

DREI VARIANTEN IN DER AGRI-PV-FORSCHUNG

LANDWIRTSCHAFT BLEIBT DIE HAUPTNUTZUNG



Foto: Malte Stöppler/Technologie- und Förderzentrum

Bild 1: Die drei Anlagen aus der Vogelperspektive: links im Bild die hochaufgeständerte nachgeführte Anlage, rechts daneben die vertikale Anlage und dahinter, oben im Bild, die niedriger montierte nachgeführte Anlage.

In dem Forschungsvorhaben „Pilot-AgriPV“ in Bayern werden zwei nachgeführte Agri-Photovoltaik-Anlagen mit unterschiedlich hoher Aufständigung und eine vertikale Anlage auf diverse Kriterien hin untersucht und miteinander verglichen.

In Poing-Grub östlich von München ist im Juni dieses Jahres eine vermutlich einzigartige Agri-Photovoltaik-Anlage in Betrieb gegangen. Genauer gesagt, handelt es sich um drei Anlagen mit unterschiedlichen Bauweisen, die zwecks vergleichender Untersuchungen auf der gleichen Fläche installiert wurden: eine hochaufgeständerte nachgeführte Agri-PV-Anlage, eine vertikale Anlage und eine nachgeführte Anlage mit tief installierten Trackern. Die Gesamtleistung liegt bei rund 940 Kilowatt (kWp). Auf dem ersten Süddeutschen Agri-PV-Forum am 10. Juli 2024 hat das Technologie- und Förderzentrum (TFZ) das Forschungsprojekt vorgestellt. Im Mittelpunkt der Untersuchungen stehen das gesamtwirtschaftliche Konzept und die Auswirkungen

des Anlagenbetriebes auf den Bewirtschaftungsaufwand, den Ertrag sowie das Mikroklima im Pflanzenbestand und auf der Gesamtfläche. Darüber hinaus werden ökologische Auswirkungen, insbesondere Veränderungen der Biodiversität direkt an und unter den Modulreihen, untersucht und die gesellschaftliche Akzeptanz der Agri-Photovoltaik anhand der Forschungsanlagen analysiert.

Zu der Veranstaltung eingeladen hatte das TFZ, das seinen Sitz im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe in Straubing hat. Die Anlagen stehen auf Flächen der Bayerischen Staatsgüter, die über 3.700 Hektar (ha) an 25 Standorten ihr Eigen nennen und dort unter anderem Versuchsanlagen betreiben. So auch in Grub, einem Ortsteil der Gemeinde Poing im Landkreis Erding. Neben dem Bayerischen Staatsgut Grub und dem TFZ gehören das Institut für Agrarökologie und Biologischen Landbau an der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) sowie die Lechwerke AG zu den Projektpartnern.

Vorläuferprojekt ausgedehnt

In dem Vorläufer-Projekt „Konzept AgriPV“ von Mai 2022 bis April 2023 hat das TFZ mit zwei Anlagen erste Erfahrungen gesammelt. In dem Anschlussprojekt „PilotAgriPV“ knüpfen die Projektpartner hieran an, nun jedoch mit drei Anlagen auf Ackerland sowie Untersuchungen zur Wirtschaftlichkeit. Zusätzlich wollen die Lechwerke in Dietried im Unterallgäu eine Agri-PV-Anlage mit etwa 750 kWp Leistung auf Grünland bauen. Die Projektleitung hat das TFZ inne. Die Laufzeit reicht vom 1. Mai 2023 bis zum 30. April 2026. Das Forschungsvorhaben wird vom Bayerischen Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Forsten und Tourismus gefördert.

Baustart in Grub war im November 2023, berichtete Malte Stöppler, wissenschaftlicher Mitarbeiter am TFZ, der das Projekt vorstellte. Im folgenden Abschnitt werden die Anlagen beschrieben, die gebaut wurden.

Drei Anlagentypen

Die von der Öko-Haus GmbH errichtete Anlage trägt im Projekt den Namen „Linear Tracking“. Die Solarmodule mit einer Gesamtleistung von knapp 294 kWp verteilen sich auf vier Modultische, die jeweils 76 Meter lang sind. Die Achsabstände liegen bei 15 beziehungsweise 26 Metern. Die Module sind in Richtung Ost/West ausgerichtet, so dass in Richtung Nord/Süd bewirtschaftet wird. 11.700 Quadratmeter (m²) Fläche beansprucht dieser Anlagenteil, inklusive dem Vorgebäude, womit im Ackerbau der Randbereich einer Fläche bezeichnet wird. Der Flächenbedarf für das Montagesystem beträgt 520 m², die bewirtschaftete Fläche liegt bei etwa 94,5 %. Der Solarstromertrag wurde mit 390.000 kWh/a errechnet, der spezifische Flächenbedarf liegt bei 40 m²/kWp. Mit einer Achshöhe von circa 2,90 Metern werden die Module dem Sonnenstand nachgeführt und zwischen den Reihen gekippt, wenn die Fläche bewirtschaftet werden soll.

