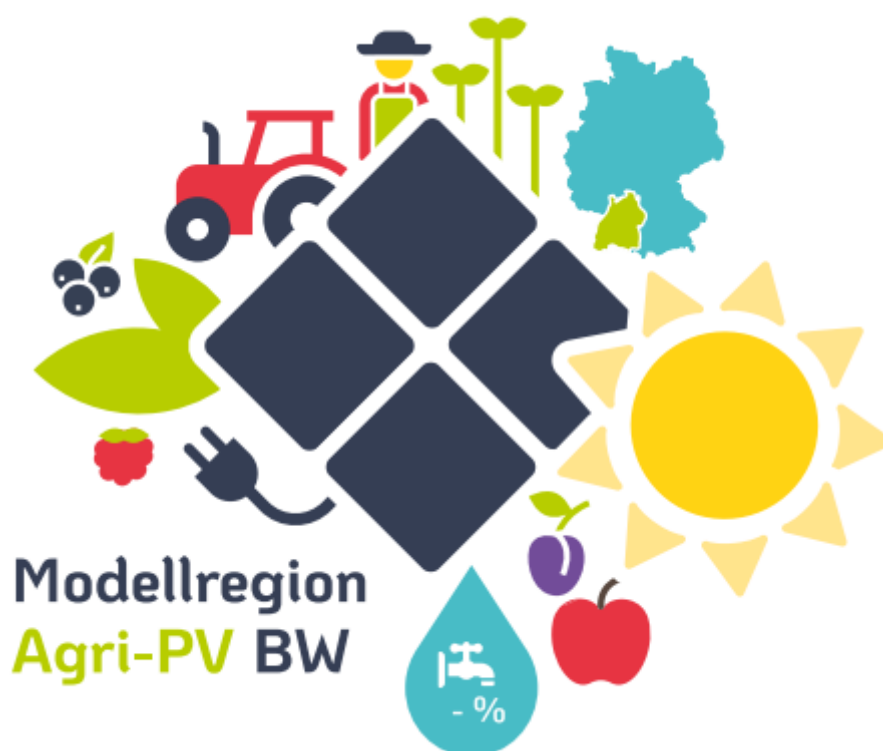


FAQs zu Agri-Photovoltaik

Häufig gestellte Fragen beantwortet



Stand Juli 2023

Inhaltsverzeichnis

1.	Was ist Agri-PV?.....	3
1.1	Wie weit ist die Agri-PV schon entwickelt?	3
2.	Wie ist Agri-PV als Standard in der DIN SPEC 91434 definiert?	3
3.	Wie sieht eine Agri-PV-Anlage aus?	4
4.	Welche Solar-Module gibt es?.....	5
5.	Ist die Landbewirtschaftung durch Agri-PV beeinträchtigt?	6
6.	Wie wirkt sich Agri-PV auf den landwirtschaftlichen Ertrag aus?	6
7.	Was kann unter Agri-PV angebaut werden?.....	7
8.	Welche Kulturen sind für Agri-PV besonders gut geeignet?	8
9.	Können Tiere unter einer Agri-PV-Anlage gehalten werden?.....	8
10.	Kann auf Moor-Böden eine PV-Anlage errichtet werden?	8
11.	Welche Vorteile habe ich als Landwirt*in von einer Agri-PV-Anlage?	9
12.	Was kostet eine Agri-PV-Anlage?	9
12.1	Welcher Typ Agri-PV-Anlage ist am billigsten?	9
12.2	Wie kostenaufwändig ist die Instandhaltung und Pflege einer Agri-PV-Anlage? 10	
12.3	Was kostet das Gesamtpaket?	10
13.	Wie hoch ist der Stromertrag?	11
14.	Gibt es Fördermittel für eine Agri-PV-Anlage?	11
15.	Welche Synergien ergeben sich durch die doppelte Landnutzung mit Agri-PV? 12	
16.	Agri-PV – Eine runde Sache mit erweitertem Nutzen?	13
17.	Wird beim Bau der Agri-PV-Anlage mein Boden verdichtet?.....	13
18.	Was sind erste Schritte?.....	14
19.	Was muss verwaltungsrechtlich beachtet werden?.....	14
20.	Was muss steuerrechtlich beachtet werden?.....	15
21.	Bekomme ich weiterhin GAP-Direktzahlungen?	15
22.	Welche Betreiber-Modelle gibt es?	15
23.	Warum ist Agri-PV für die Energiewende wichtig?.....	16
24.	Wo finde ich mehr Informationen?	17

1. Was ist Agri-PV?

„Agri-PV“ steht für Agri-Photovoltaik. An erster Stelle steht „Agri“ für die landwirtschaftliche Nutzung einer Fläche. Auf derselben Fläche wird gleichzeitig eine an die Bewirtschaftung angepasste Photovoltaik (kurz: „PV“) Technologie installiert, um Solar-Strom zu erzeugen.

Der Standard in Form der DIN SPEC 91434 (05/2021) gewährleistet die landwirtschaftliche Hauptnutzung und grenzt damit die Agri-PV von PV-Freiflächenanlagen ab. Sie dient somit als Grundlage zur Prüfung und legt Qualitätskriterien für den Bau und Betrieb der Anlagen fest. (s. Frage 2)

1.1 Wie weit ist die Agri-PV schon entwickelt?

Agri-PV-Anlagen haben sich als technisch und wirtschaftlich machbar erwiesen. In Deutschland gibt es bereits mehrere Anlagen im Obstanbau, Ackerbau und Dauergrünland, wo seit 2011 Praxis-Erfahrungen gesammelt werden und im Rahmen verschiedener Projekte weiterhin Forschung durchgeführt wird. Die Anpassung des deutschen Rechts- und Förderrahmen für den Anlagenbau ist zurzeit noch in Arbeit.

