepfählen in die Erde zurückgeführt. Im Winterhalbjahr tragen die

Fenster mit ihrem Energiedurchlassgrad von 65 Prozent ebenfalls zur Sonnenenergienutzung bei.

»Das Projekt zeigt, wie Solarwärme zusammen mit Energiepfählen und einer Wärmepumpe als alleinige Wärmequelle auch in Mehrfamilienhäusern eingesetzt werden kann«, lobt die Jury. Die Verwendung von natürlichen Baumaterialien aus der Umgebung Sorge »für eine harmonische Atmosphäre«. Für Mieterinnen und Mieter stehen überdies eine Ladestation für E-Mobile und weitere Ladestationen für E-Bikes und Scooter zur Verfügung. Auch Besucher können die Schnellladestation benutzen. Dies war den Juroren einen »Schweizer Solarpreis 2018« in der Kategorie Neubau wert. alo



Die auf den Dächern mit Ost-West-Ausrichtung montierten Module leisten kumuliert 43 Kilowatt

Photovoltaikanlage

Installierte Leistung	77 kW
Jahresertrag ca.	59.333 kWh
Module	Dach: Ja Solar / Lärmschutzwand: Meyer Burger / Balkon: Ertex Solar
Zellen	Dach: Ja Solar / Balkon: k.A. / Lärmschutzwand: Meyer Burger
Wechselrichter	Kostal Piko20 (2 Stück), Piko17 (ein Gerät) / Fronius Symo 4.5 (3 Stück)
Batteriespeicher	nein
Anlagenkosten ca.	k.A.

Kontrastreich erfolgreich

**Dach, Fassade, Carport und Balkone werden
als Stromlieferanten genutzt**



Balkon, Carport, Dach, Fassade: 375 Quadratmeter werden zur Solarstromgewinnung genutzt

Ein Haus, das auffällt: Gelblich gestrichen hebt es sich sichtlich aus der Umgebung hervor, Kontraste bilden das dunkle Dach, dunkle Streifen findet man an der Fassade und ebenso an den Balkonbrüstungen. Ein Haus aber auch, das es in sich hat. Denn was auf den ersten Blick keineswegs auffällt: Der Bauherr hat das Gebäude mit Solartechnik ausgestattet, wo auch immer es sich vernünftigerweise anbot.

Das Dreifamilienhaus der AVI Immobilien Treuhand AG in Bätterkinden im Schweizer Kanton Bern produziert nach Angaben des Generalplaners Paul Zahnd,

MSR-Technik Ingenieurbüro, insgesamt knapp 22.300 Kilowattstunden Solarstrom pro Jahr, und damit mehr Energie als die Bewohner benötigen. Die Module haben kumuliert eine Leistung von 34,4 Kilowatt, die Anlagen wurden im April vergangenen Jahres in Betrieb genommen.

Den größten Beitrag erbringt das Giebeldach. Die 271 Quadratmeter große, nach Osten und Westen ausgerichtete Fläche wurde vollständig mit Solarziegeln der Panotron AG belegt, Teil der Unternehmensgruppe Gasser Ceramic aus Rapperswil. Gasser produziert und vertreibt diesen Dachziegel selber, erklärt

Paul Zahnd. Der Jahresertrag der insgesamt auf dem Dach installierten Leistung von 18,6 Kilowatt liegt seinen Angaben zufolge bei 14.152 Kilowattstunden. Als Fassadenanlage wurden weitere 6,2 Kilowatt verbaut, deren Ertrag wird mit 2.811 Kilowattstunden beziffert. Die ebenfalls 6,2 Kilowatt leistenden Balkonmodule werden auf den gleichen Ertrag von 2.811 Kilowattstunden geschätzt. Hinzu kommen Module auf dem Carport mit 3,4 Kilowatt Leistung und einem Ertrag von 2.520 Kilowattstunden. Legt man eine Gesamtenergiebedarfe von 13.607 Kilowattstunden zugrunde – einschließ-



Die schwarzen Solardachziegel bilden einen Kontrast zur hellen Hausfassade



Die 6,2 Kilowatt leistende Fassadenanlage wurde in drei Streifen senkrecht installiert

lich des Unterhalts einer speziellen Abwasser-Wärmenutzung -, liegt der Solarstromüberschuss also bei 8.687 Kilowattstunden pro Jahr.

Das Photovoltaikkonzept hatte allerdings seinen Preis. Nach Angaben des Generalplaners beliefen sich die Gesamtkosten auf rund 165.000 Schweizer Franken (144.000 Euro). Einen großen Anteil daran hat die Aufdachanlage mit ihren speziellen Solarziegeln: »Das Dach ist vollständig belegt. Es gibt kaum Blindelemente«, erklärt Paul Zahnd. Im Preis enthalten sei außerdem eine spezielle Konstruktion der Schweizer HTV AG aus

Studen für die Fassadenelemente. Dieselbe Firma hat auch für die Balkongeländer mit rund 50 laufenden Metern eine spezielle Modulhalterung installiert. »Das Balkongeländer muss ja absturz- und schlagsicher sein«, überdies sei »kein einziger Elektroanschluss sichtbar«. An den Fassaden und am Balkongeländer ist bei jedem Element ein zusätzlicher Leistungsoptimierer von Solaredge installiert. Die Wechselrichter für Balkon, Fassadenanlage und Carport stammen von Fronius.

Im Sommer dieses Jahres soll überdies ein Batteriespeicher von Fronius

mit einer Kapazität von 20 Kilowattstunden installiert werden, erklärt Paul Zahnd. Dieser erhöhe dann nicht nur den Solarstrom-Eigenverbrauchsanteil. Bei einem Netzausfall könne sich das Gebäude vorübergehend auch selbst versorgen. Mit dem Solarstromüberschuss und den drei Ladestationen könnten künftig Elektromobile betrieben werden, Elektrofahräder gebe es schon und würden bereits genutzt.

Eine mit Solarstrom betriebene Luft-Wasser-Wärmepumpe versorgt die Speicher für Heizung (1.000 Liter) und Warmwasser (500 Liter). Die Fassade farblich so kontrastreich zu kombinieren, war im Übrigen »keine einfache Angelegenheit«, erklärt Ingenieur Zahnd. »Mit einer speziellen Bodenfarbe wurden die Terrassen so gestrichen, dass je nach Sonneneinstrahlung die Süd-West-Fassade von gelb bis grün erscheint.«

Dieses Gesamtkonzept belohnte die Solar Agentur Schweiz mit dem »PlusEnergieBau-Diplom 2018«, alo



Kein Farbstich, sondern gewollte Kombination vor den Balkonmodulen: Aufgrund einer speziellen Farbmischung erscheinen die Terrassen und die Süd-West-Fassade je nach Sonneneinstrahlung gelbgrün

Photovoltaikanlage

Installierte Leistung	34,4 kW
Jahresertrag ca.	22.294 kWh
Module Dach	Panotron-Solarziegel, Gasser Ceramic
Module Balkon, Fassade	Sunerg X-style monokristallin
Wechselrichter	Fronius, Solaredge
Batteriespeicher	geplant (20 kWh, Fronius)
Anlagenkosten ca.	165.000 Franken (144.000 Euro)



Solar-Autarkie für Luxuswohnungen im Libanon

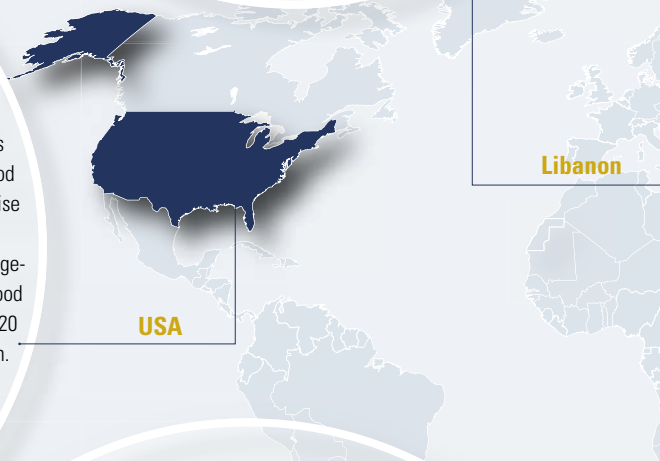
Die IBC Solar AG aus Bad Staffelstein hat eine private Wohnsiedlung im Libanon mit einer netzunabhängigen Photovoltaikanlage inklusive Batteriespeicher ausgestattet. Die Installation erfolgte durch die Firma Smart AGE. Die Siedlung »Feelwood Village Compound« mit elf Luxuswohngebäuden befindet sich in Baabdat, einem Bergdorf in der Nähe von Beirut und wurde Anfang 2016 fertiggestellt. Dieselgeneratoren überbrückten bislang die chronischen Versorgungsengpässe. Nun hat der Eigentümer Corbani Group auf verschiedenen Dächern, die nach Süden, Osten und Westen ausgerichtet sind, polykristalline Module mit einer Leistung von 60 Kilowatt installieren lassen. Ziel war es, den Dieselverbrauch bei Tag zu reduzieren und nachts nur auf gespeicherte Solarenergie zu setzen. Der Solarstromertrag soll 80.000 Kilowattstunden pro Jahr betragen. Zur Zwischenspeicherung dienen 48 Blei/Gel-Batterien der ebenfalls in Bad Staffelstein ansässigen Akkumulatorenfabrik Moll. *alo*

Kalifornien schreibt im Neubau Solaranlagen vor

Ab 2020 müssen im US-Bundesstaat Kalifornien alle neuen Wohnhäuser mit weniger als drei Stockwerken mit Solarstromanlagen ausgestattet werden. Die neuen Bauvorschriften wurden im Dezember von der California Building Standards Commission (CBSC) bestätigt. Marktbeobachter wie das Beratungsunternehmen Wood Mackenzie nannten den Schritt »überraschend, weil mit Bauvorschriften typischerweise keine Solarpolitik gemacht wird«.

Eine Analyse hatte ergeben, dass Hausbesitzer mit der neuen Regelung etwa 500 Dollar (437 Euro) pro Jahr einsparen würden. Wood Mackenzie Power & Renewables schätzt, dass im Jahr 2020 mehr als 74.000 Einfamilienhäuser neu gebaut werden.

Bei gleichbleibender Zahl an Neubauten steige damit über einen Zeitraum von vier Jahren der Umsatz der Solarindustrie um 14 Prozent. Derzeit würden in Kalifornien jährlich rund 150.000 Solarsysteme auf Häusern installiert, davon allerdings nur 15.000 auf Neubauten. *alo*



Zehn Gigawatt für die Sahelzone

Die »Desert to Power«-Initiative zielt darauf ab, bis 2025 in der gesamten Sahelzone Solaranlagen mit einer Leistung von zehn Gigawatt zu bauen und somit mehr als 250 Millionen Menschen den Zugang zu erneuerbarer Energie zu ermöglichen. Bislang gibt es dort nur vereinzelte Projekte (im Bild eine 2017 von Africa GreenTec in Betrieb genommene Off-Grid-Anlage in Niger). Nach jüngster Einschätzung der Afrikanischen Entwicklungsbank (AfDB) liegt die Region aber »auf einer Goldmine, wenn es um erneuerbare Energien geht«.

Die AfDB arbeitet an einem Ansatz zur Förderung von Solarinvestitionen sowohl von öffentlichen als auch insbesondere von privaten und institutionellen Investoren – bislang allerdings leider nur in Form von Konzepten: Die öffentlich-private Mischfinanzierung solle »dazu beitragen, die Defizite an Kapitalressourcen zu schließen«, erklärte Astrid Manroth, »Director of Delivery and Impact« der Entwicklungsbank im Dezember auf der Klimakonferenz in Polen. Die AfDB habe das Thema »Energiesicherheit« ganz oben auf ihrer Prioritätenliste. Man arbeite mit Versorgungsunternehmen zusammen, um die Verteilungsnetze zu stärken. Durch die Erschließung von Sonnenenergie, einer der weltweit größten Stromquellen, »könnte sich diese traditionell unterentwickelte Region dramatisch verändern«, so Manroth. *alo*



Smog schmälert Solarertrag in China

Würde China den Smog im Land vehement bekämpfen, würde auch – als willkommener Nebeneffekt – die Produktion von Solarstrom massiv steigen. Das zeigen Modellrechnungen von Forschern an der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich (ETH Zürich). Demnach könnte China im Jahr 2040 mit den heutigen und bis dahin neu gebauten Photovoltaikanlagen 85 bis 158 Terawattstunden pro Jahr zusätzlich erzeugen, sofern die Emissionen aus Energie, Verkehr, Industrie und Haushalten eliminiert würden. Dies brächte der chinesischen Stromwirtschaft bis zu 10,1 Milliarden Dollar (8,9 Milliarden Euro) zusätzlich ein. »Dem Modell zufolge würde sich die Sonneneinstrahlung aufgrund strenger Luftreinhaltemaßnahmen im landesweiten Durchschnitt um elf Prozent verstärken. Dadurch würden die Solarzellen ein Zehntel mehr Elektrizität erzeugen«, so die Forscher.

Allerdings sei das Steigerungspotenzial nicht in allen Landesteilen gleich hoch. So würde die Einstrahlung in Peking nur um acht Prozent steigen, in den zentral-chinesischen Provinzen wie Chongqing jedoch um 26 Prozent. Die Einnahmen aus der gesteigerten Photovoltaikerzeugung könnten 13 bis 17 Prozent der Kosten für strenge Luftreinhaltemaßnahmen decken, mit denen das »Null-Emission«-Ziel erreicht werden soll. *alo*

Renata Frommelt / PHOTON Pictures



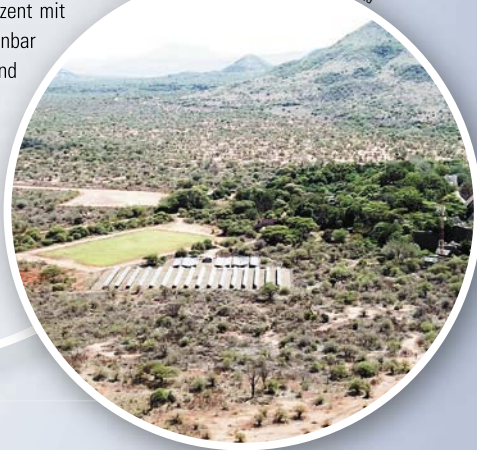
China

Kenia

Kenias erste Safari-Lodge mit solarer Vollversorgung

Im Tsavo-Nationalpark in Kenia wurden in der Kilaguni-Serena-Safari-Lodge die Dieselgeneratoren durch eine mit einem Batteriespeichersystem kombinierte Solarstromanlage ersetzt. Das technische Equipment hat die SMA Solar Technology AG geliefert. Nach Unternehmensangaben hat die Kilaguni-Lodge nun die größte Solaranlage mit nachgeführten Modulen in Kenia und ist überdies die erste des Landes, die ihre Energieversorgung zu 100 Prozent mit selbst erzeugtem Solarstrom bestreitet. Der Bedarf ist offenbar recht beträchtlich, denn es 301 Kilowatt Modulleistung und ein Batteriespeichersystem mit rund 670 Kilowattstunden Kapazität installiert. Neben zwölf »Sunny Tripower«-Solarwechselrichter kommen auch 24 »Sunny Island«-Batteriewechselrichter zum Einsatz. Die Kilaguni Safari Lodge gehört der internationalen Serena Hotelgruppe mit Hotels und Ferienressorts in Afrika und Asien. *alo*

SMA Solar Technology AG



Solaren Inselnetze sind Trend in Afrika und Asien

Die Zahl der solaren Inselnetze in Afrika und Asien könnte von 2.700 im Jahr 2017 auf über 31.000 bis 2023 steigen, so eine Analyse des französischen Beratungsunternehmens Infinergia. 51 Prozent dieser Steigerung sollen aus Afrika kommen. Die Analysten definieren solare Inselnetze (»minigrids«) als lokale Stromnetze, die von Photovoltaikanlagen in einer Größenordnung von etwa zehn Kilowatt bis zehn Megawatt gespeist werden und mehrere Abnehmer (meist kleinere Dörfer) mit Strom versorgen können. Mini-Netze sind im Gegensatz zu Mikro-Netzen vollständig vom nationalen Stromnetz getrennt.

In Afrika gibt es der Studie zufolge über 2.000 solcher Mini-Netze, davon 40 Prozent als Solarprojekte. Deren Zahl könnte sich bis 2023 auf dem Kontinent unter günstigen Bedingungen schnell auf 16.000 erhöhen. In Asien gebe es derzeit etwa 69.000 Mini-Netze, meist mit Wasserkraft oder Diesel betrieben. Solare Mini-Netze werden dort hauptsächlich von indischen Initiativen getragen und könnten von weniger als 2.000 Projekten im Jahr 2017 auf über 15.000 bis 2023 steigen.

Der Bericht analysiert die afrikanischen und asiatischen Märkte auf Länderebene, einschließlich des Rechtsrahmens und der Marktgrößen. Er ist zum Download im Internet verfügbar (www.infinergia.com). *alo*

Shell Renewables



Worauf man sich verlassen kann

Garantiebedingungen von Solarstromspeichern unter der Lupe

Der sprichwörtliche Blick ins Kleingedruckte offenbart bei den Garantiebedingungen für Solarstromspeicher die eine oder andere Tücke. Die

Technik ist komplex und in dieser Form noch recht neu, entsprechend vorsichtig agieren die Hersteller bei den Zusicherungen an ihre Kunden. Bei allem Verständnis für diese Problemlage hat unsere Untersuchung von rund einem Dutzend Speichergarantien allerdings auch Passagen zutage gefördert, die schlicht inakzeptabel sind. In der Gesamtschau gilt: Es besteht Verbesserungsbedarf.



Auf die Bedingungen kommt es an: Mit ungünstigen Garantien verlieren Speichersysteme – mehr noch als die meisten anderen Produkte – entscheidend an Wert

Wie lange und in welchem Umfang hält ein Solarstromspeichersystem Speicherkapazitäten bereit? Dieser Frage dürfte regelmäßig beim Erwerb eines solchen Systems eine kaufentscheidende Rolle zukommen. Denn die nicht unerheblichen Investitionskosten werden sich nur dann amortisieren, wenn die Kapazitäten auch über längere Zeiträume nutzbar bleiben. Die gesetzlich vorgegebenen Gewährleistungszeiträume von zwei Jahren reichen hierfür nicht aus.

Entsprechend sichern die Hersteller regelmäßig eine bestimmte Kapazität der Batteriemodule oder des gesamten Speichersystems über einen gewissen Zeitraum und eine Mindestanzahl von Ladezyklen zu. Für den Speicherbetreiber ist es nun von elementarer Bedeutung, sich auf diese Angaben verlassen zu können und zu wissen, welche Rechte ihm im Zweifel gegenüber welchem Ansprechpartner zustehen.

Klarheit in diesen Fragen ist aber keinesfalls immer einfach zu erreichen. Als Ansprechpartner kommen neben dem Solarteur unter Umständen ein Lieferant

und Verkäufer, gegebenenfalls ein abweichender Fachhändler und schließlich der Hersteller in Betracht. An wen hat sich der Speicherbetreiber nun zu wenden? Diese Frage wiederum wird maßgeblich davon abhängen, welche Rechte geltend gemacht werden. Zu unterscheiden sein wird zunächst zwischen Rechten aus einer »Gewährleistung« und denen aus einer »Garantie«. Und letztere wiederum können von Hersteller zu Hersteller unterschiedlich ausfallen.

Gewährleistung und Garantie

Zunächst steht dem Käufer eines Speichers – wie bei anderen Produkten auch – die gesetzliche Gewährleistung aus dem Kaufrecht zu. Diese Rechte richten sich gegen den Verkäufer, der nicht zwingend auch der Hersteller sein muss. Die Gewährleistung umfasst die Mangelfreiheit der Kaufsache zum Zeitpunkt des Erwerbs. Die entsprechenden Rechte dürfen nicht ausgeschlossen oder beschränkt werden; zumindest dann nicht, wenn der Käufer »Verbraucher« ist, also der Speicher für den privaten Gebrauch

und nicht zu gewerblichen Zwecken erworben wurde.

Dies bedeutet auch, dass Gewährleistungsrechte des Käufers gegen den Verkäufer nicht durch diejenigen Rechte verdrängt werden können, die der Käufer aus einer Garantie gegen den Hersteller erlangt. Rechte aus einer Garantie bestehen vielmehr grundsätzlich zusätzlich zu Rechten aus der Gewährleistung. Auf diesen Umstand muss seit gut einem Jahr von Gesetzes wegen in den Garantiebedingungen ausdrücklich hingewiesen werden (Paragraf 479 BGB). Garantiebestimmungen, denen ein entsprechender Hinweis fehlt, sind nicht nur unzulässig, sondern können unter Umständen Schadensersatzansprüche oder wettbewerbsrechtliche Abmahnungen auslösen.