Zwischen den beiden nachgeführten Anlagen liegt die Anlage der Next2Sun GmbH, in dem Projekt kurz mit „Ver-

tikal“ bezeichnet. Auch hier sind es wieder vier Modulreihen, die allerdings jeweils 264 Meter lang sind. Die senkrecht montierten bifazialen Module haben eine Gesamtleistung von 408 kWp und sind ebenfalls in Richtung Ost/West ausgerichtet. Die Achsabstände betragen 14 beziehungsweise 25 Meter. Bei einer Gesamtfläche von 34.400 m² verbraucht das Montagesystem etwa 220 m². Etwa 94,9 % der Fläche können bewirtschaftet werden. Der Stromertrag wurde mit rund 480.000 kWh/a berechnet, der spezifische Flächenbedarf mit 84 m²/kWp und der Stromertrag je Hektar mit 142.600 kWh.

Das dritte System mit dem Kurznamen „Hochständer“ wurde von der Krinner GmbH errichtet. Die nachgeführte Anlage hat eine lichte Höhe von etwa 4,50 Metern bei horizontaler Ausrichtung der Module. Die Solarmodule sind in Richtung Ost/West montiert. In dieser Richtung wird auch darunter bewirtschaftet. Die Module mit 239,8 kWp Leistung teilen sich auf mehrere Modulreihen auf. Die Achsabstände betragen 13,5 Meter. Die Gestellpfosten, die einen Abstand von sechs Metern zueinander haben, sind jeweils außen und einmal in der Mitte diagonal miteinander verspannt. Die Gesamtfläche für diesen Anlagenteil beträgt circa 8.000 m², wovon das Montagesystem etwa 140 m² beansprucht. Mit circa 7.400 m² können 92,9 % der Fläche bewirtschaftet werden. Der spezifische Flächenbedarf wurde mit 33 m²/kWp berechnet, der Stromertrag je Hektar mit 406.000 kWh/ha. Im Moment ist auf der gesamten Versuchsfläche Sommergerste angepflanzt.

Fünf Arbeitspakete

Die Forschungsaufgaben sind in fünf Arbeitspakete untergliedert: Landwirtschaftliche Bewirtschaftung und Wirtschaftlichkeit, Veränderung des Mikroklimas, Untersuchungen zur Biodiversität, Untersuchung und Steigerung der Akzeptanz sowie Wissenstransfer und Erstellung eines Leitfadens. In jedem Paket gibt es Unteraufgaben, von denen hier beispielhaft einige aufgeführt werden. In Arbeitspaket 1 zur Wirtschaftlichkeit untersuchen die Forscher die Vor- und Nachteile der unterschiedlichen Anlagentypen für die Kulturpflanzen. Hierfür wurden 1,5 x 7 Meter große Versuchsparzellen angelegt. Hier werden unter anderem der Entwicklung der Pflanzen mit Wuchshöhe und Schädlingsbefall dokumentiert. Die Ernteerträge werden quantitativ und qualitativ erfasst sowie die Stromerträge und Deckungsbeiträge im Pflanzenbau dokumentiert.

In Arbeitspaket 2 zur Untersuchung des Mikroklimas führen die Wissenschaft-



Foto: Maite Stöppeler/Technologie- und Förderzentrum

Bild 2: Das exakte Fahren ist wichtig, damit die Gestelle und Module nicht beschädigt werden

ler mit Hilfe von 15 Messstationen Messungen durch. Sie beobachten Parameter wie Niederschlag, Bodentemperatur und -feuchte sowie Blattfeuchte. In Arbeitspaket 3 zur Biodiversität werden die nicht bewirtschafteten Streifen extensiviert und besät. Die ersten Ergebnisse werden im Herbst dieses Jahres erwartet, auf dem zweiten Süddeutschen Agri-PV-Forum im kommenden Jahr sollen sie der Öffentlichkeit präsentiert werden.

Schon beim Bau der Anlagen haben die Projektpartner die ersten Erfahrungen gesammelt und nutzen sie für das Projekt. So sollen die Schäden, die durch die Montage auf dem Land entstanden, mit Blick auf die Auswirkungen auf die Ernte untersucht werden. Außerdem hat sich bereits gezeigt, dass ein präzises Arbeiten bei der Bewirtschaftung notwendig ist. Dem GPS-System der Fahrzeuge kommt nochmals eine neue Bedeutung zu und das Fahren in den definierten Spuren wird extrem wichtig sein, um keine Schäden an den Gestellpfosten zu verursachen, wie es bei einer Versuchsanlage schon passiert ist.

