

Planung von Agri-PV

Von der Planung zur fertigen Anlage

Alex Bergamo
Österreichische Energieagentur
Wien, 23. April 2024

Aufbau

1. Leitfaden Agri-Photovoltaik
2. Grobplanung: Standort und Erstkonzept
3. Detailplanung: Netzanschluss, technische-, gesetzliche- und wirtschaftliche Planung
4. Förderungen und Unterstützungen: Voraussetzungen und EAG Förderung
5. Inbetriebnahme und laufender Betrieb: Konformitätstests

1. Leitfaden Agri-Photovoltaik

1. Einleitung
2. Allgemeines zu Agri-PV
3. Technologien
4. Geschäftsmodelle und Kosten
5. Gesetzliche Rahmenbedingungen
6. Show-How

Planung von Agri-Photovoltaik

Leitfaden Agri-Photovoltaik

Landwirtschaft trifft Energiewende



1. Ziel des Leitfadens

- Zusammenfassende Informationsbereitstellung für interessierte Akteur:innen wie Landwirt:innen, Unternehmen, Technologieanbieter:innen oder Gemeinden
- Umsetzung erneuerbarer Lösungen soll unterstützt werden
- Wertvolle Inputs durch Best Practice Beispiele

2. Grobplanung

- Entwicklung des Erstkonzeptes:
 - Grundstück
 - Standort: Ökologische und soziale Aspekte
 - Landwirtschaftliche Hauptnutzung:
Pflanzlich oder tierisch 75% der Fläche
 - Überlegungen zu Geschäftsmodellen bzw.
möglichen Akteuren



©Agri-PV Solutions: Kressbronn

3. Detailplanung: Netzanschluss

- Beantragung des Netzanschlusses an den Netzbetreiber
 - Gemäß §3 END-VO muss der Kostenvoranschlag für das Netzbereitstellungsentgelt und das Netzzutrittentgelt innerhalb von 14 Tagen für den Anschluss auf Netzebene 7 bzw. innerhalb von 1 Monat für die Netzebenen 1 bis 6 übermittelt werden.
 - Abschluss des Netzzugangsvertrages: Netzebene, Leistung, Netztarife etc.

3. Detailplanung: Technische Planung

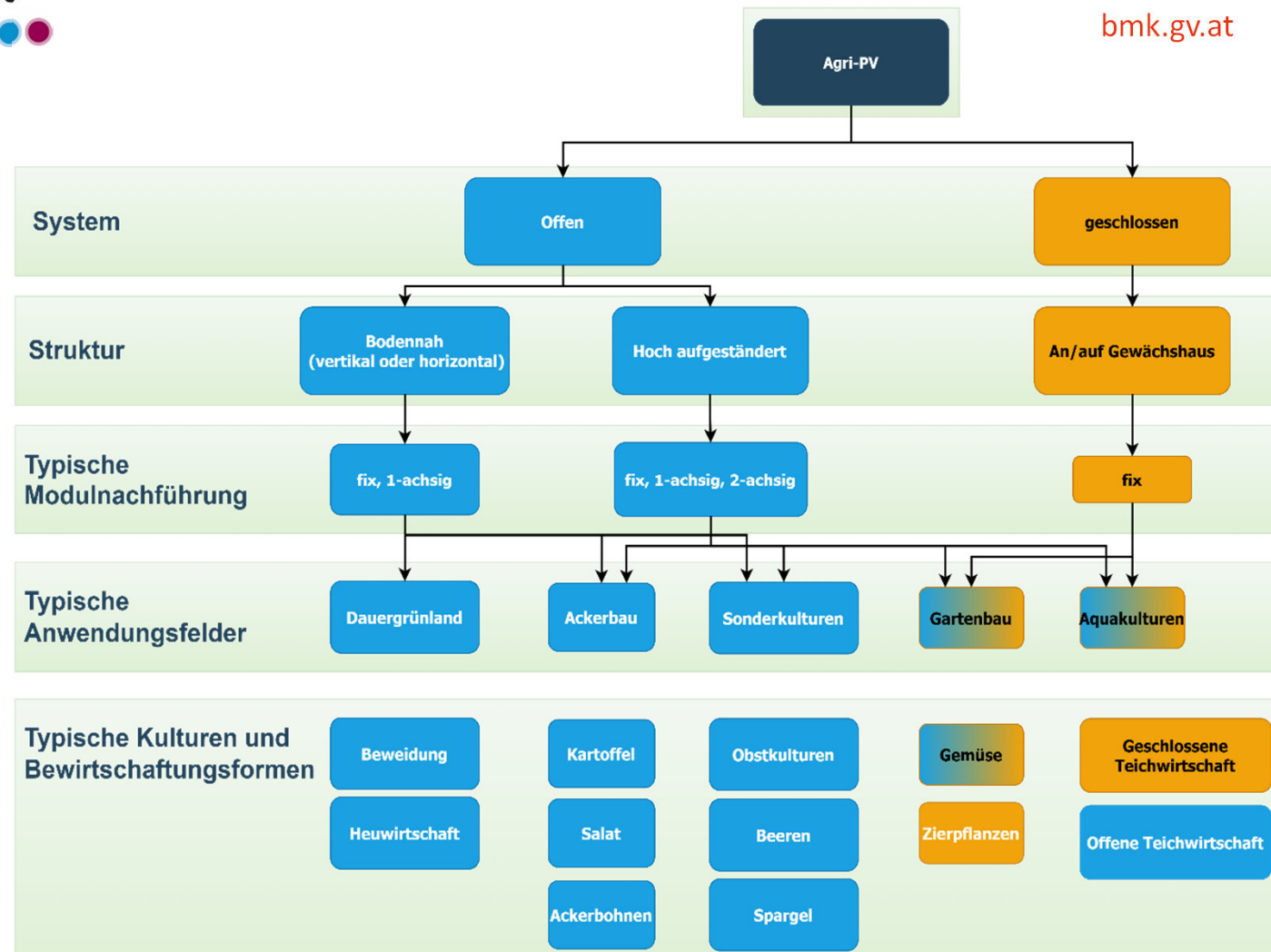
- Verständnis über existierende Agri-PV Systeme und Anlagenkonstruktionen
- Kombination mit geeigneten Kulturen
- Zur Optimierung des Strom- und Ernteertrags: Einsatz passender Systeme