2. Wie ist Agri-PV als Standard in der DIN SPEC 91434 definiert?

Die DIN SPEC 91434 vom Mai 2021 bezeichnet einen Standard. Sie stellt die landwirtschaftliche Hauptnutzung einer Agri-PV-Fläche sicher und grenzt diese damit klar von reinen PV-Freiflächen-Anlagen ab. Sie beschreibt, dass die folgenden Qualitäts-Kriterien in einem Konzept zur landwirtschaftlichen Nutzung dargelegt werden müssen. Diese Kriterien dienen als Grundlage zur Prüfung für Gesetz- und Fördermittelgeber, sowie Genehmigungsbehörden beim Bau und Betrieb einer Anlage:

- landwirtschaftliche Nutzbarkeit der Fläche muss gewährleistet sein und die geplante Landnutzungsform (z.B. Ein-/Mehrjährige Kulturen o. Dauergrünland) muss dargelegt werden
- Flächenverlust durch die Agri-PV-Anlage max. 10% (Kategorie 1) bzw. max. 15% (Kategorie 2) der Gesamtfläche (Kategorien s. Frage 3)
- Wasser- u. Lichtverfügbarkeit, sowie -homogenität müssen geprüft und an landwirtschaftliche Bedürfnisse angepasst werden
- Vermeidung von Bodenerosion u. -schäden beim Aufbau, durch Verankerung oder durch von Modulen abfließendes Wasser
- mind. 66% landwirtschaftlicher Ertrag (Referenz: 3-jähriger Durchschnittswert oder vergleichbare Daten aus Veröffentlichungen)

Empfehlungen für erfolgreiche Planung und Installation von Agri-PV-Anlagen sind ebenfalls im Standard zu finden. Kostenloser Download der DIN SPEC 91434:2021-05 (Beuth Verlag): [hier](#).

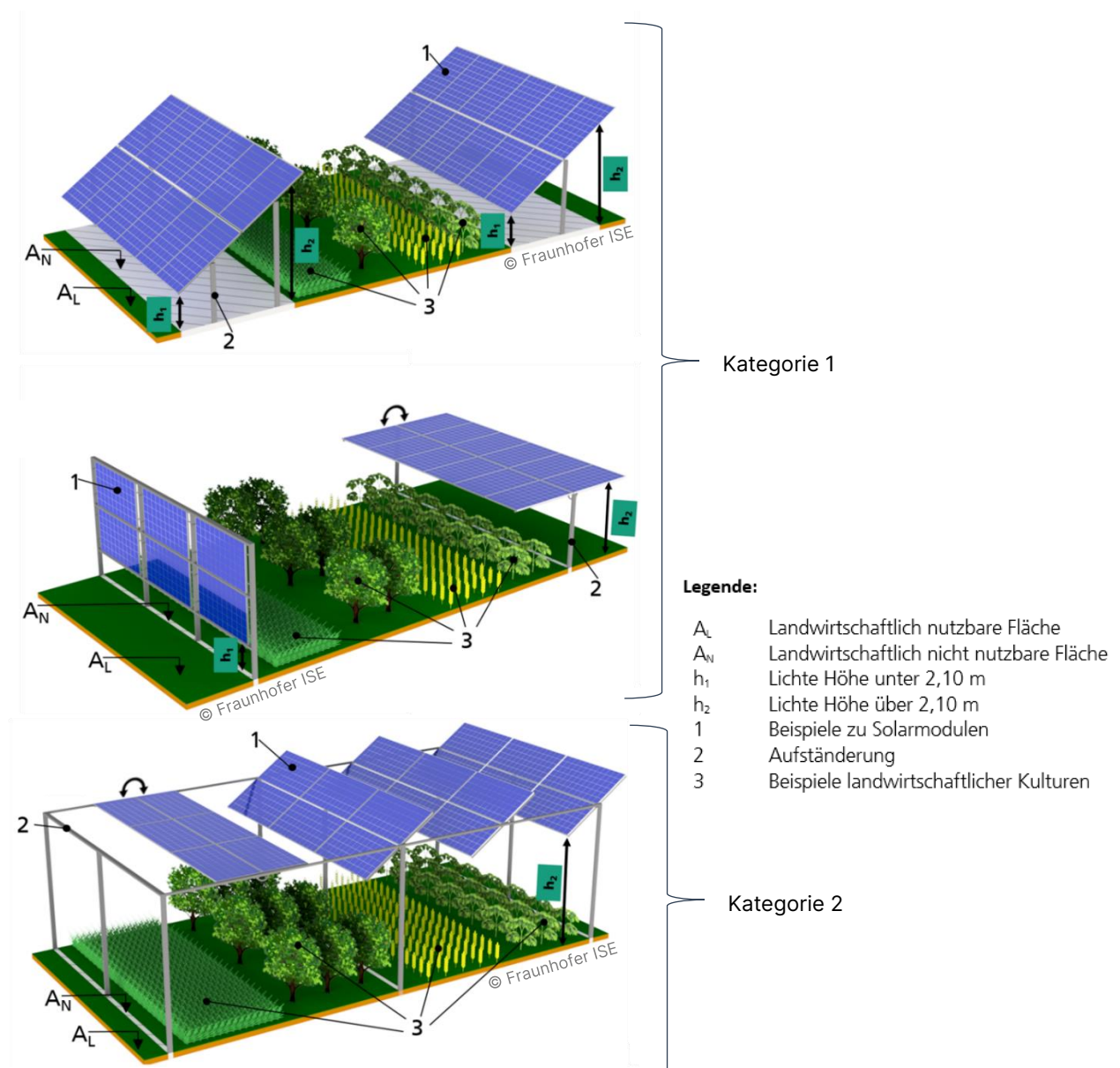


3. Wie sieht eine Agri-PV-Anlage aus?

Die Integration von Photovoltaik (PV) in die Landwirtschaft gelingt durch vielfältige technische Ansätze. Dabei unterscheidet man grob geschlossene Systeme (z.B. PV-Gewächshäuser) von offenen Systemen. Letztere lassen sich unterteilen in:

- Kategorie 1 - bodennah (dabei wird die Fläche zwischen den Solar-Modul-Reihen bewirtschaftet) und
- Kategorie 2 - hoch aufgeständert (hier wird die Fläche unter den Solar-Modulen bewirtschaftet, die sich in mind. 2,10 m Höhe befinden).