Die aus der gesetzlichen Gewährleistung resultierenden Ansprüche sind regelmäßig innerhalb von zwei Jahren geltend zu machen. Zeigt sich innerhalb dieser Zeit an dem erworbenen Speichersystem ein Mangel, stehen dem Käufer verschiedene Rechte zu. Vorrang hat

Fortsetzung auf Seite 36

Garantiebedingungen von Speichersystemen im Überblick

Hersteller	Produkt (Produktlinie)	Garantieanspruch			
		Zustandekommen	Garantienehmer / Übertragbarkeit	besondere Garantievoraussetzungen	Anmeldung des Anspruchs
Alpha ESS Europe	Storion-Systeme	Übersendung von Garantiekarte innerhalb 4 Wochen nach Installation u. Gewährung von Online-zugriff auf System	Endkunde; Übertragbarkeit nicht ausgeschlossen	Durchführung von Updates; Internetsystemzugriff; Installation in Deutschland durch zertf. Fachhändler	1 Monat nach Mangelkenntnis; formfrei
Axitec Energy	AXIstorage Li 7s; Li 9s; Li 10s	durch Kauf	ausschließlich unmittelbarer Kunde; keine Übertragbarkeit	keine	schriftlich
Bluesky Energy	Greenrock Heimspeicher u. Batterien (Stacks; Salzwasserbatterien für 4-30 kWh)	Übersendung des Inbetriebnahmeprotokolls innerh. 30 Tagen	Endkunde (ausschl. Privat-anwender); Übertragbarkeit nur mit Zustimmung	Online-Systemzugriff durch Hersteller	schriftlich 6 Monaten nach Kenntnis
BMZ Batterien Montage-Zentrum	BMZ Energiespeicher ESS 3.0 / 7.0	durch Kauf	nicht übertragbar	keine	schriftlich
E3/DC	S10 Hauskraftwerk, Quadroporte	Erhalt von Garantiekunde nach Zusendung Inbetriebnahmeerklärung (innerh. 1 Mon. nach Inbetriebnahme)	Endkunde; Übertragbarkeit nicht ausgeschl. (bei Ortswechsel allerd. Garantieprüfung notw.)	keine	formfrei
Fenecon	Mini-Serie, Pro-Serie, Commercial-Serie	Übersendung des Inbetriebnahmeprotokolls	Endkunde; nicht übertragbar; kein Ortswechsel zulässig	keine	schriftlich, unverzüglich, spätestens 4 Wochen nach Defekt
Senec	Home V2.1 (2.5; 5.0; 7.5; 10.0) gültig ab 1. 10. 2018; Serienr. DE-V2.1-xxL110-xxxx bzw. DE-V2.1-xxL110-xxxx	durch Kauf	Endkunde; ausdrückliche Übertragbarkeit	Online-Anlagenregistrierung innerhalb von 3 Monaten ab Lieferdatum (!)	30 Tage nach Kenntnis; Textform
	Garantieverlängerung auf 15 oder 20 Jahre	kostenpflichtig; Abschluss bis 12 Monate nach Erstin-stallation	s.o.	s.o.	s.o.
Solarwatt	MyReserve (mit Batteriemodulen MR-Pack 22.2 oder 24.3)	durch Kauf	Endkunde; ausdrückliche Übertragbarkeit	keine	unverzüglich, spätestens drei Monate nach Entdeckung; Textform
Sonnen	sonnenBatterie (Inbetriebnahme ab Juli 2018 für eco 7.0, hybrid 8.1 oder jew. höhere Vers.	Inbetriebnahmeregistrierung	Endkunde bzw. Betreiber; Übertragbarkeit nur mit schriftlicher Zustimmung	Online-Zugriff oder regelmäßige Wahrnehmung v. Updates	6 Monate nach Kenntnis
	RWE Effizienz Storage Flex (ab Januar 2016)	Vorlage Rechnung und Inbetriebnahmeprotokoll	s.o.	Update-Einspielung	s.o.
Tesvolt	TS, TS HV, TPS	durch Kauf	k.A.	keine	schriftlich
Varta Storage	Varta element, Varta pulse (und Batteriemodule)	Registrierung durch Installateur oder Kunden	Endkunde; Übertragung mgl.	keine	2 Monate nach Kenntnis
VoltStorage	VoltStorage SMART (Inbetriebnahme ab 1. Sep. 2018)	Übersendung Inbetriebnahmeprotokoll innerhalb 10 Tagen (!)	Endkunde bzw. Betreiber; Übertragbarkeit nur mit schriftlicher Zustimmung	Online-Verbindung	schriftlich, 10 Tage (!) nach Fehlerindikation (nicht ident. mit Auftreten/Feststellen des Fehlers)

Garantiebedingungen von Speichersystemen im Überblick (Fortsetzung)

Hersteller	Garantiegestaltung				
	System- / Produktgarantie	Kapazitäts- / Leistungs-garantie (Laufzeit; Speicherzyklen)	Garantiefall	Garantieumfang	Zeitwertgarantie (alternativ)
Alpha ESS Europe	5 Jahre ab Installation	10 Jahre ab Installation bei max. 6.000 (M48112P, M 15020, SMILEe5-BAT) bzw. 8.0000 (M4860) Vollzyklen	Unterschreitung 80% der Nennkapazität	Zellenaustausch (bei def. Bateriaemodul); Reparatur bei Systemmangel	k.A. / nicht vorgesehen
Axitec Energy	k.A.	garant. produktabhängiger Energiedurchsatz für 10 Jahre ab Install. (spätest. 6 Mon. nach Lieferung); altern. Zeitwertersatz	Unterschreitung 80% der Nennkapazität	Reparatur oder Austausch oder Erstattung eines gestaffelten Zeitwerts im Ermessen des Herstellers	zeitliche und prozentuale Staffe lung von 100% (Betriebsdauer <24 Monate) bis 0% (Betriebsdauer >120 Monate)
Bluesky Energy	bei Abweichung > 20% auf angegebene Leistung	10 Jahre ab Inbetriebnahme oder 5.000 Zyklen mit 80% Ladetiefe bzw. 3.500 Zyklen mit 100% Ladetiefe	Unterschreitung 70% der Nennkapazität	Ersatz defekter Systemteile oder Zeitwertersatz im Ermessen des Herstellers	zeitlich und prozentuale Staffe lung nach Laufzeit in Monaten
BMZ Batterien Montage-Zentrum	(wohl) umfasst	max. 10 Jahre bzw. 5.000 Zyklen ab Inbetriebnahme (spätest. 6 Monate nach Übergabe)	Unterschreitung 80% der Nennkapazität	Reparatur oder Ersatz (ggf. nur Zeitwertersatz) im Ermessen des Herstellers	zeitliche und prozentuale Staffe lung von 100% (Betriebsdauer <24 Monate) bis 0% (Betriebsdauer >120 Monate)
E3/DC	ausdrücklich umfasst	10 Jahre nach Inbetriebnahme spätestens 6 Monate nach Versendung	Unterschreitung 80% Restkapazität nach technischem Datenblatt	Reparatur oder Ersatzlieferung	k.A. / nicht vorgesehen
Fenecon	5 Jahre ab Inbetriebnahme auf Gesamtsystem (ohne Bat.)	12 Jahre, max. 6000 Vollzyklen; alternativ Zeitwertersatzgarantie (bei KfW-Förderung)	Unterschreitung 70% der Nennkapazität	Nachrüstung im Rahmen d. Kapazitätsgar., wahlw. Zeitwert; konkrete Garantieleistung im Ermessen d. Herstellers	alternativ (nach Kundenermess en) Zeitwertersatz innerhalb 120 Monaten (10% linear jährliche Abschreibung)
Senec	10 Jahre ab Erstinstallation (spätestens 3 Monate ab Lieferung)	10 Jahre; 12.000 Vollzyklen	100% Nennkapazität (2,5 kWh/Speichermodul)	Instandsetzung / Austausch im Ermessen des Garantiegebers	k.A. / nicht vorgesehen
	15 oder 20 Jahre ab Erstinstallation (Verlängerung Standardgarantie um 5 oder 10 Jahre)	15 bis 20 Jahre; 12.000 Vollzyklen	Unterschreitung 70% der Nennkapazität (2,5 kWh/Speichermodul)	s.o. (Selbstbeteiligung bis 250 €)	s.o.
Solarwatt	5 Jahre ab Kauf spätestens 5 1/2 nach Werksversand	10 Jahre ab Kauf, höchst. 10,5 Jahre nach Werksversand	Unterschreitung 80% der Nennkapazität	Austausch / Reparatur im Ermessen des Garantiegebers	k.A. / nicht vorgesehen
Sonnen	10 Jahre ab Inbetriebnahme	10 Jahre ab Inbetriebnahme oder 10.000 Vollladezyklen	Unterschreitung 80% der Nennkapazität (Batterie) oder Abweichung von mehr als 10% Leistungsmerkmale (Systemgarantie)	Ersatz defekter Systemteile	k.A. / nicht vorgesehen
	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.
Tesvolt	Umfassende Gewährleistungsgarantie auf 2 Jahre sowie 5 Jahre auf gesonderte Teile	10 Jahre 3.000-6.500 (temperaturabhängig) garantierte Zyklen ab Übergabe	Unterschreitung DC-Wirkungsgrad von 85% (innerhalb 10 Jahren)	Austausch / Reparatur nach Ermessen des Herstellers	k.A. / nicht vorgesehen
Varta Storage	7 Jahre ab Installation auf System	10 Jahre oder 4.000 Vollzyklen ab Installation	Unterschreitung 80% der Nennkapazität	Im Garantiefall kann Kunde (wahlweise) Instandsetzung des Batteriemodules verlangen	alternativ (nach Kundenermess en) Zeitwertersatz; Abschreibungssatz von ca. 1,19%/Monat
VoltStorage	10 Jahre ab Inbetriebnahme	10 Jahre ab Inbetriebnahme oder Energiedurchsatz 136 MWh	Unterschreitung 80% der Nennkapazität (Batteriemodul) oder Abweichung größer +/- 20% Leistungsmerkmalen (Systemproduktgarantie)	Austausch	k.A. / nicht vorgesehen

Umfang und Ausschlussgründe			Anmerkungen	Gesamtnote
Ersatz von Nebenkosten im Garantiefall (Anreise, Transport, Ertragsausfall etc.)	Übernahme entstandener Kosten bei Nicht-Greifen der Garantie	besondere Ausschlussgründe		
grds. komplette Kostenübernahme (innerhalb Deutschlands); keine Übernahme von Folgeschäden, Nutzungsausfall	Kunde (es sei denn er konnte Nicht-Greifen nicht erkennen)	unterlassene Software-Updates; Überspannungen im Versorgungsnetz	z.T. für Kunden günstige Bedingungen, allerdings wohl weniger beabsichtigt als aufgrund uneindeutiger Formulierungen; kritische Datenschutzbestimmungen; Kosten aufgrund Verbringung außerhalb Deutschlands vom Kunden zu tragen	5
Übernahme teilweise ausgeschlossen; Kunde trägt Rücksendungskosten auch im Garantiefall	Kunde	gebrauchsbedingte Mängel; bei Lagerungszeiträumen > 6 Mon.	Garantie greift nur gegenüber unmittelbaren Kunden; nicht eindeutige Bestimmung zu Kostentragungspflichten bzgl. Reparatur- und Montagekosten (praktische Umsetzung ist hier ausschlaggebend); Kostentragungspflicht bzgl. Rücksendung defekter Batterie beim Kunden	-10,5
nein	Kunde (allerdings nur, sofern in Folge grober Fahrlässigkeit Nicht-Greifen verkannt wurde)	Online-Unterbrechung länger als 6 Std (!); Überspannung im Versorgungsnetz	Kunde trägt Nebenkosten, also selbst Kosten für An- und Abreise von Technikern (u.U. aus Österreich!); Garantieausschluss bei Online-Unterbrechung über 6 Std. ist inakzeptabel	-42
Übernahme weitg. ausgeschl.; allerdings bzgl. Installations- und Reparaturkosten uneindeutig; Bateriaentsorgung selbst im Garantiefall unklar	Kunde	gebrauchsbedingte Mängel; Lagerungszeiträume > 6 Mon.	Garantieleistung vorgesehen ggf. ausschl. durch Zeitwerterersatz; Nebenkostenübernahme ausgeschlossen; allerdings bzgl. Installations- und Reparaturkosten uneindeutig; Batterieentsorgung offenkundig selbst im Garantiefall vom Kunden zu tragen	-6,5
grds. Übernahme der Nebenkosten möglich	nicht vorgesehen	Ausschluss sämtlicher Garantieansprüche droht aufgrund umfassender/unrealistischer Nachweispflichten des Kunden	eigentlich überzeugende Garantiebedingungen disqualifizieren sich, da Ausschluss sämtlicher Garantieansprüche droht aufgrund umfassender/unrealistischer Nachweispflichten des Kunden; Beschränkung der Garantie auf Deutschland, Österreich, Schweiz, Belgien, Niederlande, Mallorca	-22
Nebenkosten weitgehend durch Kunden zu tragen; weiter gehende Ansprüche ausgeschlossen	Kunde	Ausschluss sämtl. Garantieansprüche bei Offgrid-Betrieb	überdurchschnittliche Laufzeit, aber lediglich für 70% der Nennkapazität; Zeitwerterersatz im Kundenermessen; weitgehende Nebenkostentragung durch Kunden	-5
Grundsätzlich nur Ersatz von Materialleistungen, allerdings anteilige Beteiligung; Ausschluss weiter gehender Ansprüche	Kunde; allerdings verbunden mit Angebot zu Reparatur und Verrechnung	Unterbrechung der Spannungsversorgung im Verantwortungsbereich des Kunden	(kleines) Manko: zeitliche Registerungspflicht; anteilige Montagekostentragung auch im Garantiefall; keine Regelung bzgl. fehlgeschlagener Garantieleistungen	17,5
s.o. (Selbstbeteiligung 250 €)	s.o.	s.o.	s.o.	10
grds. Übernahme Ein- u. Ausbaurkosten	nicht vorgesehen	Lagerungszeiträume > 6 Mon.	-	20
teilweise Übernahme (Transport: ja; Motagekosten inkl. Reisekosten: nein); weiter gehende Ansprüche ausgeschlossen	Kunde (allerdings nur, sofern in Folge grober Fahrlässigkeit Nicht-Greifen verkannt wurde)	unterlassene Software-Updates; Überspannung	überdurchschnittlich bzgl. Zyklenzahl (für Heimspeicher allerdings normalerweise wenig relevant) und Systemgarantie; Manko bzgl. Nebenkostentragung und weitgehenden Haftungsausschlüssen; kundenfreundliche Fristen	9
s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	4
Nebenkosten unklar; weiter gehende Ansprüche überwiegend ausgeschlossen	Kunde (Rechnungsstellung i.H.v. 95 €/Std. im Ermessen des Herstellers)	Lagerungszeiträume > 6 Mon.; Nachweis durch Messprotokoll eines zertifiz. Prüfinstituts; Verweigerung von Software-Updates	Kunde muss im Zweifel Garantiefall durch Messprotokoll eines zertifizierten Prüfinstituts nachweisen; gar. Zyklenzahl (temperaturabhängig) unterdurchschnittlich	-1
Instandsetzung insg. auf Kosten d. Herstellers	grds. Kunde, es sei denn, Nicht-Greifen für Kunden nicht ersichtlich	Ausbleiben vorgegebener Wartungen	überwiegend akzeptable Garantiebedingungen, wenn auch bzgl. Zyklenhöhe unterdurchschnittlich (für Heimspeicher normalerweise wenig relevant); Beschränkung auf Deutschland, Österreich, Schweiz	5
nicht umfasst; weiter gehende Ansprüche ausgeschlossen	Kunde	Meldung nicht innerh. von 6 Monaten nach Kenntnis; Unterbrechung von Internetverbindung um mehr als 10 Tage (!)	überwiegend akzeptable Garantiebedingungen; Manko: Nebenkostentragung, zwingende Online-Anbindung (wenn auch relativ großzügige Unterbrechungsdauer von bis zu 10 Tagen)	-7,5

Die besten im Vergleich: Die Speichersysteme von Senec (links) sind die bislang einzigen mit einer Garantie auf 100 Prozent der Nennkapazität – wenn auch nur für zehn Jahre. Das bringt 15 Pluspunkte, eine Fundament für das gute Endergebnis. Solarwatt gewährt für seine »MyReserve«-Speicher (rechts) hingegen nur die branchenüblichen 80 Prozent auf zehn Jahre, punktet aber mit ansonsten guten Konditionen.

allerdings die »Nacherfüllung«; sie soll gleichzeitig dem Verkäufer die Möglichkeit einräumen, den Vertrag doch noch zu erfüllen und pflichtgemäß zu leisten. Er muss hierfür entweder den Mangel durch Reparatur beseitigen oder eben eine mangelfreie Sache nachliefern. Erst wenn die Nacherfüllung fehlschlägt, kann der Käufer den Kaufpreis mindern, vom Vertrag zurücktreten und Schadenersatz verlangen.

Nachweispflicht des Käufers

Allerdings ist bei der Geltendmachung von Gewährleistungsrechten darauf zu achten, dass Anspruchsvoraussetzung eine Mangelhaftigkeit der Sache zum Zeitpunkt des Gefahrübergangs ist. Das Speichermodule oder die jeweilige Systemkomponente muss also grundsätzlich schon zum Zeitpunkt des Erwerbs mangelhaft gewesen sein. Den Nachweis hierfür muss grundsätzlich der Käufer erbringen.

Dies wird ihm allerdings für gewöhnlich nicht oder nur unter großem Aufwand (Beauftragung eines Sachverständigen; Einholung von Gutachten, etc.) möglich sein. Daher besteht beim Verbrauchsgüterkauf innerhalb der ersten sechs Monate eine Vermutung zugunsten des Käufers. Zeigt sich in diesem Zeitraum ein Mangel, wird schlichtweg vermutet, dass er der Sache schon von Anfang anhaftete. Nun wäre es Sache des Verkäufers, diese Vermutung zu entkräften und nachzuweisen, dass beim Kauf kein Mangel bestand. Dies wiederum wird dem Verkäufer regelmäßig nicht gelingen, und so wird der Käufer zu seinen Gewährleistungsrechten kommen.

Zeigt sich ein Defekt hingegen erst nach Ablauf der sechsmonatigen Frist, gestaltet sich die Beweislage für den Speicherbetreiber schwieriger. Im Einzelfall können zwar, beispielsweise bei einem Seriendefekt, Beweislasterleichterungen greifen. Wenn derlei aber nicht zutrifft und der Verkäufer eine Nacherfüllung verweigert, wird sich der Mangelnachweis im Zweifel nur über einen Sachverständigen führen lassen. Hierfür wird



der Speicherbetreiber normalerweise in Vorleistung treten und somit ein gewisses Kostenrisiko übernehmen müssen.

Der fehlerbedingte Leistungsabfall eines Solarstromspeichers kann aber viele Ursachen haben. Neben einem Defekt kommen auch unsachgemäße Installation, die Montage unpassender oder mangelhafter Komponenten oder schlichtweg eine falsche Regelung infrage. Dies kann die Geltendmachung von Gewährleistungsrechten zu einer komplexen Angelegenheit machen. Lassen sich für den Leistungsabfall gleich mehrere Ursachen ausmachen, löst dies obendrein möglicherweise unterschiedliche Ansprüche gegenüber verschiedenen Ansprechpartnern aus. Bei der Geltendmachung wären dann die jeweiligen rechtlichen Risiken und Chancen, also der mögliche Durchsetzungsaufwand gegenüber den Erfolgsaussichten und dem Anspruchsumfang abzuwägen.

Herstellergarantien

Während sich die Gewährleistungsrechte durch den Kaufvertragsabschluss unmittelbar und zwingend aus dem Gesetz ergeben, handelt es sich bei einer Garantie um eine freiwillige Zusage. Garantiegeber ist in der Regel der Hersteller und seltener der Verkäufer und/oder Installateur. Dennoch ist die Geltendmachung der Garantie meist auch über den Fachhändler oder Installateur möglich.

Da der Garantiegeber in der Ausgestaltung seiner Bedingungen weitgehend frei ist, unterscheiden diese sich

von Hersteller zu Hersteller mitunter erheblich. Gleichwohl weisen die hier näher betrachteten Garantien von zwölf Herstellern auch Gemeinsamkeiten auf. Insbesondere hat sich bei Solarspeichern mittlerweile eine Aufteilung in Produktgarantie und Kapazitätsgarantie durchgesetzt, wobei letztere teilweise an Zeitwertgarantien gekoppelt sind.

Produktgarantie: Mit der Produkt- beziehungsweise Systemgarantie sichert der Hersteller die Funktionsfähigkeit des gesamten Speichersystems zu. Je nach Ausgestaltung und technischer Beschaffenheit sind hiervon auch Komponenten abseits der Speichermodule wie Laderegler, Wechselrichter oder auch Software erfasst. Die Garantie sichert dabei für einen bestimmten Zeitraum die Funktionsfähigkeit des gesamten Systems und/oder einzelner Komponenten zu. Derartige Produktgarantien lassen sich für gewöhnlich als eine Art Verlängerung von Gewährleistungsansprüchen gegenüber dem Hersteller verstehen. Die Zeiträume reichen bei den untersuchten Garantien von zwei bis zehn Jahren und lassen sich gegebenenfalls kostenpflichtig auf 15 oder 20 Jahre verlängern.

