



1 *Illustration einer Apfelbaumplantage mit PV-Überdachung.*

2 *PV-System der Forschungsanlage zu Agri-PV des Fraunhofer ISE in Heggelbach/ Bodenseekreis.*

AGRI-PHOTOVOLTAIK VEREINT LANDWIRTSCHAFT UND PV

Die Energiewende erfordert einen massiven Ausbau der Solarstromproduktion, verbunden mit einem hohen Flächenbedarf. Das Problem für Freiflächenanlagen: Ackerland ist eine sehr begrenzte und wertvolle Ressource. Die Agri-Photovoltaik (Agri-PV) löst diesen Konflikt, indem sie Lebensmittelproduktion und Stromproduktion auf derselben Fläche ermöglicht.

Durch die doppelte Flächennutzung erhöht die Agri-Photovoltaik nicht nur die Flächeneffizienz. Über gezieltes Lichtmanagement steigert Agri-PV auch die Resilienz der Agrarproduktion gegen Klimaerwärmung. Agri-PV verschafft Landwirten ein zusätzliches Einkommen und fördert die wirtschaftliche Entwicklung ländlicher Gebiete.

Ausgeklügeltes Lichtmanagement

Um Solarstrom und Lebensmittel auf derselben Fläche zu erzeugen, ist ein ausgewogenes Verhältnis von Licht und Schatten erforderlich. Das Fraunhofer ISE hat Modelle und Konzepte entwickelt, um die Erträge

aus PV und Photosynthese durch gezieltes Lichtmanagement gemeinsam zu optimieren. Durch Auswahl und Anpassung von Modultypen, Montagegestellen und Installationsparametern wird sichergestellt, dass die jeweiligen Pflanzen über den Tages- und Jahreslauf genügend Licht bekommen.

Auf Basis unserer Erfahrungen mit mehreren Referenzanlagen in Deutschland, Indien und Südamerika bieten wir folgende Services an:

- GIS-basierte Potenzialanalysen
- Analyse und Optimierung PV-Ertrag (auch bifazial und nachgeführte Systeme)
- Lichtmanagement, Wirtschaftlichkeit
- Auslegung des Agri-PV-Kraftwerks
- Prototypenentwicklung und Implementierung
- Qualitätssicherung und Monitoring
- Optimierung des Eigenverbrauchs von PV-Strom
- Sozial- und Umweltverträglichkeitsstudien, Machbarkeitsstudien
- Technologietransfer in andere Länder und Klimaregionen

Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE

Heidenhofstr. 2
79110 Freiburg
Telefon +49 761 4588-0

Photovoltaische Module und Kraftwerke – Integrierte PV – Agri-Photovoltaik

Max Trommsdorff
Telefon +49 761 4588-2249
pvmod.apv@ise.fraunhofer.de

www.agri-pv.org
www.ise.fraunhofer.de



Die Technologie für Agri-PV entwickelte sich in den letzten Jahren sehr dynamisch in fast allen Regionen der Welt. Staatliche Förderprogramme unter anderem in Japan, China, Frankreich und den USA führten zwischen 2012 und 2019 zu einem Anstieg der global installierten Agri-PV-Leistung von ca. 3 MW_p auf knapp 3 GW_p. Das technische Potenzial liegt alleine in Deutschland bei einer Größenordnung von 1700 GW_p.

Sonnenschutzfaktor in Zeiten des Klimawandels

Zentrale Elemente der Forschung zu Agri-PV sind Interaktionen und Synergien zwischen der landwirtschaftlichen und photovoltaischen Ebene. Ein angepasstes PV-Anlagendesign mit gezieltem Lichtmanagement und die Auswahl geeigneter Kulturarten können die landwirtschaftlichen Erträge stabilisieren oder sogar erhöhen. Vor allem in zunehmenden Trockenperioden lassen sich Ernteauffälle reduzieren oder ganz vermeiden. Der Bewässerungsbedarf sinkt durch die teilweise Beschattung, die Winderosion nimmt ab. Die PV-Unterkonstruktion kann außerdem für Schutznetze oder -folien genutzt werden. Die Resilienz des Obst- und Gemüseanbaus gegenüber Hagel, Frost und Dürre steigt.

