

Anlage 3: Agri-PV-Kurzstudie

1 Agri-PV – Stromerzeugung und Landwirtschaft

Die Nutzung solarer Strahlungsenergie ist ein Baustein der Energiewende und kann maßgeblich zur Dekarbonisierung des Energiesektors beitragen. Bereits versiegelte (Dach-)Flächen stellen ein vorrangig zu nutzendes Potenzial dar, welches den Ausbau mit geringem Flächenverlust ermöglicht. Das vom Deutschen Bundestag festgelegte Ziel, den Ausbau von Photovoltaikanlagen um 22 Gigawatt (GW) pro Jahr zu steigern¹, ist jedoch allein durch Dachflächen-PV-Anlagen nicht zu realisieren. Die Nutzung von Acker- und Grünlandflächen für die Stromerzeugung geht mit einem Flächenverlust für die Landwirtschaft einher und ist daher umstritten. Sogenannte Agri-PV-Anlagen umfassen eine Bauweise, die sowohl die Stromerzeugung als auch eine landwirtschaftliche Nutzung ermöglichen. Im Ziel geht es um eine multifunktionale Flächennutzung, um den landwirtschaftlichen Flächenverlust in Zukunft zu minimieren und das 30-Hektar-Ziel auf Bundesebene und 5 Hektar-Ziel auf Landesebene zu erreichen.

In den vorangegangenen Kapiteln wurden die verschiedenen Aspekte der bodennahen Freiflächen-PV-Anlagen erläutert. An Agri-PV-Anlagen werden besondere Anforderungen gestellt, denn sowohl der Anlagenaufbau als auch die Art der landwirtschaftlichen Nutzung sind festgelegt. In diesem Zusatz zum Leitfaden werden die grundlegenden Aspekte, wie die verschiedenen Bauweisen und die Fördermöglichkeiten gemäß EEG 2023, dargestellt. Zudem wird das Potenzial im Kreis Coesfeld eingeschätzt. Zu diesem Zweck hat am 07.06.2023 ein Gespräch mit Vertreterinnen und Vertretern der Landwirtschaftskammer (LWK) sowie des Westfälisch-Lippischen Landwirtschaftsverbandes (WLV) stattgefunden. Die Hinweise und Anmerkungen aus diesem Gespräch sind im Kapitel 2 aufgeführt.

Die bereitgestellten Informationen beziehen sich auf den Stand der Technik und die gesetzlich geltenden Rahmenbedingungen im Juni 2023. Nachfolgende Änderungen im Bereich Agri-PV sind nicht berücksichtigt. Dies ist wesentlich, da viele aktuelle Hindernisse im Bereich Agri-PV durch z.B. höhere EEG-Förderungen oder technischen Fortschritt überwunden werden könnten.

1.1 Definition und Bauarten

Die Bezeichnung „Agri-PV-Anlage“ ergibt sich aus der Doppelnutzung einer landwirtschaftlichen Fläche. Bei dieser gesonderten Bauweise werden die PV-Module deutlich oberhalb der Geländeoberkante errichtet oder vertikal als „Solarzaun“ in Reihen zwischen den Feldfrüchten platziert. Die

¹ [Deutscher Bundestag Drucksache 20/1630 Gesetzentwurf der Bundesregierung Entwurf eines Gesetzes zu Sofortmaßnahmen für einen beschleunigten Ausbau der erneuerbaren Energien und weiteren Maßnahmen im Stromsektor](#); S. 138

Stromerzeugung steht somit nicht in Konkurrenz zur landwirtschaftlichen Nutzung, sondern kann den landwirtschaftlichen Ertrag parallel ermöglichen oder sogar begünstigen (siehe Abbildung 1).

