

for your information

FYI

LANDGEWINN
INSIGHTS



Agri-Photovoltaik: Klima-
schutztechnologie an der
Schnittstelle von Land- und
Energiewirtschaft

Was Akteure aus der Praxis bewegt

Autoren: Johannes Rupp, Hannes Bluhm

LANDGEWINN

Die Agri-Photovoltaik (APV) ermöglicht es, auf landwirtschaftlich genutzten Flächen Solarstrom zu produzieren. Durch die doppelte Flächennutzung ergeben sich Vorteile sowohl für die Land- als auch die Energiewirtschaft: einerseits können Flächenkonkurrenzen, die u. a. durch den Ausbau erneuerbarer Energien entstehen, gemindert werden und andererseits schützen die PV-Module die Pflanzen und Böden vor direkter Sonneneinstrahlung und Erosion. Doch was bewegt einzelne Akteure in dieser frühen Phase der Technologieeinführung? Was gibt es für Erfahrungswerte und welche Hebel und Hemmnisse für die weitere Entwicklung der Technologie lassen sich identifizieren?

Im Rahmen des Forschungsprojekts „Landgewinn“ ([s. Information auf Seite 10](#)) haben wir uns in einer Online-Diskussion am 30.03.2022 zu diesen Fragen mit Projektierern und landwirtschaftlichen Betreibern von APV-Anlagen, einem Energieversorger und Vertreter*innen aus den Bereichen Planung und Genehmigung, Naturschutz und Energiewende, Akzeptanz und Beteiligung sowie des Bauernverbands ausgetauscht.

In diesem Info-Sheet stellen wir die Perspektiven der verschiedenen Akteure auf die APV und die aus der Diskussion gewonnenen Erkenntnisse dar. Die Informationen sollen Entscheidungsträger*innen in Politik und Praxis durch das Aufzeigen von derzeitigen Hemmnissen und möglichen Lösungsansätzen bei der zukünftigen Gestaltung der Rahmenbedingungen für die APV Orientierung bieten.

Die Agri-Photovoltaik – eine Technologie mit vielfachem Mehrwert

Aus Sicht der Akteure ist die APV aus ökonomischer, ökologischer und Energiesystem-Sicht eine Technologie mit einem vielfachen Mehrwert für Land- und Energiewirtschaft – vorausgesetzt es werden verschiedene politisch-rechtliche und sozialgesellschaftliche Bedingungen erfüllt.

Nutzen für Land- und Energiewirtschaft

Ökonomisch ist insbesondere die Kombination von landwirtschaftlicher Produktion und Stromerzeugung als Beitrag zur landwirtschaftlichen Existenzsicherung hervorzuheben. Dies gilt insbesondere unter Beibehaltung der Agrarförderung für die bewirtschaftete Fläche. Neben der Eigenstromnutzung und dem Einspeisen des Stroms in Netz bietet die APV auch die Möglichkeit der Strombereitstellung für Großabnehmer auf Ebene des Verteilnetzes sowie der Einbindung in ein regionales Stromprodukt. Durch die Einnahme von Steuern und das Erzielen von Gewinnen bieten sich auch Möglichkeiten der finanziellen Teilhabe für Kommunen und der Bevölkerung, je nach Ausgestaltung des Betreiber- und Geschäftsmodells.

Ökologisch trägt die APV durch die Beschattung, als Windbrecher oder Hagelschutz zur Verbesserung der landwirtschaftlichen Wuchsbedingungen auf einzelnen Standorten bei. Damit lässt sie sich als Anpassungsmaßnahme an die Folgen des Klimawandels einstufen. Dies gilt insbesondere dort, wo es schlechte oder trockene Böden gibt sowie dort, wo die Gefahr der Erosion besteht und viel Niederschlag in Form von Starkregen oder Hagel niedergeht.