©Next2Sun AG: Neudorf an der Mur

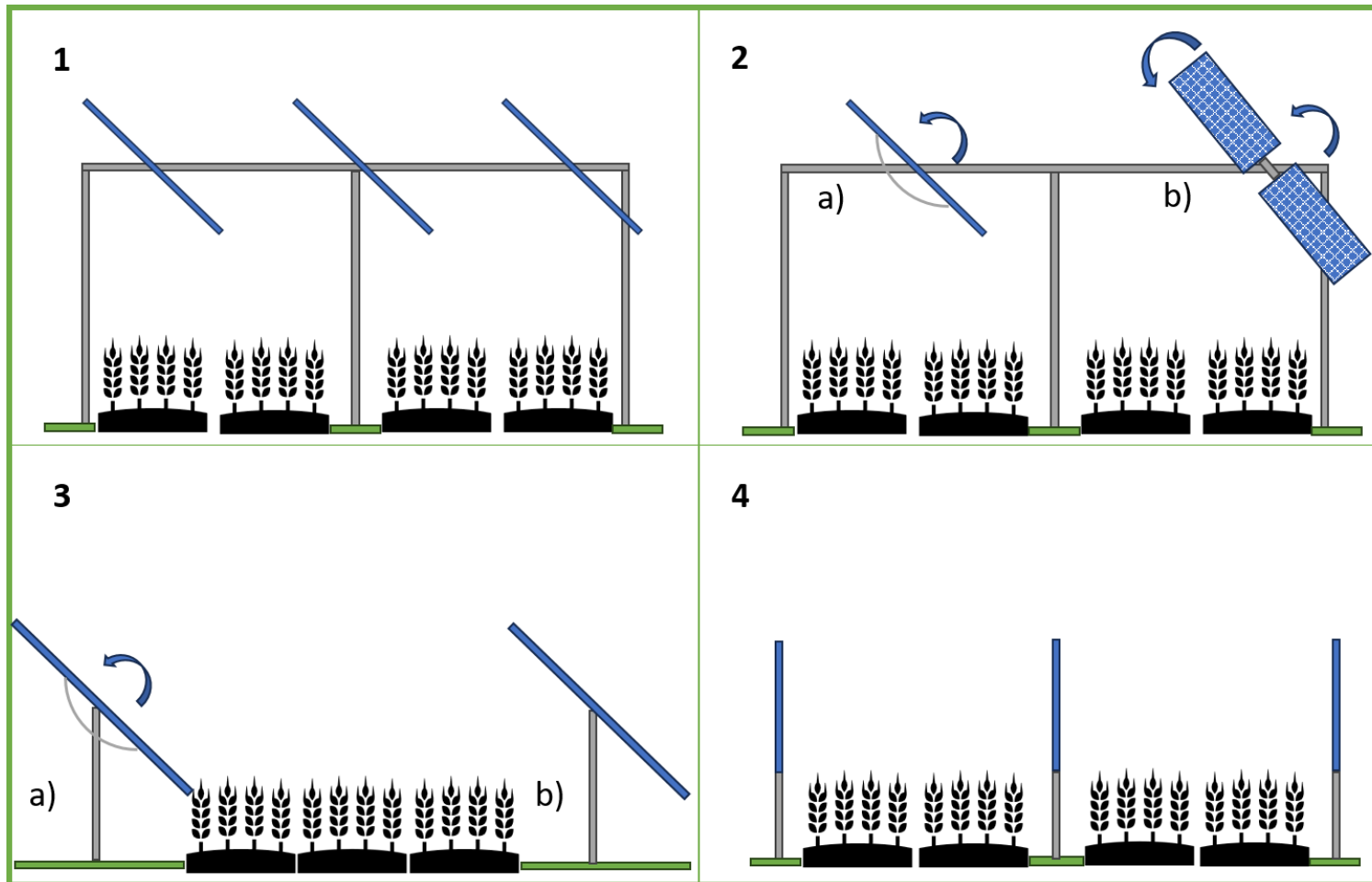
3. Agri-PV-Systeme und Anwendungsfelder

- Vielseitige technische Ansätze
- Typische Nutzungsformen und geeignete Kulturen



Eigene Darstellung: Modifiziert nach Fraunhofer ISE

3. Agri-PV-Anlagenkonstruktionen



Planung von
Agri-
Photovoltaik

Eigene Darstellung

3. Geeignete Kulturpflanzen

- Wichtigsten Faktoren: Erfordernisse der Pflanze und Einfluss der Anlagenkonstruktion
- Schattentolerante (C3) Pflanzen eignen sich besser als Pflanzen mit hohem Lichtbedarf (C4)
- Wahl eines kompatiblen Gesamtsystems essentiell
- Ertragseinbußen sollten nicht größer als 20% sein
- Idealerweise Ertragssteigerungen durch Synergieeffekte

Planung von Agri-Photovoltaik



Agri-PV Anlage im Obstbau. ©AgriPV-Solutions

3. Tierische Erzeugnisse

- Weidewirtschaft häufigste Form der tierischen Agri-PV
- Geringe Anpassungen an Anlagenkonstruktion: Modulunterkante; Schutz der elektrischen Komponenten
- Synergieeffekte: Schutz der Tiere, Weidetiere ersetzen maschinelle Mahd



Graßende Schafe vor Agri-PV-Anlage ©AdobeStock István

3. Modultechnologie

- Mono- und Polykristalline PV-Module dominieren den Markt
- Lichtdurchlässige Unterseite bei agrarischen Anwendungen
- Vergrößerte Abstände zwischen Modulplatten und Einsatz von Klemmhalterungen

