



Photovoltaik auf Frei- und Agrarflächen

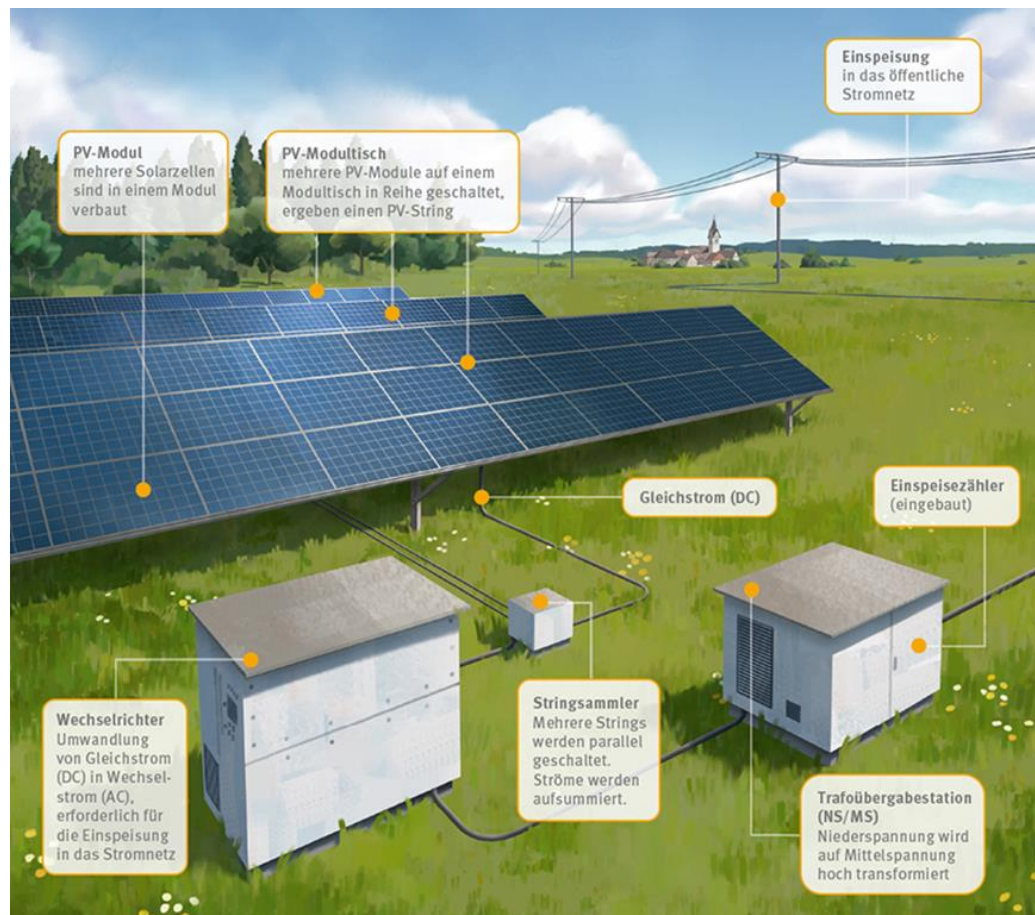
Vom Landwirt zum Energiewirt – Flächenkonkurrenz
durch PV oder Potenziale für die Landwirtschaft?

Regionales Energieforum Isny e.V.

06.06.2024

Dr. Guntram Fischer

PV-Freiflächenanlagen - Technik



Bildquelle: <https://www.uka-gruppe.de/buerger-kommunen/funktionsweise-einer-photovoltaik-anlage/>

Klassische Freiflächenanlagen



Bürgerbeteiligung an PV-Anlage Salzbödetal / Gemeinde Angelburg



Bildquelle: <https://um.baden-wuerttemberg.de/de/energie/erneuerbare-energien/sonnenenergie/photovoltaik/photovoltaik-freiflaechenanlagen/>

Aufgeständerte Agri-PV-Anlagen



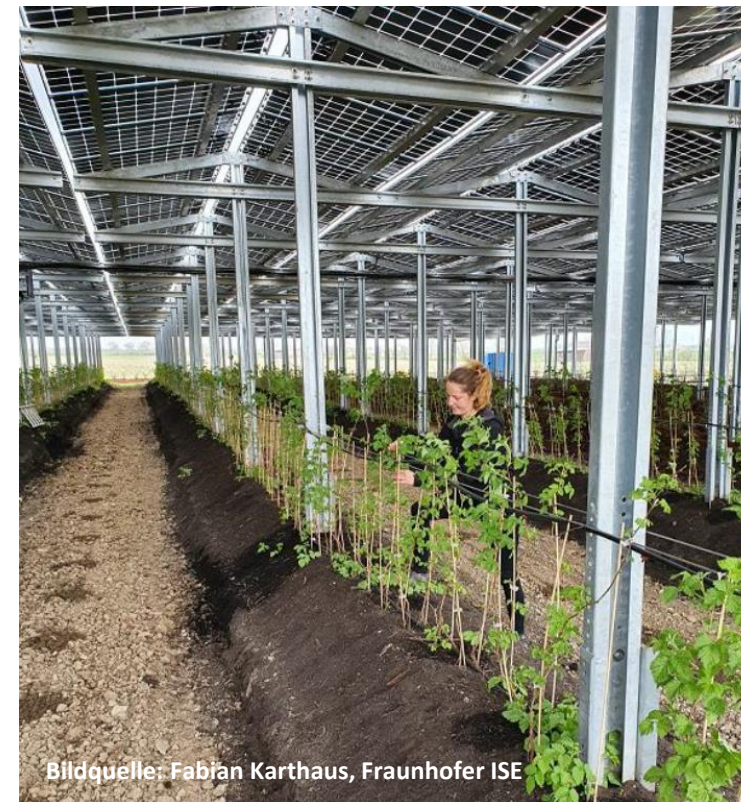
Bildquelle: Copyright: BayWa r.e.