Rechtliche Grundlagen

Das Marktsegment der Agri-Photovoltaik hat durch das Solarpaket 1 einen Schub bekommen, so Jens Vollprecht, Rechtsanwalt in der Kanzlei Becker Büttner Held, der zu den rechtlichen Rahmenbedingungen referierte. Denn darin wurde unter anderem festgelegt, dass bestimmte Agri-PV-Anlagen, die nicht mehr als 1 MW Leistung aufweisen, bei einer Inbetriebnahme im Jahr 2024 einen anzulegenden Wert von knapp unter 9,5 ct/kWh und bei einer Inbetriebnahme im Jahr 2025 einen anzulegenden Wert von 9,5 ct/kWh erhalten.

Bei bestimmten Agri-PV-Anlagen, die an den Ausschreibungen teilnehmen müs-

sen, besteht die Möglichkeit, dass diese im Rahmen der Ausschreibungen einen Zuschlag für einen Gebotswert erhalten, der über dem Höchstwert für „klassische“ Freiflächenanlagen liegt. Allerdings darf dieser Gebotswert im Jahr 2024 nicht über 9,5 ct/kWh liegen. Ab dem Jahr 2025 wird dieser Höchstwert vermutlich absinken. Diese neuen Vorschriften müssen allerdings noch von der Europäischen Kommission genehmigt werden. Vorher dürfen sie nicht angewendet werden. „Derzeit stehen die Zeichen aber wohl gut, dass dies Anfang August erfolgen wird“, sagte Vollprecht. Ein Knackpunkt sei, dass in Einzelfällen nicht klar sei, welche Anforderungen diese „bestimmten“ Agri-PV-Anlagen erfüllen müssen.

Die Anforderungen, die an Agri-PV-Anlagen grundsätzlich gestellt werden, haben sich allerdings nicht geändert: Nach wie vor ist je nach der landwirtschaftlichen Nutzungsform insbesondere eine der sogenannten Festlegungen der Bundesnetzagentur zu beachten, erläuterte Vollprecht. In diesen Festlegungen wird auf die sogenannte DIN SPEC 91434, die am 16. April 2021 veröffentlicht wurde, Bezug genommen. Darin heißt es, dass die Landwirtschaft auch nach Errichtung der Solaranlage die Hauptnutzung darstellen muss. Kriterien sind beispielsweise, dass der Flächenverlust durch die Anlage in Kategorie 1 (Produktion unter den Solarmodulen) maximal 10 % betragen darf und in Kategorie 2 (Produktion zwischen den Modulreihen) maximal 15 %. Weiterhin ist im Mai 2024 die DIN SPEC 91492 veröffentlicht worden, in der es sich um die Nutztierhaltung auf den Flächen dreht. Diese ist aber noch nicht verbindlich. Denn der Gesetzgeber hat bislang nicht Bezug auf diese Vornorm (früher „Blaudruck“, Anm. d. Red.) genommen.

Zudem sind Regelungen in der GAP-Direktzahlungen-Verordnung für EU-Agrarbeihilfen sowie steuerrechtliche Fragen zu beachten (GAP bezeichnet die gute landwirtschaftliche Praxis, Anm. d. Red.). Auch das Bauplanungsrecht ist ein wichtiger Aspekt: Interessant ist, dass es seit dem letzten Jahr eine explizite Privilegierung für Agri-PV gibt. Das ist von Relevanz, wenn die Fläche nicht im Geltungsbereich eines Bebauungsplans liegt. Denn grundsätzlich soll der sogenannte Außenbereich von einer Bebauung freigehalten werden.

Bei der Umsetzung von Agri-PV-Konzepten ist insbesondere auch das Naturschutzrecht im Blick zu behalten. „Insgesamt zeigt sich, dass der Gesetzgeber für Agri-PV immer häufiger spezielle Regelungen entwickelt, was sehr zu begrüßen ist“, so Vollprecht. Denn diese innovativen Konzepte passen nicht immer in den bestehenden Rechtsrahmen.

Hopfen-PV-Anlage steigert Ertrag

Laut Fraunhofer ISE bedeutet Agri-Photovoltaik die kombinierte Nutzung einer Fläche für die landwirtschaftliche Pflanzenproduktion und die Solarstromerzeugung. Dabei kann eine Agri-PV-Anlage auch noch andere Funktionen erfüllen, zum Beispiel wetterbedingte Einbußen abzuschwächen beziehungsweise den Ernteertrag wieder zu steigern. Dies zeigte der Vortrag von Bernhard Gruber vom Hallertauer Handelshaus. Der Hopfen leide unter den klimatischen Veränderungen mit zu viel Sonne und zu wenig Wasser, sagte Gruber. Durch die Ernteausfälle und abnehmende Erträge sei der Hopfenanbau in klassischen Gebieten bedroht.

