

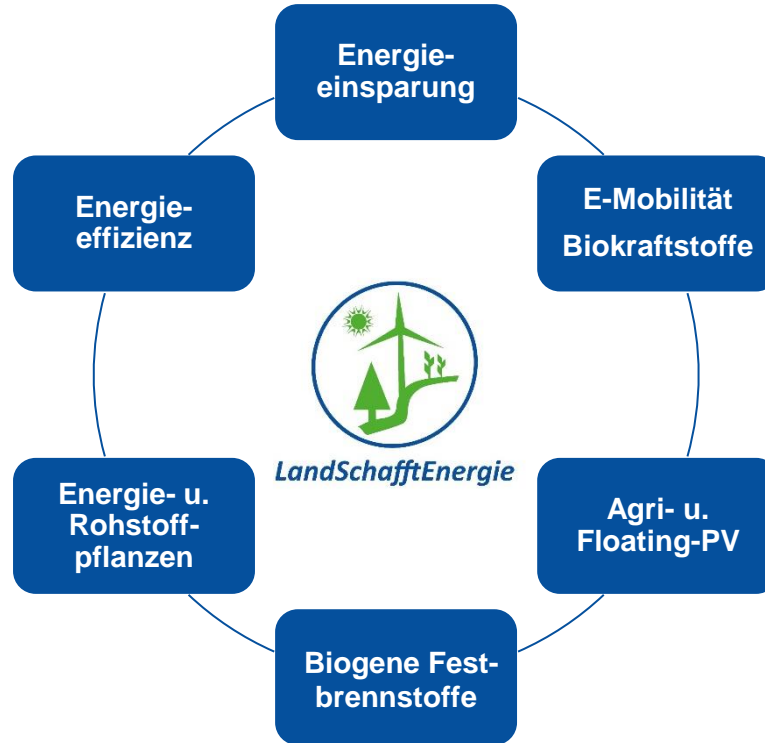


Agri-PV und Pflanzenbau am Standort Grub – Demonstrations- und Forschungsanlage im Fokus

Agrivoltaics Lecture Series am 24. Oktober 2024

Gawan Heintze

Beratung und Wissenstransfer



Branchenverzeichnis / Agri-PV-Leitfaden 2.0

Technologie- und Förderzentrum
im Kompetenzzentrum
für Nachwachsende Rohstoffe



Bayerisches Staatsministerium für
Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie



☰ Menü ✉ LandSchaftEnergie-Nachrichten 🔍 Suchen

Home > Beratung > /beratung/branchenverzeichnis

Branchenverzeichnis

LandSchaftEnergie+ bietet als Beratungsnetzwerk vielfältige Informationen rund um das Thema Agri-Photovoltaik an. Dazu gehört auch ein unabhängiges Branchenverzeichnis, welches den InteressentInnen den Kontakt und weiterführende Informationen zu Fachverbänden, Forschung, Projektierung und Zertifizierung ermöglichen soll.



+ Projektierung

+ Forschung

+ Zertifizierung

+ Fachverbände

+ Energierecht

www.landschaftenergie.bayern/beratung/agri-photovoltaik/branchenverzeichnis/

TFZ Agri-Photovoltaik Leitfaden

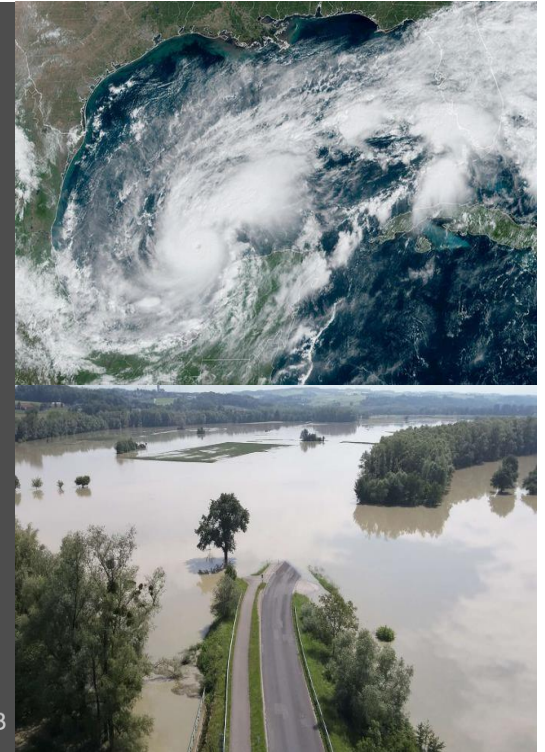
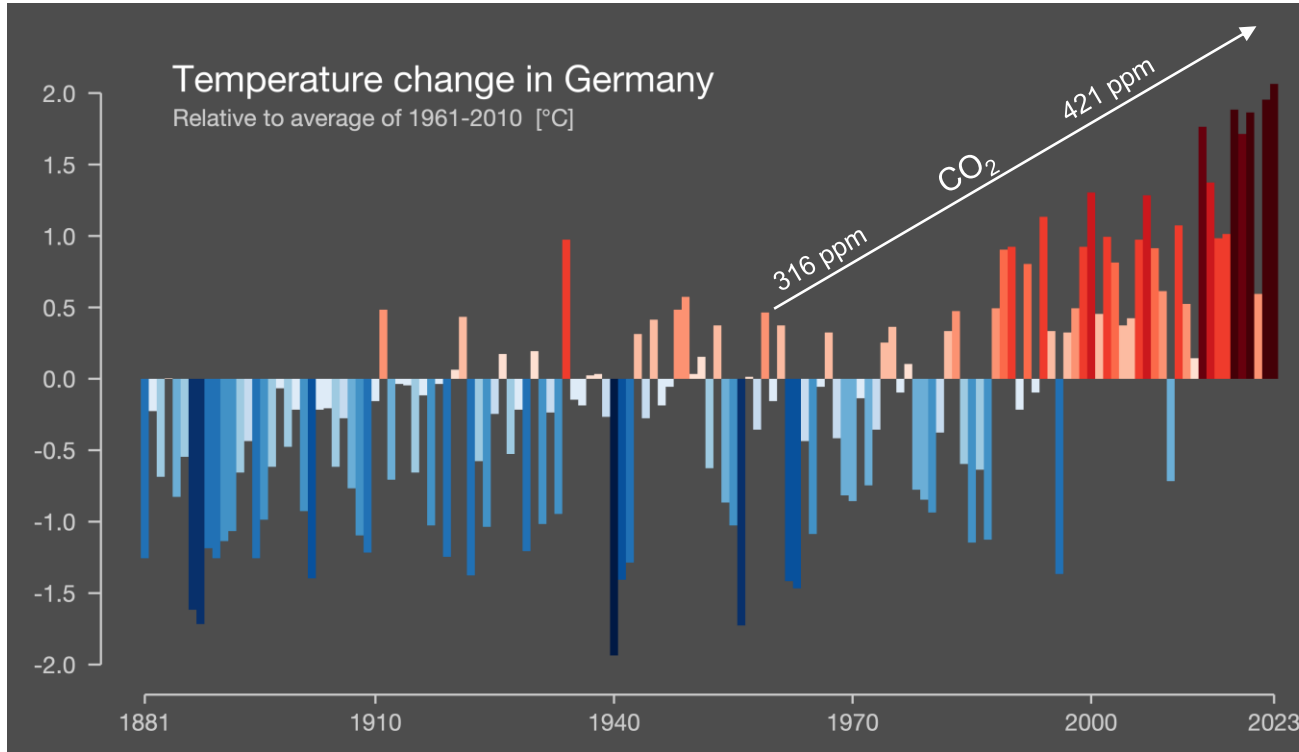
Forschung für die Praxis Oktober 2024