Bildquelle: Guntram Fischer REFI e.V.



Bildquelle: Merlin Batzill



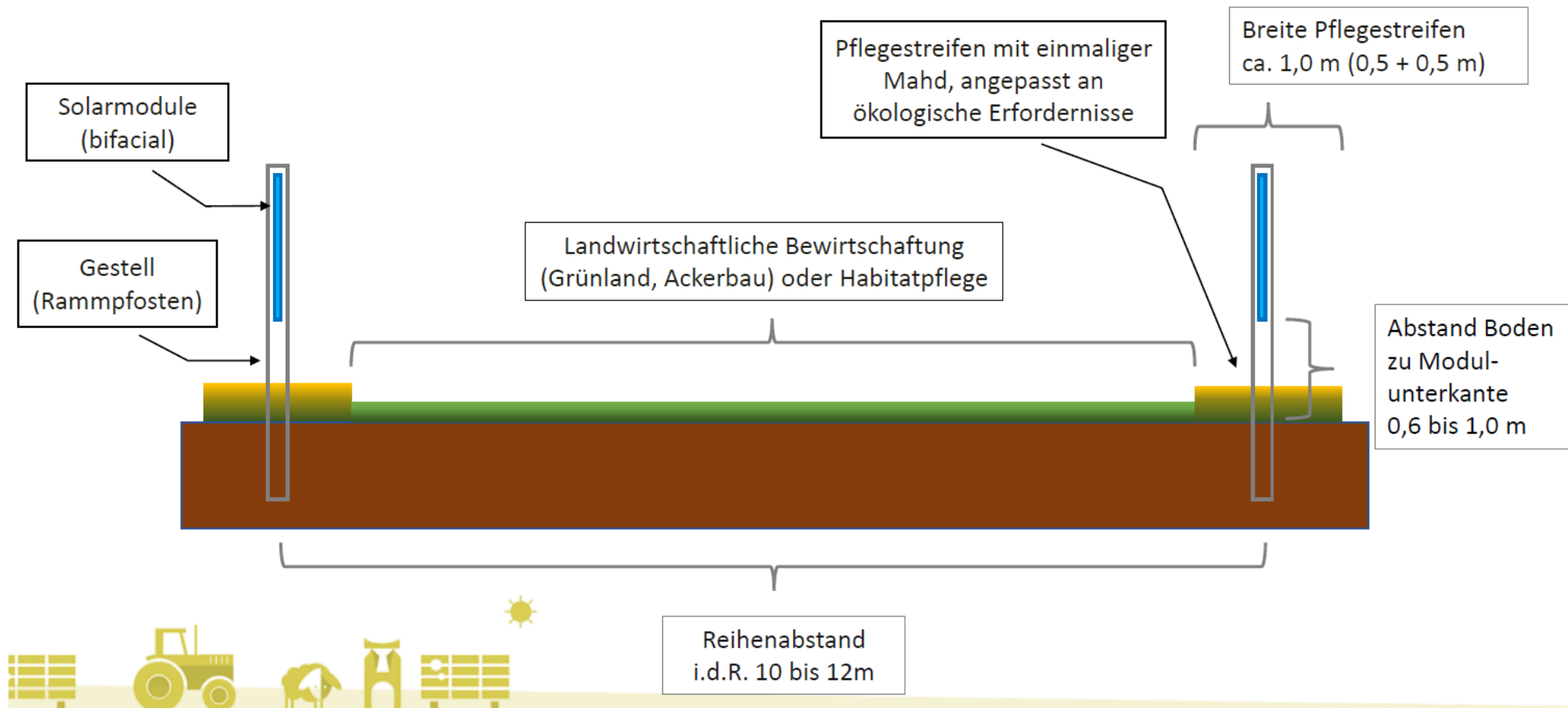
Bildquelle: Fabian Karthaus, Fraunhofer ISE