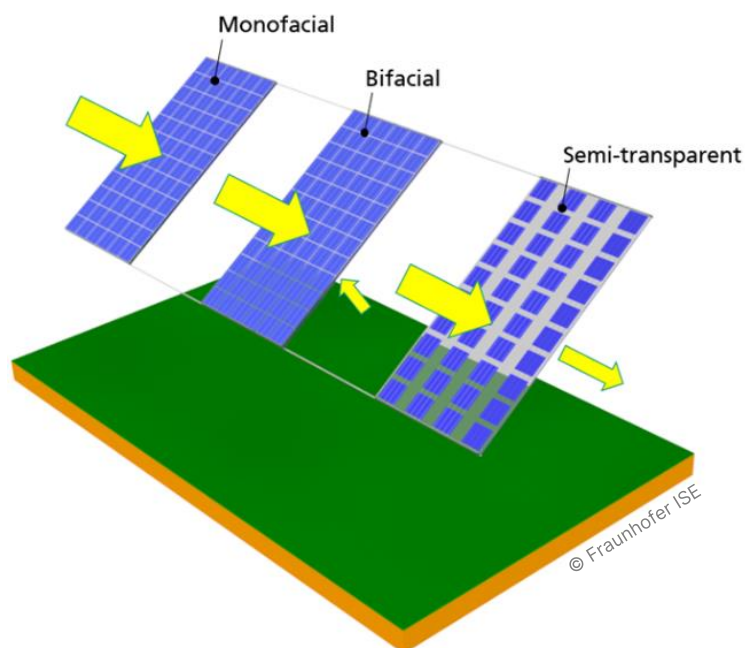
Es gibt starre Unterkonstruktionen oder 1- bis 2-achsig bewegliche Konstruktionen (sog. Tracker), die eine Ausrichtung der Solar-Module ermöglichen. Tracker dienen eigentlich dazu die PV-Leistung zu verbessern, aber in der Agri-PV wird auch erforscht, wie man die Ausrichtung im Sinne des Pflanzenwachstums optimal anpassen kann.



4. Welche Solar-Module gibt es?

Solar-Module haben Solar-Zellen, die einfallendes Licht in Strom umwandeln. Diese Zellen können sich auf der Ober- und/oder Rückseite des Moduls befinden.

- Monofaziale Module haben die Zellen nur auf der Oberseite, sodass nur diese eine Seite Strom produziert.
- Bifaziale Module haben auch auf der Rückseite Solar-Zellen, sodass Licht, das vom Boden oder von den Pflanzen unter den Modulen reflektiert wird, zusätzlich in Strom umgewandelt wird.
- Gängige Solar-Module sind nicht lichtdurchlässig. Bei Agri-PV-Anlagen, z.B. im Obstbau, kann es aber vorteilhaft sein, wenn ein Teil des Lichtes für die Pflanzen unter den Modulen verfügbar bleibt. Solche Module bezeichnet man als semi-transparent. Es gibt verschieden starke Lichtdurchlässigkeiten (Transparenzgrade) von 10 bis 80 %, je nachdem, wie groß der Abstand zwischen einzelnen Zellen auf einem Modul ist.



Der Modulwirkungsgrad eines Solarmoduls misst die Fähigkeit des PV-Moduls, Sonnenlicht in Strom umzuwandeln. Dieser bei semi-transparenten Modulen geringer.

Allgemein gilt: Bei geringer Belegungsichte einer Fläche mit Solar-Modulen, ist die installierte Leistung pro Fläche höher, je höher der Modulwirkungsgrad gewählt wird.

5. Ist die Landwirtschaft durch Agri-PV beeinträchtigt?

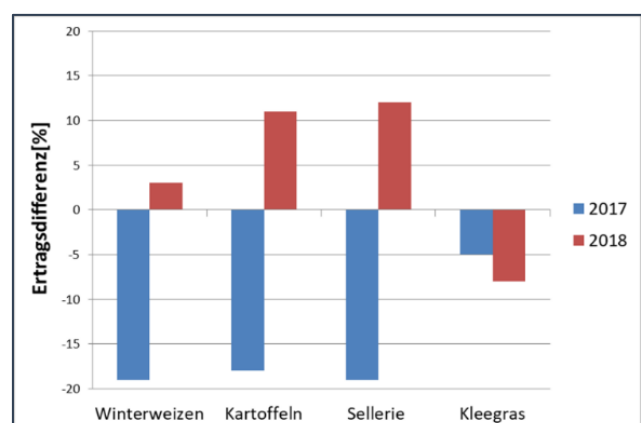
Es gilt der Grundsatz, dass die Agri-PV-Anlage sich an die vorhandene Bewirtschaftung (Kulturen u. Maße der Maschinen) einer Fläche anpasst und nicht umgekehrt. Im Einzelfall muss betrachtet werden, welche Anpassungen von landwirtschaftlicher Seite (z.B. Sortenwahl) dennoch vorteilhaft wären. Die bisherige landwirtschaftliche Nutzung einer Fläche wird dabei jedoch fortgeführt.

Was sind dennoch Beeinträchtigungen?

- Der Flächenverlust für die landwirtschaftliche Nutzung beträgt bei hoch aufgeständerten Anlagen maximal 10%, bei bodennahen Systemen maximal 15% (DIN SPEC 91434, s. Frage 2).
- Da die Solar-Module einen Teil der Sonnenstrahlung und der Niederschläge abfangen, verändert sich z.B. die Luftzirkulation, sowie die Licht- und Wasserverhältnisse für die Pflanzen. Diese Faktoren beeinflussen die Sortenwahl.
- Das Manövrieren der landwirtschaftlichen Maschinen zwischen den Pfeilern braucht anfangs etwas Eingewöhnung.
 - Pfeiler können mit einem Rammschutz versehen werden, was im Ackerbau häufig zwingend notwendig ist.
 - Die maschinelle Bewirtschaftung soll durch die Agri-PV-Anlage aber nicht beeinträchtigt werden, deshalb müssen Anlagenentwickler oder Projektierer dafür sensibilisiert werden, dass das Anlagen-Design auf die Maschinen abgestimmt ist.
 - Bei großer Belegungsdichte mit Solar-Modulen muss noch untersucht werden, ob die GPS-Steuerung von Maschinen beeinflusst wird.

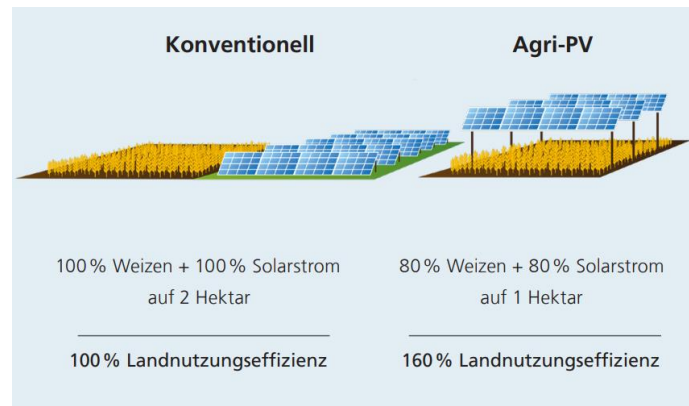
6. Wie wirkt sich Agri-PV auf den landwirtschaftlichen Ertrag aus?