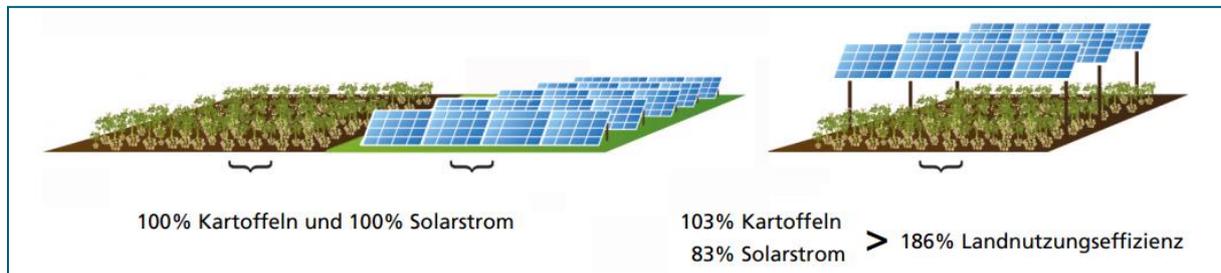


Abbildung 1: Doppelnutzung von Flächen durch Agri-PV-Anlagen und die theoretisch erreichbare Landnutzungseffizienz (Quelle: Fraunhofer ISE)²

Die Nutzung einer Fläche sowohl für die Landwirtschaft als auch für die Erzeugung regenerativer Energie reduziert die Flächeninanspruchnahme und kann sich im Einzelfall bei hierfür geeigneten Sonderkulturpflanzen positiv auf die landwirtschaftliche Nutzung auswirken.

Die Funktionsweise der Module weicht nicht grundlegend von der herkömmlichen Bauweise ab. Allerdings besteht die Möglichkeit, die Größe der Module und deren Lichtdurchlässigkeit auf die Bedürfnisse der Pflanzen anzupassen. Auch die Unterkonstruktion sowie die Ausrichtung der Module kann für den Einsatz landwirtschaftlicher Fahrzeuge angepasst werden.

Grundsätzlich wird zwischen zwei Bauweisen unterschieden:

- Horizontale Modulaufstellung mit hoher Unterkonstruktion
- Vertikale „bifaciale“ Modulaufstellung

Für beide Arten besteht die Möglichkeit der Modulnachführung zur Optimierung des Energieertrags. Die Montage von beweglichen Modulen auf der Unterkonstruktion ermöglicht eine auf den Sonnenstand ausgerichtete Verstellung der Module.

Diese beiden Anlagentypen werden in der DIN SPEC 91434 als Anlagen der Kategorie I und Kategorie II definiert.

² [Agri-Photovoltaik: Chance für Landwirtschaft und Energiewende \(fraunhofer.de\)](https://www.fraunhofer.de/de/aktuelles/agri-photovoltaik-chance-fuer-landwirtschaft-und-energiewende), S.17

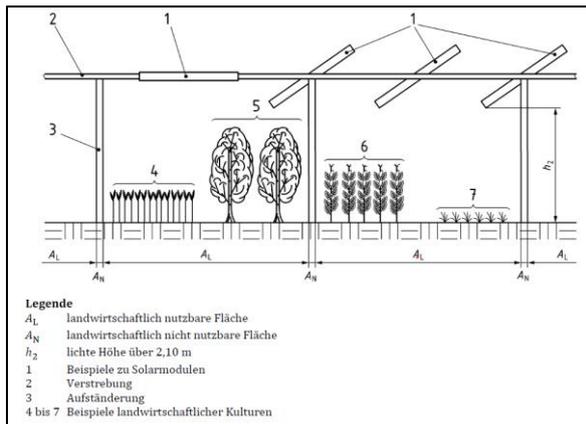


Abbildung 2: Schematische Darstellung der Kategorie I in der DIN SPEC 91434

Die Kategorie I umfasst die Anlagen, die eine hohe Unterkonstruktion aufweisen und eine Bewirtschaftung der Fläche unterhalb der Module ermöglicht (siehe Abbildung 2). In diese Kategorie fallen alle Anlagen, die eine Aufständering mit einer lichten Höhe von mindestens 2,10 m erreichen. Die Module können die landwirtschaftlichen Kulturen vor z.B. Extremwetterereignissen (Hagel, Regen, Sonne) schützen und sich somit positiv auf die Landnutzungseffizienz auswirken. Daher eignen sich die hoch aufgeständerten Module insbesondere für die Kombination mit Sonderkulturen wie den Beerenanbau.

Bei der Kategorie II handelt es sich um bodennahe Module, die sich für eine landwirtschaftliche Nutzung zwischen den Modulreihen eignen (siehe Abbildung 3).

