

Doppelter Nutzen

Deutschlands größte Agro-PV-Anlage steht im Saarland: Auf 7 ha wurden Module mit einer Gesamtleistung von 2 MWp installiert. Die bifazialen Module wurden in Ost-West-Richtung aufgebaut.

Deutschlandweit wurden im Jahr 2018 Photovoltaik (PV)-Anlagen mit einer Leistung von mehr als 2800 MWp zugebaut. Allein in Bayern entfielen dabei 216 MW der neu installierten Leistung auf PV-Freiflächenanlagen, was etwa einem Drittel des bundesweiten Zubaus für diesen Anlagentyp entspricht. Bayerns Wirtschafts- und Energieminister Hubert Aiwanger kommentierte die kürzlich veröffentlichten Daten: „Die Zahlen zum Ausbau der Photovoltaik in Bayern sind sehr erfreulich, trotzdem wollen wir weiter zulegen.“

Auch hier zeigt sich deutlich, dass das EEG 2017 zunehmend an Bedeutung gewinnt. Es ermöglicht den Ländern, Flächen für das Realisieren von PV-Projekten um Acker- und Grünlandflächen in landwirtschaftlich benachteiligten Gebieten zu erweitern. Das sieht auch Staatsminister Aiwanger so: „Für Freiflächenanlagen sehe ich noch große Chancen – auch mit Agro-PV, wo der Boden unter den PV-Flächen noch genutzt wird.“ Wir werden uns deshalb beim Bund unter anderem dafür einsetzen, den 52 Gigawatt-Deckel beim Zubau von Photovoltaikanlagen abzuschärfen“, so Aiwanger.

Stand der Technik

PV-Freiflächenanlagen (FFA) sind mittlerweile nicht mehr aus unserem Landschaftsbild wegzudenken: Sie stehen an Autobahnen, Bahntrassen oder in anderen sogenannten „landwirtschaftlich benachteiligten Gebieten“. Mit etwa 1000 FFA, die jeweils in einer Größenordnung über 750 kWp liegen und zusammen über eine installierte Leistung von knapp 2400 MWp verfügen, hat Bayern bereits jetzt im bundesdeutschen Durchschnitt die meisten FFA am Netz. Doch wie sieht es mit einer potenziellen Doppelnutzung (Strom und Biomasse) solcher Flächen aus?

Hierzu fehlt es bis dato noch an einer belastbaren Datengrundlage. An dieser Stelle kommen nun interessante Konzepte zu unterschiedlich konstruierten Agro-PV-Anlagen ins Spiel. Betrachtet man die Technik einer solchen Agro-PV-Anlage, so unterscheidet sie sich im Vergleich zu einer FFA zunächst nur durch ihre Aufständerung, die ein landwirt-

schaftliches Bewirtschaften ermöglicht. Hier müssen für den Landwirt die notwendigen Durchfahrtschritte individuell beachtet werden. Geht man jedoch einen Schritt weiter, so setzen die im weiteren Verlauf beschriebenen Agro-PV-Anlagen nicht mehr wie üblich auf monofaziale Module, sondern nutzen ertragsreichere bifaziale Module. Diese können durch eine doppelte Kontaktierung der Sonneneinstrahlung optimaler ausnutzen und somit höhere Erträge erzielen.

Das galt bisher für Deutschlands größte Agro-PV-Pilotanlage dieses Typs mit einer Leistung von 192 kWp, die unter der Leitung des Fraunhofer-Instituts ISE in Zusammenarbeit mit sechs weiteren Projektpartnern der Innovationsgruppe APV-RESOLA geplant und umgesetzt wurde. Sie steht seit September 2016 auf Ackerflächen der Demeter-Hofgemeinschaft Heggelbach in der Region Bodensee-Oberschwaben und umfasst eine genutzte Versuchsfläche von circa 2,5 ha.

Über die Erprobungsphase hinausgegangen ist nun ein Projekt der

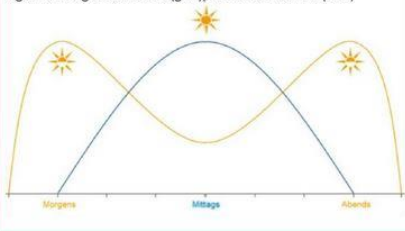
5700

bifaziale Module sind auf der Agro-Photovoltaikfläche im Saarland verbaut.