Vertikale, bifaziale bodennahe Agri-PV-Anlagen

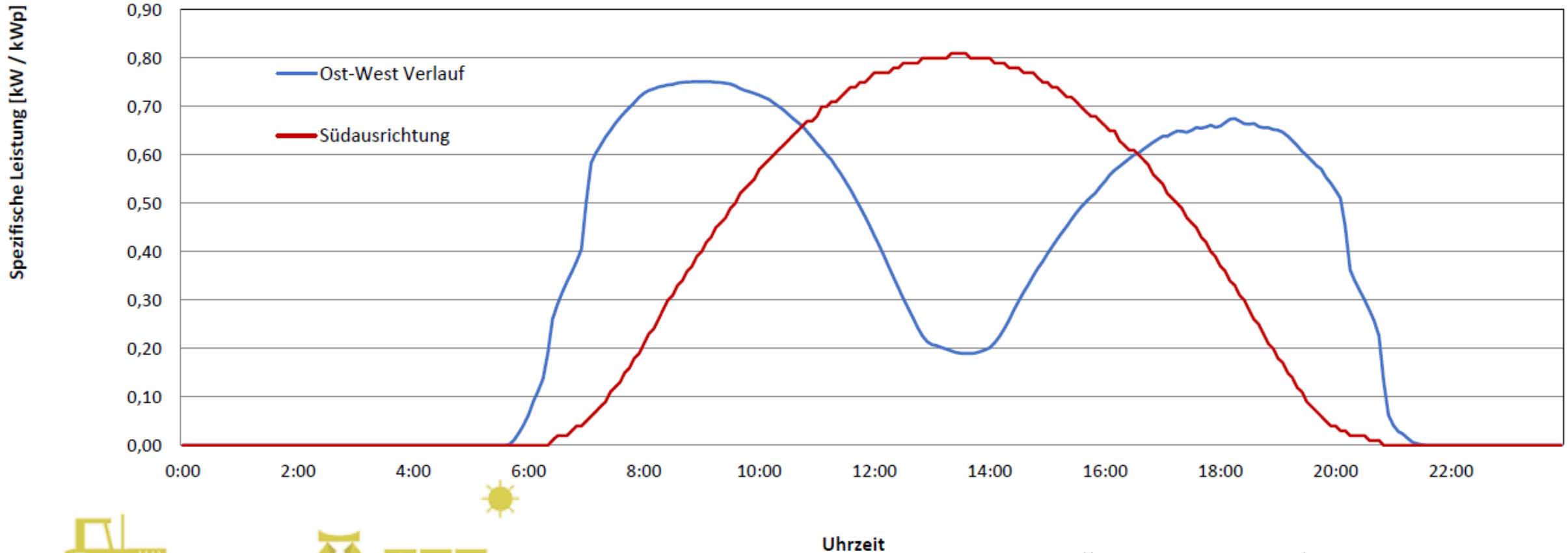


Quelle: Vertikal errichtete bifaziale Module im Solarpark in Eppelborn-Dirmingen, Saarland mit 2 MWp Leistung, errichtet von Next2Sun. © Next2Sun GmbH