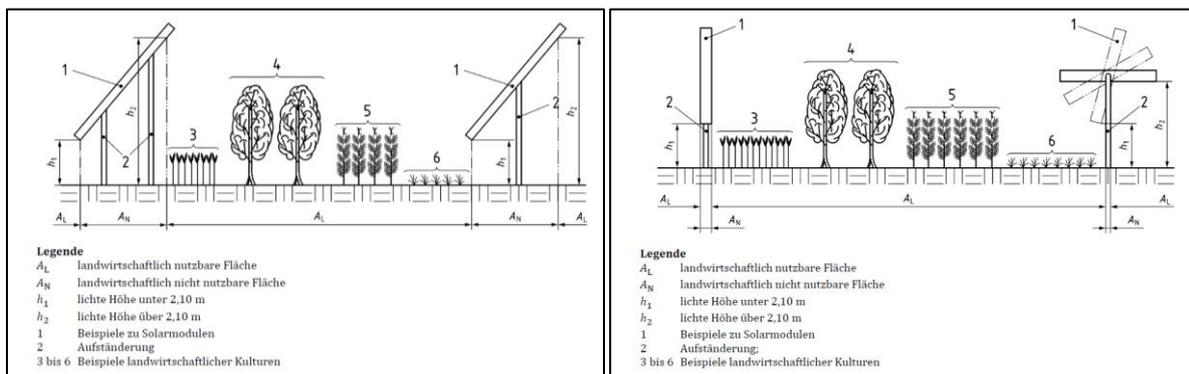


Abbildung 3: Schematische Darstellung der Kategorie II in der DIN SPEC 91434

Die DIN SPEC 91434 gibt an, dass bei Anlagen der Kategorie I maximal 10 % der Fläche für die Anlage bzw. deren Unterkonstruktion in Anspruch genommen werden dürfen. Bei Anlagen der Kategorie II liegt der Grenzwert bei 15 %. Ziel dieser Vorgabe ist es, die Priorisierung der landwirtschaftlichen Nutzung zu erhalten und den Flächenverlust durch die Errichtung einer Agri-PV-Anlage zu minimieren. Die landwirtschaftliche Hauptnutzung wird in der DIN SPEC 91434 mit einem landwirtschaftlichen Mindestertrag von 66 % gegenüber dem Referenzertrag festgelegt. In der folgenden Abbildung 4 sind die Anforderungen nicht der DIN SPEC 91434 zusammengefasst dargestellt, wobei festzuhalten ist, dass

eindeutige und verbindliche Definitionen nach wie vor teilweise fehlen bzw. erst durch Rechtsprechung erfolgen werden müssen.