Next2Sun GmbH. Nach einer Realisierungsphase von zwei Jahren ist Ende 2018 in Eppelborn-Dirmingen im Saarland ein Solarpark auf einer Fläche von 7 ha und mit einer Leistung von 2 MWp ans Netz gegangen.

Vergleich von Strahlungsprofilen

Agro-PV-Anlage im Saarland (gelb), konventionelle FFA (blau)



Auf einen Blick

- Mit Agro-Photovoltaik lassen sich landwirtschaftliche Flächen doppelt nutzen.
- Die landwirtschaftliche Nutzung erfolgt entweder unterhalb oder zwischen den Modulen.
- Anlagen mit Ost-West-Ausrichtung erzeugen keine Spitzen zur Mittagszeit. Die meiste Energie wird morgens und abends erzeugt.
- Für Agro-Photovoltaikflächen gibt es keine landwirtschaftliche Förderung.
- Große Freiflächenanlagen können auch ohne EEG-Förderung rentabel sein.

Das Besondere daran: Die bifazialen Solarmodule wurden nicht wie in Heggelbach schräg in Richtung Süden aufgestellt, sondern vertikal in Ost-West-Ausrichtung. Die 5700 bifazialen Module können dabei bis zu 700 Haushalte versorgen (siehe Foto oben).

Im Vergleich zur Anlage in Heggelbach (60 Zellmodule) verbaute man im Saarland leistungsstärkere 72 Zell-Module. Die hier verwendeten bifazialen Module wurden in abwechselnder Ausrichtung aufgestellt. So wird eine gleichmäßige Produktion im gesamten Parks erreicht, obwohl die Rückseite des PV-Moduls

nur 85 bis 95 % der eigentlichen Nennleistung bezogen auf die Vorderseite erreicht. Dazu brachte man zwei einzelne Module in 80 cm bis zu einer Höhe von 3 m über dem Boden zwischen der Aufständerung an. Um die Konstruktion stabil zu halten, wurden eigens für die Anlage angefertigte Profile bis zu 2 m tief in den Boden gerammt.

Keine Mittagsspitzen

Diese Form der Modulordnung ermöglicht es durch ihre marginale Überbauungsdurchdringung die nutzbare Bodenfläche kaum zu beeinträchtigen. Mit einem Reihenabstand von 10 m wird zudem ausgeschlossen, dass sich die Module selbst verschatten. Hinzu kommt, dass durch die Ost-West-Ausrichtung der vertikal ausgerichteten Module ein verändertes Strahlungsprofil im Vergleich zu einer konventionellen FFA vorliegt. So erfolgt die Stromproduktion hauptsächlich in den Morgen- und den Abendstunden und nicht bei Maximalstrahlung am Mittag (Abb. unten). So lassen sich zudem die sonst durch PV-Anlagen bedingten Mittagsspitzen in den Stromnetzen vermeiden.

Gleichzeitig lässt der anlagenbedingte Reihenabstand der Module ein Bewirtschaften mit gängigen landwirtschaftlichen Maschinen zu. Dies zeigt auch die extensive Nutzung der mageren Flachland-Mähwiese (Lebensraumtyp 6510 C) in Eppelborn-Dirmingen, bei der die Ernte mit einem doppelten Heckmäherwerk erfolgt. Darüber hinaus handelt es sich um einen Lebensraumtyp nach der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH), in dem eine konventionelle FFA mit Südausrichtung nicht vereinbar gewesen wäre.

Seit dem EEG 2017 werden immer mehr PV-Systeme als FFA realisiert. Dies hat mit den rechtlichen Rah-

menbedingungen zu tun, die der Gesetzgeber damals geschaffen hat (Tabelle oben). Ziel war es, den Ausbau voranzutreiben und die Kosten für erneuerbaren Strom einzudämmen.