Das System-Design ist hier wichtig: Die Transparenz, Höhe und Ausrichtung der Solar-Module kann an die Lichtbedürfnisse der Kultur angepasst werden. Ziel ist es, dass mit diesen Anpassungen für den landwirtschaftlichen Betrieb im Mittel keine Ertragseinbußen entstehen. Die DIN SPEC 91434 definiert Agri-PV mit einem landwirtschaftlichem Mindestertrag von 66% (s. Frage 2). Erträge können jährlich sehr unterschiedlich ausfallen, je nach klimatischen Bedingungen und angebaute Kultur.



- In der Anlage in Heggelbach beispielsweise verringerte sich der Ertrag von Kartoffeln um 18 % im Jahr 2017, im heißen und trockenen Jahr 2018 hingegen stieg der Ertrag um 11%.

- Bei Sonderkulturen sind allgemein Ertragssteigerungen zu erwarten. Im Beerenobst konnten durch Agri-PV sogar systematisch mehr Erträge durch Verschattung erzielt werden, weil sich die Teil-Beschattung durch die Solar-Module positiv auf die Pflanzen auswirkt.



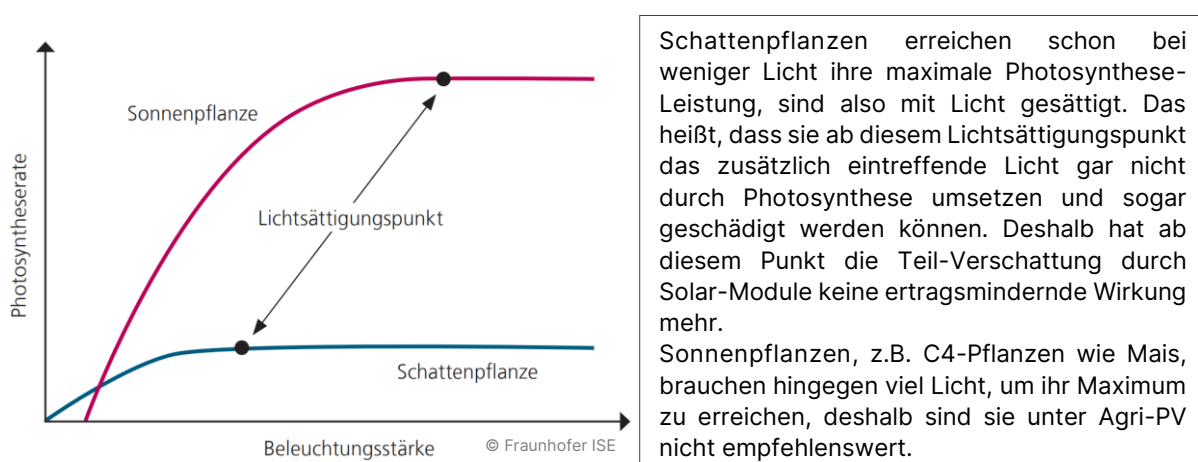
Insgesamt erhöht sich bei Agri-PV-Systemen in der Regel die Effizienz der Landnutzung und damit auch das Einkommen, weil der Stromertrag zum landwirtschaftlichen Ertrag hinzukommt, wenn Landwirt*innen auch die Betreibenden der Agri-PV-Anlage sind.

7. Was kann unter Agri-PV angebaut werden?

Grundsätzlich sind Agri-PV-Anlagen in nahezu allen Kulturen denkbar. Praktisch umgesetzt sind bereits beispielhafte Anlagen in den Bereichen Sonderkulturanbau, Ackerbau und Dauergrünland.

Allgemein sollte die Kulturauswahl an lokale Gegebenheiten u. Bedarfe angepasst werden. Je nach Kultur wirkt sich die Beschattung durch die Solar-Module unterschiedlich auf den landwirtschaftlichen Ertrag aus.

Der Lichtsättigungspunkt einer Pflanze spielt hier eine wichtige Rolle, um die Eignung einer Kultur für Agri-PV einzuschätzen. Die Lichtdurchlässigkeit (Transparenz) der Solar-Module sollte sich an den Bedürfnissen der Pflanzen orientieren. Auch eine Lichtsimulation des Agri-PV-Systems ist dabei hilfreich.



8. Welche Kulturen sind für Agri-PV besonders gut geeignet?

Bei Sonderkulturen, wie dem Obst-, Gemüse-, und Wein-Anbau ist der gesteigerte Nutzen (Ernteerträge und Resilienz) besonders hoch, da diese Kulturen von Hagel, Frost und Dürre stark betroffen sind und durch die Teil-Überdachung mit Solar-Modulen vor solchen Witterungsschäden besser geschützt werden. Beispiele sind im Projekt »Modellregion Agri-PV Baden-Württemberg« zu finden. Synergie-Effekte (s. Frage 15) sind bei Sonderkulturen stärker ausgeprägt, weshalb der Nutzen besonders hoch ist.

Schattentolerante Kulturen, wie Blatt- oder Fruchtgemüse, oder Feldfutterarten (z.B. Klee gras) eignen sich ebenfalls sehr gut.

Ackerbauliche Kulturen unter Agri-PV sind vor allem in trockenen Gebieten gut geeignet. In Heggelbach nahe dem Bodensee wurden in heißen Jahren gute Ergebnisse bei Winterweizen, Gerste, Roggen, Triticale, Kartoffeln, Sellerie, Klee gras erzielt, in niederschlagsreichen Jahren betragen die Ertragseinbußen bis zu 20%.

9. Können Tiere unter einer Agri-PV-Anlage gehalten werden?

Ja, in Deutschland gibt es bereits Beispiele von Jungrindern, Schafen und Hühnern unter Agri-PV.

In der aktuellen DIN SPEC 91434 (s. Frage 2) zu Agri-PV wird Tierhaltung in Form von Weidenutzung in Kategorie 1D und 2D erwähnt, jedoch ohne konkrete Anforderungen.

Ein neuer Standard, die DIN SPEC 91492, ist derzeit beim deutschen Institut für Normung DIN e.V. in Bearbeitung. Sie soll Anforderungen für die Nutztierhaltung unter Agri-PV, sowie eine Abgrenzung zu PV-Freiflächenanlagen bieten. Aktuell sind Schafe unter Freiflächenanlagen ein gängiges Bild, jedoch steht dabei meist die Energieerzeugung im Vordergrund und die landwirtschaftliche Wertschöpfung pro Fläche ist im Vergleich zu Agri-PV gering.