Für das **Energiesystem** bietet die APV einen Nutzen, wenn sie gekoppelt ist an Netzeinspeisepunkte sowie größere Stromabnehmer. Dabei ist zu beachten, dass die Netzinfrastrukturen heute teilweise nicht über die nötigen Kapazitäten verfügen, um größere APV-Anlagen anzuschließen. Hier besteht Bedarf an zusätzlichen Umspannwerken. Vorteilhaft für die Entwicklung der APV wäre die Kooperation zwischen Landwirtschaft und Netzbetreiber/ Energieversorgern bei der Flächenauswahl und der Abnahme der erzeugten Energie. Aufgrund der höheren Energieausbeute über den Tag verteilt sind perspektivisch APV-Tracking-Systeme und beidseitig nutzbare, bifaziale Module interessant. Die dadurch gegebene höhere Wertigkeit bezogen auf Entlastungen des Energiesystems durch ausgeglichene Lastgänge werden aktuell durch die Gleichbehandlung im EEG nicht gewürdigt. Vielmehr sind diese durch höhere Anschaffungs- und Betriebskosten im Vergleich zu herkömmlichen Systemen und Modulen benachteiligt.

Bedingungen zum Heben der APV-Potenziale

Politisch-rechtlich wird zur Hebung des Mehrwerts der APV das Aufzeigen einer Langfristperspektive durch die Politik von Seiten der Betreiber und Projektierer gewünscht. Diesbezüglich bedarf es der Aufhebung der Benachteiligung der APV gegenüber der Freiflächen-PV (FF-PV) bei Ausschreibungen und in der Genehmigung, wofür der Gleichbehandlungsgrundsatz die Grundlage darstellt. Außerdem ist die Überführung von Anforderungskriterien an die APV in ein gesetzliches Regelwerk notwendig (z. B. Bevorzugung der APV als Anpassungsmaßnahme). Dabei sollte es vorerst zu keiner Überbürokratisierung und überhöhten Anforderungen kommen, wie sie bereits bei geltenden Rahmenbedingungen wahrgenommen wird (s. aktuelle DIN-SPEC, Innovationsausschreibung bzw. Ansprüche einzelner Kommunen). Dies führt zu einem erhöhten Genehmigungsaufwand und hemmt den weiteren Innovationsprozess. Wünschenswert wäre dagegen die Ermöglichung von mehr Pilot- und Demo-Anlagen, beispielsweise über die Schaffung eines 100 oder 1.000 Felder-Förderprogramms zur Erprobung der Technologie und zum Sammeln von weiteren Erfahrungen.

Sozial-gesellschaftlich bedarf es zur Hebung der APV-Potenziale der Sensibilisierung und Qualifizierung von Kommunen sowie von Planungs- und Genehmigungsbehörden. Dadurch soll der aktuelle, einseitige Fokus auf die FF-PV durch vielerorts handgestrickte Konzepte und Regelwerke verringert werden. Sensibilisiert werden sollten zudem Projektierer für eine gute Einbindung der Landwirtschaft schon während der Anlagenplanung. Ferner bedarf es zur Steigerung der Akzeptanz des Informations- und Wissensaustauschs in der Landwirtschaft und Bevölkerung, im Idealfall über den Einsatz von neutralen ‚Wissensbringern‘ (s. Beispiel der [„Regionalen Windkümmerer“](#) im Zusammenhang mit der Bayerischen Windenergieoffensive AUFWIND). Ein fehlendes Zusammenspiel von Landwirtschaft, Flächeneigentümer*innen, Kommunen und Investor*innen wird teilweise von den Akteuren befürchtet und sollte vermieden werden.

Bedarfe und Handlungsmöglichkeiten einzelner zentraler Akteure

Anhand der Diskussionsbeiträge haben wir verschiedene Bedarfe und Handlungsmöglichkeiten zentraler Akteursgruppen für die Entwicklung der APV identifiziert (s. Tab. 1). Bei der Planung und Entwicklung weiterer Anlagen sollten diese frühzeitig berücksichtigt und – wo möglich – miteinander verknüpft werden.