TFZ Planung, Genehmigung und Bau

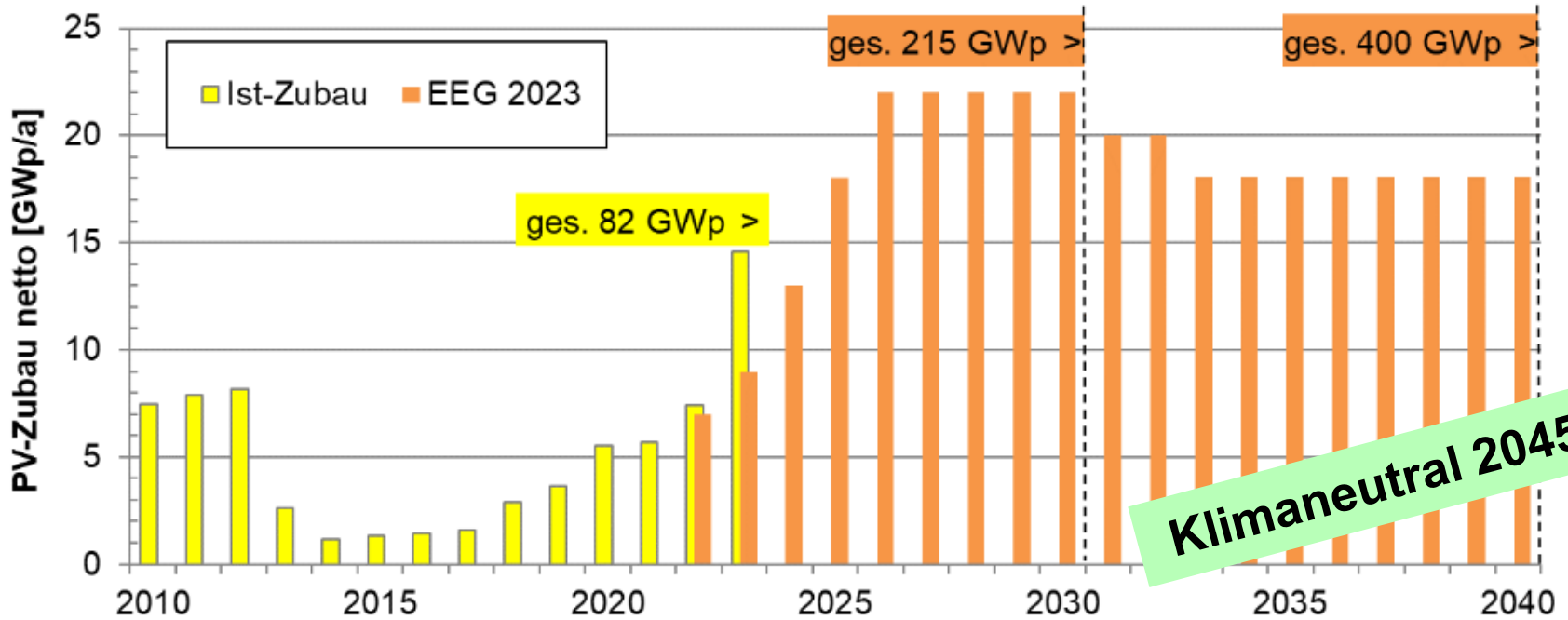


Klimawandel – in wenigen Worten

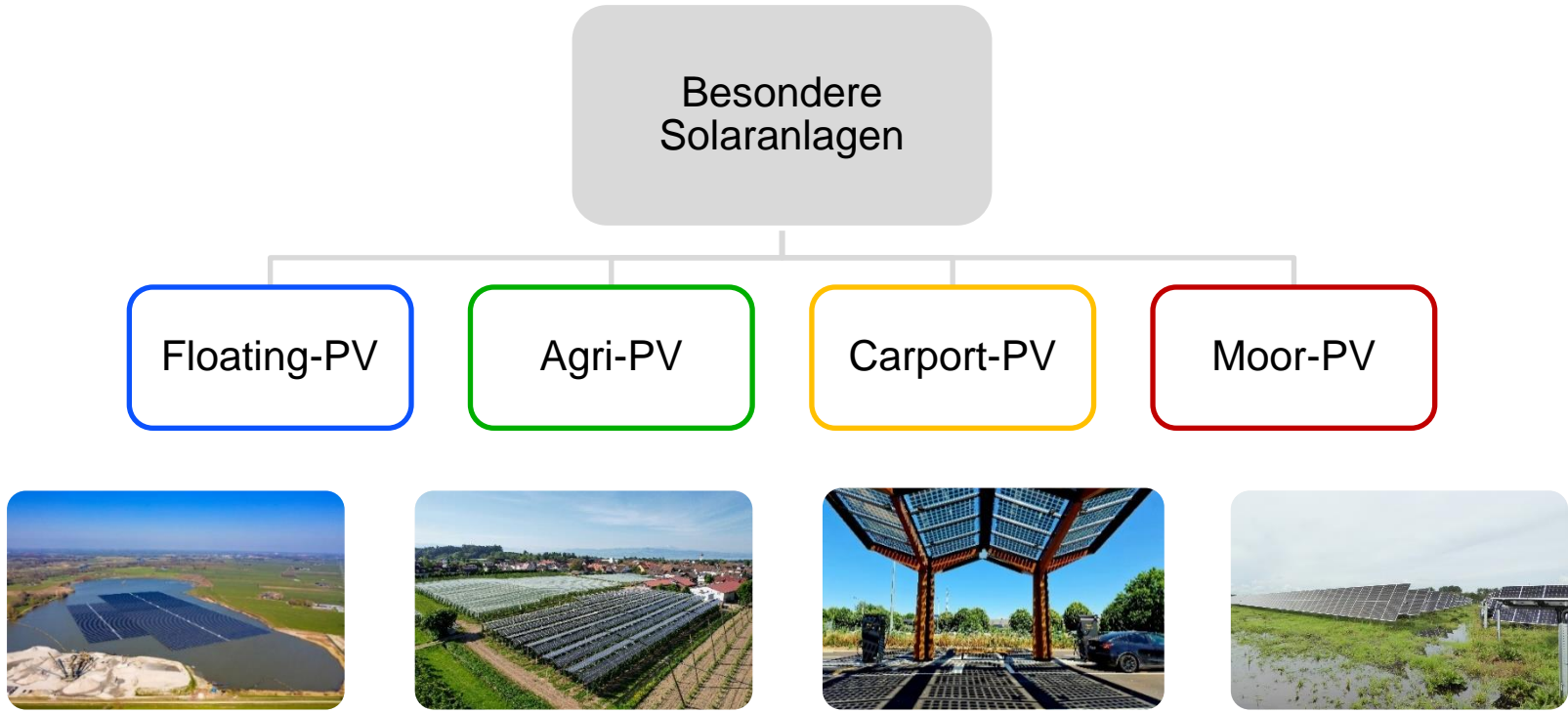


Deutschland: Ausbaupfad bis 2040 (gesetzlich verpflichtend)

- Für D 2040: Photovoltaik-Leistung soll auf 400 GW_p steigen (aktuell ca. 82 GW_p)
- 200 GW_p auf Gebäude und 200 GW_p auf die Freifläche (aktuell ca. 71 % Dach 29 % FFA)

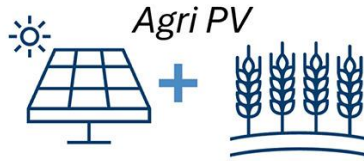
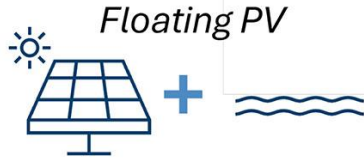


Ein Lösungsansatz – besondere Solaranlagen



Potenziale für besondere PV-Anlagen in Deutschland

1. Review of existing potential analyses globally



2. Potential Analyses for Germany

German PV Target in 2040: 400 GW

Scenario considering current legislation 4,7 GW_p

Restrictive scenario combination 3.215 GW_p

Scenario considering parking lots with more than 35 parking spaces 25 GW_p

Definition nach DIN SPEC 91434 – Agri-PV...