10. Kann auf Moor-Böden eine PV-Anlage errichtet werden?

Seit Anfang 2023 fördert die Bundesregierung im Rahmen des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) die Errichtung von Solaranlagen auf ehemals für die Landwirtschaft trockengelegten Moorflächen in Deutschland, wenn diese dabei dauerhaft wieder vernässt werden (Moor-PV).

Hierfür kommen nur entwässerte und stark degradierte Flächen in Frage. Naturschutzfachlich wertvolle Moore und Moorböden innerhalb gesetzlicher Schutzgebiete sind ausgenommen.

Die landwirtschaftliche Nutzung der Fläche mit sogenannten »Paludikulturen« oder durch Nutztiere ist möglich. In Deutschland und international besteht noch großer Forschungsbedarf. Es gibt bislang kaum umgesetzte Projekte.

11. Welche Vorteile habe ich als Landwirt*in von einer Agri-PV-Anlage?

- Schutz der Ernte vor Extrem-Wetter, wie z.B. Hitze, Starkregen und Hagel, die durch den Klimawandel häufiger auftreten werden.
- Zusätzliche Einkommensquelle als wirtschaftliches Standbein
- Produzierten Strom für den eigenen Bedarf nutzen erhöht die (finanzielle) Unabhängigkeit vom Netzstrom
- Erleichtert das Schließen innerbetrieblicher Kreisläufe

12. Was kostet eine Agri-PV-Anlage?

Je nach installierter Leistung, landwirtschaftlicher Bewirtschaftung, Lage und Solar-Modultechnologie variieren die Kosten stark.

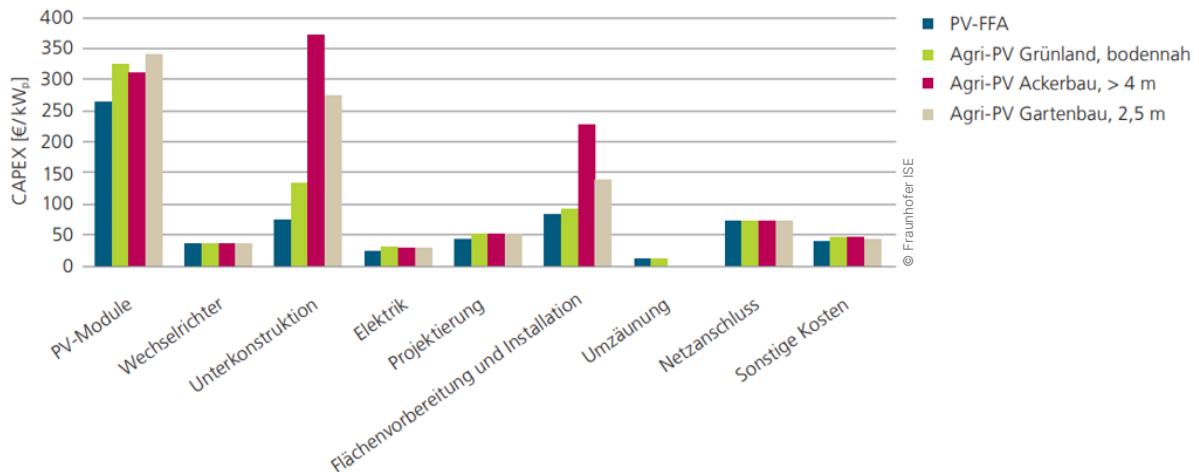
- Die Unterkonstruktion ist umso günstiger, je geringer die Durchfahrtshöhe und je weniger Pfosten nötig sind.
- Einsparpotentiale ergeben sich, wenn die Unterkonstruktion z.B. für das Anbringen von Schutzsystemen wie Netzen oder für die Kulturführung bei Reihenkulturen genutzt wird. Dies trifft z.B. auf Sonder- und Dauerkulturen wie Obst und Wein zu, die hier unter den Begriff Gartenbau fallen. Im Gartenbau sind auch kleinere Anlagen wirtschaftlich gut möglich.
- Ackerbau:
 - Bodennahe Systeme, wo die Bewirtschaftung zwischen den Solar-Modul-Reihen stattfindet, sind bereits heute wirtschaftlich machbar.
 - Bei hoch aufgeständerten Systemen ist i. d. R. eine höhere installierte Leistung notwendig, um Wirtschaftlichkeit zu erreichen. Die Investitionskosten für die Agri-PV-Anlage sind hier vergleichsweise am höchsten, auch, weil beim Design der Anlage eine gesamte Fruchtfolge berücksichtigt wird und die Durchfahrt hoher Maschinen unter den Solar-Modulen möglich sein muss.

12.1 Welcher Typ Agri-PV-Anlage ist am billigsten?

Bodennahe Systeme im Dauergrünland haben den günstigsten Preis, da sich das Design der Agri-PV-Anlage hier nur an die Bewirtschaftung einer einzigen Kultur anpassen muss, keine aufwändige Unterkonstruktion und keine transparenten Solar-Module benötigt werden.

In folgender Abbildung sind die mittelfristig anzunehmenden Investitionskosten (CAPEX) pro installierte Leistung (kW_p) von Agri-PV-Systemen im Grünland, Acker- und Gartenbau mit den Investitionskosten einer herkömmlichen PV-Freiflächenanlage verglichen. Landwirtschaftliche Einnahmen, sowie Kostenschwankungen durch die Corona- und Ukraine-Krise sind nicht berücksichtigt.

Allgemein sinken die Investitionskosten pro installierte Leistung, je größer eine Agri-PV-Anlage geplant ist. Im Verhältnis sind dann auch Kosten für die Projektierung oder den Netzanschluss geringer. Bei kleinen Anlagen hingegen, wirkt sich die Eigennutzung des Stroms durch den landwirtschaftlichen Betrieb positiv auf die Wirtschaftlichkeit aus.