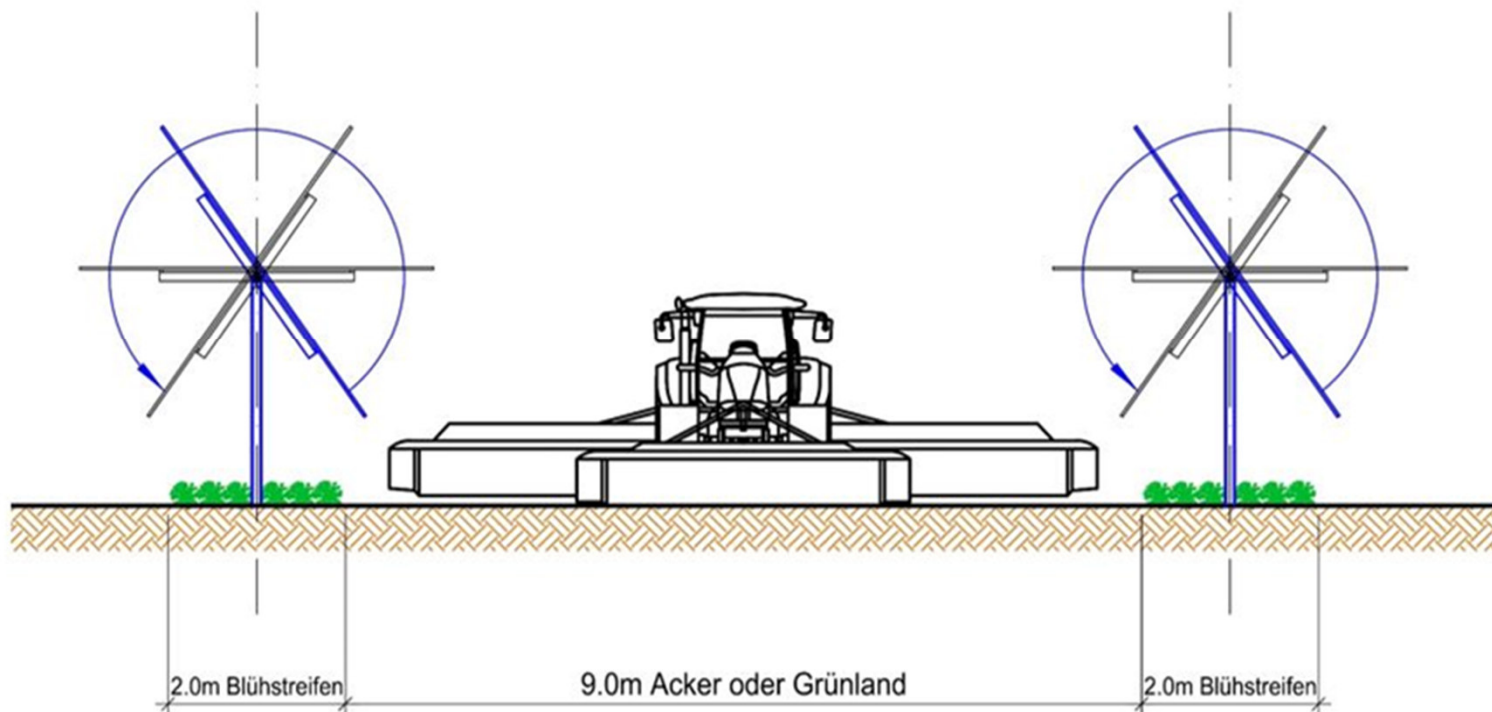


©Next2Sun Vertikale APV-Anlage mit bifazialen Modulen.

3. Wasser und Lichtmanagement

- Bodenverschlämmung und Erosionsgefahr durch diagonal ausgerichtete PV-Module
- Mögliches Regenwasserauffangsystem: Regenrinnen mit Speicher und Tröpfchen-Bewässerung
- Modulorientierung nach Süd-Westen oder Süd-Osten führt zu einer gleichmäßigen Beschattung
- Ein- oder zweiachsige Modulnachführung zur Optimierung der Strom- und Ernteerträge

3. Wasser und Lichtmanagement



Schematische Darstellung des Agri-PV Systems mit einer Bewirtschaftungsbreite von 9 Metern und 2 Meter breiten Blühstreifen unter den Modulen ©EWS Consulting GmbH

3. Detailplanung: Gesetzliche Planung: Zuständigkeiten für Anzeige und Genehmigungsverfahren

Gemeinde	Land	Bund
<ul style="list-style-type: none">• Bauordnung• Raumordnungsgesetz	<ul style="list-style-type: none">• Elektrizitätsrecht• Naturschutzgesetz	<ul style="list-style-type: none">• Gewerbeordnung• Luftfahrtgesetz• Wasserrechtsgesetz• Wohnungseigentumsgesetz

3. Detailplanung: Gesetzliche Planung

- Weitere Infos zu rechtlichen Rahmenbedingungen:
- Leitfaden Agri-PV Kapitel 5: Gesetzliche Rahmenbedingungen
- PV Austria Übersicht zur Anzeige und Genehmigungspflicht von PV-Anlagen
- <https://pvaustria.at/leitfaden-zur-anzeige-und-genehmigung-von-pv-anlagen-zeigt-wildwuchs-auf/>

3. Detailplanung: Wirtschaftliche Planung

- Kostenkalkulationen unter Berücksichtigung der Verhältnisse zwischen den unterschiedlichsten Akteuren: Geschäftsmodell
- Wichtige Aspekte zu berücksichtigen:
 - Vermarktung des erzeugten Stroms
 - Art der Finanzierung der Anlage
 - Aufsetzung verschiedener Verträge: Anlagen- oder Landpachtvertrag, Wartungsvertrag, Landnutzungsvertrag, Stromliefervertrag etc...

3. Wirtschaftliche Planung: Geschäftsmodelle

Geschäftsmodell aus Sicht des LW-Betriebs	Flächenbereitstellung	Landwirtschaftliche Bewirtschaftung	Errichtung PV-System	Finanzierung	Laufender Betrieb PV-System
1. Eigennutzung PV Anlage	Landwirtschaftsbetrieb		Hersteller:in PV-System	Landwirtschaftsbetrieb	
2. Eigennutzung PV mit externem Landeigentum	Landeigentümer:in	Landwirtschaftsbetrieb	Hersteller:in PV-System	Landwirtschaftsbetrieb	
3. Flächenverpachtung ohne Eigennutzung PV	Landeigentümer:in (evtl. LW-Betrieb)	Landwirtschaftsbetrieb	Hersteller:in PV-System	PV Investorinnen und Investoren	PV-Betreiberinnen und Betreiber
4. Kooperationsmodell	Landeigentümer:in (evtl. LW-Betrieb)	Landwirtschaftsbetrieb	Landwirtschaftsbetrieb in Kooperation mit Hersteller:innen PV-System		