Tabelle 1: Übersicht an Bedarfen und Handlungsmöglichkeiten für ausgewählte Akteursgruppen der APV (Eigene Darstellung)

**) Bedarfe konnten nicht identifiziert werden, da keine Vertreter*innen von Kommunen an der Online-Diskussion teilnahmen.*

Akteure der APV	Bedarfe der Akteure für die Entwicklung der Technologie	Handlungsmöglichkeiten der Akteure
Landwirtschaft	<ul style="list-style-type: none"> - Einbezug des Landwirtschaftssektors in die Planung und Flächenauswahl von APV-Anlagen - Einbezug von Grünland in die Förderkulisse 	<ul style="list-style-type: none"> - Identifikation von Flächen mit landwirtschaftlichem Mehrwert (z. B. Böden, exponiert ggü. Trockenheit, Erosion) - Dialog mit Politik über Interessensvertretung
Projektierer	<ul style="list-style-type: none"> - Pragmatische Anwendung bei der Planung und Genehmigung, keine Überbürokratisierung bzgl. Kriterien (s. DIN SPEC, Ausschreibungen, Baugenehmigung) 	
Kommunen	<ul style="list-style-type: none"> - k.A.* 	<ul style="list-style-type: none"> - Vereinfachte Umsetzung von Projekten durch Erteilen von Baugenehmigungen - Einschränkung der PV auf Freiflächen durch Festlegungen im Bebauungsplan (über Prozentsatz an max. überbauter Fläche)
Planungs- und Genehmigungsbehörden	<ul style="list-style-type: none"> - Verständigung auf rechtlich-bindende Kriterien zur bevorzugten räumlichen Anwendung von APV ggü. FF-PV 	<ul style="list-style-type: none"> - Bereitstellen von Informationen zu Nutzen und Herausforderungen der APV an Landwirtschaft, Kommunen
Energieversorger/ Infrastrukturbetreiber	<ul style="list-style-type: none"> - Frühzeitige Einbeziehung des Energiesektors in die Planung und Flächenauswahl von APV-Anlagen 	<ul style="list-style-type: none"> - Bereitstellung von Karten mit möglichen Einspeisepunkten/ Netzan schlüssen durch Netzbetreiber

Aus den dargestellten Erkenntnissen der Online-Diskussion ziehen wir folgende Schlussfolgerungen für die weitere Entwicklung der APV:

- ⇒ Auf nationaler Ebene bedarf es an Austausch von Politik und Interessensvertretungen der Land- und Energiewirtschaft zu Regelwerken und Anreizstrukturen
- ⇒ Auf regionaler Ebene bedarf es des Zusammenspiels von Land- und Energiewirtschaft, Kommunen und Investor*innen/ Projektierern, u. a. mit Blick auf mögliche Betreiber- und Geschäftsmodelle
- ⇒ Die Sensibilisierung und Qualifizierung von verschiedenen Akteursgruppen, verbunden mit akteursspezifischen und -übergreifenden Austausch- und Dialogformaten (v. a. Landwirtschaft, Projektierer, Kommunen) sollte verstärkt gefördert werden. Dies gilt insbesondere für das Thema der Flächenauswahl, auch im Sinne der Stärkung des Bewusstseins als ‚gestaltende‘ Akteure (u. a. ggü. FF-PV).
- ⇒ Es bedarf an Möglichkeiten zur Erprobung der Technologie und zum Sammeln von Erfahrungen. Diesbezüglich sollte auch der Rahmen bestehender Regelwerke (DIN SPEC, Innovationsausschreibung, Anforderungen von Kommunen) offener gestaltet werden. Dies gilt sowohl für die Nutzung von Ackerland als auch insbesondere von Grünland. Damit verbunden bedarf es der Bereitstellung von Anreizstrukturen (z. B. 100 oder 1.000 Felder-Förderprogramm, Investitionszuschüsse) im Sinne des Aufzeigens einer Langfristperspektive.
- ⇒ Eine Überbürokratisierung von Beginn an sollte vermieden werden, z. B. durch die Privilegierung der Technologie oder gesetzliche Kriterien zur bevorzugten Anwendung der APV; u. a. durch vereinfachtes Bauplanungs- und Bauordnungsrecht.
- ⇒ Die Priorität beim Anlagenbau sollte auf Flächen liegen, die durch die Beschattung der APV für die landwirtschaftliche Produktion als Anpassungsmaßnahme an die Folgen des Klimawandels einen Mehrwert darstellen. Dies ist relevant insbesondere bei zunehmender Trockenheit und Dürre und sollte insbesondere in Instrumenten der Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP) wie bspw. bundeslandspezifischen Agrarumweltmaßnahmen Berücksichtigung finden.
- ⇒ Gleiches gilt für Möglichkeiten zur Anbindung an das Energiesystem durch notwendige Netzinfrastruktur sowie im Idealfall der Einbindung von direkten Großabnehmern auf Ebene des Verteilnetzes (direkt in der Landwirtschaft bzw. Industrie). Dabei sollten Landwirt*innen und Energieversorgungsunternehmen mit den ortsnahen Kommunen kooperieren.