Kapazitätsgarantie: Für den Betreiber eines Solarspeichers von zentraler Bedeutung sind daneben Garantien bezüglich der Laufzeiten und – mit Abstrichen – der zugesicherten Zahl von Ladezyklen. Die Hersteller geben hierzu unterschiedliche Kapazitäts- und Leistungsgarantien, also Zusagen darüber, dass ein Speichersystem (beziehungsweise dessen Batterie-



module) über einen bestimmten Zeitraum und eine bestimmte Anzahl von Ladezyklen einen bestimmten Wert, in aller Regel einen bestimmten Prozentsatz der Nennkapazität, nicht unterschreitet. Die angegebenen Laufzeiten liegen hier in einem Rahmen von fünf bis 20 Jahren bei einer Bandbreite von 3.000 bis 12.000 Vollzyklen und Kapazitätswerten um 80 Prozent.

Diese Zusagen werden regelmäßig an die Einhaltung bestimmter Bedingungen (optimaler Temperaturrahmen, Wartungsintervalle, Onlinezugriff, usw.) geknüpft. In unserer Bewertungsmatrix (siehe Tabelle auf Seite 39) hat aber auch die Zahl der garantierten Jahre in Kombination mit der Mindestkapazität großes Gewicht, obwohl dies ein eher technischer und kein juristischer Punkt ist: Klar ist, dass aus Sicht der Betreiber 100 Prozent über 20 Jahre das Optimum wären. Ebenso klar ist, dass die Hersteller dies gänzlich anders sehen (PHOTON 12-2018).

Zeitwertgarantie: Häufig werden bestehende Kapazitätsgarantien durch Zeitwertgarantien ergänzt. Sie beinhalten im Wesentlichen statt der Reparatur oder des Austausches eine Erstattung des Zeitwerts eines Speichermoduls. Eine entscheidende Frage ist neben der Ermittlung dieses Zeitwerts natürlich, wer im Garantiefall darüber entscheidet, ob entweder der Zeitwert erstattet oder die Garantieleistung durch Reparatur oder Nachlieferung erbracht wird. Ganz überwiegen – aber nicht immer – behalten sich die Hersteller hierbei ein Wahlrecht vor.

Forderungen und Ausschlussgründe

Die Frage, welchen Wert eine Garantie für den Kunden hat, wird sich nicht allein anhand der zugesicherten Leistungsparameter und Laufzeiten beantworten lassen. Denn im Garantiefall wird es entscheidend darauf ankommen, welche Forderungen und bestehenden Ausschlussgründe die jeweiligen Bestimmungen vorsehen. Ein Speicherbetreiber wird kaum einen Vorteil in garantiert hohen Laufzeiten erblicken können,

wenn der Geltendmachung entsprechender Ansprüche hohe Anforderungen und umfangreiche Ausschlussgründe im Weg stehen.

In beinahe allen gesichteten Garantiebestimmungen finden sich indes Gründe, die zu einem generellen oder anteiligen Ausschluss von Garantieleistungen führen. Derlei ist in einem gewissen Umfang angemessen und auch notwendig. Schließlich hat der Hersteller ein berechtigtes Interesse daran, keine Haftung für Schäden zu übernehmen, die er gar nicht zu verantworten hat. Kritisch zu bewerten sind allerdings Garantiebestimmungen, die dem Speicherbetreiber umfassende Nachweispflichten aufbürden. Wenn der Garantienehmer nachweisen muss, dass keiner (von zahlreichen) Ausschlussgründen greift, wird ihm dies kaum oder nur unter hohem Aufwand möglich sein.

Ferner finden sich Garantieanforderungen, die eine regelmäßige Durchführung von Wartungen oder Updates voraussetzen. Es mag sachgerecht sein, diejenigen Schäden von der Garantie auszunehmen, die auf dem Unterlassen solcher Maßnahmen beruhen. Wenig sachgerecht erscheint es allerdings, an die Durchführung von Wartungen und Updates einen generellen Garantieausschluss zu knüpfen, selbst wenn keinerlei Zusammenhang zu dem entstandenen Schaden besteht.

Verständlich erscheint ebenfalls das Bestreben einiger Hersteller, Garantieleistungen an einen Online-Zugriff zu koppeln. Schließlich lassen sich nur so

Fehlerbehebung und Systemoptimierung relativ kostengünstig bewerkstelligen. Inakzeptabel sind indessen Garantiebestimmungen, die im Fall einer (teilweise kurzfristigen) Unterbrechung der Internetverbindung einen Garantieausschluss vorsehen.

Garantieumfang

Erhebliche Unterschiede finden sich überdies im Umfang der einzelnen Garantien. Dies betrifft nicht nur die Frage, ob und unter welchen Bedingungen als Garantieleistung eine Reparatur, eine Nachlieferung oder der Ersatz des Zeitwerts gewährt wird. Ganz wesentlich ist auch die Frage, wer für die entstandenen Nebenkosten wie Ursachenermittlung, Installations- oder Entsorgungskosten aufkommen muss. Unter dem Strich bringt es dem Garantieberechtigten wenig, wenn er zwar ein neues Batteriemodul erhält, aber die Kosten für den Ein- und Ausbau, möglicherweise auch die An- und Abreise eines Technikers zu einem Stundensatz von bis zu 100 Euro vergüten muss. Wenn dann zusätzlich die Kosten für die Fehlerermittlung und Entsorgung selbst dann zu tragen sind, wenn als Ergebnis ein Garantiefall festgestellt wird, kann von »Rechten« aus einer Garantie nur noch stark eingeschränkt die Rede sein. Gerade an diesen Punkten besteht bei der überwiegenden Anzahl der gesichteten Garantiebedingungen erheblicher Nachbesserungsbedarf.

Als ähnlich kritisch kann sich die Frage der Kostentragung beim Nicht-Greifen der Garantie erweisen. Denn ob der jeweilige Defekt einen Garantiefall darstellt oder nicht, kann selbst ein Fachmann nicht immer auf Anhieb erkennen. Ausgewogene Garantiebestimmung sollten dies berücksichtigen. Eine Fehlerbehebung durch den Hersteller kann nämlich auch dann wirtschaftlich sinnvoll sein, wenn dieser den Schaden gar nicht zu verantworten hat – nämlich immer dann, wenn die Ursachenermittlung bereits durch den Hersteller erfolgt ist. Sachgerecht könnten hier Garantiebestimmungen sein, die eine (kostenpflichtige) Fehlerbehebung durch den Hersteller oder, je nach Gegebenheiten, durch den Vertragshändler unter Verrechnung der zur Ursachenermittlung entstandenen Kosten vorsehen.

Individuelle Besonderheiten

Der einzelne Speicherbetreiber sollte bei den Garantiebedingungen zudem auf

Für eine möglichst differenzierte Bewertung der Garantiebedingungen wurden in einer Vielzahl von Disziplinen nach einer vorgegebenen Matrix (siehe unten) Plus- oder Minuspunkte vergeben. Das im Kurzvergleich als Balken dargestellte Resultat ist die Summe aus dieser Bewertung.

Die Matrix folgt der Annahme, dass gute Garantiebedingungen eine Selbstverständlichkeit sind. Wenn alles den gängigen Standards entspricht, käme deshalb ein Resultat im Bereich um »0« heraus. Die maximale positive Punktzahl ist 180, im negativen Bereich geht es hingegen bis hinunter auf minus 360.

seine individuellen Bedürfnisse achten. Beispielsweise ist mitunter die Übertragbarkeit der Garantie nicht gewährleistet oder von der Zustimmung der Hersteller abhängig. Bei einem Verkauf des Speichersystems kann das ein Manko sein. Ähnliches gilt für einen Ortswechsel, der in manchen Garantiebestimmungen zu einem Ausschluss führt.

Besondere Aufmerksamkeit ist bei Off-Grid-Anlagen geboten. Viele Speichersysteme sind ausschließlich für netzgekopp-

Garantiebedingungen im Kurzvergleich

Hersteller	Produkt (Produktlinie)	allgemein	Umfang	Produkthgarantie
Alpha ESS Europe	Storion	-15	0	10
Axitec Energy	AXIStorage Li	-2	-5	2,5
Bluesky Energy	Greenrock Heimspeicher und Batterien (Stacks)	3	0	7,5
BMZ Batterien Montage-Zentrum	BMZ Energiespeicher ESS 3.0 / 7.0	-1	0	7,5
E3/DC	S10 Hauskraftwerk, Quadroporte	5,5	0	12,5
Fenecon	Mini-Serie, Pro-Serie, Commercial-Serie	-5	0	20
Senec	Home V2.1 (2.5; 5.0; 7.5; 10.0)	5	0	10
Solarwatt	MyReserve	10	0	10
Sonnen	sonnenBatterie; sonnenProdukte	4	0	10
Tesvolt	TS, TS HV, TPS	10	0	9
Varta Storage	element, puls	10	0	15
VoltStorage	VoltStorage SMART	-10	0	10

pelten Betrieb ausgelegt, die Nutzung in einem Inselssystem führt folglich zum Erlöschen der Garantie. Dies ist aber in den Garantiebestimmungen nicht immer sofort ersichtlich, sondern wird mitunter erst durch Auslegung und Gesamtschau der Bedingungen klar. Im Zweifel sollte hier eine Bestätigung durch den Hersteller eingeholt werden.

Unvollkommene Regeln

In der Gesamtschau ist festzuhalten, dass die gesichteten Bestimmungen den Garantiefall sowie Art und Umfang einer Garantieleistung nur unvollkommen regeln. So blieb beispielsweise der zentrale Punkt, in welchem Zeitraum eine Garantieleistung eigentlich zu erbringen ist, regelmäßig unerwähnt.

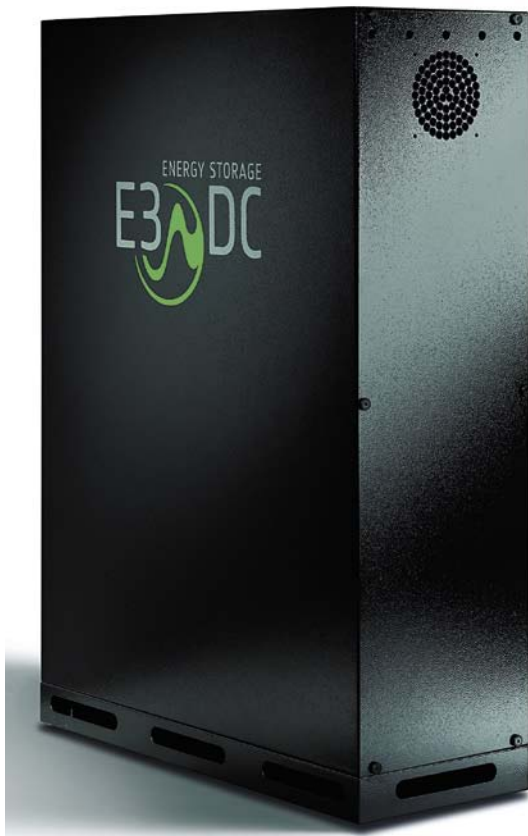
Allerdings bedeutet dies nicht zwingend, dass Art und Weise einer Defektbeseitigung im Belieben des Garantiegebers stehen. Rechtlich betrachtet ist eine Garantie nämlich nichts anderes als ein Vertrag, auf den die allgemeinen gesetzlichen Regelungen grundsätzlich anwendbar bleiben. Auch wenn

also bestimmte Garantieleistungen im Ermessen des Garantiegebers stehen, unterliegt dieses Ermessen einer rechtlichen Billigkeitskontrolle. Inwieweit ein Garantiefall vorliegt, wird ferner im Zweifel durch Auslegung der Garantiebestimmungen zu ermitteln sein. Juristen greifen dabei auf das Mittel der »ergänzenden Vertragsauslegung« zurück. Hierbei wird über eine Gesamtschau der Garantiebestimmungen ermittelt, wie die Parteien einen ungeregelten Fall hypothetisch geregelt hätten. Bei der Auslegung können dann auch Werbeaussagen des Herstellers Berücksichtigung finden und unter Umständen sogar als eigenständiges Garantieversprechen in Betracht kommen.

Nicht ausgeschlossen werden kann zudem, dass sich einzelne Garantiebestimmungen als unwirksam erweisen. Zwar stellt die Garantie eine freiwillige Leistung dar, deren Umfang der Hersteller grundsätzlich frei bestimmen kann, allerdings darf dabei nicht gegen zwingendes Gesetzesrecht wie etwa Vorschriften zum Verbraucherschutz oder Regelungen des Produkthaftungsgesetzes verstoßen werden. Deshalb können sich Garantiebestimmungen, die Haftungsbeschränkungen oder Ausschlussgründe vorsehen, als unwirksam erweisen. Das Problem für den Kunden, der einen solchen Fall oder eine andere Unbilligkeit vermutet, liegt natürlich auf der Hand: Dafür, dass er sich mit seiner Position durchsetzt, gibt es keine Garantie.

Matti Hauer

Der Autor ist Rechtsanwalt in der Berliner Kanzlei Brahm & Kollegen Rechtsanwälte



Eigentlich gut: Die Garantiebedingungen von E3/DC lägen im oberen Bereich des Vergleichs, doch die Nachweispflichten des Kunden zur Vermeidung eines Garantiausschlusses sind aus juristischer Sicht allzu harsch

Kapazitätsgarantie	Garantieleistungen	Garantieausschluss	Besonderheiten
-5	15	-5	5
-5	4	0	-5
-30	-17,5	0	-5
-5	-10	0	2
-5	-5	0	-30
-20	-5	0	5
15	-5	0	-5
-5	5	0	0
-5	-5	0	5
0	-5	0	-10
-5	-5	0	-10
-5	5	0	-7,5

Garantiebedingungen im Kurzvergleich - Bewertungsmatrix

allgemein	
Bestimmungen sind durchgehend verständlich formuliert	5
... überwiegend verständlich formuliert	0
... unverständlich formuliert	-5
Bestimmungen sind durchgehend juristisch eindeutig formuliert	0
... juristisch nicht eindeutig formuliert mit möglichen negativen Folgen für den Kunden	-10
... juristisch nicht eindeutig formuliert mit wahrscheinlichen negativen Folgen für den Kunden	-30
gesetzliche Bestimmungen/Rechte des Kunden bleiben ausdrücklich unberührt	0
... bleiben nicht ausdrücklich unberührt	-5
... werden eingeschränkt	-30
Garantie geht bei Weiterverkauf auf neuen Eigentümer über	0
... geht nur eingeschränkt auf neuen Eigentümer über	-5
... geht nicht auf neuen Eigentümer über	-10
Reklamationsfrist: länger als ein Monat	5
... ein Monat	0
... kürzer als ein Monat	-10
Reklamationsadresse eindeutig benannt	0
... unklar	-10
Gerichtsstand ist Deutschland / EU	0
... Nicht-EU-Land	-5
... unklar	-20
Umfang	
Garantie umfasst das Gesamtsystem inkl. aller Komponenten	0
einzelne, nicht wesentliche Komponenten sind ausgenommen	-5
wichtige Komponenten sind ausgenommen	-20
Produktgarantie	
Geltungsdauer für Batterie und Elektronik mehr als 15 Jahre	20
... zehn bis 15 Jahre	10
... fünf bis zehn Jahre	5
... zwei bis fünf Jahre	0
... unter zwei Jahre	-20
Produktgarantie gilt ab Inbetriebnahme	5
... gilt ab Kauf	0
... gilt ab Versand vom Werk	-10
Produktgarantie gilt bei Kauf innerhalb des Geltungsbereichs	0
... gilt nur bei Kauf im Händlernetzwerk des Herstellers	-5
Produktgarantie ist nicht an weitere Bedingungen geknüpft	5
Produktgarantie ist an weitere Bedingungen geknüpft und diese ...	
... sind klar formuliert (z.B. »Installation durch vom Hersteller autorisierten Betriebe«)	0
... sind unklar formuliert (z.B. »fachgerechte Installation«)	-10

Garantiebedingungen im Kurzvergleich - Bewertungsmatrix (F)

Kapazitätsgarantie	
100 Prozent für mehr als 15 Jahre	40
... zehn bis 15 Jahre	30
... fünf bis zehn Jahre	15
... zwei bis fünf Jahre	0
... unter zwei Jahre	-10
90 Prozent für mehr als 15 Jahre	30
... zehn bis 15 Jahre	15
... fünf bis zehn Jahre	5
... zwei bis fünf Jahre	-5
... unter zwei Jahre	-15
80 Prozent für mehr als 15 Jahre	10
... zehn bis 15 Jahre	0
... fünf bis zehn Jahre	-5
... zwei bis fünf Jahre	-10
... unter zwei Jahre	-20
weniger als 80 Prozent für mehr als 15 Jahre	-25
... zehn bis 15 Jahre	-30
... fünf bis zehn Jahre	-35
... zwei bis fünf Jahre	-40
... unter zwei Jahre	-45
Garantieleistungen	
Leistungen übersteigen das gesetzlich vorgeschriebene Maß	10
... entsprechen dem gesetzlich vorgeschriebene Maß	0
... unterschreiten das gesetzlich vorgeschriebene Maß	-30
Rücknahme defekter Geräte/Teile ist gesichert	0
... ist nicht gesichert	-5
Zeitungfang bei Austausch- und Reparaturmaßnahmen ist angegeben	20
... und Ansprüche des Kunden bei Zeitüberschreitung werden anerkannt	20
... bleiben unerwähnt	0
... werden ausgeschlossen	-10
Zeitungfang bei Austausch- und Reparaturmaßnahmen ist nicht angegeben	0
... aber Ansprüche des Kunden bei längerem Ausfall werden anerkannt	15
... bleiben unerwähnt	0
... werden ausgeschlossen	-10
Anzahl der Wiederholung fehlgeschlagener Garantieleistung vor vollständigem Ersatz ist konkret beschränkt	10
... ist nicht konkret beschränkt (»soweit zumutbar« o.ä.)	0
... ist nicht beschränkt	-10
Garantieausschluss	
Ausschlussgründe im üblichen/gesetzlich definierten Umfang Maß	0
... beinhalten auch Fehler durch Dritte (bei Transport, Lagerung oder Installation)	-30
Anmerkungen, Besonderheiten	40 bis -40

Modellanlage für Solar-Parkplatz und Ladestation in Dresden

■ Die Dresdener Solarwatt GmbH hat gemeinsam mit der Kiwigrd GmbH und dem Elektrobildungs- und Technologiezentrum e.V. (EBZ) in Dresden einen »Plus-Energie-Parkplatz« mit sechs Parkplätzen für Elektrofahrzeuge errichtet. Auch die LED-Beleuchtungsanlage des Parkplatzes wird vollständig mit Sonnenenergie versorgt.

Im Idealfall soll die Modellanlage autark den eigenen Stromverbrauch mit Sonnenenergie abdecken, so eine Mitteilung von Solarwatt: »Dazu beziehen die Ladesäulen lastabhängig und bedarfsgerecht gesteuert den Strom aus der Solaranlage und den Speichern.« Die Speicher wiederum würden ebenfalls lastabhängig geladen. Erst wenn das installierte Photovoltaiksystem die Stromanforderung nicht mehr bedienen könne, werde Strom aus dem allgemeinen Netz bezogen.

Über den Jahresverlauf soll die Anlage mehr Energie erzeugen, als aus dem Netz hinzugekauft werden muss. Eine Einspeisung in das Netz ist aber nicht vorgesehen, Überschüsse sollen vor Ort verbraucht werden. Dabei sollen künftig

auch anliegende Gebäude einbezogen werden. Die Modellanlage wurde vom Kompetenzzentrum »Intelligente Energiewirtschaft – Intelligente Netze – Prosumer-Netzwerke« geplant und mit Bundesmitteln gefördert. *alo*



Solarstrom tanken: Modellanlage von Solarwatt und Kiwigrd in Dresden

Baden-Württemberg fördert auch 2019 netzdienliche Speicher

■ Das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg fördert auch 2019 Investitionen in Photovoltaikanlagen in Verbindung mit einem Batteriespeicher. Hierfür werden nochmals insgesamt fünf Millionen Euro bereitgestellt. Seit dem Start des Förderprogramms »Netzdienliche Photovoltaik-

Batteriespeicher« im März 2018 gingen über 2.500 Anträge ein. Das Programm ist Teil der Solaroffensive der Landesregierung und endet am 31. Dezember 2019.

Allerdings wurden die Fördersätze zum 1. Januar 2019 planmäßig gesenkt. Für Speicher in Verbindung mit einer Photovoltaikanlage mit bis zu 30 Kilowatt gibt es nunmehr einen Zuschuss von 200 Euro (statt bislang 300 Euro) pro Kilowattstunde, für größere Speicher 300

Euro (statt zuvor 400 Euro). Überdies erhalten ab dem 1. Februar Investoren für netzdienliche Ladestationen für Elektrofahrzeuge einen Bonus von 500 Euro. Der Bonus für prognosebasierte Batteriemanagementsysteme wird dagegen entfallen. Photovoltaikanlagen zwischen zehn und 14 Kilowatt fördert das Ministerium einmalig mit 400 Euro zusätzlich. Zudem wird das Förderprogramm für Landwirte geöffnet. *alo*

Leitfaden zur Photovoltaik-Freiflächenplanung in Frankreich

■ Die Entwicklung einer Photovoltaik-Freiflächenanlage in Frankreich umfasst mehrere Phasen. Ein neues Hintergrundpapier des Deutsch-französischen Büros für die Energiewende (DFBEW) bietet einen Überblick der rechtlichen Schritte, die bis zur Inbetriebnahme zu befolgen sind.