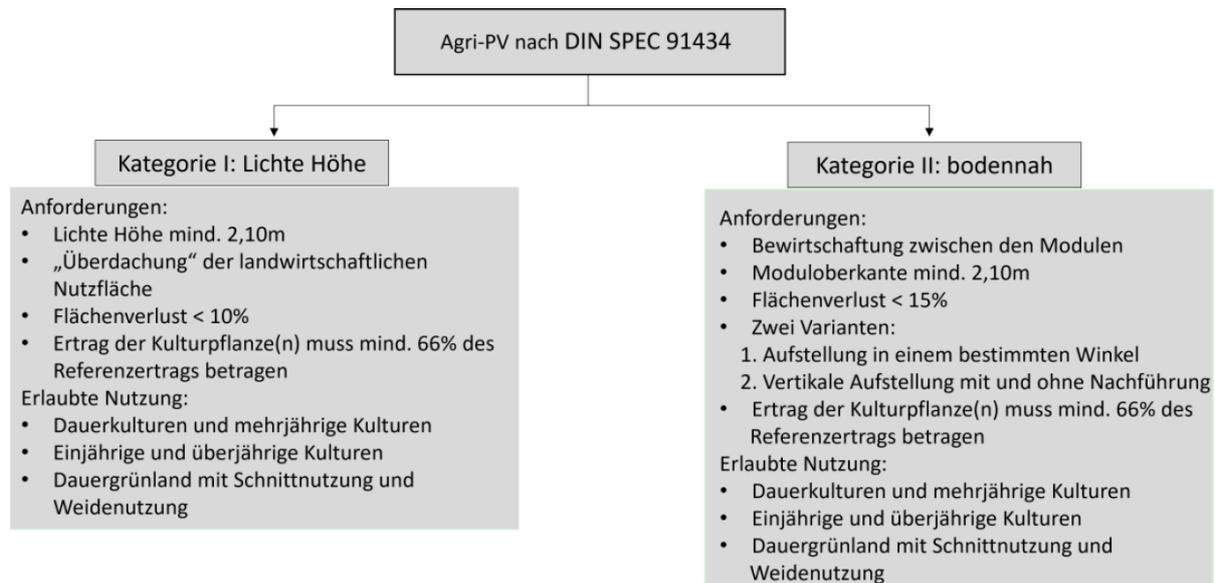


Abbildung 4: Anforderungen an Agri-PV-Anlagen nach DIN SPEC 91434

1.2 Baurecht

In Bezug auf Vorhaben im Außenbereich sind Agri-PV-Anlagen mit herkömmlichen PV-Anlagen grundsätzlich vergleichbar, denn Agri-PV-Anlagen sind ebenso wie PV-Freiflächenanlagen im Außenbereich grundsätzlich nicht privilegiert und bedürfen somit regelmäßig einer Flächennutzungs- und Bebauungsplanung. Abweichend zur herkömmlichen, bodennahen Bauweise gilt die zusätzlich im § 35 Abs. 1 Nr. 1 BauGB festgelegte Anforderung an die Größe der Anlage. Demnach darf eine Agri-PV-Anlage auf land- und forstwirtschaftlichen Flächen nur einen untergeordneten Teil der Betriebsfläche einnehmen. Zudem muss in funktionaler Hinsicht ein enger Zusammenhang zum Hauptbetrieb bestehen und der erzeugte Strom muss überwiegend dazu bestimmt sein, den Energiebedarf des Hauptbetriebes zu decken.

Eine Ausnahme liefert die neue Gesetzesänderung, die der Bundestag am 03.07.2023 im Rahmen des „Gesetzes zur Stärkung der Digitalisierung im Bauleitplanverfahren und zur Änderung weiterer Vorschriften“ beschlossen hat. Die Änderung sieht über § 35 (1) Nr. 9 BauGB eine Privilegierung von kleinen hofnahen Agri-PV-Anlagen im Außenbereich vor. Demnach ist für Agri-PV-Anlagen mit einer Gesamtflächeninanspruchnahme von maximal 2,5 ha, die in einem räumlich funktionalen Zusammenhang zu einem land- oder forstwirtschaftlichen Betrieb stehen, lediglich die Erteilung einer Baugenehmigung erforderlich³.

³ https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/photovoltaik-strategie-2023.pdf?__blob=publicationFile&v=4

1.3 Agri-PV im EEG

Agri-PV-Anlagen werden im EEG 2023 als besondere Solaranlagen eingestuft und sind unter gewissen Voraussetzungen gemäß §§ 37 und 48 des EEG 2023 förderfähig. Die an die Doppelnutzung gestellten Anforderungen beziehen sich vornehmlich auf die landwirtschaftliche Nutzung. Eine Anlage ist demnach nur förderfähig, sofern der gleichzeitige Nutzpflanzenanbau bzw. der Anbau von Kulturen gemäß DIN SPEC 91434 erfolgt (siehe Abbildung 4). Darüber hinaus kann eine Agri-PV-Anlage eine Förderung erhalten, wenn diese auf Grünland errichtet wird, welches der landwirtschaftlichen Nutzung als Dauergrünland unterliegt.

Weiterhin ist insbesondere sicherzustellen, dass die Flächen folgende Eigenschaften erfüllen:

- Es darf sich nicht um Moorböden handeln.
- Es darf sich nicht um naturschutzrelevante Ackerflächen gemäß § 5 Abs. 2 Nr. 4 der Kompensationsverordnung handeln.
- Die Fläche darf nicht rechtsverbindlich als Naturschutzgebiet festgesetzt sein.
- Solaranlagen auf Grünland sind nur dann förderfähig, wenn diese nicht in einem Natura 2000-Gebiet nach § 7 Abs. 1 Nr. 8 BNatSchG liegen und es sich nicht um einen Lebensraum gemäß Anhang 1 der Richtlinie 92/43/EWG handelt.

Agri-PV-Anlagen mit einer lichten Höhe von mindestens 2,10 m erhalten eine Erhöhung des anzulegenden Wertes. Im Jahr 2023 beträgt diese Erhöhung 1,2 ct/kWh (§ 38b EEG 2023). Diese sinkt in den kommenden Jahren und wird für die Jahre 2026-2028 mit 0,5 ct/kWh angegeben.