Hintergrundinformationen zur APV

Technologie

Die APV lässt sich sowohl als vertikales als auch horizontales System, versehen mit unterschiedlichen Höhen und Ausrichtungen, einsetzen (s. Abb. 1-4). Besonders geeignet ist sie bei landwirtschaftlichen Kulturen, wenn diese anfällig sind gegenüber Hitze und Trockenheit oder bei Sonderkulturen im Obstbau, auch als Ersatz für sonstige Schutzmechanismen wie Hagelschutznetze und Folien.

Abbildung 1 und 2:
Beispiele für horizontale APV-Systeme mit landwirtschaftlichen Kulturen oben und im Obstbau unten
(© Fraunhofer ISE)



Abbildung 3 und 4:
Beispiele für vertikale APV-Systeme in der Grünlandbewirtschaftung
(© Next2Sun)

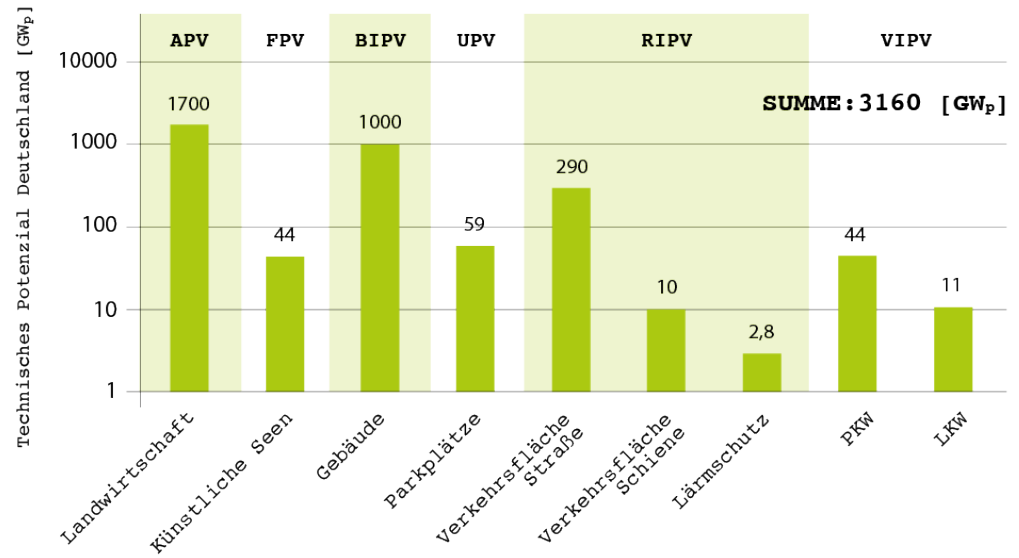


Potenziale

Um die Ziele zur Klimaneutralität bis 2045 zu erreichen, bedarf es laut einer Studie des Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme (ISE) mit 500 GWp fast einer Verzehnfachung der derzeit installierten Photovoltaikleistung, geht man von 52 GWp im Jahr 2020 aus. Eine Möglichkeit ist der verstärkte Zubau an integrierten PV-Systemen. Beispielsweise könnte durch eine Nutzung von APV-Systemen auf rund 4 Prozent der deutschen Ackerflächen bilanziell der aktuelle Stromverbrauch in Deutschland gedeckt werden (Fraunhofer ISE 2020).