So ist es etwa vor dem Bau zunächst nötig, ein Grundstück zu sichern, um langfristig stabile Flächennutzungsverhältnisse zu gewährleisten, die auch Dritten gegenüber wirksam sind. Dann muss ein Projekt sowohl die lokalen als auch die nationalen Flächennutzungsregeln erfüllen. Anschließend sind mehrere behördliche Genehmigungen einzuholen. Darüber hinaus sollen weitere juristische und wirtschaftliche Instrumente,

die derzeit überarbeitet werden, sicherstellen, dass der Photovoltaiksektor kontrolliert ausgebaut werden kann.

Der Bau von Freiflächenanlagen wird über die von der französischen Regulierungsbehörde für Energie (Commission de régulation de l'énergie, CRE) organisierten Ausschreibungen unterstützt. Seit 2016 ist in diesem Rahmen durch die mehrjährige Programmplanung für Energie (programmation pluriannuelle de l'énergie, PPE) festgeschrieben, welche Maßnahmen sich öffentliche Behörden in Bezug auf die verschiedenen Energieformen auf französischem Staatsgebiet bedienen dürfen. Das DFBEW rechnet mit der baldigen Veröffentlichung einer Neufassung des PPE durch die französische Regierung.

Am 30. Juni 2018 belief sich die installierte Leistung aller ans Netz angeschlossenen Photovoltaikanlagen in Frank-

reich (Festland und Überseegebiete) auf insgesamt 8,5 Gigawatt. Damit hatte das Land bereits den ursprünglich festgesetzten – sehr niedrigen – Zielwert für das Jahr 2020 (5,4 Gigawatt) überschritten. Auch der 2015 neu deklarierte Zielwert von immerhin acht Gigawatt, der nunmehr bis zum 31. Dezember 2020 hätte erreicht werden sollen, ist damit bereits erfüllt. Der daraufhin aktualisierte, etwas ambitioniertere Zielwert von 10,2 Gigawatt für den 31. Dezember 2018 hat Frankreich hingegen mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit verfehlt (PHOTON 1-2019); endgültige Zahlen hierzu liegen noch nicht vor. Bis Ende 2023 liegt der Zielwert nun bei 18,2 bis 20,2 Gigawatt. *alo*

Das 36 Seiten umfassende Papier »Entwicklung von Photovoltaik-Freiflächenanlagen in Frankreich« gibt es zum kostenfreien Download unter »www.energie-fr-de.eu«.

Unsere Publikationen



Bestellen Sie Ihr kostenloses Probeheft
www.photon.info → Magazine → PHOTON Magazin bestellen
 oder per E-Mail an



subscription@photon.info



abo@photon.info



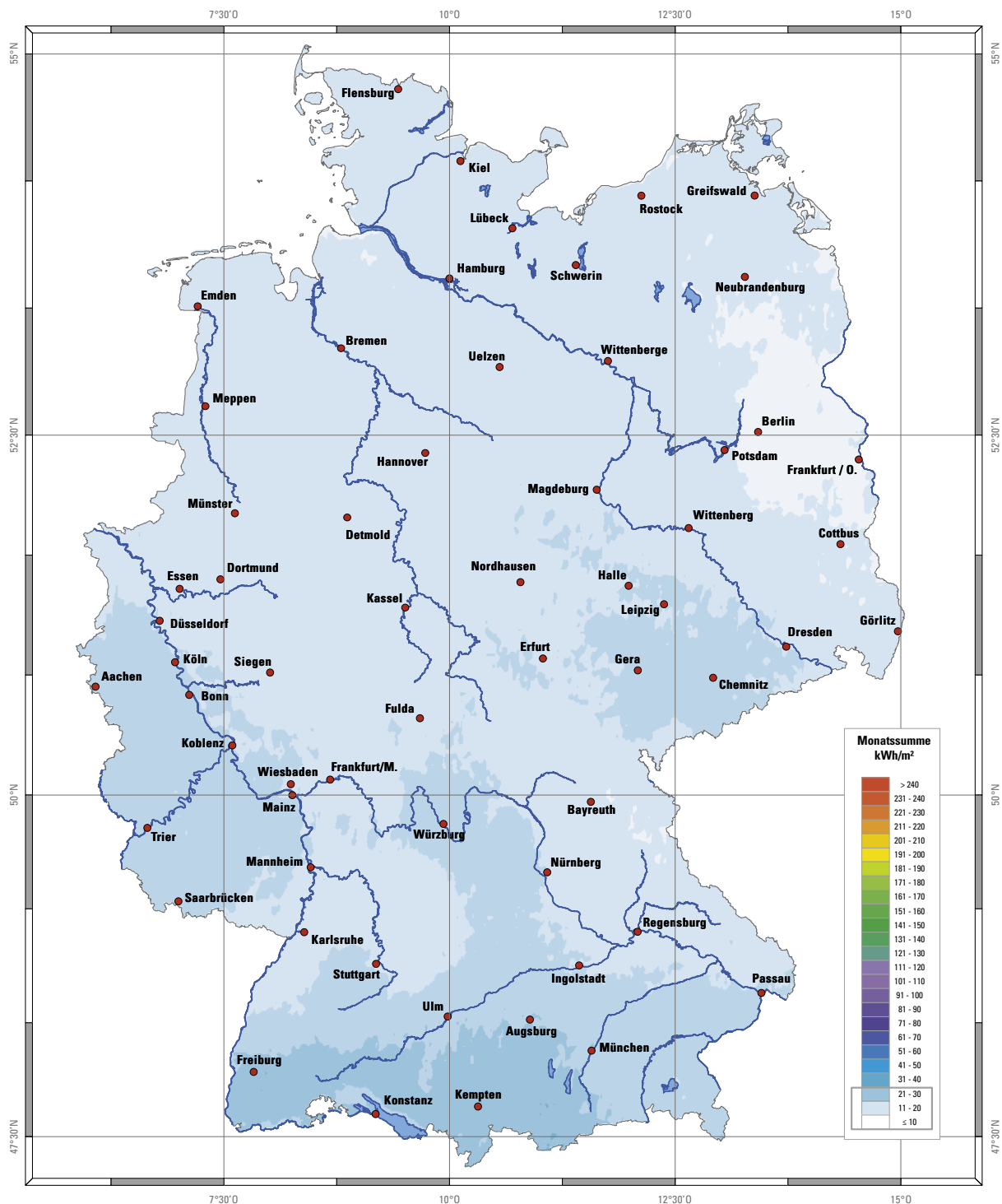
abbonamento@photon.info

www.photon.info

Solarstrahlungsatlas

Dezember 2018

Deutschland



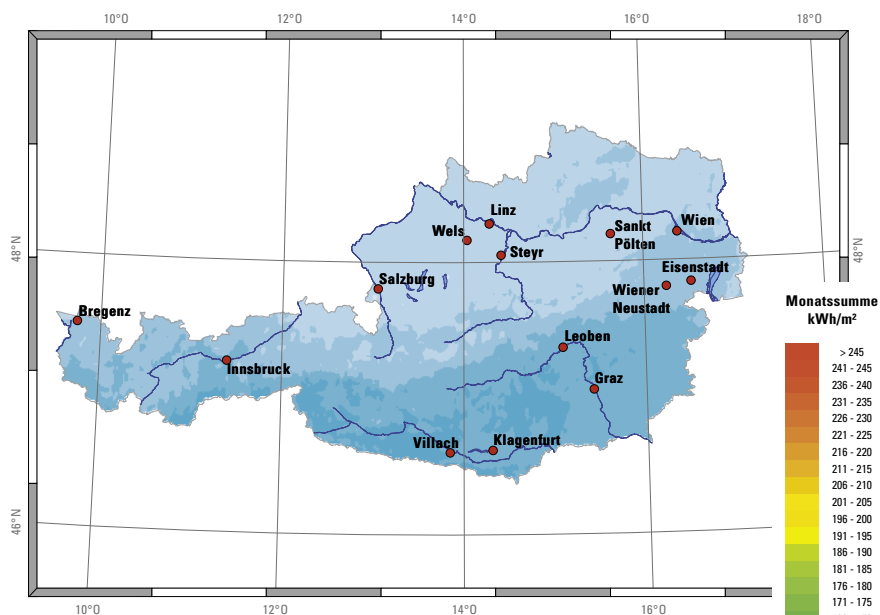
Aachen.....19	Düsseldorf.....15	Hannover.....13	Leipzig.....16	Regensburg.....14
Augsburg.....21	Eisenach.....15	Heidelberg.....14	Lübeck.....12	Rostock.....13
Berlin.....10	Erfurt.....15	Hof.....14	Magdeburg.....15	Saarbrücken.....16
Bonn.....16	Essen.....14	Kaiserslautern.....17	Mainz.....15	Siegen.....14
Braunschweig.....14	Flensburg.....11	Karlsruhe.....13	Mannheim.....15	Stralsund.....13
Bremen.....12	Frankfurt/M.....14	Kassel.....13	München.....20	Stuttgart.....15
Chemnitz.....18	Freiburg.....23	Kiel.....12	Münster.....14	Trier.....16
Cottbus.....11	Gießen.....14	Koblenz.....16	Nürnberg.....16	Ulm.....19
Dortmund.....14	Göttingen.....14	Köln.....16	Oldenburg.....13	Wilhelmshaven.....12
Dresden.....16	Hamburg.....11	Konstanz.....22	Osnabrück.....13	Würzburg.....17



Monatssummen der
Globalstrahlung in kWh/m²

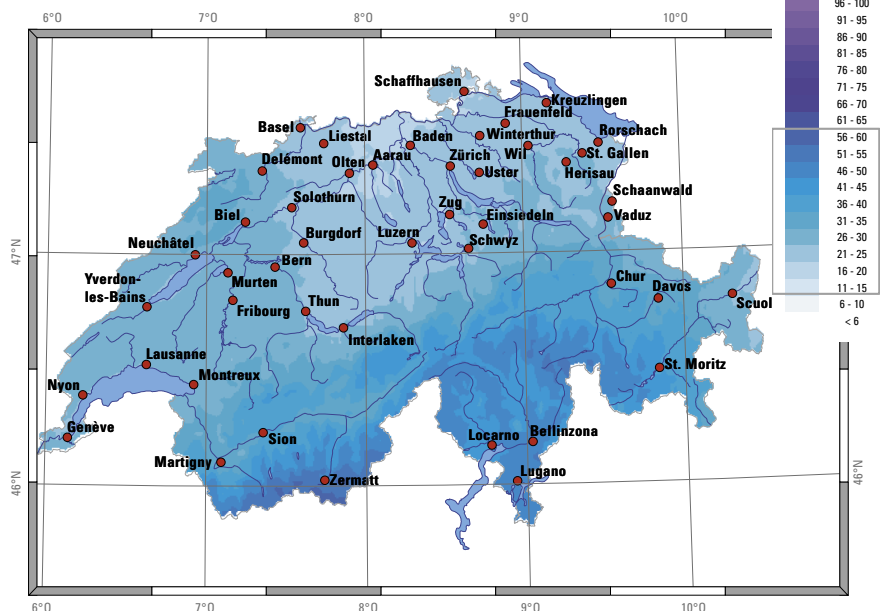
Quelle:
Meteotest

Österreich



Bregenz.....	21	Leoben.....	28	Villach.....	31
Eisenstadt.....	22	Linz.....	19	Wels.....	19
Graz.....	29	Salzburg.....	17	Wien.....	24
Innsbruck.....	27	Sankt Pölten.....	19	Wiener Neustadt.....	25
Klagenfurt.....	29	Steyr.....	19		

Schweiz



Aarau.....	20	Fribourg.....	27	Murten.....	26	St. Moritz.....	40
Baden.....	21	Genève.....	26	Neuchâtel.....	27	Thun.....	25
Basel.....	23	Herisau.....	26	Nyon.....	25	Uster.....	24
Bellinzona.....	48	Interlaken.....	26	Olten.....	21	Vaduz.....	27
Bern.....	26	Kreuzlingen.....	22	Rorschach.....	22	Wil.....	24
Biel.....	29	Lausanne.....	26	Schaanwald.....	25	Winterthur.....	23
Burgdorf.....	24	Liestal.....	22	Schaffhausen.....	20	Yverdon-les-Bains.....	27
Chur.....	34	Locarno.....	46	Schwyz.....	26	Zermatt.....	49
Davos.....	33	Lugano.....	47	Scuol.....	26	Zug.....	19
Delémont.....	29	Luzern.....	22	Sion.....	36	Zürich.....	23
Einsiedeln.....	26	Martigny.....	35	Solothurn.....	23		
Frauenfeld.....	22	Montreux.....	27	St. Gallen.....	25		



Monatssummen der
Globalstrahlung in kWh/m²
Quelle:
Meteotest

Für
Energiehandel,
Netzbetrieb &
Gebäudeautomation

+
72
h

**Solar-
vorhersage**
SOLARWEBSERVICES.CH

Von den Machern der **Meteonorm**



Preisindizes

Entwicklung der Wechselrichterpreise bis 4. Januar 2019

Die Wechselrichter-Einkaufspreise für Solarteure auf dem deutschen Spotmarkt waren im Dezember (genauer: im Zeitraum vom 1. Dezember 2018 bis 4. Januar 2019) weiterhin rückläufig. Zwar ist der Trendwert für Geräte der Leistungskategorie bis fünf Kilowatt in diesem Zeitraum um 0,7 Prozent auf 22,1 Cent je Watt gestiegen, doch wie immer ist diese Leistungsklasse von einer enormen Spannweite zwischen relativ konventionellen Wechselrichtern mit fünf Kilowatt auf der einen und sehr speziellen Modulwechselrichtern mit Leistungen um 250 Watt auf der anderen Seite geprägt. Der statistische Mittelwert ist deshalb meist nur in seiner langfristigen Entwicklung aussagekräftig, und die weist auch hier nach unten: Gegenüber dem gleichen Zeitpunkt des Vorjahres war der Trendwert Anfang Januar um 3,5 Prozent gesunken.

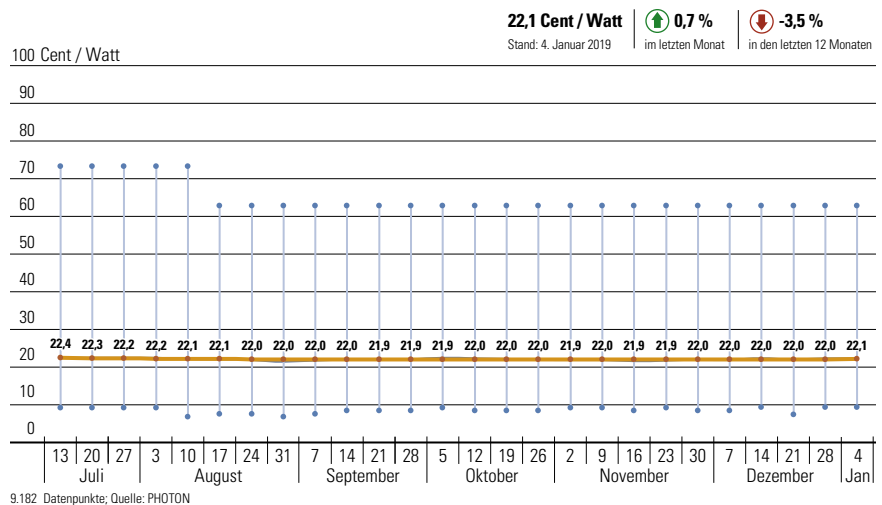
Für Wechselrichter von fünf bis zehn Kilowatt lag der Trendwert mit 14,8 Cent je Watt um 0,9 Prozent niedriger als einen Monat zuvor und um 6,4 Prozent unter dem Vorjahresstand. Und bei Geräten der Kategorie von zehn bis 100 Kilowatt ist der Trendwert von 8,1 Cent im Monatsvergleich um 1,4 Prozent gesunken und im Jahresvergleich um beachtliche 12,8 Prozent.

Die Übersicht verschiedener Angebote auf Seite 45 zeigt dabei auch, dass die (für die Berechnung der Trendwerte nicht berücksichtigten) Listenpreise von Großhändlern nicht zwangsläufig höher sein müssen als die Spotmarkt-Angebote. Außerdem ist ersichtlich, dass die Angebotspalette auf dem Spotmarkt nicht ganz den realen Verhältnissen entspricht, weil hier doch ein recht hoher Anteil von nicht mehr aktuellen Modellen herumschwirrt.

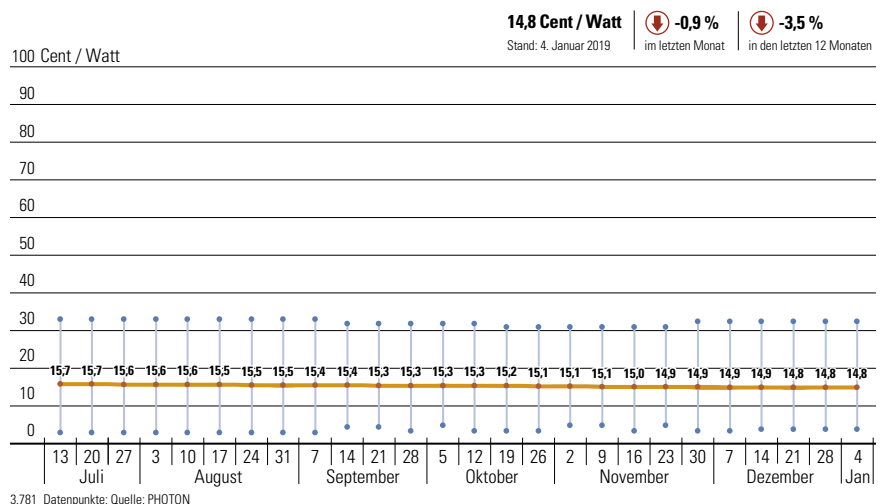
Ungeachtet solcher Verzerrungen bleibt aber festzuhalten, dass die Spannbreiten zwischen den jeweils niedrigsten und höchsten Preisen einer Leistungskategorie noch immer enorm sind. Bei Geräten von fünf bis zehn Kilowatt sind es nicht weniger als 960 Prozent (3 bis 32 Cent) und in der Kategorie von zehn bis 100 Kilowatt immer noch rund 600 Prozent (3 bis 21 Cent).

