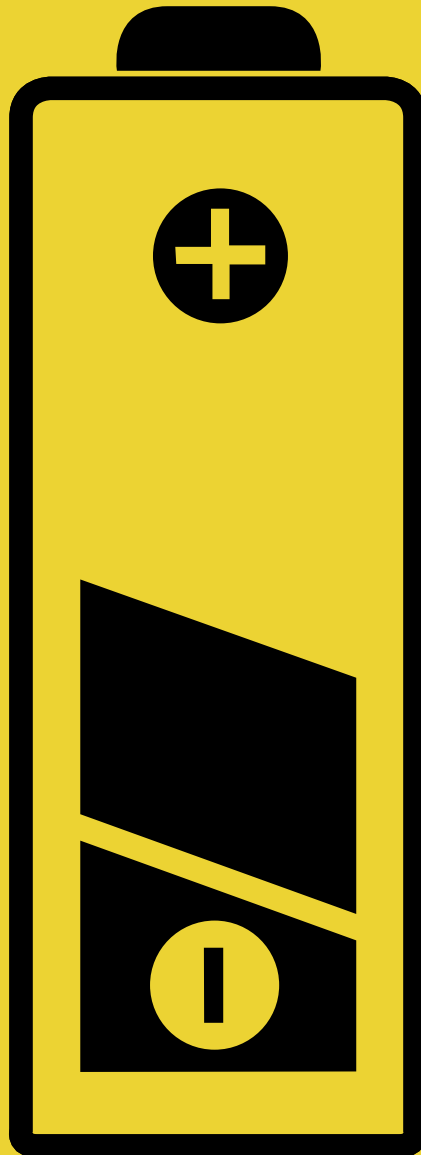


Photon

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 »Gerechtigkeitslücke« im EEG: Ursache und Wirkung verdreht



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 Kreukema

Kostenverteilung



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



Die Astronergy Solarmodule GmbH beendet nach fünf Jahren ihre Modul- produktion in Frankfurt (Oder). Mit 350 Megawatt Jahreskapazität war dies im weltweiten Maßstab zwar eine kleine Fer- tigung, in Deutschland war das chinesi- sche Unternehmen aber einer der größ- ten Hersteller. Astronergy-Module wird es jedoch auch weiterhin geben – gefe- rtigt 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 drittichtigster Energieträger in Deutschland • Equip- mentersteller verbuchen Umsatzplus • Crowd-Investoren geben 1,25 Millionen für Solardachziegelhersteller • Hanwha Q Cells steigerte Umsatz und Verlust • Aktionär drängt Meyer Burger in die Zel- lenproduktion • BGH: Bundesnetzagentur muss Transparenz bei Netzentgelten reduzieren • SMA will Stellen abbauen und rechnet 2018 mit Gewinnrückgang
 • Australischer Perowskit-Spezialist Greatcell Solar insolvent • Lightsour- ce 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 po- sitive 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



Mit einer Leistung von vier Megawatt entsteht in Donaueschingen Deutsch- lands größtes Solarkraftwerk mit bifaci- alen Modulen. Diese sind vertikal und mit Ost-West-Ausrichtung montiert. Auf diese Weise produzieren sie Strom zu Ta- geszeiten, an denen Südanlagen wenig liefern. Durch die senkrechte Aufstän- derung wird kaum Bodenfläche überdeckt und eine Sekundärnutzung möglich.

20 ! Bifaciale Systeme

In Donaueschingen entsteht der größ- te Solarpark mit bifacialen Modulen Deutschlands

22 Nachrichten

Physiker aus Halle lassen stabile Perowskit-Schichten wachsen • HZB entwickelt neues Verfahren für Perows- kit- 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 ak- zeptiert 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



Foto: A. 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**

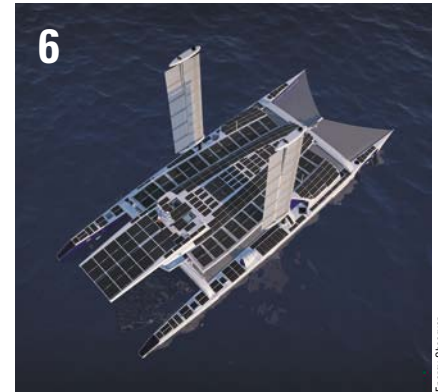
Garantiebedingungen von Solarstromspeichern unter der Lupe

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

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 Aufständering 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 Aufständering 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 Biotope 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