Vergütungssätze

So werden nur noch Anlagen unter 100 kWp fest vergütet. Diese Vergütung speist sich komplett aus dem EEG-Fördertopf. Bei einer installierten Leistung von 100 bis 750 kWp müssen neue Anlagenbetreiber das Marktprämienmodell mit der Direktvermarktung wählen. Dies bedeutet, dass der Betreiber sich selber einen Direktvermarkter für seinen Strom suchen muss. Dieser verkauft den PV-Strom in der Regel direkt an der Strombörse. Für seine Dienstleistung erhält der Direktvermarkter vom Betreiber eine bestimmte Vergütung. Im Gegenzug erhält der Betreiber für seinen Strom den aktuellen Marktwert Solar, der sich an der Strombörse bildet, vom Direktvermarkter ausgeht. Die Differenz, die noch zum sogenannten anzulegenden Wert besteht, wird ihm aus dem EEG-Konto ausgezahlt. Dieser anzulegende Wert entspricht letztlich der Festvergütung plus einem Direktvermarktungsbonus in Höhe von 0,4 ct/kWh.

Deutlich wird es an folgendem Beispiel: Der Anlagenbetreiber erlöst über den Vermarkter 3 ct/kWh an der Strombörse. Laut EEG stehen ihm aber im Marktprämienmodell mindestens 8 ct/kWh als anzulegender Wert zu. Die Differenz von 5 ct/kWh wird ihm nun aus dem EEG-Fördertopf ausbezahlt, sodass er immer mindestens 8 ct/kWh erhält. Bezahlen muss er lediglich die Kosten für den Direktvermarkter, in der Regel liegen diese unter 0,5 ct/kWh.

Ab einer installierten Leistung von 750 kWp erhalten die Anlagenbetreiber nicht mehr einen im Gesetz festgeschriebenen Satz. Vielmehr müs-

Flächenkultise, Anlagengröße und Vergütungssätze

in ct/kWh ab Inbetriebnahme 01.04.2019

	Leistung [kWp]	EEG-Festvergütung [ct/kWh]		Ausschreibung [ct/kWh]	Ohne Förderung
		Direktvergütung	Marktprämienmodell		
Gebäude	< 10	11,11	11,51		
	10-40	10,81	11,21		
	40-100	8,50	8,90		
	100-750		8,90		
	> 750			4,80	
Konversionsfläche/110-Meter-Streifen/versiegelte Flächen/weitere Flächen	< 100	7,68	8,08		
	100-750		8,08		
	750-10.000			4,80	
	> 10.000				möglich
Benachteiligte Gebiete ¹	< 750				möglich
	750-10.000			4,80	
	> 10.000				möglich

¹Ob eine Fläche in einem benachteiligten Gebiet liegt, kann schnell auf der Homepage des Energie-Atlas Bayern (www.energieatlas.bayern.de) im Kartenteil überprüft werden.

sen sie vor Baubeginn mit anderen Betreibern an einer Ausschreibung teilnehmen. So werden nur die wirtschaftlich günstigsten Gebote berücksichtigt. Der mittlere gewichtete Zuschlagswert lag bei der letzten Ausschreibungsrunde im Februar 2019 bei 4,80 ct/kWh.

Ab einer installierten Leistung von 10 MWp werden Anlagen überhaupt

46,5 GWp

an PV sind bisher in Deutschland installiert.

nicht mehr über das EEG gefördert. Das bedeutet aber nicht, dass in dieser Größenklasse keine Anlagen gebaut werden. Durch Skaleneffekte sind bei sehr großen Solarparks mittlerweile Stromgestehungskosten unter 40 €/MWh möglich. Dies bedeutet, dass PV-Anlagen am freien Energiemarkt gänzlich ohne Förderung wirtschaftlich sein können.

Das Ziel des EEG, die erneuerbaren Anlagen zur Marktreife zu bringen, wäre in dieser Anlagenklasse erfüllt. Umsetzen will dies die Energie Baden-Württemberg AG zum ersten Mal mit einem Solarpark in Brandenburg mit einer installierten Leistung von 175 MWp. Ende 2019 könnten die Verantwortlichen damit beginnen.