Verschiedene Variationen von Geschäftsmodellen für die Integration von Photovoltaikanlagen in landwirtschaftliche Betriebe (in Anlehnung an Fraunhofer)

3. Wirtschaftliche Planung: Treibende Kostenfaktoren

Stromgestehungskosten

- Verhältnis der gesamten Investitions- und Betriebskosten zur erzeugten elektrischen Energie über die gesamte Lebensdauer (20 Jahre)
- Landwirtschaftlichen Faktoren sind nicht berücksichtigt

Treibende Faktoren Investitionskosten

- PV-Module
- Unterkonstruktion
- Wechselrichter und weitere Elektrik

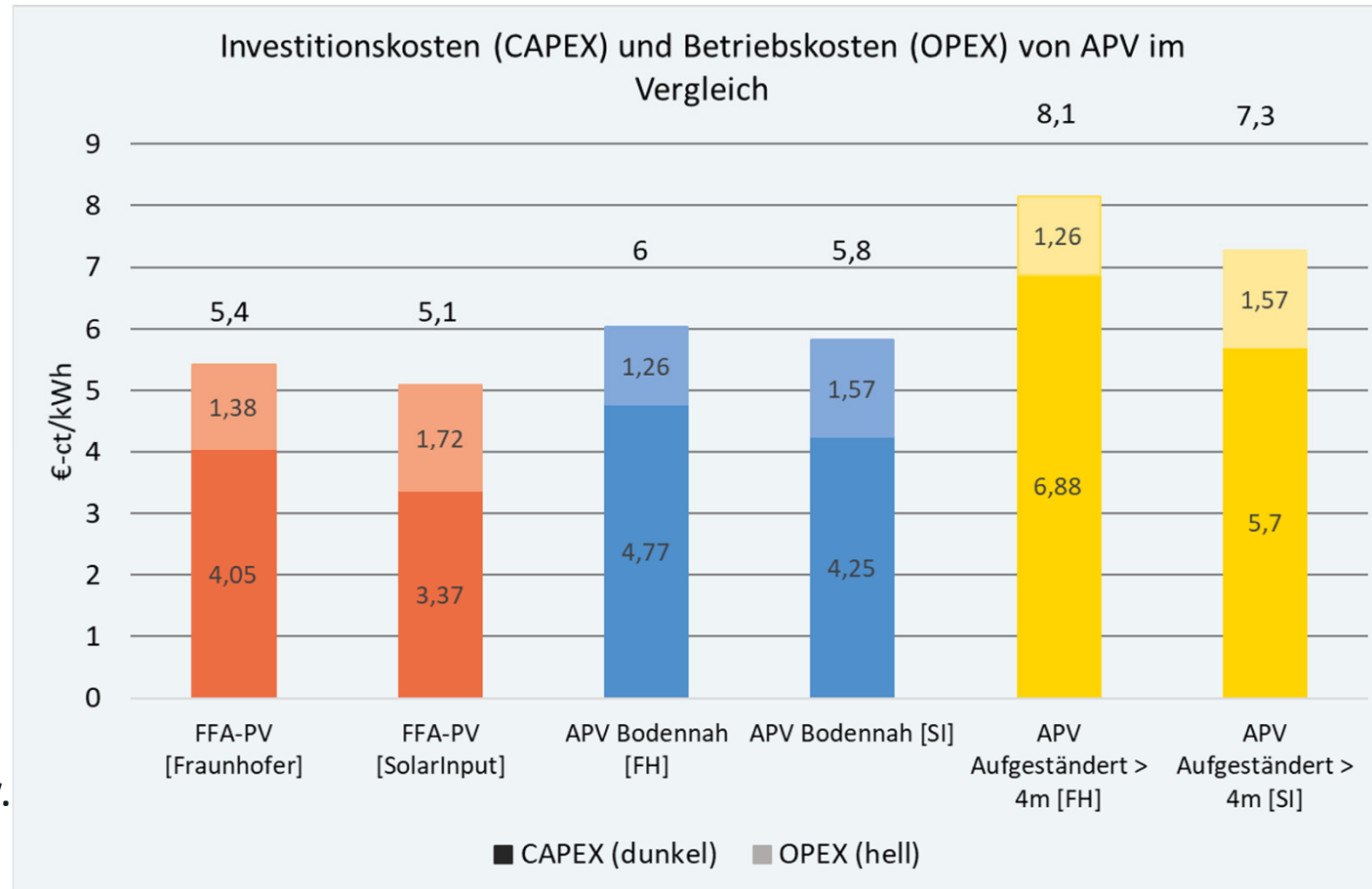
Treibende Faktoren Betriebskosten

- Flächenbereitstellung (Pacht)
- Reinigung/Instandhaltung bzw. Überwachung
- Versicherungen
- Reparaturen