12.2 Wie kostenaufwändig ist die Instandhaltung und Pflege einer Agri-PV-Anlage?

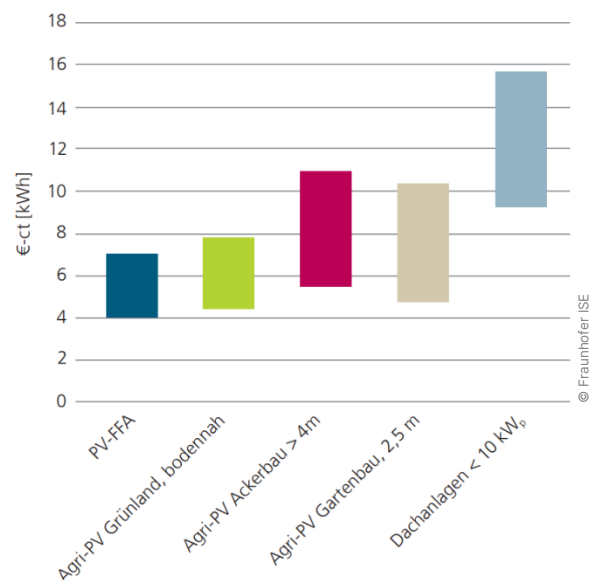
Verglichen mit einer PV-Freiflächenanlage sind die Kosten der Instandhaltung (OPEX) einer Agri-PV-Anlage niedriger, unter anderem, weil die Bewirtschaftung ohnehin stattfindet und so keine extra Kosten für die Flächenpflege entstehen.

Empfehlungen zur Betriebsführung werden in aktuellen Projekten noch erarbeitet. In einigen Fällen wurden bereits Verschmutzungen auf der Modulrückseite festgestellt, wodurch nach Bedarf eine Reinigung notwendig werden könnte.

12.3 Was kostet das Gesamtpaket?

Rechnet man die Investitions- und Instandhaltungskosten (CAPEX und OPEX) zusammen, erhält man die Stromgestehungskosten. Diese sagen aus, wie viel eine Agri-PV-Anlage pro erzeugte Kilowattstunde (kWh) Strom kostet. Beinhaltet ist das Gesamtpaket, also von Projekt-Entwicklung über Materialkosten etc. bis zum Netzanschluss und sonstigen Kosten.

Hier abgebildet ist sind Bereiche von Beträgen, die für die Stromgestehungskosten pro kWh erwartet werden. Der Vergleich zu PV-Dachanlagen, zeigt, dass die Kosten pro kWh bei Agri-PV deutlich geringer sind, und Agri-PV-Anlagen im Grünland kaum teurer als PV-Freiflächenanlagen sind.



13. Wie hoch ist der Stromertrag?

Grundsätzlich ist der Stromertrag abhängig von

- der Belegungsichte mit Solar-Modulen auf einer Fläche und
- der Solar-Modul-Leistung

Beides orientiert sich an den Bedürfnissen der angebauten Kultur. Je mehr Licht von den Solar-Modulen eingefangen wird, desto mehr Strom wird produziert. Semi-transparente Module lassen einen Teil des Lichtes hindurch und haben eine geringere Leistung.

Pro Modul-Fläche ist bei Agri-PV Anlagen vermutlich mehr Leistung als bei PV-Freiflächenanlagen zu erwarten, weil die Verdunstung der Pflanzen unter den Solar-Modulen eine kühlende Wirkung hat und so die Effizienz der Module verbessert ist. Genauere Untersuchungen zum Einfluss der Verdunstungskühle auf den sog. spezifischen Energieertrag ($\text{kWh}/(\text{kW}_p \cdot \text{a})$) stehen jedoch noch aus.

Für Ost-West ausgerichtete Agri-PV-Anlagen kann man circa von einem spezifischen Stromertrag von 1.000 Kilowattstunden pro installierter Leistung und Jahr ($\text{kWh}/(\text{kW}_p \cdot \text{a})$) ausgehen und bei Orientierung nach Süden von 1.100 bis 1.200 $\text{kWh}/(\text{kW}_p \cdot \text{a})$.

Die hoch aufgeständerte Agri-PV-Anlage im Ackerbau in Heggelbach konnte beispielsweise 80% des Stromertrags erzeugen, den man sonst auf gleicher Landfläche mit einer PV-Freiflächenanlage erzielen würde.

Am lukrativsten ist es, den erzeugten Strom so viel wie möglich im eigenen Betrieb zu nutzen. Nach § 11 Abs. 1 des Erneuerbaren-Energien-Gesetzes (EEG) haben Anlagen-Betreibende aber den Anspruch auf vorrangige Abnahme des erzeugten Stroms. Das EEG regelt die Einspeisevergütung.

Neben der Einspeisevergütung gibt es die Direktstromvermarktung. Dabei handelt es sich um Stromlieferverträge zwischen Anlagen-Betreibenden und Energieversorgungsunternehmen, welche den Strom abkaufen.

14. Gibt es Fördermittel für eine Agri-PV-Anlage?

Für Praxisanlagen gibt es grundsätzlich wenig Fördermöglichkeiten. Folgende Unterstützungen können jedoch, sofern alle jeweiligen Anforderungen erfüllt sind, in Anspruch genommen werden:

- Das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) fördert die qualifizierte Beratung zur Konzepterstellung von neuen Anlagen zur Energieerzeugung. Über die Beratung hinaus wird eher selten eine gesamte Agri-PV-Anlage gefördert, da dafür sehr spezifische Bedingungen einer Richtlinie erfüllt sein müssen. Weitere Informationen finden Sie auf der [BMEL-Website](#):



- Die Einspeisevergütung für Strom aus Agri-PV-Anlagen mit einer lichten Höhe von mind. 2,10 Metern wird laut Erneuerbare Energien Gesetz (EEG 2023) mit einem Technologie-Bonus pro Kilowattstunde bezuschlagt. Die Höhe des Zuschlags nimmt vom Jahr 2023 bis 2028 von 1,2 ct/kWh auf 0,5 ct/kWh ab (s. § 38 b Abs. 1 iVm. § 48 Abs. 1 Nr. 5 EEG 2023).
- In Nordrhein-Westfalen gibt es einen Investitionszuschuss von 25% für Agri-PV-Anlagen über das Fördermittelinstrument „www.progres.nrw“.
- Die GAP-Direktzahlungen werden für 85% einer Fläche mit Agri-PV weiterhin ausgezahlt, wenn eine Bearbeitung der Fläche mit für die jeweilige Landwirtschaft üblichen Methoden weiterhin möglich ist, und maximal 15 % der Fläche durch die Agri-PV-Anlage verloren gehen (s. Frage 20 und §12 GAPDZV vom 24.01.2022).
- Einige Banken bieten vergünstigte Kreditkonditionen für Agri-PV Vorhaben.

15. Welche Synergien ergeben sich durch die doppelte Landnutzung mit Agri-PV?

Unter Synergien versteht man positive Effekte, die sich gegenseitig vorteilhaft beeinflussen, sodass ein größerer Nutzen entsteht.