Ökonomisches Potenzial

Die Anlage der Next2Sun GmbH in Eppelborn-Dirmingen muss sich als erste kommerzielle Agro-PV-Anlage in Deutschland in das EEG-Regime einfügen und hat dazu erfolgreich an der Ausschreibung im Dezember 2016 teilgenommen. Damals lag der durchschnittliche Zuschlagswert bei 6,90 ct/kWh. Nun kann die Anlage in den kommenden Jahren beweisen, dass sie die Erwartungen er-

füllen. Die Technik hat wirtschaftlich das Potenzial, durch Doppelnutzung der Fläche die konventionelle FFA zu überholen.

Derzeit sind vor allem die bifazialen Großmodule teurer als Standardmodule. Die Aufständerung wird jedoch mit derselben Technik wie bei klassischen FFA gerammt. Die weiteren elektrischen Komponenten sowie die Anschlussarbeiten sind weitgehend vergleichbar.

Allein die Flächenbelegung ist bei den Agro-PV-Anlagen systembedingt etwa um die Hälfte geringer als bei FFA. Dies muss bei Agro-PV zugunsten der landwirtschaftlichen Bewirtschaftung so sein. Dafür kann das Agro-PV-System von Next2Sun durch seine Ost-West-Ausrichtung außerhalb der Haupterzeugungszeiten höhere Erlöse an der Strombörse erzielen als klassische Süd-Anlagen.

Darüber hinaus kann die Anlage auch noch mehr Energie pro kW installierter Leistung durch die verwendeten bifazialen Module erzeugen. Der Betreiber spricht von höheren Solarerträgen von 5 bis 15 %.

Eine Hürde schafft jedoch der Gesetzgeber mit der Definition einer FFA-Fläche als „hauptsächlich nicht landwirtschaftlich genutzte Fläche“. Das bedeutet für den Landwirt, er erhält mit einer Agro-PV-Anlage keine landwirtschaftlichen Förderungen für seine Flächen, auch wenn diese landwirtschaftlich genutzt werden.

3,8 MWp in der Pipeline

Zum 31. Januar 2019 waren in Deutschland etwa 1,6 Mio. PV-Anlagen mit einer Leistung von 46,5 GWp am Netz. Problematisch jedoch ist, dass der Gesetzgeber im EEG 2012 die Förderung für PV-Anlagen insgesamt auf eine Leistung von 52 GWp gedeckelt hat. Diese Grenze wird voraussichtlich 2020 erreicht. Zwar können bis dahin wahrscheinlich die

ersten großen FFA auch ohne EEG-Fördermittel auskommen, aber für alle PV-Aufdachanlagen, die danach in Betrieb gehen, könnte es finanziell unattraktiv werden.

Next2Sun war auch 2018 bei zwei Ausschreibungen mit seinem Anlagensign erfolgreich. Die durchschnittlichen Zuschlagswerte lagen in diesen Ausschreibungsrunden zwischen 4,69 und 5,27 ct/kWh. So werden in den nächsten Monaten in der Gemeinde Donaueschingen in Baden-Württemberg Agro-PV-Anlagen mit einer Gesamtleistung von 3,8 MWp auf knapp 14 ha errichtet. Agro-PV bietet letztlich ein hohes technisches Potenzial, die wachsende Flächenkonkurrenz zwischen Energieerzeugung und landwirtschaftlicher Produktion zu entschärfen.

Gawan Heintze, Daniel F. Eisel
LandSchaftEnergie am TFZ Straubing

Beratung

Das Netzwerk LandSchaftEnergie bietet zu allen Fragen rund um die erneuerbaren Energien kostenlose fachliche Beratung. Das Projekt kann dabei auf rund 50 Berater in ganz Bayern zurückgreifen, die z. B. im Rahmen des Energiechecks landwirtschaftliche Betriebe unterstützen können.

→ Anfragen können jederzeit gerne an Tel. 09421-300-270 oder an landschaftenergie@tfz.bayern.de gestellt werden.

ANZEIGE

Photovoltaik & Solar
Reinigung
Christian Menzel
Seefeldstraße 1a
81800 Kaufbeuren
Tel. 0535-32935862
www.pv-reinigung-menzel.de