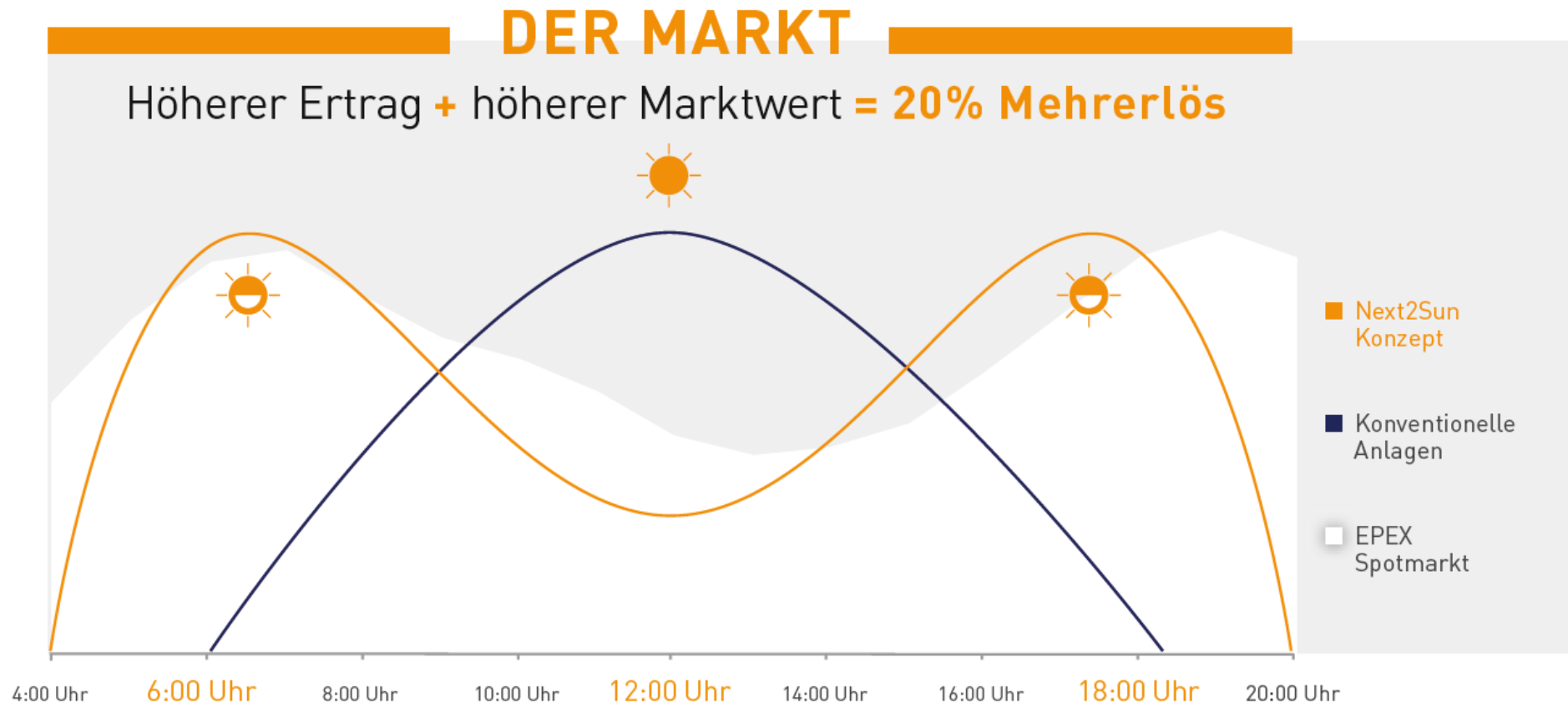
Reihenzwischenraum im Detail Agri-PV



Anlagenleistung in Tagesverlauf [kW / kWp] - Beispiel: 26.05.2017



Süd- vs. Ost-West-Ausrichtung bei vertikalen, bifazialen Anlagen





Landwirtschaftliche Herausforderungen Agri-PV

- **Reihenabstand**
Am besten an Maschinenbreiten (z.B. Mähwerk mit 9m) anpassen.
- **Hangneigung beachten**
Bis 20% Gefälle bebaubar, ggf. Modulausrichtung an Hang anpassen.
- **Fahrgeschwindigkeiten reduzieren**
Etwa 30% geringere Arbeitsgeschwindigkeit, um Kollisionen zu vermeiden.
- **Pflegestreifen mähen**
Nur einmal im Jahr nötig, mit Freischneider oder mit Spezialmaschinen.
- **Mindest-Flächengröße für wirtschaftlichen Betrieb Agri-PV**
5-6 ha (bei EEG-Förderung / 10 m Reihenabstand)
- **PV-Einzäunungen**
für landwirtschaftliche Nutzung



Energiepflanzen vs. Agri-PV

- **Die Effizienz von Agri-PV ist auf der gleichen Fläche um den Faktor 20 höher im Vergleich zu Energiepflanzen (wie Mais), die in einer Biogasanlage mit BHKW verstromt werden**

Stromertrag:

- Silo-Mais: 18,7 MWh_{el}/ha,
- Agri-PV-Anlagen: ca. 385 - 440 MWh_{el}/ha (Faktor 22!)
- Freiflächen PV-Anlagen: ca. 800 – 1.000 MWh_{el}/ha (Faktor 48!)

Privilegierung Landwirtschaft Agri-PV



- Räumlich-funktionaler Zusammenhang mit einem landwirtschaftlichen, forstwirtschaftlichen oder gartenbaulichen Betrieb
- Grundfläche von **maximal 2,5 Hektar** (vgl. § 35 Abs. 1 Nr. 9 BauGB)
(in der Regel ausreichend, um eine Agri-PV-Anlage bis etwa 1 MWp installierter Leistung darauf errichten zu können)
- Pro Hofstelle kann nur eine derartige Anlage privilegiert errichtet werden
- Privilegierte Agri-Photovoltaikanlagen können **ohne vorherige Aufstellung eines Bebauungsplanes** zugelassen werden. Für diese Anlagen kann nun ebenfalls die Baugenehmigung direkt beantragt werden

Regionales Forschungsprojekt zu Agri-PV

Regionales
Energieforum
Isny



LAZBW in Aulendorf in Kooperation mit Hochschule Ravensburg-Weingarten (Frau Nachtsheim)
Landwirtschaftliches Zentrum Baden-Württemberg:

- Agri-PV auf Dauergrünland-Studie mit LZ bis Ende 2025
(möglicherweise wird seitens des Landes BW dann eine Anschlussstudie in Auftrag gegeben)
- Es werden viele Faktoren untersucht, wie Wachstum, Futterqualität usw.
richtige Agri-PV-Anlagen fehlen noch
- Über eine Wachstumsperiode werden Vorher-/ Nachher Vergleiche mit Beprobungen durchgeführt
- Kurz vor dem Schnitt werden mehrere 50x50 cm große Proben entnommen
- Mikroklima-Sensoren werden zusätzlich installiert
- Der zeitliche Mehraufwand der Landwirte bei der Bewirtschaftung der Agri-PV-Flächen im Vergleich zu nicht mit Anlagen bebauten Flächen wird ebenfalls verglichen
- Hauptsächlich geht es um den Informations- und Datenfluss zwischen LAZBW und den Landwirten.
- Für die Landwirte ist eine (nicht näher bezifferte) geringe Entschädigung für deren Mehraufwand vorgesehen.

Rahmenbedingungen für Freiflächenanlagen



- **Bisher:**
Vorbelastete Areale/Konversionsflächen (aus militärischer, wirtschaftlicher, verkehrlicher oder wohnlicher Nutzung),
Flächen entlang von Autobahnen und Bahnlinien (im 200-Meter-Streifen),
Flächen die als Gewerbe- oder Industriegebiet ausgewiesen sind oder versiegelten Flächen (ehemaligen Deponien, **Parkplätze** etc.)
- **seit 2017 - Freiflächenöffnungsverordnung (FFÖ-VO):**
Erweiterung der für Freiflächen-Photovoltaik zur Verfügung stehende Flächenkulisse um Acker- und Grünlandflächen in sog. „benachteiligten Gebieten“ in BW (auch BY, RP)



„benachteiligte Gebiete“

- **Aufgrund aktueller EU-Kriterien gibt es künftig mehr sogenannte „benachteiligte Gebiete“.**
Hierzu gehören z.B. Berggebiete und Gebiete, in welchen die Aufgabe der Landnutzung droht, und der ländliche Lebensraum erhalten werden muss. Auf diesen Flächen können PV-Freiflächenanlagen errichtet werden, wenn die Bundesländer diese Flächen – wie bislang – dafür freigeben.
- **Hinweis:**
Die gesamte Gemarkung des Westallgäus befindet sich in einem landwirtschaftlich „benachteiligten Gebiet“.
- **Grundlage: Freiflächenöffnungsverordnung (FFÖ-VO)**

Osterpaket des BMWK



(**B**undes**m**inisterium für **W**irtschaft und **K**limaschutz)

- ... sollen künftig verstärkt auch landwirtschaftliche Flächen sowie landwirtschaftlich genutzte Moorböden für den **Ausbau der Photovoltaik** genutzt werden. Photovoltaik-Anlagen auf diesen Flächen sollen künftig im Rahmen des Erneuerbare Energien Gesetzes (EEG) gefördert werden.
- Sogenannte **Agri-PV-Anlagen** sollen künftig auf allen Ackerflächen über das EEG grundsätzlich gefördert werden. Das ermöglicht eine sowohl landwirtschaftliche als auch energetische Nutzung ein und derselben Fläche.
- **Die Förderung mit GAP-Mitteln ist weiterhin möglich, sofern die landwirtschaftliche Nutzung nur bis zu 15% durch die Stromerzeugung beeinträchtigt ist.**
- Erweiterung der Flächenkulisse für Freiflächen-PV-Anlagen.