3. Stromgestehungskosten

- Bei zukünftiger Massenproduktion könnten die Investitionskosten deutlich sinken
- Doppelnutzung der landw. Fläche
→ geringere Betriebskosten
- Für wirtschaftliche Betrachtung von Agri-PV-Anlagen müssen auch landw. Faktoren berücksichtigt werden

Planung von Agri-Photovoltaik



Vergleich der Investitionskosten (CAPEX) und Betriebskosten (OPEX) von aufgeständerten, sowie bodennahen Agri-PV (APV) Anlagen und Freiflächenanlagen (FFA-PV) aus den Studien von Fraunhofer ISE (FH) und SolarInput (SI). Preisschwankungen seit der Corona-Krise bzw. dem Krieg in der Ukraine und deren Auswirkungen sind nicht abgebildet.

4. EAG Förderungen: Voraussetzungen

- EAG: Erstmals werden auch PV-Anlagen auf landwirtschaftlich genutzten Flächen oder auf Grünlandflächen gefördert
- Landwirtschaftliche Hauptnutzung: Landwirtschaftliche Produktion pflanzlicher oder tierischer Erzeugnisse als Hauptnutzung kombiniert mit der Stromerzeugung als Nebennutzung auf der gleichen Fläche
- Gleichmäßige Verteilung der Photovoltaikmodule auf der Gesamtfläche, es sei denn der Erhalt von bestehenden Biotopstrukturen erfordert eine andere Verteilung
- Landwirtschaftliche Nutzung von mindestens 75 % der Gesamtfläche zur Produktion von pflanzlichen oder tierischen Erzeugnissen