Die Landwirtschaft bietet mit 1.700 GWp das größte technische Potenzial an integrierten Photovoltaik-Lösungen in Deutschland (s. Abb. 5).

Abbildung 5: Übersicht an integrierten Photovoltaik-Lösungen und deren technisches Potenzial (Eigene Abbildung, in Anlehnung an Fraunhofer ISE 2022)



- APV:** Agri-Photovoltaik
- FPV:** Floating-Photovoltaik
- BIPV:** Building-Integrated Photovoltaik
- UPV:** Urban Photovoltaik
- RIPV:** Road-Integrated Photovoltaik
- VIPV:** Vehicle-Integrated Photovoltaik

Betreibermodelle

Neben einem Nutzen für die Energiewende sowie den Klima- und Umweltschutz, ist durch die breite Anwendung der APV auch eine Steigerung der regionalen Wertschöpfung möglich. Beleg dafür sind Gewinne für die beteiligten Unternehmen und Betriebe, Einkommen der Beschäftigten, sowie Steuern, die bei den Kommunen vor Ort anfallen.

Für landwirtschaftliche Betriebe zeichnen sich folgende Betreibermodelle bei der Entwicklung der APV ab (s. Abb. 6-8):

Abbildung 6: Sie stellen Fläche zur Verfügung für externe Betreiber*innen, sofern selbst Eigentümer der Fläche, t.l.w. mit Eigenstrombezug (Eigene Abbildung)

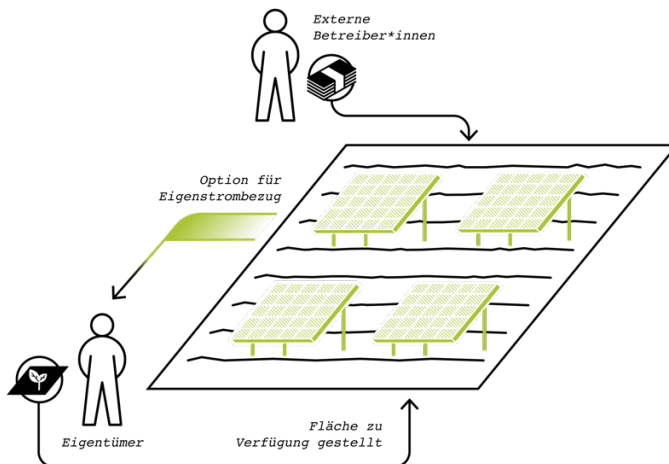


Abbildung 7: Sie sind Betreiber der APV Anlage auf eigener oder gepachteter Fläche, nutzen Strom selbst und/oder speisen diesen ein, geben diesen an Großabnehmer ab (Eigene Abbildung)