- Mikroklima für Pflanzen und PV-Module:
 - Pflanzen sind unter den PV-Modulen potenziell vor zu hoher Sonneneinstrahlung, Hagel und Frost besser geschützt, an heißen Tagen bleibt die Bodentemperatur geringer und Verdunstung wird reduziert.
 - Erhöhte Effizienz der PV-Module ist zu erwarten (die Verdunstungs-Kühle der Pflanzen kann den Wirkungsgrad für die Stromproduktion verbessern).
- (Kosten-)Einsparungen bei Bewässerung (bis zu 20%) und dem Einsatz von Pflanzenschutzmitteln
- Biodiversitätsmaßnahmen können gut integriert werden (z.B. Nistkästen an der Unterkonstruktion oder Blühstreifen im nicht befahrenen Bereich zwischen Pfosten)
- Schutzfolien oder -netze (z.B. im Obstbau) lassen sich leicht an die Unterkonstruktion anbringen
- Optimierte Lichtverfügbarkeit für Pflanzen z.B. bei nachgeführten Systemen
- Doppelte Flächennutzung für Erneuerbare Energien und Landwirtschaft entschärft zudem Konflikte um die Flächennutzung

Weitere Vorteile:

- Dezentrale Stromerzeugung für den Eigenverbrauch, günstiger als Netzstrom
- Gesteigerte Wertschöpfung für die (ländliche) Region
- Stromgestehungskosten (4-11ct/kWh je nach Anlagengröße) geringer als bei kleinen PV-Dachanlagen

16. Agri-PV – Eine runde Sache mit erweitertem Nutzen?

Durch optimiertes Wasser- und Lichtmanagement (z.B. indem Module nachgeführt werden, d.h. auf einer oder zwei Achsen beweglich sind) können Synergieeffekte (s. Frage 15) noch verstärkt werden. Im Voraus ist deshalb eine Simulation der Lichtverfügbarkeit sehr empfehlenswert, um das Anlagen-Design an die Pflanzenbedürfnisse anpassen zu können.

Erweitertes Nutzungskonzept:

- Bewässerung (z.B. Regenwassersammlung)
- Hagelschutznetze im Obstbau
- Energieverbrauch nachgelagerter Produktion mit Solarstrom bedienen (z.B. Kühlhaus)
- Weitere betriebsspezifisch sinnvolle Konzepte in Kombination mit der Agri-PV-Anlage sind anwendbar (z.B. Landmaschinen als Strom-Zwischenspeicher)
- Kombinierbar mit Precision Farming und automatischen Spurführungssystemen (wobei ein möglicher Einfluss hoher Solar-Modul-Belegungsichte auf die GPS-Steuerung von Maschinen noch untersucht werden muss.)

17. Wird beim Bau der Agri-PV-Anlage mein Boden verdichtet?

Agri-PV-Anlagen sollten nach der Feld-Arbeitsrichtung und den Feldgrenzen ausgerichtet werden, da die an die Anlage angrenzenden Flächen während des Baus voraussichtlich stark befahren sein werden.

Es ist wichtig, für den Aufbau ein Konzept mit dem Ziel minimaler Bodenverdichtung zu entwickeln um z.B. das zu häufige Hin- und Zurückfahren, insbesondere auf dem Feld (und vor allem bei hoch aufgeständerten Systemen im Ackerbau) zu vermeiden.

→ Fahrgassen aus mobilen Platten oder eine Pflanzendecke aus Gras oder Klee zum besseren Schutz des Bodens während dem Aufbau

→ trockenen Zeitpunkt des Baus im Sommer wählen

→ Ein Verkehrsplan hilft, unnötigen Verkehr beim Aufbau zu reduzieren. Wenn möglich, sollten Maschinen auf permanenten Fahrgassen und angrenzenden Wegen fahren.

→ Reifendruck regelmäßig kontrollieren

Dafür muss bei Firmen und Fachkräften, die am Aufbau beteiligt sind, ein Bewusstsein für die Empfindlichkeit des Bodens geschaffen werden!

Ein Auslegerkran, der die schweren Materialien für die Montage der Modul-Reihen bewegt, ist meist das schwerste Gerät. Wobei normale Autos durch die Häufigkeit und Unbedachtheit des Heranfahrens dem Boden mehr schaden können als speziell für den Aufbau gemachte Maschinen.

In Reihenkulturen, wie z.B. im Obstbau üblich, können die ohnehin bereits stark verdichteten Fahrgassen auch für die Baumaschinen verwendet werden.

Nach dem Bau können tiefwurzelnde Zwischenfrüchte oder ein Pflug helfen, den Boden wieder aufzulockern.

Um nach dem Bau zu vermeiden, dass durch Regenwasser, was sich auf den Modulen sammelt und dann auf den Boden abtropft, Streifen (sog. Abtropfkanten) entstehen, wo Pflanzen schlechter wachsen oder Boden oberflächlich ausgewaschen wird, gibt es bereits Lösungsansätze (z. B. Lücken zwischen Solar-Modulen oder Regenrinnen).

18. Was sind erste Schritte?

Jede Agri-PV-Anlage benötigt eine Baugenehmigung, die von dem örtlichen Bauamt erstellt wird. Deshalb muss eine Abstimmung mit der zuständigen Baurechtsbehörde erfolgen. Folgende Punkte gilt es möglichst früh zu prüfen:

- Raumordnerische Rahmenbedingungen (insbesondere bei Grünzäsur oder regionalem Grünzug)
- Raumplanerische Rahmenbedingungen (Einbezug von Trägern öffentlicher Belange, Bauleitplanverfahren)
- Anlagenzertifikat VDE-AR-N 4110, ab Einspeiseleistung von 135 kW (frühzeitige Anmeldung)
- Prüfung des Netzanschlusses (Netzeinspeisepunkte, Leistung)

Folgende Faktoren müssen während der Planungsphase berücksichtigt werden, da sie für den Ernteertrag unter einer Agri-PV-Anlage entscheidend sind:

- | | |
|--------------------------|---------------------------|
| • Lichtverfügbarkeit | • Sortenwahl |
| • Sonneneinstrahlung | • Kulturführung |
| • Temperatur | • Maschinenpark |
| • Gefälle | • Mikroklima |
| • Systemwahl | • Bodenqualität |
| • Ausrichtung der Fläche | • Stickstoffverfügbarkeit |

19. Was muss verwaltungsrechtlich beachtet werden?

Eine Agri-PV-Anlage ist in der Regel eine bauliche Anlage (§ 2 LBO BW), sodass für die Errichtung eine Baugenehmigung im Rahmen der Landesbauordnungen erforderlich ist (§ 58 LBO BW). Eine Baugenehmigung wird nach den jeweiligen Landesbauordnungen u.a. dann erteilt, wenn keine von der Baurechtsbehörde zu prüfenden öffentlich-rechtlichen Vorschriften entgegenstehen. Darunter fallen u.a. die Vorgaben des Bauplanungsrecht (BauGB).