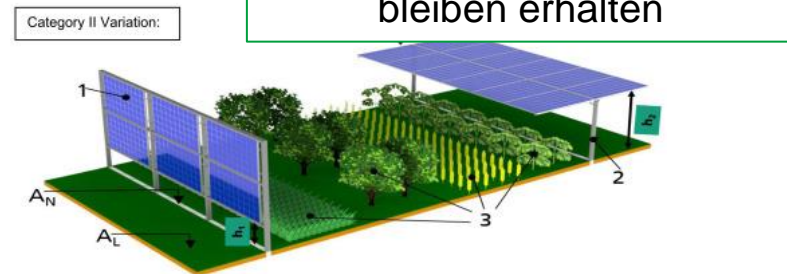
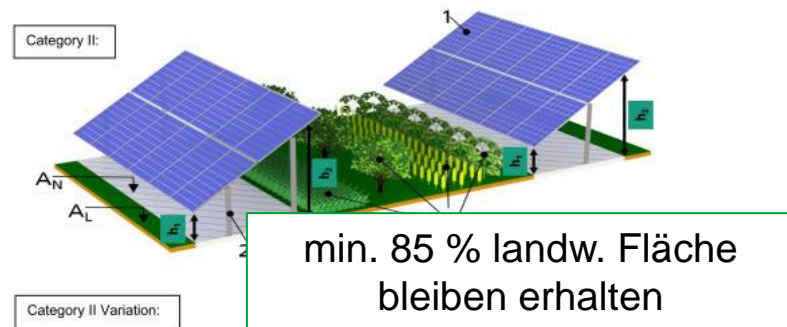
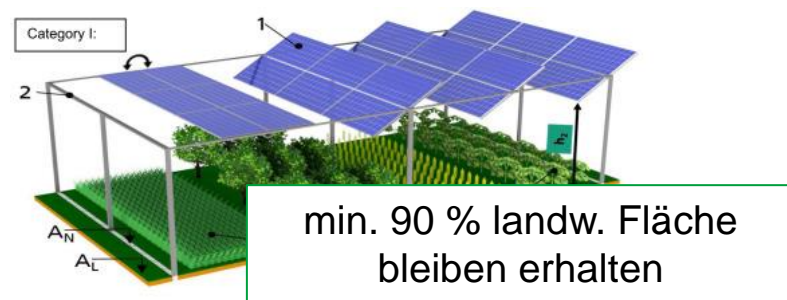
... ist die
primäre landwirtschaftliche Nutzung
und die
sekundäre solare Stromerzeugung
auf ein und der
selben Fläche.

Kat I: hoch aufgest. PV-Systeme $> 2,1$ m

- Landwirtschaft findet teils unter den Modulreihen statt

Kat II: bodennahe PV-Systeme $< 2,1$ m

- Landwirtschaft findet immer zwischen den Modulreihen statt



Definition nach DIN SPEC 91434 – Agri-PV...

... ist die **primäre landwirtschaftliche Nutzung** und die **sekundäre solare Stromerzeugung** auf ein und der **selben Fläche**.

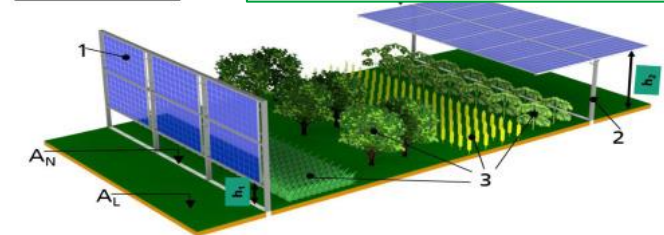
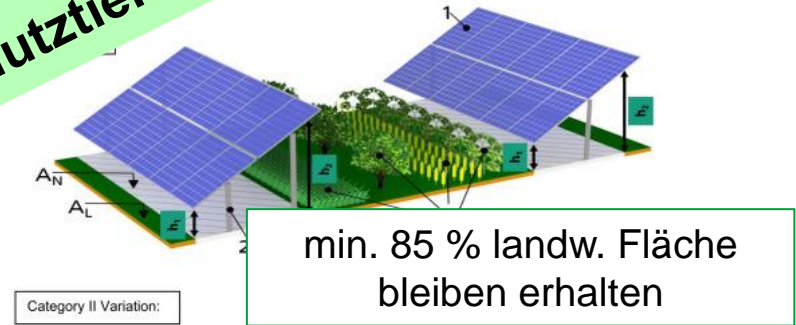
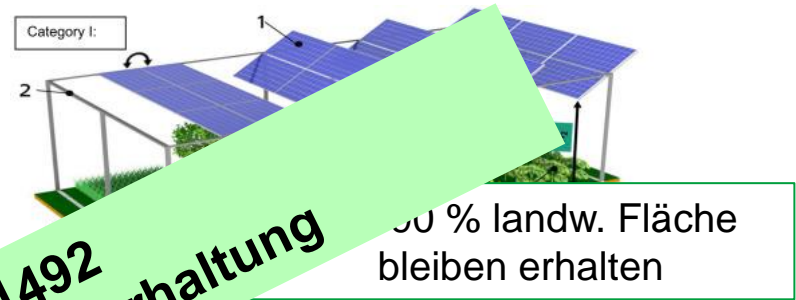
Kat I: hoch aufgest. PV-System