Die AgrarEnergie GmbH & Co KG, ein Unternehmen der Gesellschafter Hallertauer Handelshaus GmbH und Hopfenbetrieb Josef Wimmer, steuert neuerdings mit hochaufgeständerten Solarmodulen gegen. Im Februar und März 2023 wurde in Neuhub bei Au in der Hallertau eine Hopfen-PV-Anlage für die Verschattung und Stromerzeugung installiert. Auf einer Fläche von 1,3 Hektar wurden in sieben Meter Höhe monofaziale Module mit 950 Kilowatt Leistung über verschiedenen Hopfensorten montiert. Während der Ertragsverlust 2015 durch viel Sonne und wenig Niederschläge bei etwa 50 % lag, sei die Ernte nun wieder sehr gut, berichtete Gruber. Dabei konnte schon festgestellt werden, dass die Hopfensorten unterschiedlich reagieren. Weiterhin gibt es eine Referenzfläche ohne Verschattung. Die Untersuchungen finden im Rahmen der wissenschaftlichen Begleitforschung durch die Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, die



Foto: Ina Röpcke

Bild 3: Die Sommergerste wächst bis nah an die Modulreihen

Hochschule Weihenstephan und das Fraunhofer ISE statt. Das Bundesministerium für Landwirtschaft und Ernährung fördert die Begleitforschung im Zeitraum November 2023 bis Oktober 2026.

Erste vertikale Anlage in Bayern

Der Bio-Landwirt Franz Obermayer Junior aus Kirchweidach im oberbayerischen Landkreis Altötting berichtete ebenfalls von eigenen Erfahrungen. Zusammen mit seinem Vater betreibt er in der Obermayer Energie GbR die erste vertikale PV-Anlage von Next2Sun in Bayern. Die Anlage hat 800 kW Leistung, die sich auf vier 600 Meter lange Reihen aufteilt. Der Abstand der Reihen beträgt jeweils 12 Meter, weil sie „Landwirtschaft sinnvoll ermöglichen“ wollten. Unter den Modulen ist 1,2 Meter Platz, um dem Getreide Raum zu geben und keine Verschattung an den Modulen zu verursachen.

Neben dem hohen bürokratischen Aufwand sei die Netzanschlussleistung die größte Hürde gewesen, erzählte Obermayer. Um den nächsten Netzanschlusspunkt zu erreichen, hätte eine acht Kilometer lange Leitung gelegt werden müssen. Deshalb hätten sie die ursprünglich geplante Modulleistung auf 800 kW reduziert und einen Großspeicher angeschafft. Die Entscheidung fiel auf ein Stromspeichersystem „Industrial L“ von Fenecon. Mit einer Leistung von 736 kW hat es 1.288 kWh Speicherkapazität. In dem schubladenartig aufgebauten System sind Second-Life-Batterien aus Mercedes-Fahrzeugen im Einsatz.

Obermayer hat mit seinem Solarpark an der Innovationsausschreibung teilgenommen, da es zu der Zeit noch ein

neues System war. Deshalb erhält er 7,5 Cent/kWh extra auf den Marktpreis. Die Anlage sei mit „sehr viel Eigenleistung“ von dem Familienbetrieb gebaut worden. Im September 2023 wurde die Anlage eingeweiht. Das Geschäftsmodell liegt in der „bedarfsgerechten Vermarktung des Stroms“, indem zu einem „guten Preis“ Strom verkauft wird. Das ist in der Regel zwischen 6 bis 8 Uhr am Morgen und zwischen 18 und 20 Uhr am Abend. Obermayer schätzt, dass sich die Investition nach zehn bis 12 Jahren amortisiert haben wird. Nebeneffekte seien der Schallschutz vor einer Bahnlinie und die Biodiversität. Ein knappes halbes Hektar Ausgleichsfläche haben sie reserviert.

Geld verdienen will auch das TFZ beizeiten mit den drei Agri-PV-Anlagen in Grub. Die Projektpartner erhielten die Genehmigung durch die Verbindung der Anlage mit einem Forschungsprojekt im November 2022 zunächst nach § 35 Abs. 1 Nr. 4 BauGB als privilegiertes Bauvorhaben. Allerdings war schon geplant, die Anlagen nach Ablauf des Forschungsprojektes weiter zu betreiben. Deshalb leitete das zuständige Architekturbüro gemeinsam mit der Gemeinde ein reguläres Bauleitplanverfahren ein, für das der Flächennutzungsplan geändert und ein Bebauungsplan für die Fläche erstellt werden muss. Mit dieser zusätzlichen Genehmigung rechnet das TFZ im Laufe dieses Jahres.

ZUR AUTORIN:

► Ina Röpcke

Freie Fachjournalistin Energie und Bauen
info@inaroepcke-pr.de