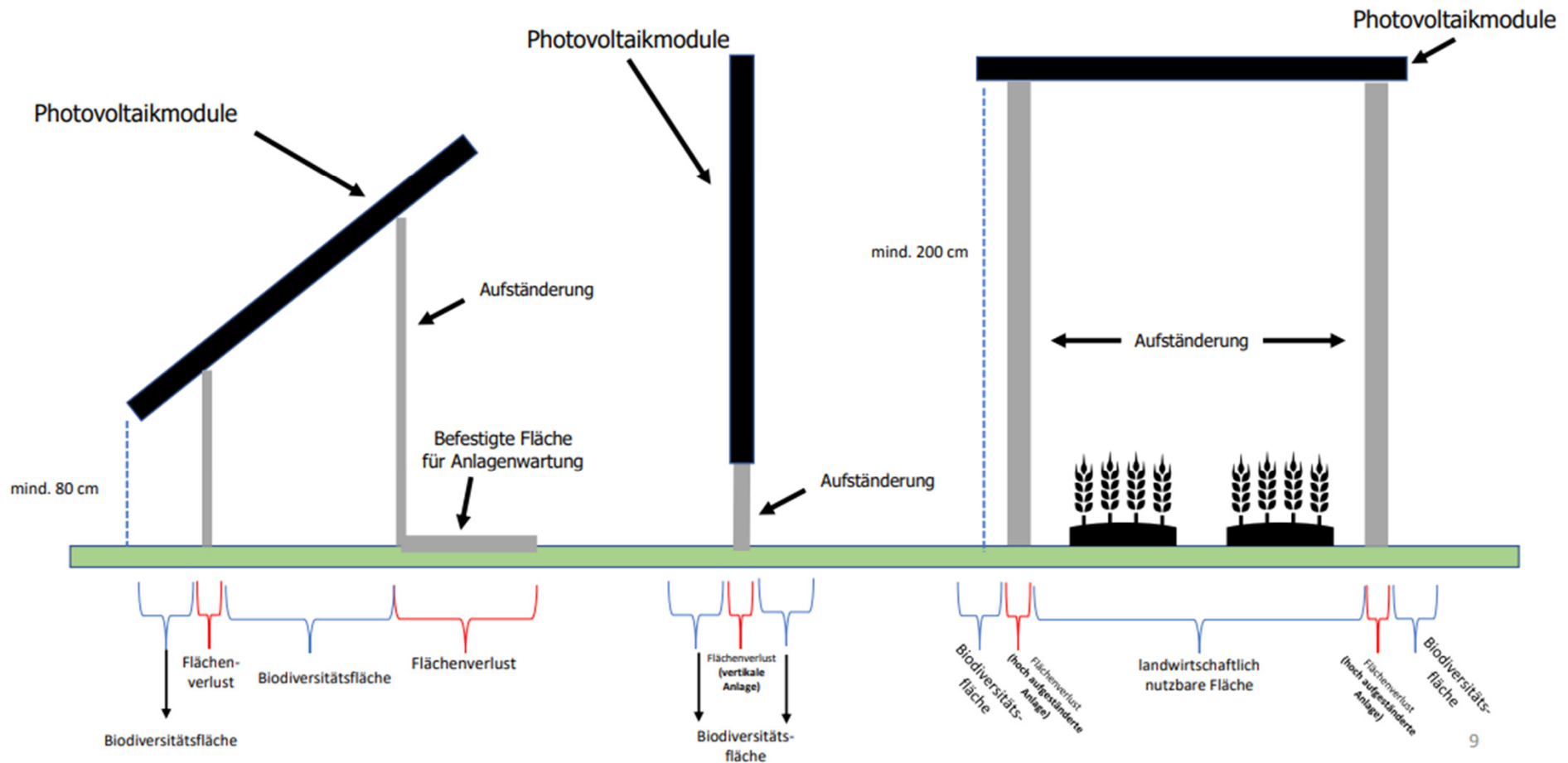
4. EAG Förderungen: Voraussetzungen

- Landwirtschaftliches Nutzungskonzept ist vorzuweisen
 - Detaillierter Nutzungsplan mit Beschreibung der aktuellen und für 10 Jahre geplante Hauptnutzung
 - Angaben zur Aufständigung und zum maximal zulässigen Flächenverlust (max 7% der Gesamtfläche) durch Aufbauten, Unterkonstruktionen und Anlageninfrastruktur
 - Verpflichtungserklärung für die vollständige Bewirtschaftung und Bearbeitbarkeit der landwirtsch. Fläche
- Genauere Informationen hierzu finden sich in §9 der EAG-Investitionszuschüsseverordnung-Strom



FOLIE zur Biodiversität

Der Flächenverlust an der Gesamtfläche durch Aufbauten, Unterkonstruktionen sowie Anlageninfrastruktur darf höchstens 7% der Gesamtfläche betragen. Zur Anlageninfrastruktur zählen alle Veränderungen auf der Gesamtfläche, die mit der Errichtung, dem Betrieb oder der Wartung der Photovoltaikanlage in direktem Zusammenhang stehen. **Die restliche Fläche muss für Maßnahmen zur Erhöhung der Biodiversität genutzt werden. Im Falle einer Schotterung muss Schotterrassen verwendet werden.**



4. EAG Förderungen: Investitionszuschuss

- Einmaliger Zuschuss bei der Errichtung oder Erweiterung von PV-Anlagen bis 1000 kWp
- Fixer Fördersatz: Nach Einlangen in der EAG Förderabwicklungsstelle gereiht