2 Qualitative Potenzialabschätzung für Agri-PV-Anlagen im Kreis Coesfeld

Da für Agri-PV-Anlagen im Allgemeinen die gleichen Aspekte zu beachten sind wie bei konventionellen PV-Freiflächenanlagen (PV-FFA), können die Kriterien des Leitfadens auch für Agri-PV-Anlagen herangezogen werden. Die Besonderheit der Doppelnutzung und die damit verbundene Begünstigung der landwirtschaftlichen Nutzung bei bestimmten Nutzpflanzen lassen sich geodatenbasiert nicht oder nur unvollständig auswerten. Bei Projektideen wird empfohlen, neben den genehmigungsrechtlichen und naturschutzfachlichen Belangen frühzeitig folgende Fragestellungen zu prüfen:

- Profitieren die Nutzpflanzen von einer Überbauung mit Solarmodulen?
- Welche lichte Höhe wird für die Bewirtschaftung benötigt?
- Welche installierbare Leistung ergibt sich bei einer Doppelnutzung?
- Bleibt die landwirtschaftliche Hauptnutzung erhalten und in welchem Umfang?

Darüber hinaus sei erwähnt, dass die Errichtung einer PV-Freiflächenanlage oder Agri-PV-Anlage auch Konsequenzen in erb- oder höferechtlicher sowie sozialrechtlicher Hinsicht haben kann.

Wenn die Frage der grundsätzlichen Machbarkeit positiv ausfällt, sollte zeitnah eine wirtschaftliche Betrachtung des Vorhabens erfolgen. Das Fraunhofer Institut für Solare Energiesysteme ISE nennt in seinem Agri-PV-Leitfaden durchschnittliche Investitionskosten von 835 €/kW⁴. Hierbei handelt es sich um einen theoretischen Wert. Je nach Bauweise und Höhe der Unterkonstruktion kann es, abhängig von dem projektspezifischen Aufwand, zu erheblichen Schwankungen kommen. Die nachfolgende Tabelle 1 zeigt eine Vergleichsrechnung der verschiedenen Bauarten hinsichtlich der Stromgestehungskosten. Planungskosten sowie Kosten für die Realisierung des Netzanschlusses sind in dieser Rechnung nicht enthalten. Die gezeigten Werte dienen lediglich der Veranschaulichung und variieren stark, abhängig von der Bauweise und der Durchfahrtshöhe bei der hoch aufgeständerten Variante.

Tabelle 1: Vergleichsrechnung Stromgestehungskosten

	herkömmliche (bodennahe) Bauweise	Agri-PV mit hoher Unterkonstruktion	bifaciale Bauweise
Fläche [ha]	9,9	9,9	9,9
installierbare Leistung [MW]	7,4	6	3
Strahlungsenergie [kWh/kW _p]	890	890	890
Energieertrag [kWh/a]	6.586.000	5.340.000	2.670.000
Investitionen [€/kW _{installiert}]	500-550	870-1.310	600
Investitionen [€]	3.885.000	6.540.000	1.800.000
Gestehungskosten Strom [€/kWh]	0,0295	0,0612	0,0337
Preissteigerung 10% [€/kW _{installiert}]	600	960-1.440	660
Investitionen [€]	4.440.000	7.200.000	1.980.000
Gestehungskosten Strom [€/kWh]	0,0337	0,0674	0,0371

Die Tabelle zeigt, dass die höheren Investitionen für eine PV-Anlage mit hoher Unterkonstruktion einen erheblichen Mehraufwand darstellen. In der Beispielrechnung verdoppeln sich die Stromgestehungskosten aufgrund des deutlich höheren Materialaufwands bei der hoch aufgeständerten Anlage im Vergleich zu einer herkömmlichen, bodennahen PV-FFA.