- Landwirtschaft findet teils unter den Modulreihen

Kat II: bodennah, Systemhöhe < 2,1 m

- Landwirtschaft findet immer zwischen den Modulreihen statt

NEU: DIN SPEC 91492
– Anforderungen an die Nutztierhaltung

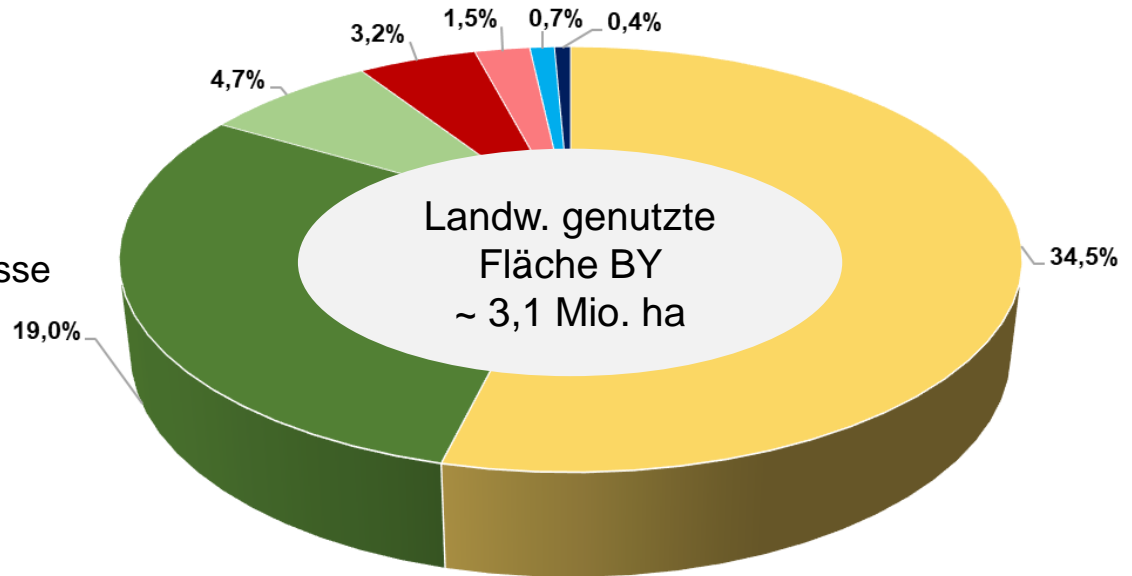


Landwirtschaftliche Bodennutzung in Bayern 2023

~ 2,1 Mio. ha Ackerland

~ 0,05 Mio. ha Dauerkulturen,
Hopfen und Gartenbauerzeugnisse

~ 1,0 Mio. ha Dauergrünland



- Getreide zur Körnergewinnung (Weizen, Gerste)
- Pflanzen zur Grünernte (Silomais)
- Handelsgewächse (Winterraps, Hopfen)
- Hackfrüchte (Kartoffel, Zuckerrübe)
- Hülsenfrüchte (Sojabohne, Erbse)
- Gartenbauerzeugnisse (Gemüse, Erdbeeren)
- Dauerkulturen (Baumobst, Rebflächen)

Ertragsunterschiede verschiedener Feldfrüchte und Sonderkulturen

Ertragsunterschiede zur unbeschatteten Kontrolle (%)

-100 -80 -60 -40 -20 0 +20 +40 +60 +80



Beerenobst (z. B. Blaubeere)



Blattgemüse (z. B. Salate)

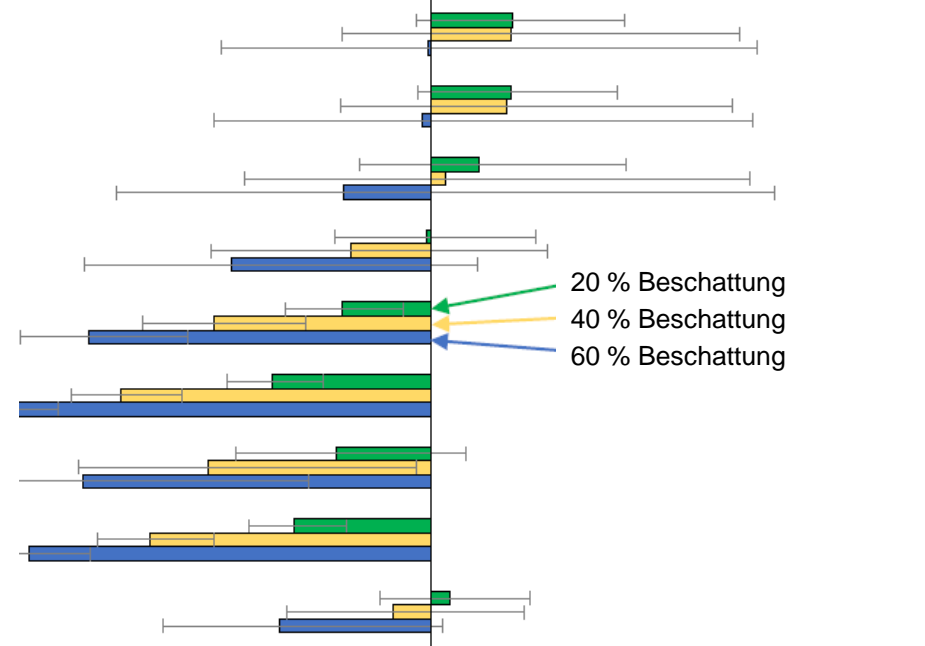


Hackfrüchte (z. B. Kartoffel)

Körnerleguminosen (z. B. Soja)

Grünfutter (z. B. Klee gras)

*Linear mixed model; 58 Studien; 428 Datenpunkte



Projekt „PilotAgriPV“

- Laufzeit: 01.05.2023 bis 30.04.2026
- Fördermittelgeber: StMELF und StMWi

- Projektleitung und –bearbeitung:
 - Abteilung Rohstoffpflanzen und Stoffflüsse

- Projektpartner:

- LandSchafttEnergie+ (Wissenstransfer/Beratung)
- LfL, Institut für Agrarökologie und Biologischen Landbau
- Lechwerke AG (LEW)