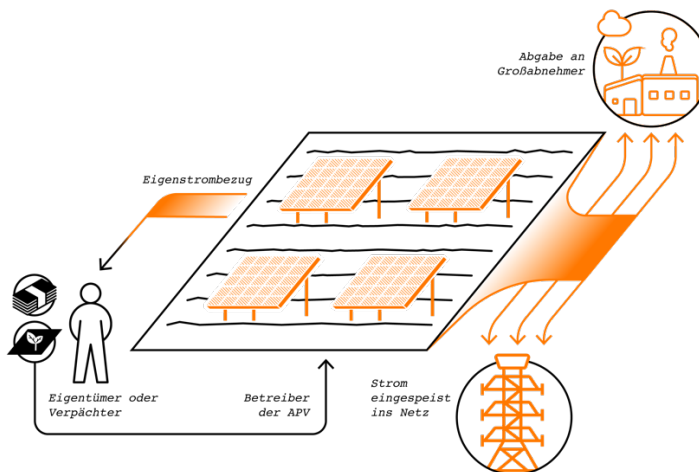
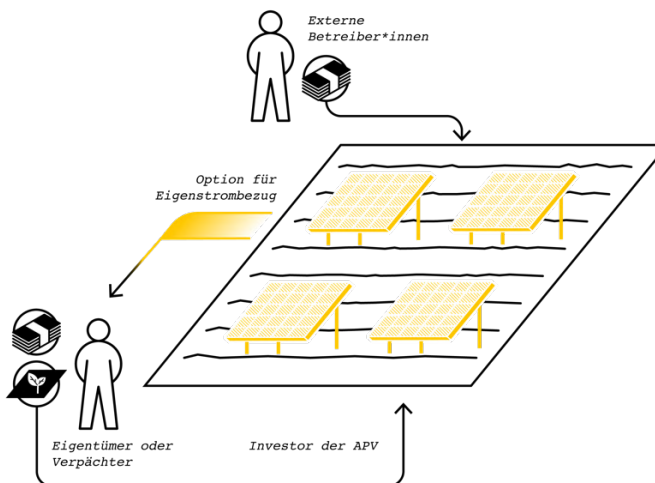



Abbildung 8: Sie sind Investoren auf eigener oder gepachteter Fläche und verpachten Anlage an externe Betreiber*innen, t.l.w. mit Eigenstrombezug (Eigene Abbildung)



Das Projekt Landgewinn

Das Forschungsprojekt ‚Landgewinn‘ hat zum Ziel, den deutschen Landwirtschaftssektor in Interaktion mit anderen Sektoren im Energiesystem umfassend zu bewerten. Neben der APV untersucht der Forschungsverbund die Herstellung und Anwendung von Pflanzenkohle als Negativemissionstechnologie sowie nachhaltige Antriebskonzepte für Landmaschinen auf der Energienachfrageseite (s. Abb. 9).

Abbildung 9: Überblick der im Projekt vorgesehenen Analysen und angestrebten Erkenntnisse (Eigene Abbildung)

	 Agri-PV	 Pflanzenkohle	 Nachhaltige Antriebe
System-analyse	Beitrag zur Erreichung der Energie- und Klimaziele		
Ökonomie	(Regional-)ökonomische Potenziale		
Ökobilanzierung	Ökologische Vor- und Nachteile		
Rechtliche Analyse	Rechtliche Anpassungsbedarfe		
Sozialwiss. Analyse	Chancen und Herausforderungen aus Sicht verschiedener Akteure		

Die Leitung des Forschungsprojekts liegt bei der Hochschule für Technik, Wirtschaft und Medien Offenburg, in Kooperation mit dem Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme (ISE) in Freiburg im Breisgau, der Hochschule für öffentliche Verwaltung Kehl und dem Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW) in Berlin. Gefördert wird das Vorhaben durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz im Rahmen des 7. Energieforschungsprogramms.

Weitere Informationen finden Sie auf www.fyi-landgewinn.de.

Literatur:

Fraunhofer ISE (2020): Agri-Photovoltaik: Chance für Landwirtschaft und Energiewende. Ein Leitfaden für Deutschland, siehe

<https://www.ise.fraunhofer.de/content/dam/ise/de/documents/publications/studies/APV-Leitfaden.pdf>

Fraunhofer ISE (2022): Integrierte Photovoltaik – Flächen für die Energiewende, siehe

<https://www.ise.fraunhofer.de/de/leitthemen/integrierte-photovoltaik.html>
[zuletzt aufgerufen 01.12.2022]

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

Aufgrund eines
Beschlusses des
Deutschen Bundestages

Herausgeber:

**Institut für ökologische Wirt-
schaftsforschung (IÖW) GmbH,
gemeinnützig**

Potsdamer Str. 105
D-10785 Berlin
Tel. +49-30-884594-0
Fax +49-30-8825439

www.ioew.de

Autoren:

Johannes Rupp, Hannes Bluhm

Gestaltung:

Room meets Freiland (vertreten
durch Freiland Hamburg GmbH)

Datum:

März 2023