Grundsätzlich ist es wichtig, die zuständigen örtlichen Behörden über den Prozess des Vorhabens regelmäßig zu informieren. Weitere Informationen, s. Frage 18 und 24).

20. Was muss steuerrechtlich beachtet werden?

Flächen, auf denen PV-Anlagen stehen, die nach der DIN SPEC 91434 (s. Frage 2) Agri-PV-Anlagen der Kategorie I oder II sind (s. Frage 3), sind dem land- und forstwirtschaftlichen Vermögen zuzurechnen (s. Erlasse der obersten Finanzbehörden der Länder vom 15. Juli 2022 Zurechnung und Bewertung von Agri-Fotovoltaik-Anlagen (BStBl I 2022, S. 1226)).

21. Bekomme ich weiterhin GAP-Direktzahlungen?

Flächen, auf denen Agri-PV-Anlagen errichtet wurden, sind bis zu 85% förderfähig im Rahmen der europäischen Direktzahlungen, sofern die Anforderungen des § 12 Abs. 5 GAPDZV erfüllt sind. Diese Anforderungen orientieren sich an der DIN SPEC 91434 (s. Frage 2), die Agri-PV definiert.

§ 12 Abs. 5 GAPDZV: „Eine Agri-Photovoltaik-Anlage im Sinne des Abs. 4 Nr. 6 ist eine auf einer landwirtschaftlichen Fläche errichtete Anlage zur Nutzung von solarer Strahlungsenergie, die

- eine Bearbeitung der Fläche unter Einsatz üblicher landwirtschaftlicher Methoden, Maschinen und Geräte nicht ausschließt und
- die landwirtschaftlich nutzbare Fläche unter Zugrundelegung der DIN SPEC 91434:2021-051 um höchstens 15 % verringert.

Als förderfähig gelten 85 % der Fläche, die der Ermittlung des Prozentsatzes nach Satz 1 zugrunde liegt.

22. Welche Betreiber-Modelle gibt es?

Bei einer Agri-PV-Anlage können mehrere Akteure involviert sein, das ist abhängig vom Geschäftsmodell. Im Idealfall liegt der Besitz der Anlage und der Fläche, sowie der Anlagen-Betrieb und die Flächen-Bewirtschaftung alles in einer Hand bei dem/der Landwirt*in.

In dieser Tabelle sind verschiedene Möglichkeiten für Agri-PV-Geschäftsmodelle aufgeführt:

Geschäftsmodell	Funktion			
	Bereitstellung Fläche	Landwirtschaftliche Bewirtschaftung	Bereitstellung PV-System	Betrieb PV-System
1. Basisfall	Landwirtschaftsbetrieb			
2. Externes Landeigentum	Landeigentümerinnen und Landeigentümer	Landwirtschaftsbetrieb		
3. Externes PV-Investment	Landwirtschaftsbetrieb		PV-Investorinnen und Investoren	Landwirtschaftsbetrieb
4. Nur Bewirtschaftung und Betrieb	Landeigentümerinnen und Landeigentümer	Landwirtschaftsbetrieb	PV-Investorinnen und Investoren	Landwirtschaftsbetrieb
5. Nur Bewirtschaftung	Landeigentümerinnen und Landeigentümer	Landwirtschaftsbetrieb	PV-Investorinnen und Investoren	PV-Betreiberinnen und Betreiber

© Fraunhofer ISE

23. Warum ist Agri-PV für die Energiewende wichtig?

Um die Klima- und Energiekrise zu bewältigen, ist der Ausbau von PV in großem Umfang und vor allem zeitnah erforderlich.

→ Nur bereits versiegelte Flächen mit PV zu bestücken ist dafür allein nicht ausreichend. Versiegelte Flächen werden oft von der Umgebung zu stark verschattet, viele Dächer sind nicht ideal ausgerichtet oder beispielsweise denkmalgeschützt. Hinzu kommt, dass kleine Dachanlagen im Vergleich sehr teuer sind (s. Frage 12.3).

→ Übliche PV-Freiflächenanlagen sind zwar günstiger im Vergleich (s. Frage 12.3), konkurrieren aber stark mit der Landwirtschaft und dem Siedlungsbau um Fläche.

→ Bei Agri-PV hingegen ergeben sich z.B. im Sonderkulturanbau große Potentiale für Synergien (s. Frage 15).

→ Deswegen sollte dort, wo es sinnvoll und bezahlbar ist, Agri-PV umgesetzt werden. Die Landbewirtschaftung steht dabei an erster Stelle und ermöglicht mit einer an die Bewirtschaftung angepassten Solaranlage eine doppelte, effiziente Flächennutzung.

24. Wo finde ich mehr Informationen?



www.agripv-bw.de

Projektwebseite
»Modellregion Agri-PV BW«



www.agri-pv.org

Agri-Photovoltaik
Fraunhofer ISE



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

Agri-Photovoltaik: Ein Leitfaden für
Deutschland
Stand Februar 2024



<https://www.landschaftenergie.bayern/beratung/branchenverzeichnis/>

Branchenverzeichnis
Bayerisches Staatsministerium für
Wirtschaft, Landesentwicklung und
Energie

Konkrete Nachfragen bitte per Mail an: agri.pv.industry@ise.fraunhofer.de

Ansprechpartner*innen können Sie mit der o.g. Mailadresse passend zu ihrem Anliegen adressieren:

❖ Oliver Hörnle, Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE

Er berät allgemein zu Agri-PV und kann für konkretes technisches Design einer Agri-PV-Anlage oder für Simulationen und Analysen beauftragt werden

❖ Patrick Straub, Hochschule Kehl für öffentliche Verwaltung

Sie gibt Auskunft über allgemeine Aspekte des (Verwaltungs-)Rechts bei Agri-PV-Anlagen

Für spezifische Beratung im Einzelfall ist ggf. eine Rechtsberatung aufzusuchen.