Bayerisches Staatsministerium für
Ernährung, Landwirtschaft, Forsten und Tourismus

Bayerisches Staatsministerium für
Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie



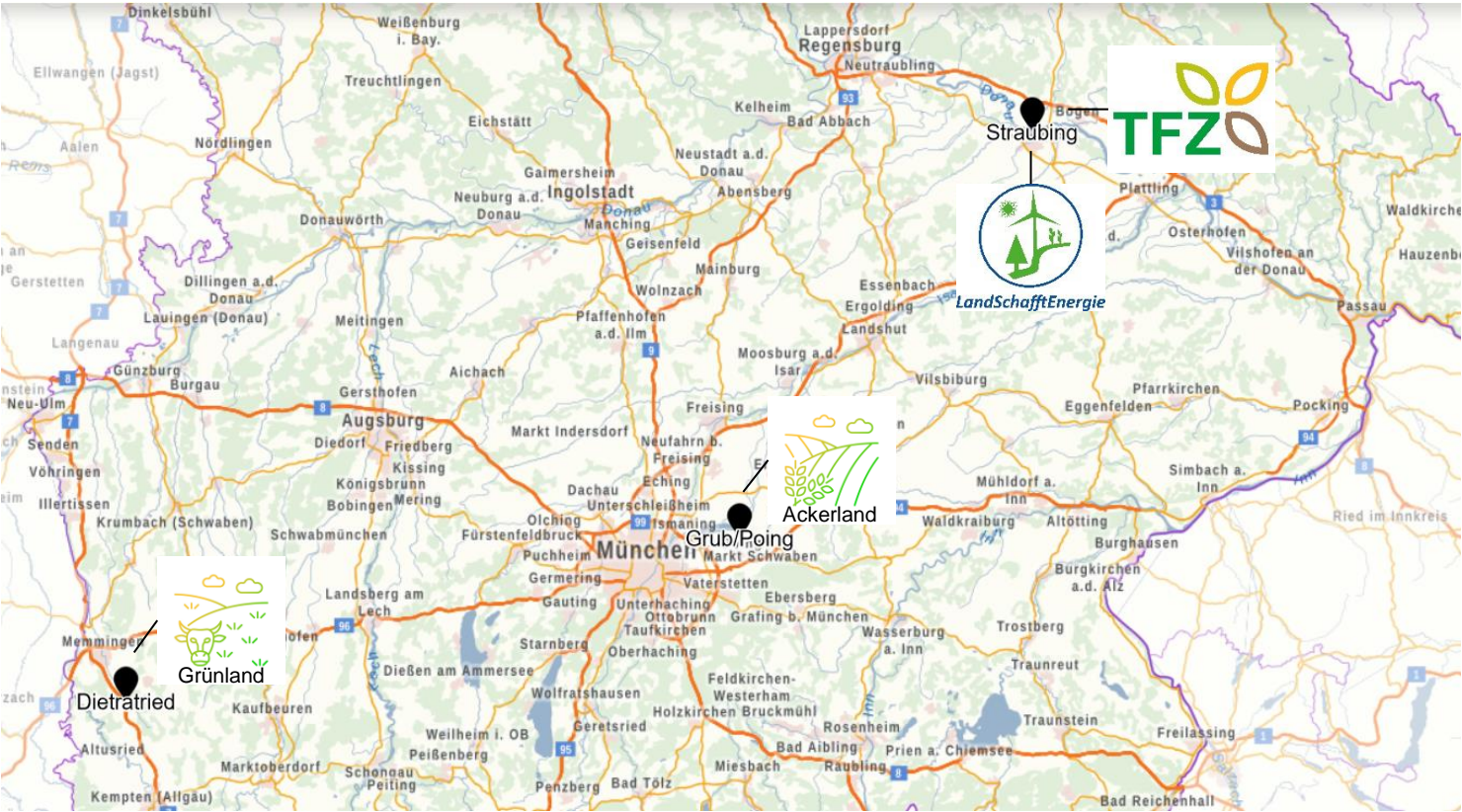
LandSchafttEnergie



Lechwerke



Projektstandorte im Überblick

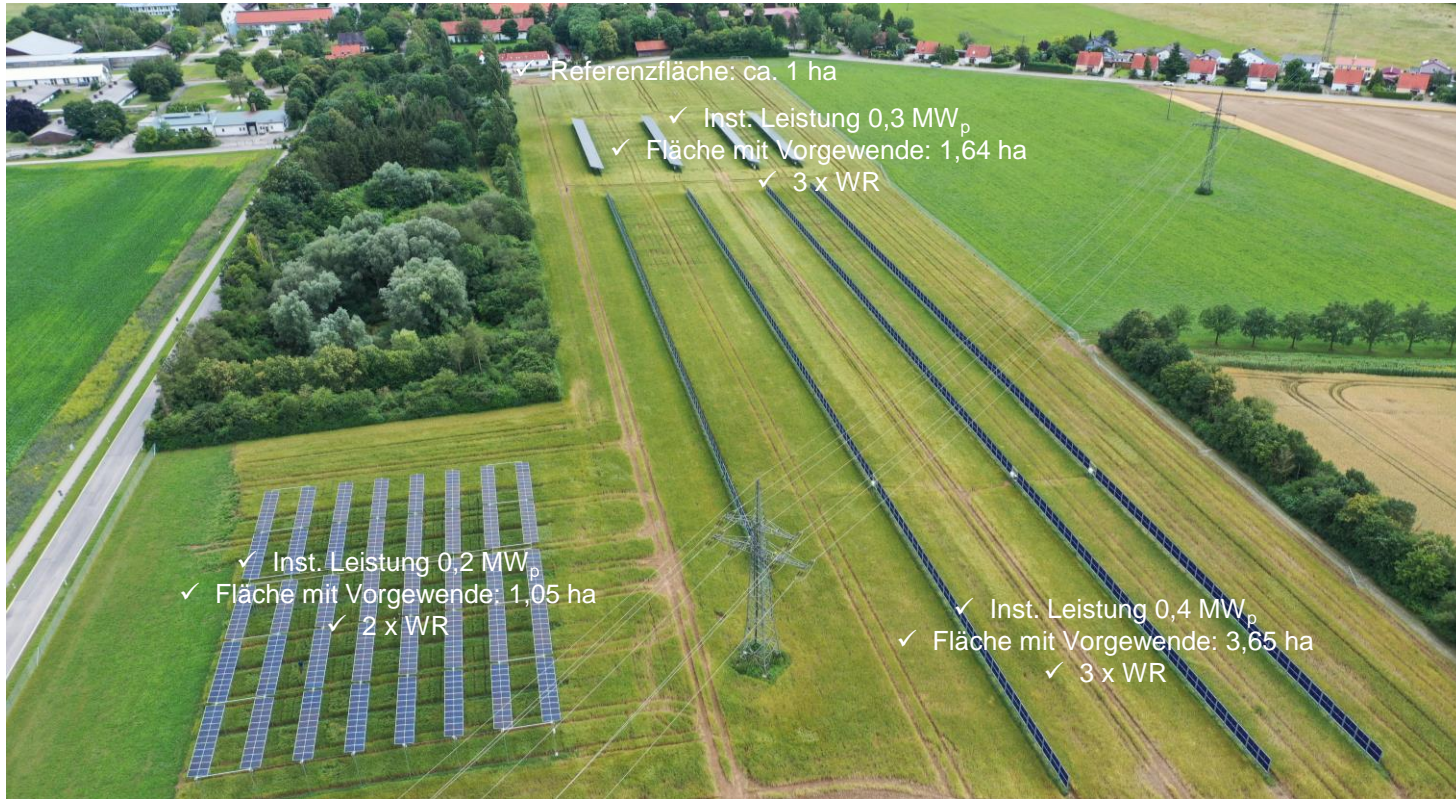


Demonstrations- und Forschungsanlage am Standort Grub