Irene Naujoks, Jochen Siemer

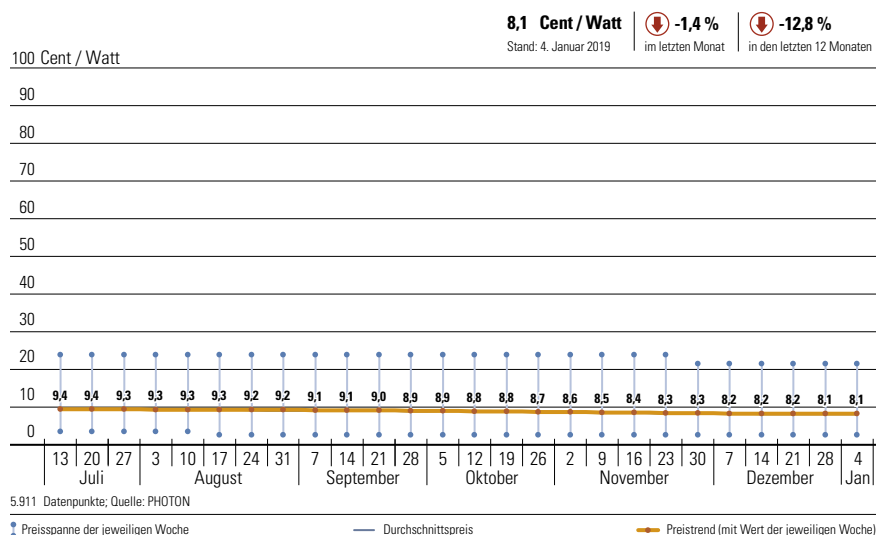
Angebotspreise für Wechselrichter bis 5 kW



Angebotspreise für Wechselrichter von 5 bis 10 kW



Angebotspreise für Wechselrichter von 10 bis 100 kW



Angebotspreise ausgewählter Wechselrichtertypen Dezember 2018^{*1)}

Hersteller/Anbieter	Modelltyp / Bezeichnung im Angebot ^{*2)}	  unterer Preis	  oberer Preis			
Spotmarktpreise						
bis 5 kW		0,00	0,20	0,40	0,60	0,80 €/W
Diehl AKO	Platinum 4600S					
Omnik	3.0K-TL					
Solax Power	Solax X1-3.3T Boost					
Ginlong Solis	GL-Solis-mini-2500-4G					
Fronius	Primo 5.0-1 light					
SMA	SB 3800-11					
Kaco	blueplanet 4.6 TL1M2					
Kostal	PIKO 4.6 NG					
Goodwe	GW1000NS					
Fronius	Galvo 3.0-1					
Enphase	M250					
Advanced Energy (Refu)	AE 1TL 1.8					
Aconversion	INV250-45EU PLC					
größer als 5 und bis 10 kW						
SMA	SMC 7000 HV					
Sunways	Sunways NT 10000					
Siemens	Sinvert PVM 10					
Growatt	Growatt 10000TL3-S					
Delta	DE RPI M10A					
ABB (Power-One)	TRIO-8.5-TL-OUTD-TL					
Omnik	6K-TL2					
Kaco	blueplanet 7.5 TL3					
Sofar Solar	ZS3-6.6KTL					
Solaredge	SE6000-H					
Sputnik	SolarMax 8MT2					
Kostal	PLENTICORE plus 5.5					
Kostal	PIKO IQ 5.5					
RCT Power	Power Storage DC 6.0					
größer als 10 und bis 100 kW						
Advanced Energy (Refu)	REFUsoL 23k-MV					
Sungrow	SG40KTL-M-INT					
Sungrow	SG60KTL-V12					
ABB (Power-One)	TRIO-60.0-TL-OUTD PowerModul					
Sofar Solar	ZS3-70.000TL-S4					
ABB (Power-One)	ABB TRIO-50.0-S					
Zeversolar (Eversolar)	Eversol TLC 17K					
Fronius	Eco 27.0-3-P					
Goodwe	GW17K-DT-RS485					
Kaco	Powador 18.0 TL3-INT					
Sputnik	SolarMax 20HT4					
Fronius	Symo 15.0-3-M					
SMA	SMC 11000TL-10					
Listenpreise Großhandel						
< 5 kW						
Solax Power	Solax X1-5.0T Boost					
SMA	SB 4.0-1AV-40					
Solaredge	SE3680-H					
Fronius	Primo 4.0-1					
Kaco	blueplanet 3.7 TL1					
Huawei	SUN2000-2KTL					
Fronius	Galvo 1.5-1					
größer als 5 und bis 10 kW						
Solax Power	Solax X3-10.0-T					
Solax Power	Solax ZDNY-TL10000					
Sungrow	SG10KTL-EC					
SMA	Tripower 9000TL-20					
ABB (Power-One)	TRIO-7.5-TL-OUTD					
Fronius	Symo 8.2-3-M					
Kostal	Plenticore plus 8.5					
SMA	STP 6000TL-20					
größer als 10 und bis 100 kW						
Sungrow	SG80KTL					
Kaco	Powador 60.0 TL3 XL					
Sungrow	SG30KTL-M					
ABB (Power-One)	TRIO-27.6-TL-OUTD-S2x					
Kaco	blueplanet 15.0 TL3					
SMA	Tripower 12000TL-20					
SMA	STP 12000TL-20					
^{*1)} vom 1. Dezember bis 4. Januar						
^{*2)} die Bezeichnungen der Wechselrichtertypen (oder Baureihen) sind vor allem auf Spotmarkt-Angebotslisten häufig sehr unpräzise; alle Angebote wurden so exakt wie möglich benannt						

*1) vom 1. Dezember bis 4. Januar

*2) die Bezeichnungen der Wechselrichtertypen (oder Baureihen) sind vor allem auf Spotmarkt-Angebotslisten häufig sehr unpräzise; alle Angebote wurden so exakt wie möglich benannt

Quelle: PHOTON

Entwicklung der Solarmodulpreise bis 4. Januar 2019

Der in dieser Ausgabe abgebildete Zeitraum für den PHOTON-Modulpreisindex reicht vom 1. Dezember 2018 bis 4. Januar 2019 – Zeit also für einen kleinen Jahresrückblick. Die Einkaufspreise für Solarteure auf dem deutschen Spotmarkt haben sich 2018 sehr erfreulich entwickelt – jedenfalls aus Sicht der Käufer. Der Trendwert für monokristalline Module ist in diesen zwölf Monaten um 22,1 Prozent gesunken, polykristalline Fabrikate sind um 25,7 Prozent preiswerter geworden.

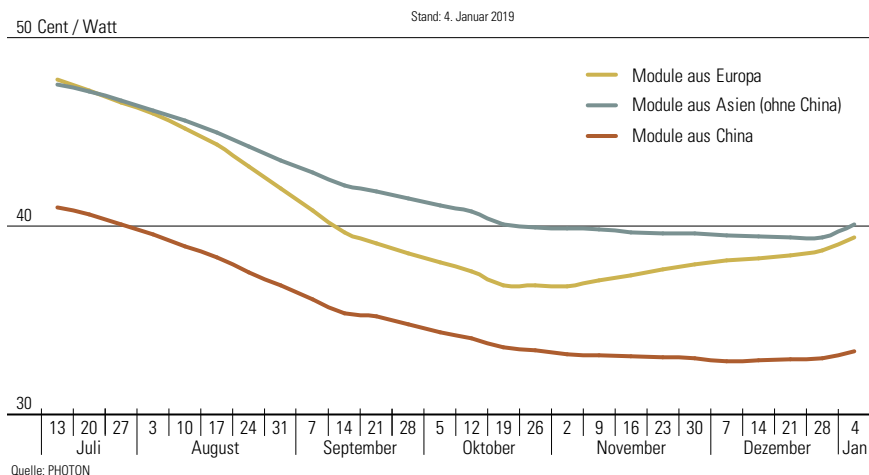
Betrachtet man den Markt 2018 nach Herkunft der Produkte, so haben die Preise für chinesische Module am deutlichsten nachgegeben, nämlich um 24,6 Prozent. Module aus dem übrigen Asien haben mit 20,5 Prozent deutlich weniger verloren, und europäische Fabrikate sind mit einem Minus von 16,9 Prozent nochmals ein wenig glimpflicher davongekommen.

Tatsächlich aber täuscht diese Betrachtung: Die vergleichsweise gute Position der europäischen Hersteller rührt zum Teil daher, dass die Verkaufspreise ihrer Module im Dezember außerordentlich stark zugelegt haben, der Trendwert stieg um 3,3 Prozent auf 39,4 Cent je Watt. Das ist höchst wahrscheinlich eine statistische Anomalie. Noch wichtiger aber ist der Umstand, dass der Trendwert für chinesische Module stets von einigen Ausreißern nach unten gezogen wird. Vergleicht man hingegen in der Übersicht mit ausgewählten Angeboten auf Seite 47 die Preise gut etablierter Marken, dann lassen sich zwischen Herstellern wie etwa Heckert Solar oder CS Wismar auf der einen und Trina Solar oder Canadian Solar auf der anderen Seite keine allzu großen Unterschiede feststellen.

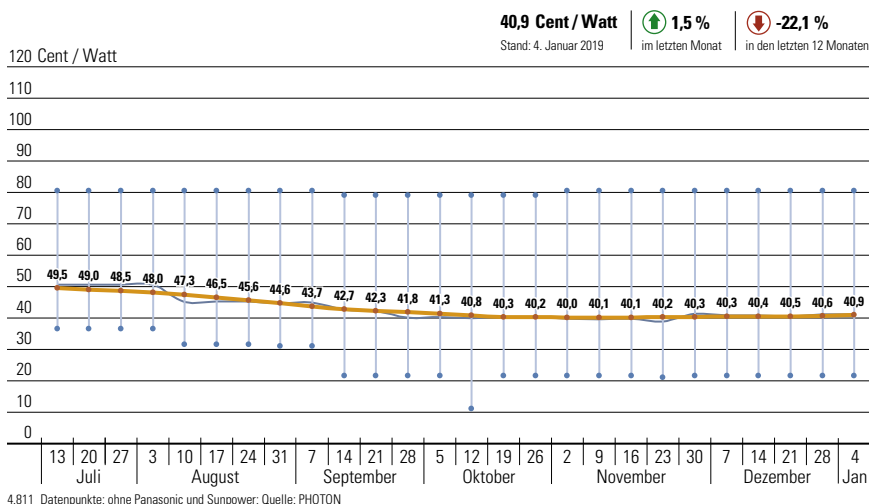
Gar nicht erfreulich ist, wiederum aus Sicht der Käufer, die kurzfristige Entwicklung. Nachdem die Weltmarktpreise seit einiger Zeit eine stabilisierte Entwicklung aufweisen, ist dies nun offenbar auch auf dem europäischen Markt für Einkäufer kleiner und mittlerer Mengen angekommen. Monokristalline Module waren Anfang Januar mit einem Trendwert von 40,9 Cent je Watt um 1,5 Prozent teurer als einen Monat zuvor. Multikristalline haben um 1,9 Prozent auf nun 31,2 Cent zugelegt.

Irene Naujoks, Jochen Siemer

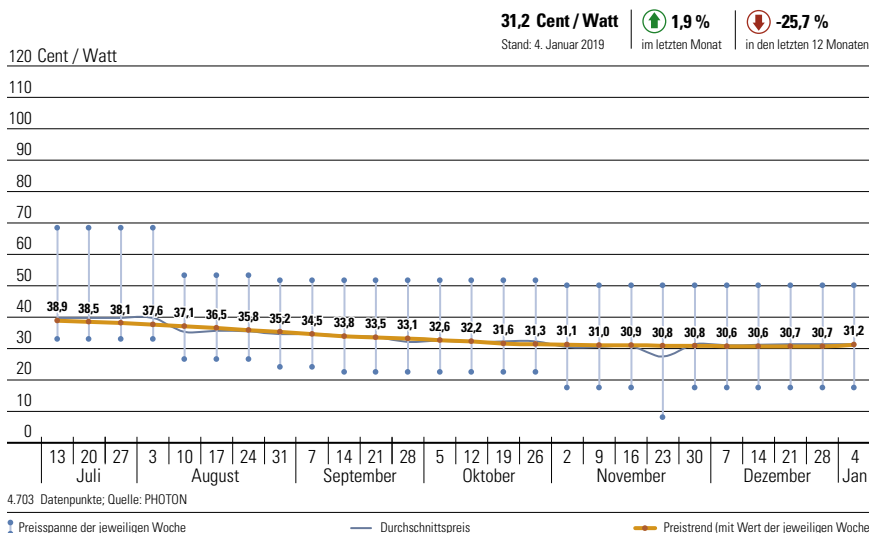
Spotmarktpreise (Trendwert) nach Herkunftsregion

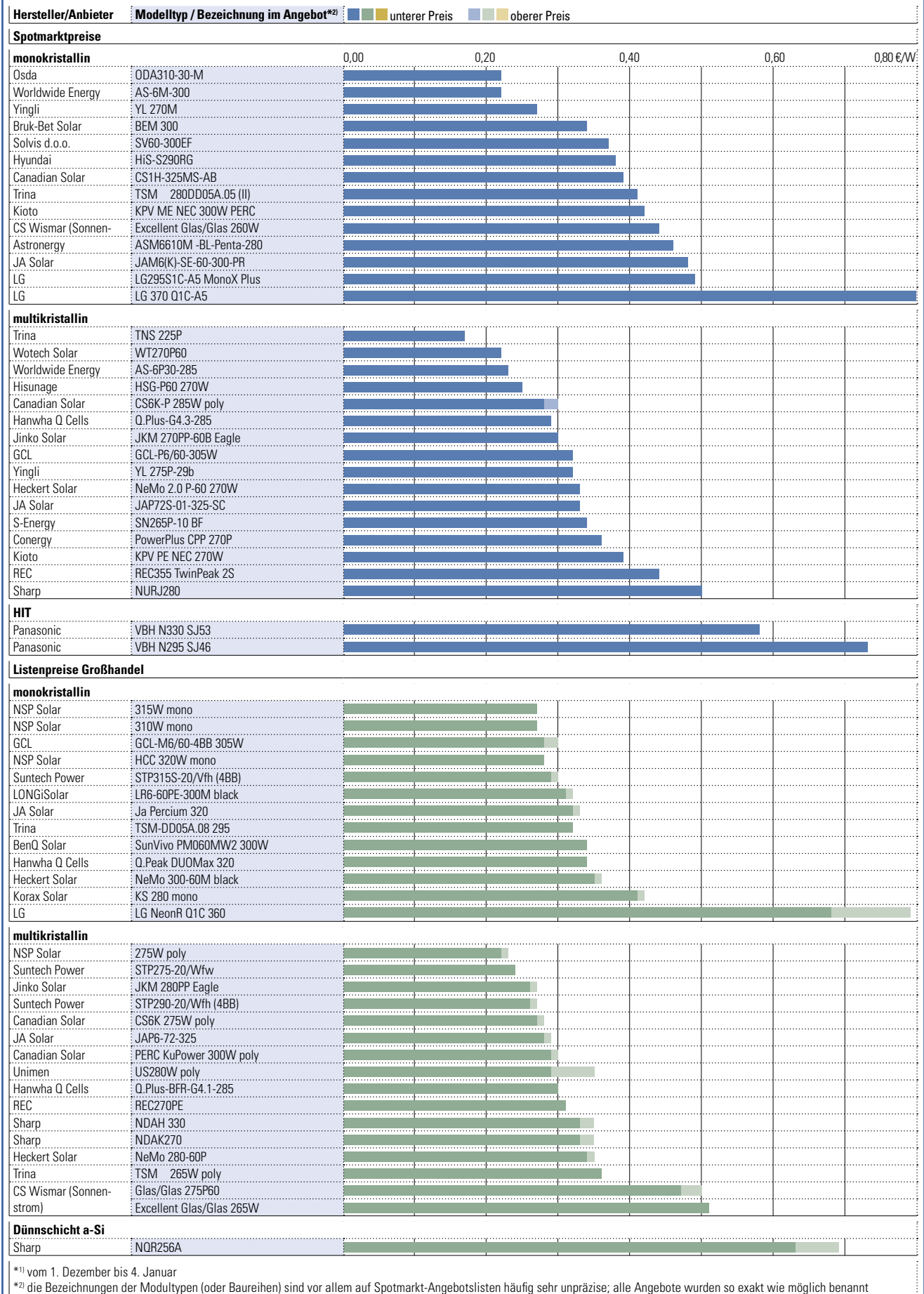


Spotmarktpreise für Module aus monokristallinem Silizium



Spotmarktpreise für Module aus multikristallinem Silizium



Angebotspreise ausgewählter Modultypen Dezember 2018^{*1)}

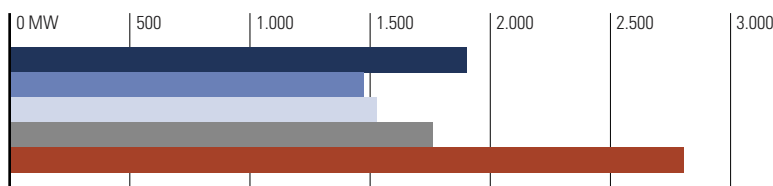
Marktdaten

Zubau in Deutschland 2014 bis November 2018

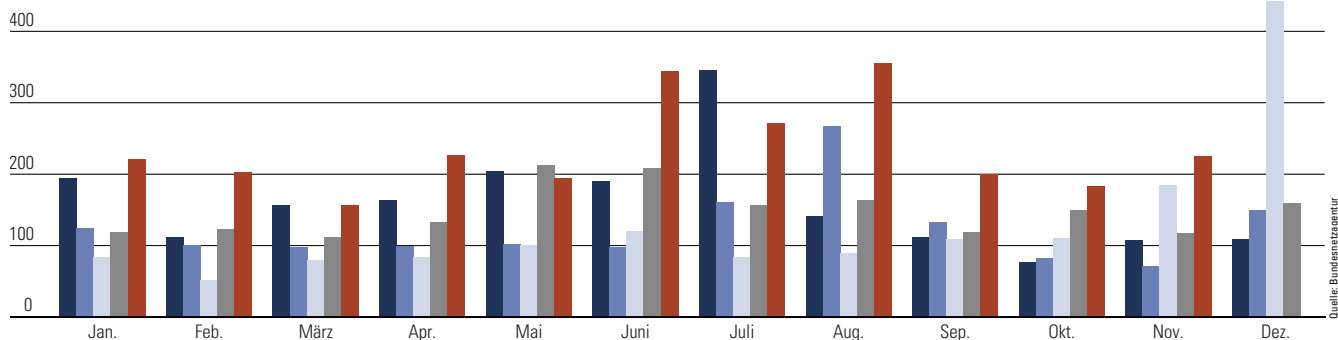
Bei der Bundesnetzagentur monatlich neu gemeldete Anlagen

Summe:

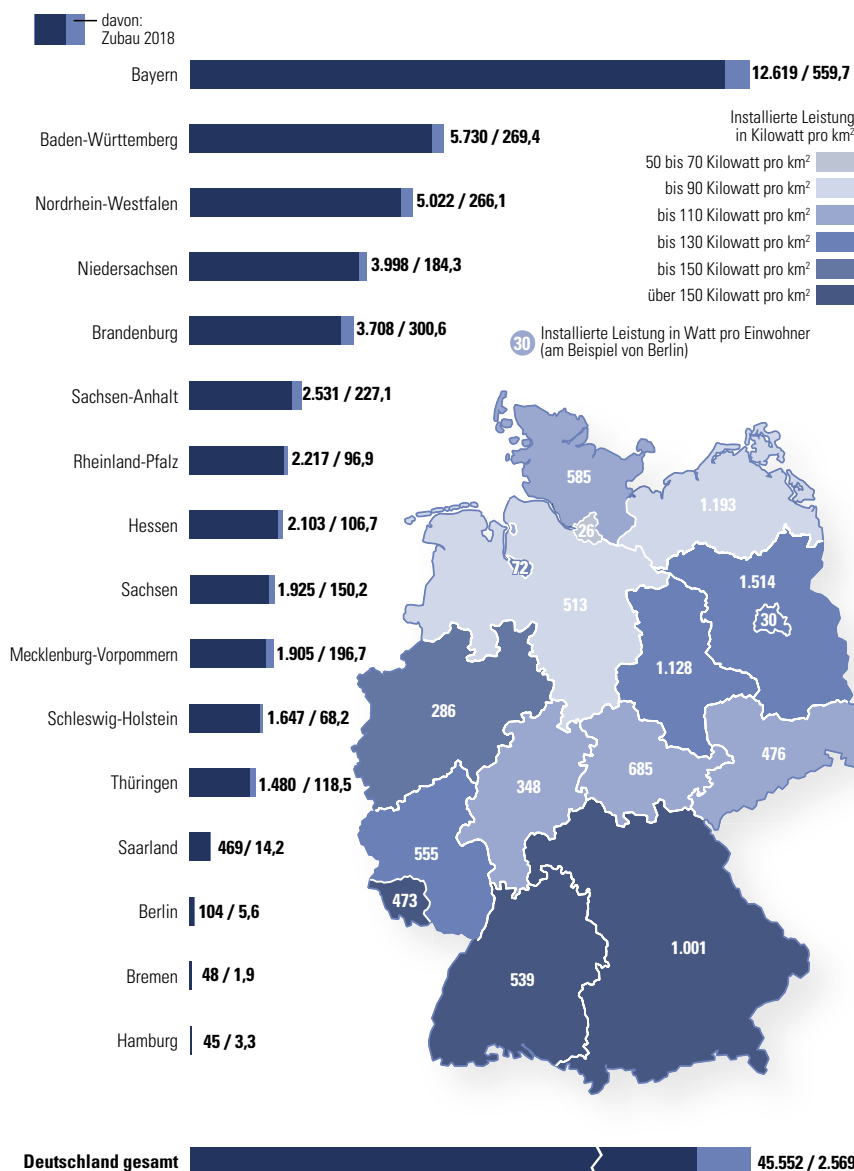
- 2014 (1.897 MW)
- 2015 (1.466 MW)
- 2016 (1.534 MW)
- 2017 (1.758 MW)
- 2018 (Hochrechnung: 2.804 MW)



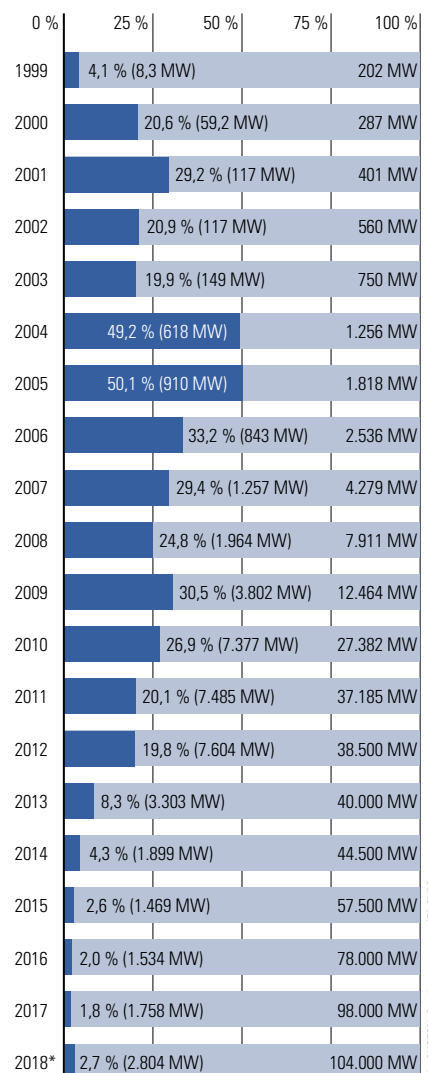
500 MW



Installierte Leistung in Megawatt pro Bundesland bis Ende November 2018



Anteil des deutschen Photovoltaikmarktes am Weltmarkt und Volumen des deutschen bzw. weltweiten Solarmarktes



* Hochrechnung (für Deutschland) bzw. Prognose (Weltmarkt)

Entwicklung der Börsenstrompreise

Monatsmittel an der Strombörse Epex Spot (Cent/kWh) im Segment Baseload (Grundlast)

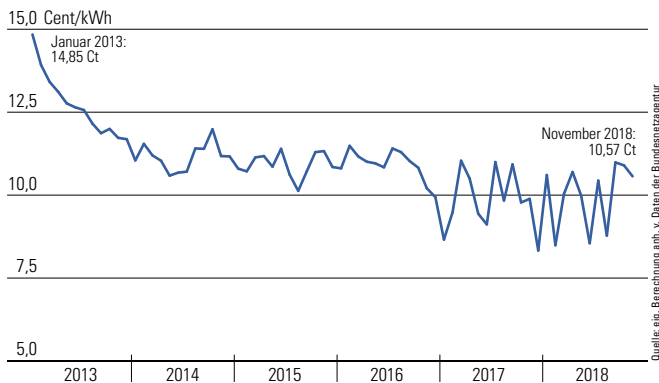
	Dez 17	Jan 18	Feb 18	März 18	Apr 18	Mai 18	Jun 18	Juli 18	Aug 18	Sep 18	Okt 18	Nov 18
	3,077	2,946	4,012	3,736	3,206	3,354	4,242	4,954	5,619	5,483	5,311	5,668
Vorjahreswert	3,748	5,237	3,97	3,170	2,887	3,046	3,316	3,301	3,085	3,435	2,825	4,037
Differenz in %	-17,9	-43,7	1,1	17,9	11,0	10,1	27,9	50,1	82,1	59,6	88,0	40,4

Parameter der Energiewende

Die in den Grafiken abgebildeten Kenngrößen veranschaulichen, warum eine Reduzierung des Photovoltaikzubaues als »Kostenbremse« unnötig ist: An der Strombörse ist Strom zunehmend günstig verfügbar. Gleichzeitig sinken die Aufwendungen je Kilowattstunde Solarstrom kontinuierlich – ein wichtiger Faktor für die Milliardenüberschüsse auf dem EEG-Umlagekonto.