- Ab Kategorie C: Förderbedarf pro kWp wird angegeben und Anträge werden nach Höhe des Förderbedarfs gereiht beginnend mit dem niedrigsten Bedarf pro kWp
- Innovative PV-Anlagen (vertikal oder mind. 2m aufgeständert) → Zuschlag von +30%

Kategorien	Fördersatz	Fördermittel 1. Call
A- bis 10 kWp	Fix: 195 €/kWp	15 Mio. €
B- 10-20 kWp	Fix: 185 €/kWp	20 Mio. €
C- 20-100 kWp	Max: 150 €/kWp	25 Mio. €
D- >100 kWp	Max: 140 €/kWp	25 Mio. €

Fördercalls 2024	Datum
1. Call	15-29 April
2. Call	12-26 Juni
3. Call	7-21 Oktober

4. EAG Förderungen: Marktprämie

- Zuschuss für den in das öffentliche Stromnetz eingespeisten Strom
- Projektbetreiber gibt Gebot unter Höchstpreis an
- Gebote in aufsteigender Reihenfolge gereiht: Zuschlag dieser Preis für 20 Jahre garantiert
- Liegt der Marktpreis über dem Gebotswert, wird der Marktpreis gezahlt

Ausschreibungen Marktprämie 2024	Datum	Ausschreibungsvolumen	Höchstpreis
1. Ausschreibung	30 April-14 Mai	287.500 kWp	8,98 Cent/kWh
2. Ausschreibung	25 Juni- 9 Juli	287.500 kWp	8,98 Cent/kWh
3. Ausschreibung	10-24 Sept.	287.500 kWp	8,98 Cent/kWh
4. Ausschreibung	26 Nov. – 10 Dez.	287.500 kWp	8,98 Cent/kWh

4. EAG Förderungen: Kombination

- Kombination von Bundes- Landes- und Gemeindeförderungen
 - Für PV Anlagen bis 100 kWp
 - Für innovative PV-Anlagen bis 1 MWp
- Sonnenklar Förderkompass bietet einen Überblick über die bundesweiten und länderspezifischen Förderungen für PV Anlagen: pvaustria.at/foerderungen/