- **Ort/Ausrichtung:** Grub, BY; vertikal, getrackt Ost-West und hochaufgeständert
- **Installation/Fläche:** 2024 auf ca. 7,2 ha
- **Durchfahrtsbreite:** 13 und 24 m
- **Installierte Leistung:** 0,9 MW_p
- **Kulturen:** landwirtschaftliche Fruchtfolge (2024/25: S.-Gerste, Weidelgras, Soja, W.-Weizen)



Demonstrations- und Forschungsanlage am Standort Grub



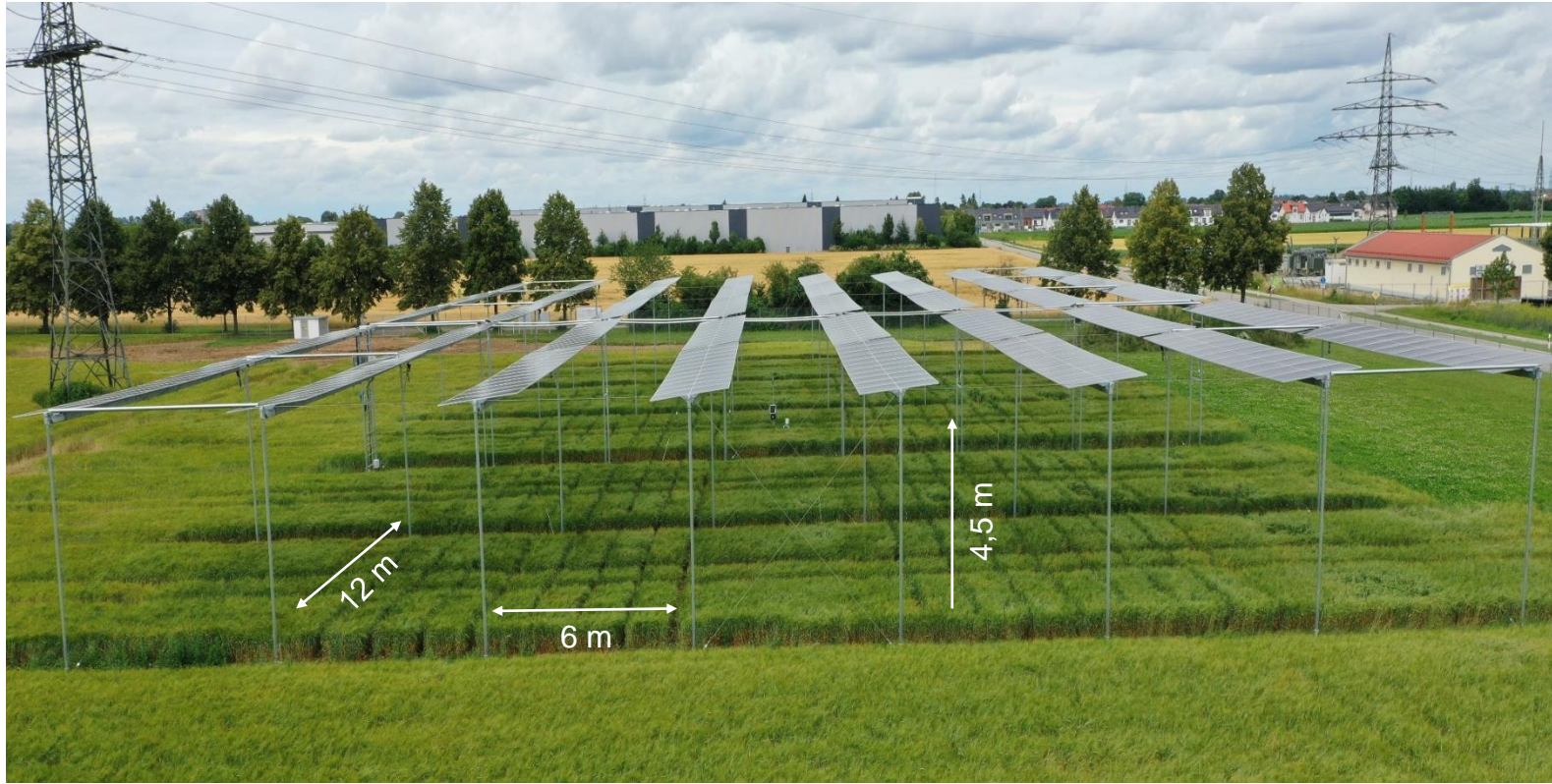
Projektstandort Grub – Pflügen und Einsaat