Um die Potenziale für Agri-PV-Anlagen im Kreis Coesfeld zu erörtern und die genannten Aspekte zu diskutieren, hat am 07.06.2023 ein Abstimmungstermin mit Vertreterinnen und Vertretern der Landwirtschaftskammer (LWK), des Westfälisch-Lippischen Landwirtschaftsverbandes (WLV) und der

⁴ [Agri-Photovoltaik: Chance für Landwirtschaft und Energiewende \(fraunhofer.de\)](https://www.fraunhofer.de/de/aktuelles/agri-pv-leitfaden)

Unteren Naturschutzbehörde (UNB) des Kreises Coesfeld stattgefunden. Aus diesem Termin ging hervor, dass aus Sicht der Landwirtschaft Agri-PV-Anlagen nicht als ein Mittel zur Lösung jeglicher Flächennutzungskonflikte im Zusammenhang mit der energiewirtschaftlichen Nutzung von landwirtschaftlicher Nutzfläche gesehen werden. Freie Agrarflächen müssten grundsätzlich geschützt werden und erhalten bleiben. Die Umsetzung von Agri-PV-Anlagen müsse sich auf hierfür geeignete Flächen und Kulturen (insbesondere Sonderkulturen kommen hier in Frage) beschränken und betriebswirtschaftlich rentabel sein. Im Ergebnis wurde festgehalten, dass Agri-PV-Anlagen aktuell aufgrund der hohen Investitionskosten für die Aufständerung (die über die Investitionskosten für konventionelle PV-FFA hinausgehen) und der oftmals ungewissen Erträge im Vergleich zur Referenzkultur bis auf weiteres im Kreis Coesfeld voraussichtlich nur eine untergeordnete Rolle spielen werden.

3 Zusammenfassung und Ausblick

Die Thematik Agri-PV ist seit einigen Jahren Bestandteil der Energiewende. Durch die besondere Bauweise soll der Flächenkonflikt und der damit verbundene Verlust von landwirtschaftlicher Fläche zugunsten der Energieerzeugung reduziert werden. Tatsächlich gibt es derzeit allerdings nur wenige umgesetzte Projekte. Die Gründe hierfür liegen vor allem in der wirtschaftlichen Darstellbarkeit. Durch die hohe Unterkonstruktion und den damit verbundenen Mehraufwand für Materialien und Planung kann es zu deutlich höheren Investitionskosten gegenüber konventionellen PV-FFA kommen. Aus diesem Grund kommen hoch aufgeständerte Agri-PV derzeit vorrangig beim Anbau von Sonderkulturen zum Einsatz, die von dem Schutz vor Extremwetterbedingungen profitieren und so den landwirtschaftlichen Ertrag begünstigen. Der „Solarzaun“ mit senkrecht aufgebauten Modulen ist eine Zwischenlösung, die die Doppelnutzung bei geringeren Investitionskosten ermöglicht. Hier ist zu bedenken, dass aufgrund der Verschattung der Module untereinander ein großer Reihenabstand gewählt werden muss und sich die installierbare Leistung dementsprechend reduziert, zudem ist die Reinigung der Module sehr aufwendig. Neben den wirtschaftlichen Faktoren ist auch der Eingriff in das Landschaftsbild anders zu bewerten als bei der bodennahen Bauweise. Je nach Durchfahrtshöhe sind die Module in mehreren Metern Höhe montiert, was einen optischen Eingriff in die Natur mit sich bringt. Die Schwere dieses Eingriffes ist individuell zu prüfen.

Die gesetzlichen Vorgaben, die mit der Errichtung einer Agri-PV-Anlage einhergehen, sind mit den Vorgaben für konventionelle PV-FFA vergleichbar, können allerdings teilweise abweichen. Es sind sowohl baurechtliche Entwicklungen, aber auch Änderungen der Förderrichtlinien denkbar, sodass bei konkreten Projektideen die Rahmenbedingungen stetig geprüft werden sollten.

Die verschiedenen Arten von Agri-PV-Anlagen stellen eine Möglichkeit dar, landwirtschaftliche Interessen und die Erzeugung regenerativer Energie zu verbinden. Die unterschiedlichen Bauarten ermöglichen eine auf die landwirtschaftliche Nutzung angepasste Errichtung und sind, zumindest aus technischen Gesichtspunkten, vielseitig einsetzbar. Dennoch sind viele Hemmnisse mit dieser Bauweise verbunden. Diese sind auf hohe Investitionskosten, nicht ausreichende Fördermittel und unklare gesetzliche Entwicklungen zurückzuführen. Darüber hinaus führt die Errichtung einer solchen Anlage zu verminderter Flexibilität in Bezug auf die landwirtschaftliche Nutzung. Der Mehrwert einer Agri-PV-Anlage ist von vielen Faktoren abhängig und bei der Planung ist eine Vielzahl von Kriterien zu beachten, die bei konkreten Vorhaben frühzeitig und umfassend geprüft werden sollten.