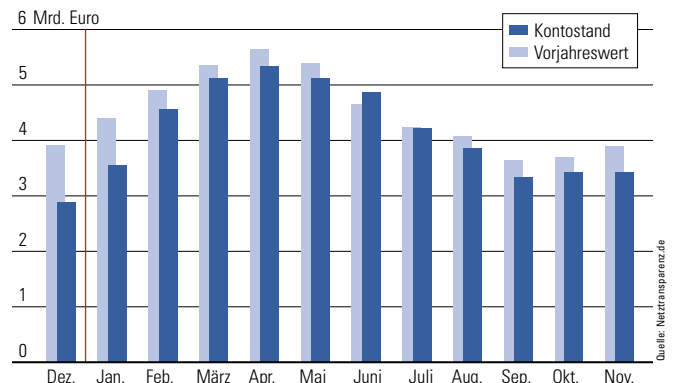
Entwicklung der Solarstromvergütung seit 2013

Durchschnittliche gewichtete Vergütung aller neu in Betrieb genommenen Photovoltaikanlagen

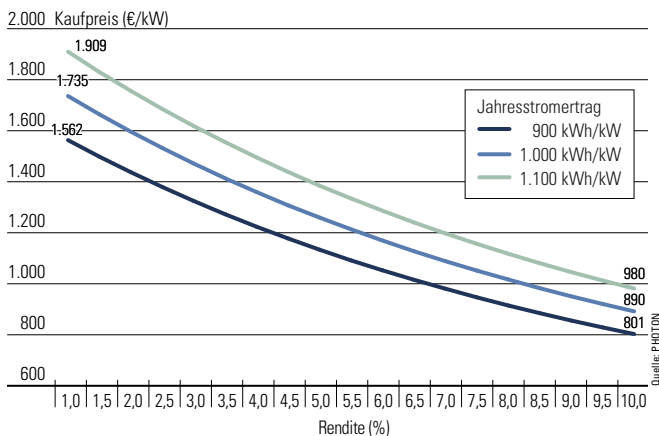


Entwicklung des EEG-Umlagekontos

Kontostand der vergangenen 12 Monate und Vergleich mit jeweiligem Vorjahreswert



Rendite einer 10-kW-Solarstromanlage



Die Grafik stellt eine vereinfachte Renditeberechnung in Abhängigkeit von Kaufpreis und Jahresstromertrag dar. Steuerliche Aspekte wurden nicht berücksichtigt. Die Wartungskosten sind mit jährlich 1 Prozent des Anschaffungspreises veranschlagt. Ausgegangen wurde von einer Anlage mit bis zu zehn Kilowatt Leistung und Inbetriebnahme im Februar 2019 (Einspeisevergütung 11,35 Cent pro Kilowattstunde) mit Volleinspeisung, also ohne Eigenverbrauch.

Einspeisevergütung von Februar bis Juli 2019*

Inbetriebnahmezeitraum	02/2019 ¹⁾	03/2019 ¹⁾	04/2019 ¹⁾	05/2019 ¹⁾	06/2019 ¹⁾	07/2019 ¹⁾
Aufdachanlagen bis 10 kW	11,35	11,23	11,11	11,00	10,89	10,77
... bis 40 kW	11,03	10,92	10,81	10,69	10,58	10,47
... bis 100 kW	9,47	8,99	8,50	8,41	8,32	8,24
sonstige Anlagen ²⁾ bis 100 kW	7,84	7,76	7,68	7,60	7,52	7,44

Direktvermarktung³⁾

Aufdachanlagen bis 750 kW	9,87	9,39	8,90	8,81	8,72	8,64
sonstige Anlagen ²⁾ bis 750 kW	8,24	8,16	8,08	8,00	7,92	7,84

* Angaben in Cent pro Kilowattstunde

1) voraussichtlich – die Festlegung durch die Bundesnetzagentur erfolgt Ende Januar bzw. Ende April

2) Freiflächenanlagen in Ausnahmefällen sowie Anlagen auf Gebäuden, die keine Aufdachanlagen im Sinne des EEG sind (z.B. Nicht-Wohngebäude im Außenbereich)

3) Teilnahme an der Direktvermarktung ist ab 100 kW obligatorisch; ab 750 kW besteht Pflicht zur Teilnahme an Ausschreibungen

Quelle: PHOTON

Die Einspeisevergütung laut EEG

Das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) sieht bei der Einspeisevergütung für Solarstromanlagen eine monatliche Absenkung (Degression) vor, die jeweils quartalsweise festgesetzt wird. Sie beträgt 0,5 Prozent pro Monat, sofern der vor dem jeweiligen Quartal liegende »Bemessungszeitraum« für alle nicht im Rahmen von Ausschreibungen errichteten Anlagen eine neu installierte Leistung von 1.900 Megawatt jährlich ergibt. Hierzu wird der Zubau in den sechs Monaten ab dem 7. Monat vor dem Stichtag »annualisiert«, also auf zwölf Monate hochgerechnet. Bei Unterschreitung des Zubauziels um mehr als 200 Megawatt reduziert sich die Degression, bei Überschreitung des Zubauziels wird sie verschärft.

Die Veröffentlichung der neuen Tarife durch die Bundesnetzagentur erfolgt jeweils für drei Monate ab Februar/Mai/August/November, und zwar immer kurz vor Beginn des jeweiligen Zeitraums. Die in der Tabelle gezeigten Werte standen somit bei Redaktionsschluss noch nicht

fest. Eine Ausnahme sind die Werte für Aufdachanlagen mit 40 bis 750 Kilowatt, die für die Monate Februar bis April durch das »Energiesammelgesetz« außerhalb des normalen Turnus deutlich abgesenkt wurden (PHOTON 12-2019).

Für eine im Februar 2019 in Betrieb gehende Solarstromanlage bis zu zehn Kilowatt Leistung ergibt sich bei vollständiger Einspeisung des Stromertrags – also ohne Eigenverbrauch, der die Rechnung noch deutlich verbessern kann – die in der Grafik dargestellte Rentabilitätsrechnung.

Die Kalkulation ist bewusst konservativ ausgelegt und ergibt, dass bei einem jährlichen Stromertrag von 1.000 Kilowattstunden je Kilowatt installierter Leistung (wie er mit einem modernen System an den meisten Standorten in Deutschland erzielbar ist) und einem Anschaffungspreis um 1.400 Euro je Kilowatt immerhin noch knapp vier Prozent Rendite zu erwarten sind. Bei Preisen um 1.000 Euro je Kilowatt liegt die Rendite bei acht Prozent.

Finanzierung

Bundesweite Solarkredite

Kreditkonditionen im Überblick

	Programm	Beschreibung	Kredithöhe	Eigenkapital	Laufzeit
Bausparkasse Schwäbisch Hall	Fuchs Energie	Kredit für private Anlagenbetreiber zur energetischen Modernisierung des Eigenheims	bis 30.000 Euro ohne Grundschuldeintragung (Blanko-Darlehen), bei dinglicher Abweichung höhere Kreditsummen	nicht erforderlich	10, 15 oder 20 Jahre
Ethikbank	ÖkoKredit	Kredit für private Anlagenbetreiber auf eigener Immobilie	10.000 bis 40.000 Euro	nicht erforderlich, Bonitätsprüfung durch die Bank	wahlweise 1 bis 12 Jahre
	Photovoltaik-Finanzierung	Projektfinanzierung für Aufdachanlagen mit Standort in Deutschland	40.000 bis 500.000 Euro	mindestens 10 %	max. 17 Jahre
Evangelische Bank eG	ÖkoKredit	Kredit für private Anlagenbetreiber auf eigener Immobilie	10.000 bis zu 50.000 Euro	nicht erforderlich, Bonitätsprüfung durch die Bank	max. 20 Jahre
Export-Import Bank of the United States	Direct Loan	Kredit für Anlagenbesitzer oder Projektierer, die Module aus US-amerikanischer Produktion verbauen, bis max. 85 % der Kaufsumme für die Module	unbegrenzt	Bonitätsprüfung durch die Bank	18 Jahre
GLS Gemeinschaftsbank	Photovoltaikkredit	Kredit für private Anlagenbetreiber auf eigener oder fremder Immobilie im Inland	10.000 bis 50.000 Euro	nicht erforderlich	bis zu 20 Jahre; bis 6 Monate tilgungsfrei
	Regenerative Energien	Kredite für private Anlagenbetreiber oder Projektgesellschaften	50.000 bis 20 Mio. Euro	abhängig von Rentabilität der Photovoltaikanlage	max. 19 Jahre; bis zu einem Jahr tilgungsfrei
KfW Bankengruppe	Erneuerbare Energien – Programmteil Standard – Photovoltaik	Kredit für private und gewerbliche Anlagenbetreiber sowie für gemeinnützige Organisationen, Landwirte und Freiberufler, die den Solarstrom ins Netz einspeisen	bis 50 Mio. Euro	keine Eigenbeteiligung an der Investition erforderlich (Finanzierungsanteil bis zu 100 %), abhängig von der Laufzeit, aber zeitweise keine komplette Deckung der Raten durch die Einnahmen der Anlage	5, 10 oder 20 Jahre; Mindestlaufzeit 2 Jahre, 1, 2 oder 3 Jahre tilgungsfrei
Landwirtschaftliche Rentenbank	Energie vom Land	Kredit für kleine und mittlere Unternehmen der Branchen Land-, Agrar- und Ernährungswirtschaft	bis 10 Mio. Euro	wird von der Hausbank festgelegt	zwischen 4 und 30 Jahre; bis zu 3 tilgungsfreie Anlaufjahre
LBS Hessen-Thüringen	Energiekredit	Kombination aus Kredit und Bausparvertrag für private Anlagenbetreiber auf selbst genutztem Gebäude (gemäß Bundesbauparagraphen)	unbegrenzt	nicht erforderlich, bei Beiträgen ab 30.000 Euro Besicherung erforderlich, bei Beleihung des Wohngebäudes dann in der Regel bis max. 70 % des Verkehrswertes	etwa 18 Jahre
SWK Bank	Solkredit	Online-Kredit für Solarstromanlagen auf eigener Immobilie	5.000 bis 100.000 Euro	nicht erforderlich, Bonitätsprüfung durch die Bank	5, 10 oder 20 Jahre (bis zu 1, 2 oder 3 Jahren tilgungsfrei)
Umweltbank	Photovoltaikfinanzierung	Kredit für gewerbliche Anlagenbetreiber	ab ca. 250.000 Euro	abhängig von individuellem Standorttrag und Investitionskosten	bis zu ca. 18 Jahre

keine Veränderung zum Vormonat
 bessere Konditionen als im Vormonat
 schlechtere Konditionen als im Vormonat
 neu in der Übersicht

Zinsbindung	Zinssatz (effektiv)	Gebühren	Kommentar	Internet
über die gesamte Laufzeit	☞ bei dinglicher Absicherung 6 Jahre lang ab 1,15 % Zinszahlungsdarlehen, nach der Zuteilung 4 Jahre lang ab 1,72 % (Bauspardarlehen) bei 10 Jahren Gesamtlaufzeit	1 % Abschlussgebühr, 12 Euro p.a. Jahresentgelt	Die Bausparkasse Schwäbisch Hall akzeptiert in der Vorfinanzierungsphase Sondertilgungen von bis zu 5 % des Anfangsdarlehens jährlich. In der Bauspardarlehenphase werden Sonderzahlungen jederzeit und in jeder Höhe akzeptiert. Photovoltaik-Anlagen auf Mietdächern sind nicht finanzierbar. Kredite sind sowohl bei Schwäbisch Hall direkt als auch bei den Volks- und Raiffeisenbanken zu beantragen.	www.schwaebisch-hall.de
über die gesamte Finanzierungsdauer	☞ 2,85 %	keine	Die Ethikbank vergibt Ökokredite für umweltfreundliche Modernisierung und andere ökologische und soziale Projekte. Die soziale oder ökologische Verwendung muss durch Handwerkerrechnung nachgewiesen werden.	www.ethikbank.de
10 Jahre	☞ 3,09 %	1 % für Projektprüfung (einmalig)	–	www.ethikbank.de
10 Jahre	☞ 2,35 %	keine	–	www.eb.de
über die gesamte Finanzierungsdauer	ⓘ 4,09 % für 18 Jahre Laufzeit, 4,06 % für 15 Jahre, 3,85 % für 12 Jahre (monatlich neu berechnet)	abhängig von der Kredithöhe und der Bonität des Antragstellers	Die Export-Import-Bank der USA vergibt vergleichbare Kredite an Käufer US-amerikanischer Produkte und solcher Produkte, die von deutschen Unternehmen in den USA produziert wurden. Über Partnerbanken im Kreditgarantieprogramm kann man statt des Direktkredits auch eine Kreditbürgschaft für einen Kredit in Euro erhalten. Allerdings gelten dann die jeweiligen Konditionen der Partnerinstitute (wie Barclays, Commerzbank, Citibank, HSBC).	www.exim.gov
bis zu 10 Jahre fest	☞ 4,05 bis 4,55 % (abhängig von Zinsfestschreibung und Laufzeit: 4,05 % bei 5 Jahren Zinsbindung und 20 Jahren Kreditlaufzeit, 4,55 % bei 10 Jahren Zinsbindung)	3 % Bereitstellungsgebühr (ab dem 7. Monat nach Vertragsdatum auf den nicht ausgezahlten Betrag)	Die GLS Bank vergibt Kredite an Arbeitnehmer, Selbstständige und Freiberufler nach Bonitätsprüfung. Die Bearbeitung erfolgt durch auf Solarkredite spezialisierte Mitarbeiter. Die GLS Bank vermittelt auch KfW-Kredite und bietet für größere oder gewerbliche Projekte Finanzierungen an; die Zentrale sitzt in Bochum, Filialen befinden sich in Frankfurt, Freiburg, Hamburg, Berlin, München und Stuttgart.	www.gls.de
bis zu 10 Jahre	☞ 1,81 % bei 5 Jahren Zinsbindung, 2,38 % bei 10 Jahren	3 % Bereitstellungsgebühr (ab dem 4. Monat nach Vertragsdatum auf den nicht ausgezahlten Betrag), 1 % Strukturierungsgebühr bei Projektfinanzierungen	–	www.gls.de
5, 10 oder 20 Jahre	ⓘ 1,00 bis 9,05 % (abhängig von Laufzeitvariante, Bonität des Antragstellers und den gestellten Sicherheiten); erster Monat nach Darlehenszusage ohne Bereitstellungsprovision, ab einem Monat und zwei Werktagen Abruffrist Bereitstellungsprovision	100 % Auszahlung, Bereitstellungsprovision 0,25 % pro Monat beginnend 1 Monat und 2 Bankarbeitstage nach Zusage	Die KfW Bankengruppe bietet die bekannteste Finanzierungsvariante für Photovoltaikanlagen an. Der Kredit wird nicht über die KfW beantragt, sondern über eine vom Betreiber zu wählende Bank; es hängt also sehr stark von deren Arbeit ab, wie schnell und reibungslos das Verfahren abläuft. Wichtig: Bei mehreren Banken anfragen (aber nicht mehrere Kreditanträge stellen lassen) und sich nach deren Erfahrungen mit Solarstromkreditern erkundigen.	www.kfw.de
4 bis 10 Jahre	ⓘ 1,00 bis 8,40% (abhängig von Laufzeit, Zinsbindung und Preisklasse A bis I)	bis zu 1 % (max. 1.250 Euro) einmalig, wird von der Hausbank festgelegt	Die Landwirtschaftliche Rentenbank bietet Finanzierungen für Photovoltaikvorhaben in der Land-, Agrar- und Ernährungswirtschaft. Eingeschlossen sind Photovoltaikvorhaben von sonstigen Unternehmen auf Gebäuden, die land- oder agrarwirtschaftlich genutzt werden oder wurden. Vielfältige Ausgestaltungsmöglichkeiten hinsichtlich Darlehensform, Laufzeit, tilgungsfreie Anlaufjahre und Zinsbindung. Die Darlehen sind bei den Hausbanken zu beantragen und banküblich zu besichern.	www.rentenbank.de
über die gesamte Finanzierungsdauer	9 Jahre lang ab 1,00 Prozent Sollzinssatz (Vorfinanzierungskredit in Höhe von 35.000 Euro, Grundsichsicherheit), ca. 9 Jahre lang ab 2,62 Prozent effektivem Jahreszins (Bauspardarlehen, Tarif Flex)	1 % Abschlussgebühr	Das Angebot der Landesbausparkasse Hessen-Thüringen bietet sehr attraktive Zinsen und gute Konditionen: langfristige Zinsbindung, Finanzierung über bis zu 18 Jahre. Darüber hinaus gestaltet die LBS Hessen-Thüringen ihre Vorfinanzierungskredite sehr kundenindividuell. Bestimmte Faktoren wirken sich positiv auf die Konditionen aus, die ein Kunde erhält. Dazu gehören unter anderem die Dauer der Kundenbeziehung zur LBS und die Art der Besicherung. Die Zinsen sind übrigens bei diesem Finanzierungsmodell nicht direkt mit konventionellen Krediten vergleichbar.	www.lbs-ht.de
über die gesamte Finanzierungsdauer	ⓘ bonitätsabhängig, ab 1,41 % bei 5 Jahren, ab 1,86 % bei 10 Jahren, ab 2,27 % bei 20 Jahren Laufzeit; es gelten die Konditionen des Programms 275 der KfW Bankengruppe	17,50 Euro Kontoauszugsgebühr jährlich, einmalig 9 Euro für Postidentverfahren	bis zu drei tilgungsfreie Anlaufjahre, vorläufige Bonitätsprüfung und vorläufige Kreditusage per Internet innerhalb weniger Minuten	www.mein-solkredit.de
10 - 18 Jahre	☞ abhängig von Beleihung, Laufzeit, Dauer, Zinsfestschreibung, Kundenbonität	individuell	Finanzierung von Aufach- und Freiflächen-Anlagen in Deutschland. Bei Bedarf Vermittlung von Krediten der KfW und der Landwirtschaftlichen Rentenbank. Bearbeitung durch spezialisierte Mitarbeiter. Das Institut fungiert als Direktbank.	www.umweltbank.de

Stand: 1. September 2018

Termine

Veranstaltungskalender für den Monat Februar

5. bis 7. Februar 2019

E-world 2019

Essen

Die E-world ist seit vielen Jahren die Leitmesse der konventionellen Energiewirtschaft, wandelt sich jedoch immer mehr zu einer Veranstaltung, die sich den Themen erneuerbare Energien und Klimaschutz öffnet. Und so sind auch in diesem Jahr unter den 750 erwarteten Ausstellern wieder einige Solarfirmen vertreten, darunter SMA Solar und BayWa r.e. Die Tageskarte kostet an der Kasse 60 Euro, Schüler und Studenten zahlen 15 Euro, eine Online-Registrierung spart 50 Prozent. Der Donnerstag ist kostenfrei.