4. Förderungen: Energieautarke Bauernhöfe

- Sonderinvestitionsprogramm: Versorgungssicherheit im ländlichen Raum-
Energieautarke Bauernhöfe
 - Maßnahmenbündel
 - Gesamtenergiekonzepte
 - Kombimaßnahmen
 - Umbau des Zählerkastens hinsichtlich Notstromfähigkeit
- Flexibel, da jederzeit bei der KPC beantragt werden kann

5. Inbetriebnahme und laufender Betrieb

- Installation der Anlage: ca. 1 Monat pro MWp Anlagenleistung
- Abstimmung mit Netzbetreiber: Nachweis der Erfüllung der Anforderungen aus dem Netzanschlussvertrag und der technischen und organisatorischen Regeln für Netzbetreiber und Netznutzer: <https://www.e-control.at/marktteilnehmer/strom/marktregeln/tor>
- Für Anlagen >250 kW: Konformitätsprüfungen und –simulationen durchzuführen
- Anschließend wird die Betriebserlaubnis erteilt
- Näheres dazu: pvaustria.at/neue-handlungsanleitung-fuer-die-errichtung-von-pv-anlagen-veroeffentlicht/

Zusammenfassung Vorteile Agri-PV

- Schutz der Kulturen/Weidetiere → Hitze, Spätfrost, Hagel...
- Geringerer Einsatz von Pflanzenschutzmitteln → kürzere Blattnasszeiten
- Diversifizierung der Einnahmequellen für Landwirt:innen
- Erhöhte Flächeneffizienz → Erreichung der Ziele: Flächenverbrauch und erneuerbare Stromerzeugung

Danke für Ihre Aufmerksamkeit!

Alex Bergamo
Österreichische Energieagentur



Anhang I

Netzbereitstellungsentgelt: Das Netzbereitstellungsentgelt ist eine festgelegte Gebühr, die dafür bezahlt wird, dass der Netzbetreiber bereits die Kosten für den Ausbau verschiedener Netzinfrastrukturen übernommen und finanziert hat. Diese Infrastrukturen sind notwendig, um den Anschluss zu ermöglichen. Die Gebühr wird entsprechend dem tatsächlichen Umfang der Netznutzung, wie im Vertrag vereinbart, entrichtet.

Netzzutrittsentgelt: Durch das einmalige Netzzutrittsentgelt werden sämtliche Kosten, die dem Netzbetreiber bei der erstmaligen Herstellung eines Netzanschlusses oder der Änderung eines Anschlusses aufgrund einer Erhöhung der Anschlussleistung eines Netzbenutzers zwischen dem Netzanschluss gemäß § 7 Z 48 EIWOG 2010 und der Kundenanlage entstehen, abgedeckt. Das Netzzutrittsentgelt entfällt, wenn die Kosten für den Netzanschluss oder die Änderung vom Netzbenutzer selbst übernommen werden.

Anhang II

Aufbau und Inhalte eines Netzzugangsvertrags

- Den Netzzugangsvertrag schließen Sie mit Ihrem Netzbetreiber ab. Darin wird vor allem Folgendes geregelt:
- welcher Netzebene Sie zugeordnet sind (als Haushaltskunde Netzebene 7),
- welche elektrische Leistung vertraglich vereinbart wurde (Kilowatt, kW),
- ob bei Ihnen die Leistung gemessen und abgerechnet wird oder ob Sie eine Leistungspauschale bezahlen,
- die Netztarife, die Sie für die Netznutzung zu zahlen haben. Diese werden durch eine Verordnung behördlich festgelegt,
- die Allgemeinen Geschäftsbedingungen der Netzbetreiber sind ebenfalls Teil Ihres Vertrags und sind behördlich geprüft und genehmigt

Anhang III

Zur Antragstellung des Netzzugangs benötigen Sie:

- Name und Anschrift des Netzbenutzers und Anschrift der anzuschließenden Anlage (Adresse des Standortes)
- bei neu zu errichtenden Anlagen: Lageplan bzw. genauer Standort der Anlage
- Modulleistung (Summenleistung der PV-Module)
- Technische Bestandteile der Anlage (z.B.: Hersteller und Typ des Wechselrichters, gegebenenfalls technische Daten des Akkus)
- Höchstleistung der Erzeugungsanlage in kVA
- Anlagen- und Betriebsart (wie z.B. Photovoltaikanlage, Kleinwasserkraftwerk, Voll- oder Überschusseinspeisung);
- bei gemeinschaftlichen Erzeugungsanlagen die in § 16a genannten Informationen (weitere Informationen zu gemeinschaftlichen Erzeugungsanlagen)

Anhang IV

Good-practice-Beispiel: Agri-PV-Anlage in Haidegg



<https://www.youtube.com/watch?v=4DiAOT-ZB0Q&t=3s>