Osterpaket der Bundesregierung



- Die besonderen Solaranlagen (die sog. „Agri-PV“, die „Floating-PV“ und die „Parkplatz-PV“) werden in die Freiflächenausschreibungen integriert und erhalten dadurch eine dauerhafte Perspektive.
- Aufgrund der deutlich höheren Kosten erhalten bestimmte „Agri-PV“-Anlagen einen Bonus.
- **Wind- und Solarprojekte von Bürgerenergiegesellschaften werden von den Ausschreibungen ausgenommen** und können dadurch unbürokratisch realisiert werden. Dadurch werden die Akteursvielfalt und die Akzeptanz vor Ort gestärkt; die Kosteneffizienz bleibt gewahrt.

Bundesnetzagentur

Einspeisevergütung FF-PV 2024



Solaranlagen des ersten Segments (Freiflächen-Anlagen)

Gebotsrunde 2023	Gebotswert des höchsten bezuschlagten Gebots (ct/kWh)	Durchschnittswert (ct/kWh)
März	7,30	
Juli	6,65	6,47
Dezember	5,47	

Welche Standards gibt es für Agri-PV?



- **DIN SPEC 91434** sind erstmals Qualitätskriterien und Standards für Agri-PV-Anlagen
- Seit dem 7. Juli 2023 sind Agri-PV-Anlagen **baurechtlich privilegiert** (§ 35 Absatz 9 BauGB), wenn die **Grundfläche der Anlage 2,5 ha** nicht überschritten wird und diese in einem **räumlich-funktionalen Zusammenhang** mit einem Landwirtschafts-, Forst- oder Gartenbaubetrieb steht.
- Um den Ausbau von Agri-PV-Anlagen zu fördern, haben Bund und Länder im Mai 2022 entschieden, dass Flächen mit kombinierter Nutzung durch Photovoltaikanlagen und intensiver Landwirtschaft vollständig dem land- und forstwirtschaftlichen Betrieb zuzuordnen sind. Das gilt auch im Hinblick auf die Erbschafts-, Schenkungs- und Grundsteuer. **Die mit Agri-PV genutzten Flächen verlieren also nicht die erbschaftsteuerlichen Begünstigungen für landwirtschaftliche Betriebsvermögen und verbleiben in der Grundsteuer A.**



Wer profitiert?

- **Landwirtschaft:**
weiteres wirtschaftliches Standbein
Pachterträge aus Flächenverpachtung
ggf. Eigenstromerzeugung (Reduktion der Stromkosten)
PV-FFA: Hühner, Schafhaltung
Agri-PV: parallele landwirtschaftliche Flächennutzung in Kombination mit
Energiegewinnung auch bei Grünlandbewirtschaftung, Ackerbau oder Sonderkulturen
(Beeren, Wein, Obstbau), GAP-Zuschüsse bleiben erhalten
- **Kommunen:**
90 % der Gewerbesteuer am Installationsort
0,2 Cent pro kWh gem. §6 EEG zusätzlich möglich
- **Investoren:**
Einnahmen aus Stromvermarktung
- **Umwelt:**
Blühstreifen, Steigerung der Biodiversität, Verbesserung der Ökologie, CO₂-neutrale
Energieerzeugung

Investitionskosten



- Projektentwicklung und Genehmigungsverfahren (5 MW ca. 50.000 € oder 10.000 € pro MW)
- Vorbereitung der Fläche (inklusive Zuwegung und Einfriedungen)
- Systemkomponenten und Freiflächengestaltung:
Photovoltaik-Module, Aufständering, Wechselrichter
- Elektrische Anbindung und Installation
- Komponenten zum Monitoring und Messtechnik
- Verbindung zum Netzeinspeisungspunkt (eventuell inklusive Trafo)
- Sonstige Betriebskosten
Anlagenversicherung (0,2 % der Investitionssumme)
Kosten für Betrieb und Instandhaltung (0,8 % der Investitionssumme)
Pacht für das Gelände (0,5% der Investitionssumme)
Fernüberwachung (ca. 10.000 €/Jahr)
Rückstellungen und Ersatzbeschaffungen (0,5 % der Investitionssumme)
Gesamt: 2,0 % der Investitionssumme + 10.000 € als jährliche Betriebskosten



Ertragskalkulation FF-PV

- Pro installiertem MWp ist in unserer Region der Jahresertrag für **konventionelle PV-Freiflächenanlage** bei 1 Mio. kWh zu erwarten
- Die Ertragssituation und damit die Renditeberechnung hängen von mehreren Faktoren ab:
 - Ausschreibungspreis
 - Direktverkauf an Strombörse
 - Stromabnehmer/Direktvermarkter



Solarpaket I (15.5.2024)

- **Ziele:**
 - Förderung der Nutzung von Solarenergie
 - Integration in das bestehende Energieversorgungssystem verbessern
- Ausbauziel der Photovoltaik-Anlagen wird auf 215 GW bis 2030 erhöht
(50 % aus Freiflächen- und zu 50 % aus Dachanlagen)
- **Förderung des Ausbaus von PV-Gewerbedach-Anlagen:**
Installierten Leistung von 40 bis 750 kW
= Anhebung der Einspeisevergütung + 1,5 Cent pro kWh.
EE-Anlagen > 750 kW (bisher 1.000 kW) müssen an Ausschreibungen teilnehmen, um diese Förderung zu erhalten.
Erhöhung der Ausschreibungsmengen für Dachanlagen werden ab 2026 auf 2,3 GW p.a.