E-world Team

Tel. 02 01 / 72 44 - 694
besuchersupport@e-world-essen.com
www.e-world-essen.com

12. bis 13. Februar 2019

PV Module Forum 2019

Köln

Den vom TÜV Rheinland und der Energieagentur NRW jeweils im Frühjahr veranstalteten Modul-Workshop gibt es bereits seit vielen Jahren. Nachdem die Teilnehmerzahlen aber immer weiter sanken, hat man sich im letzten Jahr entschieden, die Veranstaltung für internationale Teilnehmer zu öffnen und als Konferenzsprache Englisch anzubieten. Als »PV Module Forum« findet das Ganze somit erst zum zweiten Mal statt.

Geboten werden Vorträge zu Zell- und Modultechnologie, Charakterisierung von Modulen, Qualität und Zuverlässigkeit, Felderfahrung sowie Qualitätssicherung und Standardisierung – also genau die Themenmischung, die auch der Modulworkshop seit jeher beinhaltete. Die Vortragenden kommen aber nicht, wie früher, vor allem

aus Deutschland und dem deutschsprachigen Ausland, sondern aus aller Welt – womit das Modul-Forum inhaltlich den etablierten wissenschaftlichen PV-Konferenzen Konkurrenz macht, auf denen regelmäßig dieselben Vortragenden mit denselben Themen zu finden sind. Der Teilnahmebeitrag beträgt 790 Euro (netto).

TÜV Rheinland

www.tuv.com



Guido Schaefer

7. bis 8. Februar 2019

Energieautonome Kommunen

Freiburg

Bereits zum achten Mal findet der Kongress »Energieautonome Kommunen« statt. In diesem Jahr steht das Thema »Klimagerechte Stadtentwicklung« im Fokus. Über 50 Referenten sind eingeladen; in zwölf Praxisforen wird berichtet, wie zum Beispiel der Ausbau der Photovoltaik beschleunigt werden kann oder wie kommunale Pkw-Flotten auf E-Mobilität umgerüstet werden können. Die Teilnehmer erfahren, wie klimaneutrale Quartiere und Stadtteile geplant werden. Schließlich wird im Rahmen der Stadtplanung bereits heute festgelegt, mit welchen Energieträgern Wohnungen in den nächsten Jahrzehnten versorgt werden – und welche Emissionen damit verbunden sind. Das Kongressticket kostet 392,70 Euro und schließt den Besuch der parallel stattfindenden Messe Gebäude.Energie.Technik (GETEC) mit ein.

Conexio GmbH

Tel. 07 231 / 58 598 – 188, Fax - 28
gassner@conexio.expert
www.energieautonome-kommunen.de

13. bis 15. Februar 2019

11. Internationale Energiewirtschaftstagung an der TU Wien

Wien

Die 11. IEWT, die vom Institut für Energiesysteme und Elektrische Antriebe der TU Wien zusammen mit der Austrian Association for Energy Economics ausgerichtet wird, beschäftigt sich mit dem Thema »Demokratisierung des Energiesystems«. Folgende Fragestellungen sollen diskutiert werden: Nähert sich die Zeit der großen Energiekonzerne dem Ende oder kratzen sie noch einmal die Kurve zu Dienstleistungsunternehmen? Sind »Prosumagers« und Endkundenpartizipation Zukunftsmodelle oder Wunschdenken? Kurz: »Freiheit, Gleichheit, Demokratie: Segen oder Chaos für die Energiemärkte?« Die Teilnahmegebühr beträgt 400 Euro, Studenten zahlen 100 Euro.

Energy Economics Group – Institut für Energiesysteme und Elektrische Antriebe der TU Wien

iewt2019@tuwien.ac.at
iewt2019.eeg.tuwien.ac.at

15. bis 16. Februar 2019

Jahrestagung Arbeitsgemeinschaft bayerischer und österreichischer Solarinitiativen (ABSI)

Rosenheim

Klimawandel stoppen – es ist höchste Zeit, legen wir los!« Das Motto der Jahrestagung Bayerischer und Österreichischer Solarinitiativen macht klar: hier geht es um Taten. Neben Vorträgen bekannter Energieexperten wie Bruno Burger, Volker Quaschnig und Hans-Josef Fell gibt es deshalb mehrere Exkursionen sowie einen Extra-Raum für Gespräche, auf dass die Planung für konkrete Aktionen direkt vor Ort beginnen kann. Aufgerufen zur Teilnahme sind selbstredend die Mitglieder der örtlichen Solarinitiativen, aber ganz generell auch alle, die die Energiewende vor Ort vorantreiben möchten. Erwartet werden 200 bis 300 Teilnehmer. Tickets gibt es zwischen 5,00 und 65,00 Euro, je nachdem, ob man nur dem Festvortrag von Harald Lesch, Professor für Astronomie an der Ludwig-Maximilian-Universität München (»Die Menschheit schafft sich ab

14. Februar 2019

Neujahrsempfang Bundesverband Erneuerbare Energie e.V.

Berlin

1.300 Gäste aus Politik, Wirtschaft und Gesellschaft erwartet der Bundesverband Erneuerbare Energien e.V. (BEE) zu seinem Neujahrsempfang und spricht damit zur Recht von einem »Gipfeltreffen der Erneuerbaren«. Die Rednerliste ist allerdings in diesem Jahr nicht so prominent besetzt wie in der Vergangenheit, als selbst die Kanzlerin hier schon einmal zum Mikrofon schritt. Zum Redaktionsschluss gab es auf der BEE-Webseite lediglich den Hinweis, ein Vertreter der Bundesregierung für die politische Festrede sei angefragt.

Der Eintritt für die viereinhalbstündige Veranstaltung beträgt 295 Euro, Anmeldeschluss ist der 6. Februar. Die Teilnahme ist – neben den persönlich geladenen Gästen – BEE-Mitgliedsverbänden und wiederum deren Mitgliedern vorbehalten.

Bundesverband Erneuerbare Energie e.V.

Tel. 030 / 2 75 81 70 - 0, Fax - 20
info@bee-ev.de
www.bee-ev.de

26. Februar 2019

PPA als neue Säule im Ausbau der Erneuerbaren Energien

Berlin

PPA ist die Abkürzung für Power Purchase Agreement, also Stromliefervertrag. Der Zielgruppe der Veranstaltung wird man dies aber kaum erläutern müssen, schließlich haben sich PPAs weltweit zum beliebten Finanzierungsinstrument für Solarprojekte entwickelt. Da es in Deutschland jedoch noch an Erfahrungen mangelt, versucht der Veranstalter Conexio auch heimischen Akteuren das Thema schmackhaft zu machen. Geboten werden Vorträge zu Rechtsfragen, Best-Practice-Beispielen sowie den spezifischen Rahmenbedingungen für PPAs in Deutschland. Gäste-

ber ist der Energiekonzern Vattenfall, der auch die Räumlichkeiten zur Verfügung stellt. Die eintägige Veranstaltung kostet 470 Euro und richtet sich damit vor allem an professionelle Akteure.

Conexio GmbH

Tina Barroso Guerra
Tel. 030 / 23 59 95 14 – 1, Fax -28
barroso@conexio.expert
www.forum-neue-energiwelt.de



Volta Environment

15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28

–die Erde im Griff des Anthropozän») folgen oder an der gesamten Veranstaltung teilnehmen möchte.

Arbeitsgemeinschaft Bayerischer Solar-Initiativen

sprecher@solarinitiativen.de
www.solarinitiativen.de



Fraunhofer Institut für Solare Energiesysteme ISE

19. Februar

Bundeskongress genossenschaftliche Energiewende und Jahresempfang 2019

Berlin

Mit über 22 Millionen Mitgliedern ist der Deutsche Genossenschafts- und Raiffeisenverband e.V. (DGRV) die mitgliederstärkste Wirtschaftsorganisation in Deutschland. Auch wenn nur ein Bruchteil der Mitglieder zum Jahresempfang ab 19 Uhr im Haus der DZ Bank am Pariser Platz kommt, dürfte es somit ziemlich voll werden. Zuvor findet ab 10.30 Uhr der Bundeskongress genossenschaftliche

Energiewende statt, bei dem Themen rund um Energiegenossenschaften und auch Wohnungsgenossenschaften aufgegriffen werden. Ein Themenschwerpunkt bildet die nationale Umsetzung der neuen Erneuerbare-Energien-Richtlinie aus der EU-Gesetzespakets »Saubere Energie für alle Europäer«. Die Teilnahme ist kostenfrei.

DGRV Deutscher Genossenschafts- und Raiffeisenverband e.V.

Tel. 030 / 72 62 20 - 950, Fax -989
info@dgrv.de
www.dgrv.de

Die hier aufgeführten Termine stellen lediglich eine kleine Auswahl der in diesem Monat in Deutschland und dem deutschsprachigen Ausland stattfindenden Veranstaltungen dar. Der täglich aktualisierte Terminkalender ist jederzeit unter www.photon.info → Verlag → Terminkalender einzusehen. Vermissen Sie in unserem Online-Terminkalender eine Veranstaltung zum Thema Photovoltaik? Dann senden Sie uns bitte Ihre Veranstaltungshinweise per E-Mail an termine@photon.info oder per Fax an 030 / 346 55 46 - 30. Redaktionsschluss ist immer der erste Montag des Vormonats.

Solartechnik Tappeser
Elsetalstr. 32, 58239 Schwerte
Tel. 02304/200477, Fax 200478
www.solartechnik-tappeser.de

PCE Deutschland GmbH
Im Langel 4, 59872 Meschede
Tel. 02903/97699-19, Fax -29
www.warensortiment.de/messtechnik/htm

60000

Monier Roofing Components GmbH
Solarsysteme für die direkte
Dachintegration
Frankfurter Landstr. 2-4,
61440 Oberursel
Tel. 06171/61006, Fax 612300

VDE Prüfinstitut
Prüfung, Zertifizierung, PV-Module
Merianstr. 28, 63069 Offenbach/Main
Tel. 069/8306-255, Fax -666

Eichhorn GmbH Solar Heizung
An der Ringmauer 4, 65597 Hünfelden
Tel. 06438/71678, Fax 72182

Aktiv-SunWind GmbH
Wiesenstr. 3, 65606 Villmar
06483-911047, www.aktiv-sunwind.de

Scholl GmbH & Co KG
Am grauen Stein 7, 66636 Hasborn
Tel. 06853/6625, Fax 7826
www.scholl-haustechnik.de
info@scholl-haustechnik.de

SOLAR-INFO-ZENTRUM SIZ GmbH
Solarparkstraße 1, 67435 Neustadt
a.d. Weinstraße, OT Lachen-Speyerdorf
Tel. 06327/97868-0, Fax -111
info@s-i-z.de, www.s-i-z.de

Schwab GmbH
Wilhelm-Filchner-Str. 1-3
68219 Mannheim
Tel. 0621/896826, Fax 896821
www.schwab-solartechnik.de

Mayer Montagebau - Solar
Frohdorfstraße 2, 68623 Hofheim
Tel.: 06241/498450, Fax 498449

Stadtwerke Heidelberg
Umwelt GmbH
Kurfürsten-Anlage 42-50, 69115 Heidelberg
Tel. 06221/513-4377, Fax -3344
www.swhd.de

K. Streib GmbH
Bergheimer Str. 152, 69115 Heidelberg
Tel. 06221/22163, Fax 189839

Elektro Krenz GmbH
Handelsstr. 24, 69214 Eppelheim
Tel. 06221/760030, Fax 760185
www.elektro-krenz.de

70000

Engcotec GmbH
Photovoltaische Anlagentechnik
Kronprinzstr. 12, 70173 Stuttgart
Tel. 0711/222967-6, Fax -77

LUXOR Solar-Premium Module
Königsstr. 26, 70173 Stuttgart
Tel.: +49711-88888-999
www.luxor-solar.com

**Zentrum für Sonnenenergie- und
Wasserstoff-Forschung (ZSW)**
Industriestr. 6, 70565 Stuttgart
Tel. 0711/7870-0, Fax -100
www.zsw-bw.de, info@zsw-bw.de

revotec energy GmbH
Ihr Spezialist für Solarkraftwerke
Im Bühl 10, 71287 Weissach-Flacht
07044/9056820, www.revotec-energy.de

AET Beck GmbH & Co KG
Schulstr. 10, 71720 Oberstenfeld
Tel. 07062/978937, Fax 978938

RUOFF Energietechnik GmbH
PV / Heizung / Service
07123-93419-0 (Riederich)
www.ruoff-solar.de

Stadtwerke Buchen GmbH & Co KG
Am Hohen Markstein, 74722 Buchen
Tel. 06281/535-0, Fax -180

Stefan Ochs GmbH
Schottmüllerstr. 11, 76275 Ettlingen
Tel. 07243/2274, Fax 21438
www.ochs-elektrounternehmen.de

Volz GmbH Solartechnik
Im Schleif 8, 77855 Achern
Tel. 07841/62600, Fax 25080

huka solar
Martinsweiler 25, 78126 Königsfeld
Tel. 07725/2484, Fax 917129
www.huka-solar.de

Sunny-Solartechnik GmbH
Gust.-Schwab-Str. 14, 78467 Konstanz
Tel. 07531/36285-0, Fax 36285-293
www.sunny-solartechnik.de

Thomas Unmüßig Solartechnik
Steingrübeweg 3a, 79108 Freiburg
Tel. 07665/41784, Fax 95911

SI Module GmbH
Bötzingstr. 21c, 79111 Freiburg
Tel. 0761/5902690, Fax 5902699

ELEKTRO-Schillinger GmbH
„Die Elektro Experten“
Wiesentalstr. 46, 79115 Freiburg
Tel. 0761/40109-0, Fax -40

ENERGOSSA GmbH
Christaweg 6, 79114 Freiburg
Tel. 0761/479763-0 Fax -9

Natürlich Adalbert Fallert
Dorfstr. 20, 79232 March-Hugstetten
Tel. 07665/1307, Fax 2825
www.natuerlich-faller.de

SE - CONSULTING - M. Sodeik
Im Dörfle 11, 79400 Kandern
Tel. 07626/6844, www.se-consulting.de

Seeger Elektroanlagen GmbH
An der Wiese 2, 79650 Schopfheim
Tel. 07622/688379-0

StromTiger
Rüßwühl 132, 79733 Görwihl
Tel. 07754/9298-0, Fax -25

RiCo Electronic Design
Großanzeigen, modular und komplett
Innovative Anlagenvisualisierungen
Glasbergweg 7, 79822 T.-Neustadt
Tel. 07651/5848, Fax 4674

80000

Elektroanlagen Rudolf Mayr
St. Heinricherstr. 4, 82402 Seeshaupt
Tel. 08801/726, Fax 446

Walter-Energie-Systeme
Kirmsteinstr. 1, 83026 Rosenheim
Tel. 08031/4002-46, Fax -45



NES-GmbH
Haidenholzstr. 69, 83071 Stephanskirchen
info@newenergy-systems.com
www.newenergy-systems.com

Solar-Partner Süd GmbH
Holzhauser Feld 9, 83361 Kienberg
Tel. 08628/98797-0, Fax -30
www.solar-partner-sued.de

Elektro-Mader
Wallenburgerstr. 5, 83714 Miesbach
Tel. 08025/4204, Fax 5110

OneSolar Int. GmbH
Solarzentrum Niederbayern
Am Moos 9, 84174 Eching/Landshut
Tel. 08709/915 920, Fax 915 921

Elektro Reichbrandstätter
Lupperting 6, 84549 Engelsberg
Tel. 08622/418, Fax 1318

solarklima e.K.
Leo-Fall-Str. 9, 84478 Waldkraiburg
Tel. 08638/984727-0, Fax -80
www.solar-sachverständiger.de
info@solarklima.com

GEBRÜDER PETERS
Solartechnik GmbH
Roderstr. 25, 85055 Ingolstadt
Tel. +49-841-8818-0, Fax -100

Elektro Neuber GmbH
Stanglmühle 2, 85283 Wolnzach
Tel. 08442/8627, Fax 8588
www.elektro-neuber.de

meteocontrol GmbH
Spicherer Str. 48, 86157 Augsburg
Tel. 0821/34666-0, Fax -11

Strobel Energiesysteme
Klinkertorplatz 1, 86152 Augsburg
Tel. 0821/452312, Fax 452317

R. Häring Solar Vertriebs GmbH
Elias-Holl-Str. 22
86836 Obermeitingen
Tel. 08232/79241, Fax 79242

SOLAR HEISSE GmbH & Co. KG
www.solar-heisse.de
Kelvinstr. 3, 86899 Landsberg a. Lech
Tel. 08191-944 301 / FAX 944 303

Elektro Uhlemayr GmbH & Co. KG
Lohmühlweg 6, 87637 Seeg
Tel. 08364/742, Fax 8691

energy-solution
Forellenweg 2, 87642 Halblech
Tel. +49(0)8368/202313, Fax 913877
info@energy-solution.de

Bihler GmbH & Co KG
Elektrofachgroßhandel
Schöneggweg 15, 87727 Babenhausen
Tel. 08333/3090, Fax 4479

Karl Kimmeler GmbH
Bahnhofstr. 56, 88316 Isny
Tel. 07562/93-101, Fax -103

STEINHAUSER electronic
Holzgasse 2, 88361 Altshausen
Tel. 07584 920770 Fax: 07584 9207710
kontakt@steinhauser-gmbh.de

Solarmarkt Süd GmbH & Co KG
Kolpingstraße 28, 88416 Ochsenhausen
Tel. 07352/92324-0, Fax -59

Elektro Forstner GmbH
Forststr. 1, 88524 Uttenweiler
Tel. 07374/1417, Fax 1321

Energiepark Anlagen Ulm GmbH
Buchbrunnweg 18, 89081 Ulm
Tel. 0731/481000

Elektro Scherer GbR
Schulstr. 24, 89155 Erbach-Dellmensingen
Tel. 07305/9696-0, Fax -40
info@scherer-elektro.de

Benz Elektro GmbH
Innovative Photovoltaiksysteme
Lerchenweg 36, 89174 Altheim/Alb
Tel. 07340/91889-0, Fax 91889-20
www.benz-solar.eu



SolarMax
Sales and Service GmbH
Zur Schönhalde 10, 89352 Ellzee
Tel. 03733/507840, Fax 03733/5078499
www.solarmax.com, info@solarmax.com

90000

SAT System-u. Anlagentechnik
Frühlingstr. 15, 90431 Nürnberg
Tel. 0911/323893-0, Fax -33
www.sat-herbert.de/info@sat-herbert.de

UmweltBank

UmweltBank AG
Wir finanzieren Sonnenenergie, Wind-
und Wasserkraft, Blockheizkraftwerke
und Niedrigenergiehäuser
Laufertorgaben 6, 90489 Nürnberg
Tel. 0911/5308-195, Fax -199
www.umweltbank.de, info@umweltbank.de

Pröbster Solaranlagen
Meckenhausen C8, 91161 Hilpoltstein
Tel. 09179/6570-0, 0171/5304821

Mersch Elektrotechnik
Schmermühle 10, 92318 Neumarkt
Tel. 09181/46501-98, Fax -99

HISTA Elektroanlagenbau
Stettiner Str. 10, 93073 Neutraubling
Tel. 09401/9202-0, Fax -62

Liebl Elektro- u. Solartechnik
Wetzellerstr. 232, 93444 Kötzing
Tel. 09941/4346, Fax 8254

Krinner-Schraubfundamente GmbH
Fundamentbau/Montagesysteme für PV-Frei-
Anlagen, große Kosteneinsparung - schützt
die Umwelt. www.schraubfundamente.de
Passauer Str. 55, 94342 Straßkirchen
Tel. 09424/9401-80, Fax -81

Solwerk GmbH & Co. KG
Ingenieur- und Sachverständigenbüro
Fach- und Bauleitplanung, Gutachten
Pfisterstr. 7, 96050 Bamberg
www.solwerk.net, Tel. 0951-9649170

Limmer + Söllner GmbH
Zum Külmitz 10, 96264 Altenkunstadt
Tel. 09572/38630, Fax 386328
www.limmer-soellner.de

SUNTEC
Energiesysteme GmbH

SunTec Energiesysteme GmbH
Am Tiergarten 2, 97253 Volkshausen
Tel. 09337/980775, Fax 980778
www.suntec-energiesysteme.de

NE-Solartechnik GmbH & Co KG
Rudolf-Diesel-Str. 17, 97440 Werneck
T. 09722/944610, www.ne-solartechnik.de

Liechtenstein

Interfloat Corporation
Grabenackerweg 3, FL-9491 Ruggell
Tel. 00423/3734411

Niederlande

Riesjard Schropp Fotografie
Architektur & Energie & PV
Nieuwe Huizen 25, 4811 TK Breda-NL
Tel. 0031/76/5144288, Fax 5203883

Österreich

AIT GmbH
Giefingasse 2, A-1210 Wien
Telefonnummer: 0043 1 50 550 6633
Faxnummer: F +43 50550-6590
Christoph.mayr@ait.ac.at

KÖNIGSOLAR

LSG Solar Solutions GmbH
Gorski Strasse 13, 1230 Wien
office@koenigsolar.com
www.koenigsolar.com

Moser GmbH
Pesendorf 32, A-4551 Ried / Trk
Tel. +43/7588-7264, Fax -6201

MARASOLAR
Hübing 37, 4974 Reichersberg
Tel.: 0043 7758/30 500, www.marasolar.at

ATB/TBB-Becker
Dörferstr. 16, A-6067 Absam
Tel. +43/5223/53090, Fax 53588
www.atb-becker.com

Schweiz

SunTechnics Fabrisolar AG
Untere Heslibachstrasse 39
CH-8700 Küsnacht, info@suntechnics.ch
Tel. +41/44/9142880, www.SunTechnics.ch

AMAX Energie
Vy-Creuse 17, CH-1196 Gland
Tel. +41/22/3643169, Fax 3644369

Ingenieurbüro Hostettler
Luisenstr. 14, CH-3005 Bern
Tel. +41/31/30262-26, Fax -27

beosolar.ch GmbH
Beratung-Planung-Ausführung
Flurweg 4, 3700 Spiez/Filiale Visp
Tel. 033 654 88 44, Fax. 654 88 40
www.beosolar.ch

LEONI

LEONI Studer AG
Herrenmattstr. 20, CH-4658 Däniken
solar-windpower@leoni.com
www.leoni-solar-windpower.com

SolarMarkt GmbH
Neumattstrasse 2, CH-5000 Aarau
Tel. +4162 8340080, Fax +4162 8340099
www.solarmarkt.ch/info@solarmarkt.ch

Solventure AG
Gebäudeintegrierte Photovoltaiksysteme
Hammergut 9, CH-6330 Cham
Tel. 0041-56-2101817
www.solventure.ch, info@solventure.ch

MILONI SOLAR
SOLUTIONS FOR THE SOLAR AGE

Miloni Solar AG
Im Grund 12, CH-5405 Baden-Dättwil
Tel. +41/56/2101128, www.miloni.ch

ALUSTAND
Seemattstr. 21B, CH-6330 Cham
Tel. 0041/41/7800736, Fax 7810319
www.alustand.com

Ernst Schweizer AG, Metallbau
CH-8908 Hedingen
Tel. +41/1/7636111, Fax 7618851
www.schweizer-metallbau.ch

Spanien

Ansasol S.L.
Planung und Verkauf von PV-Großanlagen
in Südspeanien
Calle Madrid 16, E-29604 Marbella
Tel. +34/952/765666, Fax 765627
greiling@ansasol.com, www.ansasol.com

USA

SunPower GmbH
Schumannstrasse 27, 60325 Frankfurt
Tel. 069/9563471-0, Fax -99
SolarEur@sunpowercorp.com

IMPRESSUM



PHOTON – Das Solarstrom-Magazin erscheint monatlich und ist im Zeitschriften- und Bahnhofsbuchhandel sowie beim Pressefachhändler mit diesem Zeichen erhältlich.