Hohe Effizienz in Pilotprojekt bestätigt

Mit der Projektgruppe »APV-RESOLA« konnte das Fraunhofer ISE die Effizienz der Agri-Photovoltaik mit einer 194 kW_p Pilotanlage in Heggelbach demonstrieren. Die Ergebnisse von 2017 zeigten eine Landnutzungseffizienz von 160 Prozent. Die Leistung des Systems mit Agri-PV im sehr heißen Sommer 2018 hat diesen

Wert nochmals deutlich übertroffen. Die Teilverschattung unter den Photovoltaikmodulen verbesserte den landwirtschaftlichen Ertrag – der sonnenreiche Sommer erhöhte die Solarstromproduktion. Am Beispiel Kartoffelertrag stieg die Landnutzungseffizienz der Anlage für Agri-PV in Heggelbach im Jahre 2018 auf 186 Prozent.

Das Fraunhofer ISE arbeitet an mehreren Projekten zum Transfer der Technologie in Schwellen- und Entwicklungsländer sowie für neue Anwendungen.

Pilotanlagen für Agri-PV in Chile

Gemeinsam mit Fraunhofer Chile testete das Fraunhofer ISE drei Systeme mit Agri-PV mit je 13 kW_p in den chilenischen Gemeinden El Monte, Curacavi und Lampa. Die teilweise Beschattung von angebauten Feldfrüchten durch eine Anlage für Agri-PV senkte den Wasserbedarf und bot gleichzeitig Schutz vor der starken Sonnenstrahlung. Der erzeugte PV-Strom kann in Chile vor Ort zum Betrieb von Wasserpumpen oder Entsalzungsanlagen genutzt werden.

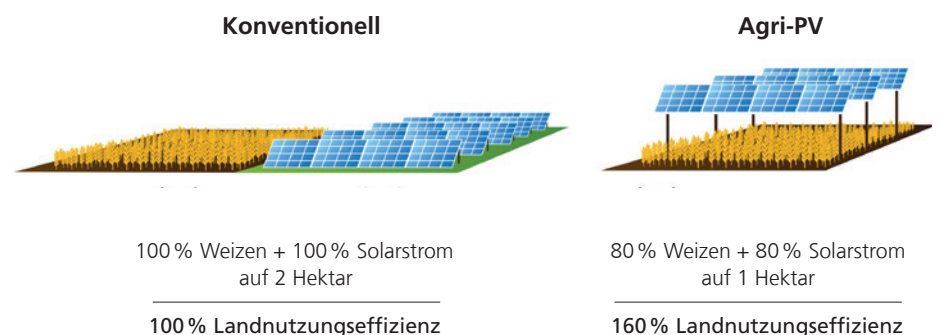
- 1 Pilotanlage für Agri-PV in Curacavi, Chile.
- 2 Forschungsanlage der APV-RESOLA Projektgruppe in Heggelbach, Bodenseekreis.

Pilotstudie zu 50 MW_p-Anlage in Indien

Eine Pilotstudie des Fraunhofer ISE zu Systemen mit Agri-PV für den indischen Bundesstaat Maharashtra bekräftigte die Ergebnisse aus Chile. Durch Schattenwurf und eine geringere Verdunstung sind bis zu 40 Prozent höhere Erträge bei Tomaten und Baumwolle in dieser Region zu erwarten.

Fundierte Studien und Planungen

Ertragreiche Kraftwerke mit Agri-PV nutzen die Synergien bestmöglich. Sie verfügen über ein geeignetes technisches Design, das die Erträge für Solarstrom und Agrarprodukte optimiert und außerdem eine Schutzfunktion für Boden und Pflanzen bietet. Das Know-How des interdisziplinären Teams für Agri-PV am Fraunhofer ISE bietet die ideale Basis für die Entwicklung und Durchführung von Projekten zur Agri-Photovoltaik.



3 Durch die kombinierte Landnutzung betrug die Landnutzungseffizienz der Forschungsanlage für Agri-PV beim Weizenanbau in Heggelbach 160 Prozent. (© Happy Pictures / shutterstock.com)