Solarpaket I (15.5.2024)

- Betreiber von (Dach-)Anlagen mit einer installierten Leistung ab 100 kW bis zu 200 kW, (bisher Direktvermarktungspflicht) können sog. „**unentgeltliche Abnahme**“ nutzen.
(= Abgabe von Überschussmengen ohne Vergütung – aber auch ohne Direktvermarktungskosten– an den Netzbetreiber)
Interessant für Anlagen mit einem hohen Eigenverbrauch (= Teileinspeiser).
- Aber:
Für Volleinspeiser zwischen 100 kW und 200 kW ist die Direktvermarktung finanziell interessanter



Solarpaket I (15.5.2024)

- **Anlagenzertifikat** erst für Anlagen mit einer Einspeiseleistung von 270 kW oder einer installierten Leistung von über 500 kW notwendig.
 - Einfacher Nachweis mittels **Einheitszertifikaten** genügt
- **Förderung des Ausbaus von PV-Freiflächenanlagen:**
Besondere PV-Anlagen (Agri-, Floating-, Moor- und Parkplatz-PV) – Einführung eines Untersegments mit einem eigenen Höchstwert von 9,5 ct/kWh in die Ausschreibungen für PV-Freiflächenanlagen.
- Anhebung der Gebotsmenge für Freiflächenanlagen von 20 MW auf bis zu 50 MW in Ausschreibungen.



Das wollen wir nicht mehr!



Der REFI-Ansatz

- **Umstellung auf eine dezentrale Energieerzeugung**
- **lokale und regionale Erzeugung und Verbrauch regenerativer Energien**
- **Partizipation der landwirtschaftlichen Betriebe, der Bevölkerung und der Kommunen**

Ein Konflikt zwischen landwirtschaftlicher und energiewirtschaftlicher Flächennutzung kann bei Agri-PV-Anlagen gelöst werden
Zusätzlich: **Erhöhung der Renditen in der Landwirtschaft.**



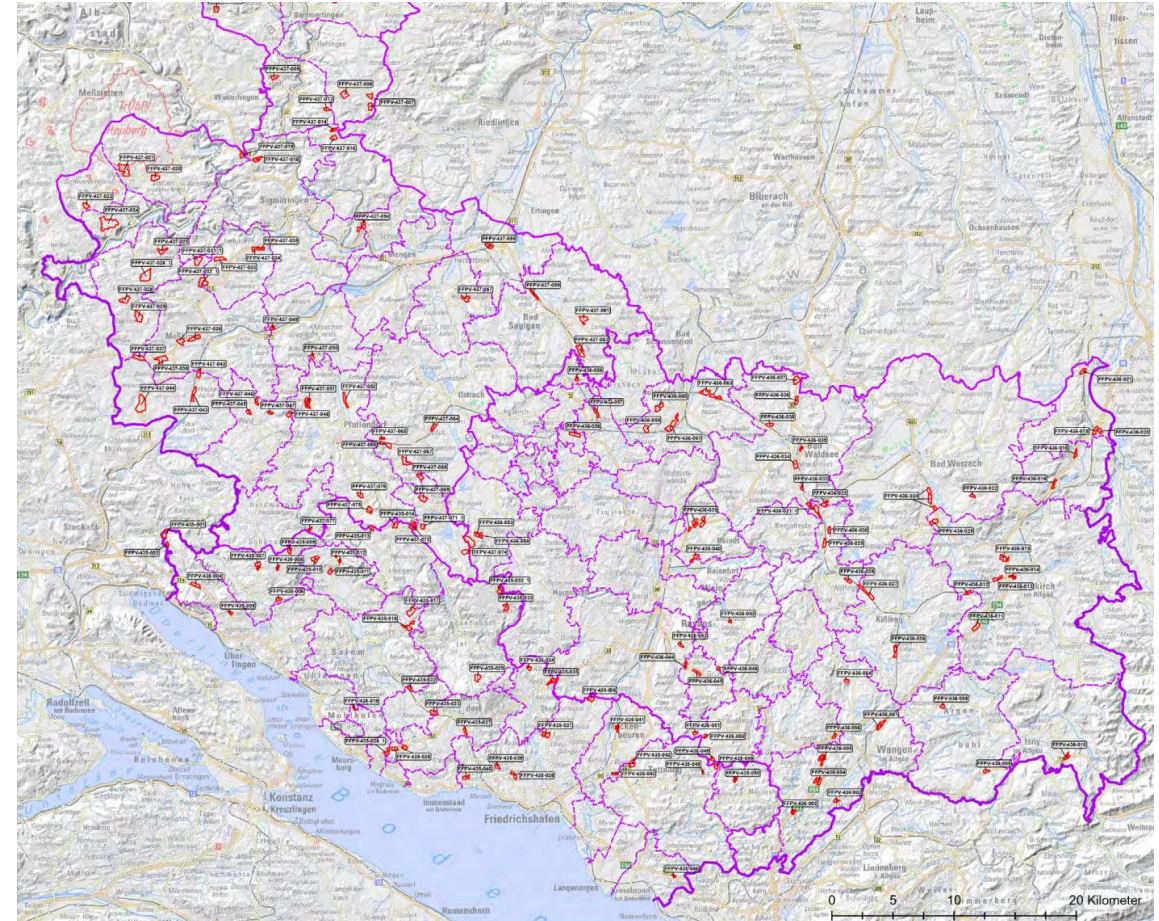
Was sind die nächsten Schritte?