VERLAG

PHOTON International GmbH
Metzgerstrasse 67
52070 Aachen
Tel. 030 / 346 55 46 - 20, Fax - 30
www.photon.info

Herausgeber
Philippe Welter

Abonnenten-Service
Tel. 030 / 346 55 46 - 20, Fax - 30
abo@photon.info

Montag bis Donnerstag
von 9 bis 12 Uhr und 13 bis 16 Uhr
Freitag von 9 bis 12 Uhr

Einzelhefte können direkt beim Verlag zum Preis von 6,20 Euro zuzüglich Porto bestellt werden. Ein Jahresabonnement kostet jährlich 59,50 Euro inkl. Porto (Studenten 47,60 Euro), im europäischen Ausland 78,00 Euro (62,40 Euro), im außereuropäischen Ausland 92,00 Euro (73,60 Euro).

Anzeigen
Patricia Stegemann
Tel. 030 / 346 55 46 - 35
patricia.stegemann@photon.info

Es gilt die Anzeigenpreisliste für 2019.

Nachdrucke & Sonderdrucke
abo@photon.info

Druckerei
G. Peschke Druckerei GmbH, Parsdorf

REDAKTION

Metzgerstrasse 67
52070 Aachen
Tel. 030 / 346 55 46 - 20, Fax - 30
redaktion@photon.info
www.photon.info

PHOTON – Das Solarstrom-Magazin

Chefredaktion
Anne Kreutzmann ak (v.i.S.d.P.)
anne.kreutzmann@photon.info
Jochen Siemer js (CvD)
jochen.siemer@photon.info

Redaktion
Andreas Lohse alo, Irene Naujoks im
(Preisindex, Datenbanken, Leserservice und Recherche)

Redaktionelle Mitarbeit
Matti Hauer mh

Redaktionsassistent
Irene Naujoks im
irene.naujoks@photon.info

Andrea Fischer af
andrea.fischer@photon.info

Textredaktion
Andreas Lohse (Leitung)

Layout
Thomas Schilling, Bernard Prigge

Bildredaktion
Thomas Schilling

Haftungsausschluss

Alle Informationen in dieser Zeitschrift wurden von den Autoren mit größter Sorgfalt recherchiert. Trotzdem sind Fehler nicht auszuschließen. Die PHOTON International GmbH weist daher darauf hin, dass sie keine Haftung für Folgen, die auf fehlerhafte Angaben zurückgehen, übernehmen kann. Artikel, die mit dem Namen des Verfassers gekennzeichnet sind, geben nicht unbedingt die Meinung der Redaktion wieder.

Urheberrecht

Kein Teil dieser Publikation darf ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung des Verlages in irgendeiner Form (Fotokopie, Mikrofilm oder andere Verfahren) reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden. Alle Rechte, insbesondere zur Übersetzung in andere Sprachen, sind vorbehalten. Auch die Rechte der Wiedergabe durch Vortrag, Funk- oder Fernsehsendung bleiben vorbehalten. Einzelne Kopien für den persönlichen Gebrauch sind erlaubt. Sämtliche Veröffentlichungen in PHOTON – Das Solarstrom-Magazin erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes. Warennamen werden ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benutzt.

Stand der Informationen

Alle Informationen in dieser Ausgabe haben den Stand vom 31. Januar 2019. Gleiches gilt (außer bei anders lautenden Datumsangaben) für Währungskurse.

© 2019 für alle Beiträge liegt bei der
PHOTON International GmbH.

ISSN 1430-5348

INSERENTEN

Almaden	2
GLS Gemeinschaftsbank	60
Meteotest	43
PHOTON	11, 19, 41, 59



Februar 2009

Erst vor wenigen Monaten wurde auf dem Gelände des Unglücksreaktors in Tschernobyl ein Solarkraftwerk eingeweiht (PHOTON

11-2018). Ähnlich symbolträchtig – wenn auch glücklicherweise ohne direkten Bezug zu einer Nuklearkatastrophe – ging es vor zehn Jahren im schwäbischen Örtchen Helmeringen zu. Dort wurde in Sichtweite des Atomkraftwerks Grundremmingen ein 10-Megawatt-Solarpark eingeweiht. »Ein echte David-gegen-Goliath-Konstellation« befand PHOTON, schließlich hatte das damals größte deutsche Atomkraftwerk eine Leistung von 2.700 Megawatt. Doch während das inzwischen auf 25,7 Megawatt erweiterte Solarkraftwerk heute noch Strom produziert, ging der erste der beiden Reaktoren des Atomkraftwerks Ende 2017 vom Netz, der zweite muss laut Atomausstiegsgesetz 2021 abgeschaltet werden. Ob Grundremmingen dann sein Wappen ändert? Das zeigt schließlich noch immer über einer Zinnenmauer mit Turm ein gelbes Atomsymbol auf blauem Grund.

Noch eine weitere Solaranlage mit hoher Symbolkraft wurde in der Januar-Ausgabe 2009 vorgestellt: Die von der (inzwischen insolventen) Solarworld AG gespendete Photovoltaikanlage auf dem Dach der Audienzhalle im Vatikan in Sichtweite des Petersdoms. Das war selbst der Bild-Zeitung einen Bericht wert. Neben dem Vatikan und Solarworld rühmten sich auch die SMA Solar Technology AG als Wechselrichterlieferant und die Tecno Spot Srl aus Südtirol als Bauunternehmer der Be-



Stolz auf sein Atomkraftwerk: Wappen der Gemeinde Grundremmingen

teilung an diesem Projekt. Mit ihren Spenden stehen sie im Übrigen in einer Reihe mit anderen Firmen, die dem Vatikan im Tausch gegen ein wenig klerikalen Glanz gute Dienste geleistet haben: Man denke nur an die gegen eine symbolische Summe durchgeführte Reinigung der Kolonnaden am Petersplatz durch einen Hersteller von Reinigungsgeräten oder an die finanzielle Unterstützung für die Restaurierung der Fresken in der Sixtinischen Kapelle durch eine japanische Fernsehgesellschaft im Tausch gegen Bildrechte. Doch die päpstliche Solaranlage war – und ist

»Energieversorger, die den Ernst der Lage noch nicht erkannt haben, werden durch Ihren Artikel geweckt«

PHOTON-Leser Ronny Kiesewetter

– nicht nur werbewirksam: Die Installation am Petersdom beweist auch, dass sich die Anforderungen des Denkmalschutzes mit Photovoltaik in Einklang bringen lassen.

Weniger symbolträchtig, dafür umso ambitionierter waren die Solarpläne Brandenburgs. Die Landesregierung hatte herausgefunden, dass die Einspeisevergütung vor zehn Jahren noch üppig genug bemessen, um damit nicht nur Solarparks lukrativ zu betreiben, sondern zusätzlich die Sanierung militärischer Altlasten zu finanzieren. Und so setzte man sich das Ziel, bis 2015 Solarkraftwerke mit rund drei Gigawatt Gesamt-



Die evangelische Pfarrerin Irene Friedrich und der katholische Pfarrer Lothar Hartmann segneten die Zehn-Megawatt-Anlage im schwäbischen Helmeringen, die direkt neben dem Atomkraftwerk Grundremmingen errichtet wurde

leistung zu realisieren. »Vom Schlusslicht an die Spitze« war der Artikel über das Vorhaben betitelt. Ende 2007 waren in Brandenburg nämlich gerade mal 33 Megawatt installiert, das entsprach 1,1 Kilowatt je Quadratkilometer und damit dem letzten Platz im bundesweiten Vergleich. Die angestrebten drei Gigawatt wurden dann zwar noch nicht 2015 erreicht, immerhin aber bereits ein Jahr später. In absoluten Zahlen liegt Brandenburg damit heute im Bundesländer-Vergleich auf dem vierten, bei der Leistung im Verhältnis zur Fläche auf dem fünften Platz. Und in der Disziplin »installierte Anlagenleistung je Einwohner« ist das Bundesland mit gut 1,5 Kilowatt tatsächlich Spitze.

Der Beitrag »Schwarze Wollen über RWE und Co.«, der in der vorangegangenen Ausgabe die Probleme beschrieb, die ein hoher Zubau an Photovoltaikleistung der traditionellen Energiewirtschaft bescheren würde, sorgte im Februar 2009 für eine ganze Reihe von Briefen an die Redaktion – und zum Teil für Besorgnis, wenn auch keineswegs aus Mitgefühl für die betroffenen Unternehmen: »Beim Artikel »Warum die traditionelle Elektrizitätswirtschaft ein Problem mit der Photovoltaik bekommt«, schrieb unser Leser Ronny Kiesewetter, »frage ich mich, wen Sie mit der Veröffentlichung erreichen wollen. (...) Die traditionellen Energieversorger, die den Ernst ihrer Lage noch nicht erkannt haben, werden durch Ihren Artikel geweckt.«



Hohe Symbolkraft: Die Photovoltaikanlage am Petersdom nahm vor zehn Jahren ihren Betrieb auf

Die März-Ausgabe von PHOTON – Das Solarstrom-Magazin steht bereits vorab für Abonnenten zum Download auf www.photon.info unter »myPHOTON« bereit. Probleme mit dem Download oder Passwort vergessen? Tel. 030/346 55 46 - 20, abo@photon.info



September/Winter / Wikimedia Creative Commons CC-BY-SA

Jahresbilanz

2018 hatten Deutschlands Solarteure gut zu tun – jedenfalls im Vergleich zu den miserablen Jahren davor. Endlich ist wenigstens das im Erneuerbare-Energien-Gesetz definierte Zubauziel erreicht worden. Das belegt vor allem eines: wie vital der deutsche Photovoltaikmarkt sein könnte, wenn die Bundesregierung ihn endlich wieder von der Kette ließe.



Rolf Schulten / PHOTON Pictures

Energiewende reicht nicht

Trotz aller Klimakonferenzen ist der Ausstoß an Kohlendioxid in den letzten Jahren weiter gestiegen. Es ist somit wahrscheinlich, dass die Energiewende allein nicht ausreichen wird und die Menschheit zusätzlich auch CO₂ wieder aus der Atmosphäre entfernen muss. Die Schweizer Firma Climeworks demonstriert nun, wie das in der Praxis funktioniert.



Michael Kottmeier / PHOTON Pictures

Weltmarkt

Im vergangenen Mai, als die chinesische Regierung einen rabiaten Kurswechsel ihrer Förderpolitik vollzog, herrschte Katastrophenstimmung in der weltweiten Solarbranche. Inzwischen zeigen die ersten Statistiken für 2018, dass es gar so schlimm wie befürchtet nicht gekommen ist. Und für 2019 macht sich schon wieder vorsichtiger Optimismus breit.



Norbert Michalks / PHOTON Pictures

Solarjobs

2018 ist der Photovoltaikzubauf in Deutschland wieder leicht gestiegen, und sofort lieferte die Solarbranche auch wieder gute Nachrichten in Sachen Arbeitsplätze: Auch wenn dieses kleine Jobwunder mit dem »Energiesammelgesetz« schon wieder in Gefahr gerät, können wir trotzdem Unternehmen vorstellen, die offene Stellen zu besetzen haben.

Wir behalten uns vor, angekündigte Themen aus aktuellem Anlass zu verschieben.



Möchten Sie uns Informationen zu den geplanten Themen zukommen lassen? Dann nutzen Sie unsere Webseite www.photon.info. Dort finden Sie die Vorschau-Themen der nächsten Ausgaben immer einen Monat im Voraus mit einem direkten Link zu dem zuständigen Redakteur.

Unsere Schwesterpublikationen



PHOTON International
Informationen für die PV-Industrie in englischer Sprache



PHOTON – Il Mensile del Fotovoltaico
PHOTON gibt es auch in Italien



PHOTON Consulting
Solar Annual 2015: Hunger Games
www.photon.info → Consulting



Ihr Referent:
Rechtsanwalt Dr. Florian Brahms

**Experte für das Recht der erneuerbaren Energien,
Gründer der Kanzlei Brahms & Kollegen
Rechtsanwälte und PHOTON-Autor**



Die nächsten Termine

- **München, 6. März 2019**
- **Frankfurt, 27. März 2019**
- **Freiburg, 10. April 2019**



Anmeldung online:
www.photon.info
(→ Akademie → Seminar EEG
und Energierecht) oder über
nebenstehenden QR Code.

PHOTON Akademie: EEG und Energierecht

Die Energierecht-Seminare der PHOTON Akademie vermitteln in kompakter Form die unabdingbaren Rechtskenntnisse für alle, die mit dem Betrieb, der Planung oder dem Bau von Photovoltaikanlagen – gleich welcher Größe – befasst sind.

Vorkenntnisse sind nicht erforderlich. Der Rechtsrahmen wird so erläutert, dass aufbauend auf Grundprämissen der Energiewirtschaft der jeweilige Hintergrund gesetzlicher Regelungen vermittelt wird. Anhand von konkreten Fallbeispielen werden die so erworbenen Kenntnisse vertieft. Der Ablauf des Seminars und die auf kleine Gruppen begrenzte Teilnehmerzahl laden dazu ein, jederzeit Nachfragen zu stellen.

Es werden nicht nur die Förderbestimmungen des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) behandelt, sondern darüber hinaus der gesamte rechtliche Rahmen für Errichtung, Netzanschluss und Betrieb von Photovoltaikanlagen.

Themenschwerpunkte

- **der Rechtsrahmen des EEG 2017**
z. B. Einspeisevergütung, Ausfallvergütung und Direktvermarktung, Ausschreibungen, Regelungen zu Stromspeichern und Eigenversorgung, Mieterstromkonzepte
- **Vorschriften des Energiewirtschaftsgesetzes (EnWG) und weitere Regelungen**
z. B. Anforderungen an die Stromlieferung, dezentrale Versorgungskonzepte, Verlegung von Leitungen, Messstellenbetriebsgesetz
- **Vertragliche Grundlagen**
z. B. Nutzungsverträge für Dachflächen, Direktvermarktungsverträge, Stromlieferverträge

Zielgruppe

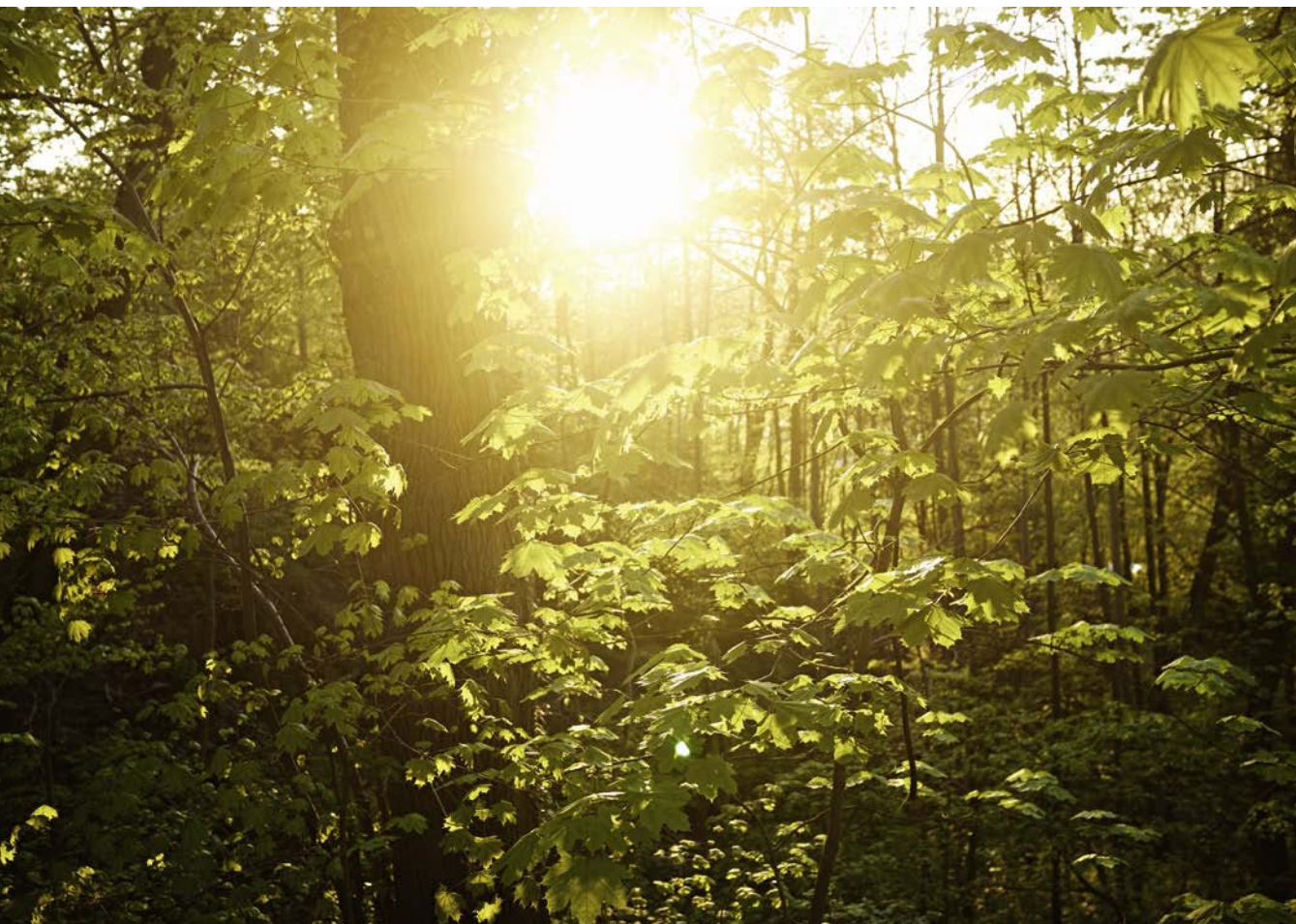
Anlagenbetreiber, Anlagenerrichter, Netzbetreiber, Stadtwerke, Techniker, Installateure, Eigenversorger, Letztverbraucher, Herstellerfirmen von PV-Komponenten, Projektierer, Projektmanager, Ingenieure und Betriebsführer von PV-Anlagen

Beachten Sie auch unsere Kombi-Angebote mit dem PHOTON-Seminar »**Sichere – und rechtssichere – Anlageninstallation**«. Informationen finden Sie auf unseren Internetseiten.



Bei Fragen wenden Sie sich bitte an
Frau Irene Naujoks
Telefon **030 / 346 55 46 - 34**
E-Mail irene.naujoks@photon.info

Nähere Informationen finden Sie auch über nebenstehenden QR Code.



Gibt es eine schönere Energiequelle?

Als Pionierbank im Bereich regenerativer Energien bieten wir über 20 Jahre Erfahrung in der Finanzierung und dem Betrieb von Solar- sowie Windenergieanlagen. Und noch immer freuen wir uns über jeden weiteren Schritt, den Menschen für die Energiewende machen, als wäre es der erste. Auch über Ihren!

Telefon +49 234 5797 300, www.gls.de/finanzieren