- Landwirtschaftliche Flächen recherchieren (Landwirte, Kommunen, ggf. Flächenpooling)
- Bauleitpläne anpassen, Kriterienkataloge erstellen (Kommunen)
- Netzanschlüsse klären (EVU)
- gemeinsam die Energiewende im Allgäu und Oberschwaben umsetzen und von ihr profitieren!



Teilregionalplan Energie: Vorbehaltsgebiete Freiflächen-PV

- Als Vorbehaltsgebiete wurden 2.604 ha / 0,7 % der Region ausgewiesen
 - 190 Einzelflächen werden aufgeführt
- (Stand: 1.12.2023)
- Prüfschemata auf kommunaler Ebene entwickeln (Bsp. Stadt Leutkirch)
 - Entscheidungen für FF-PV werden von Kommunen getroffen!



PV geht aber auch anders!



- Solarzaun
- Parkplatz-PV
- Balkon-Solaranlagen (Einstiegsdroge!)
- Floating-PV



Solarzaun

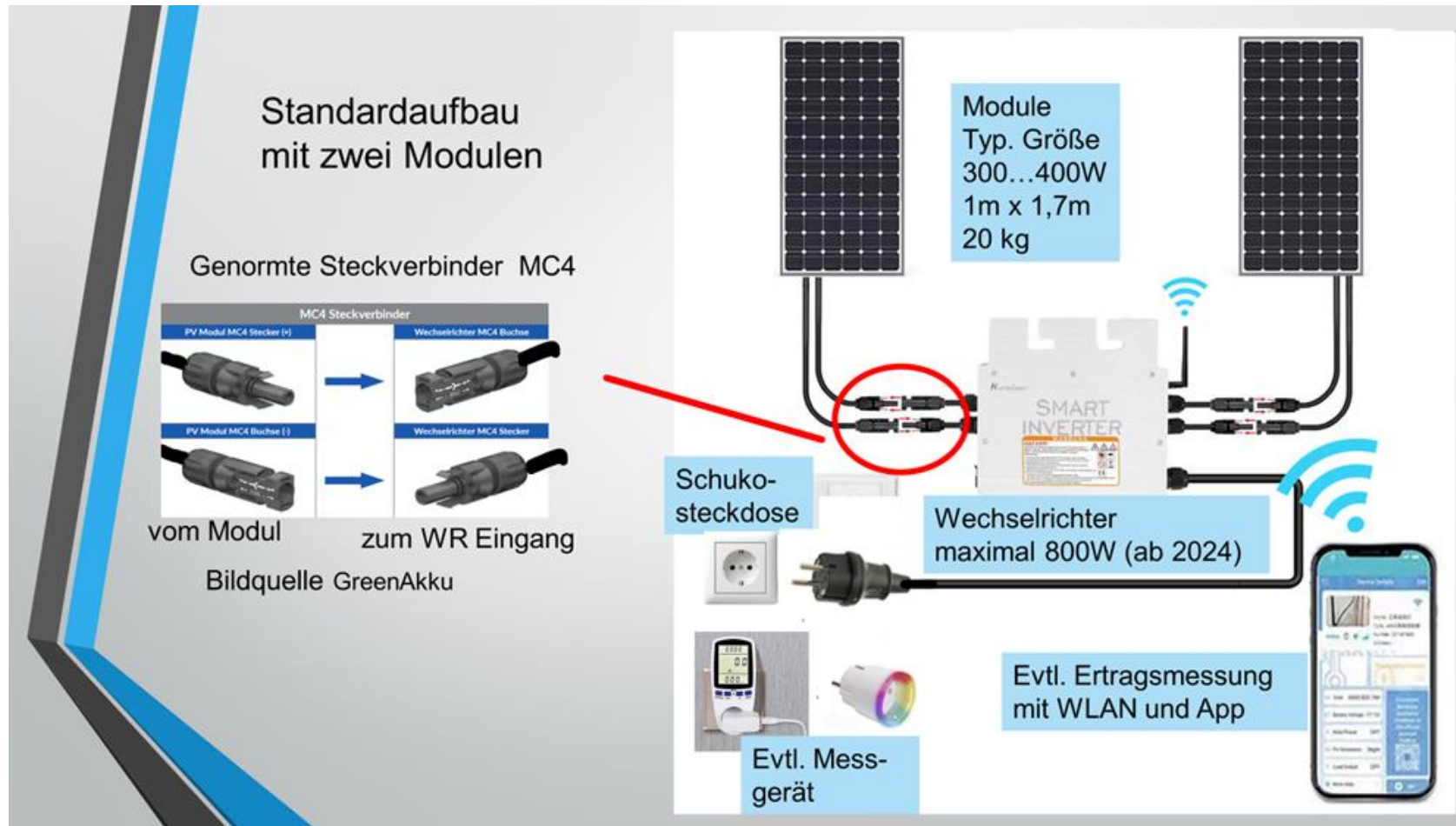
Parkplatz-PV



Balkon-Solaranlagen



Einfache Technik als PV-Einstiegsdroge





Angebot: Balkonkraftwerk 435Wp

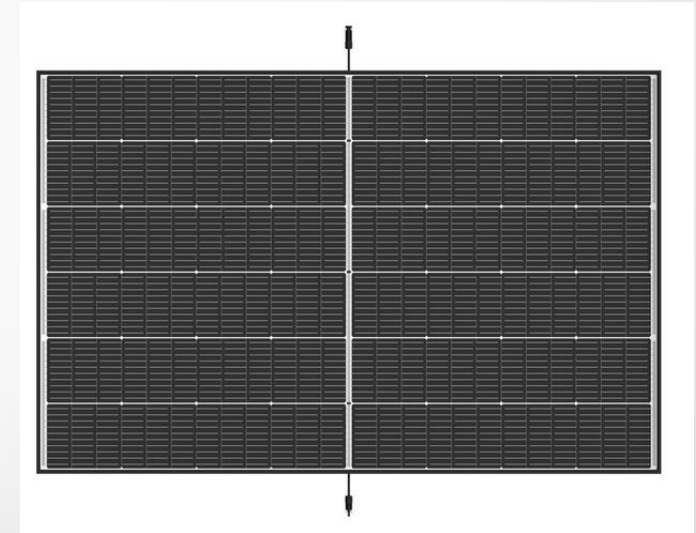
- 1 Stk. Photovoltaik Modul Trina Vertex S+
Glas-Glas Bifacial 435Wp
Maße Modul 1.762×1.134×30 mm
- 1 Stk. Micro Wechselrichter Hoymiles HMS-400W-2T
integrierte Anlagenüberwachung über WLAN
Ausgangsleistung AC: 400 W
- 1 Stk. 5m AC-Anschlusskabel Schuko

**299.- € mit Gutscheincode REF150 à 249.- €
bis 30.6.2024**

Furtmühle 1
88353 Kißlegg



Tel. 07506 95 13 023
E-Mail: info@pbl-energie.de
www.pbl-energie.de



Angebot: Balkonkraftwerk 870Wp

2 Stk. Photovoltaik Modul Trina Vertex S+
Glas-Glas Bifacial 435Wp

Maße Modul 1.762×1.134×30 mm

1 Stk. Micro Wechselrichter Hoymiles HMS-800W-2T
integrierte Anlagenüberwachung über WLAN

Ausgangsleistung AC: 800 W

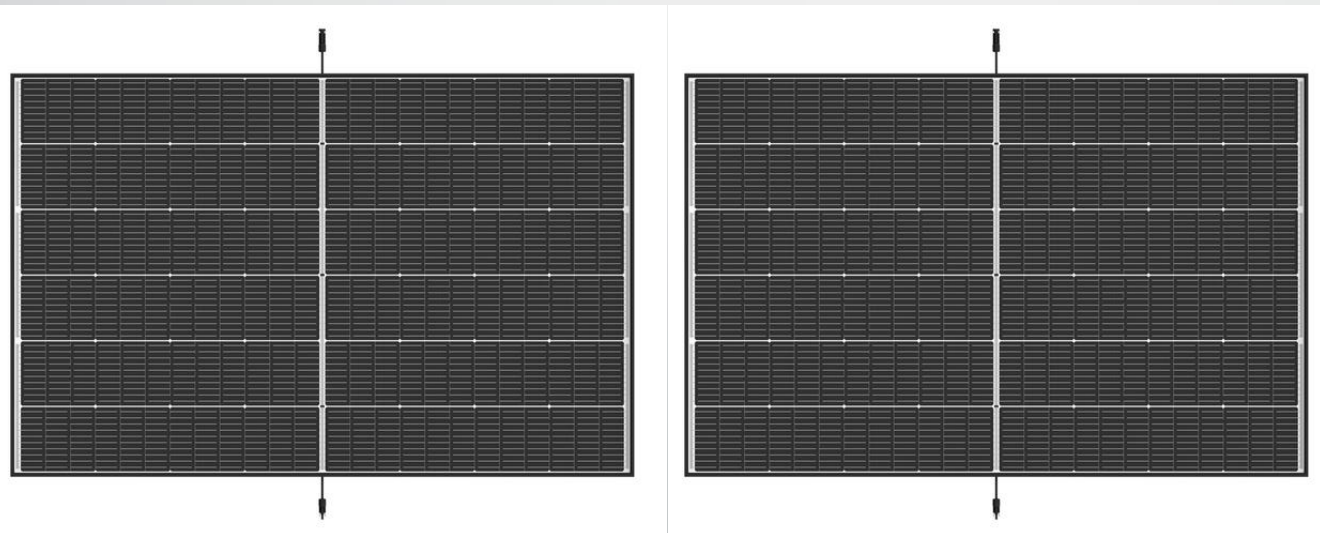
1 Stk. 5m AC-Anschlusskabel Schuko

**449.- € mit Gutscheincode REFI50 à 399.- €
bis 30.6.2024**

Regionales
Energieforum
Isny



pbl energie
ENERGIEKONZEPTE | ANLAGENTECHNIK



25 Jahre Produktgarantie auf
die Verarbeitung
30 Jahre Leistungsgarantie
1 % Degradation im ersten Jahr
und 0,4 % in den Jahren 2–30
Gewicht 21 kg



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Weitere Informationen unter: www.energieforum-isny.de