Projektstandort Grub – Unterschiedliche Bearbeitungsbreiten



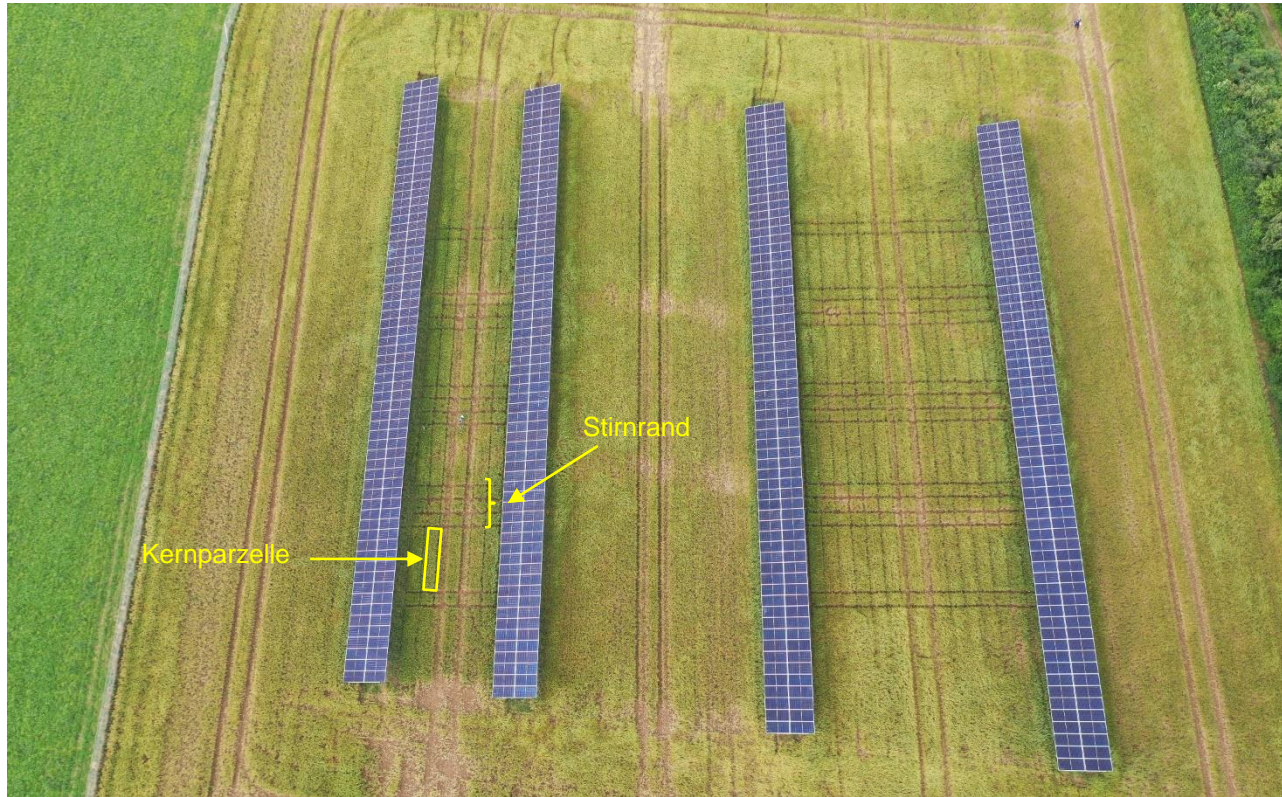
Projektstandort Grub – Unterschiedliche Bearbeitungsbreiten



AP 1: Landwirtschaftliche Bewirtschaftung + Wirtschaftlichkeit

- Untersuchung der Einflüsse des Agri-PV-Systems auf die Feldfrüchte
- Einteilung in Versuchspartzenellen
 - Parzellengröße: 1,5 m x 7 m
 - Bei vertikaler und nachgeführter APV je Modulabstand vier Wiederholungen
 - 7 Partzenellen bei 12 Meter Bearbeitungsbreite
 - 14 Partzenellen bei 24 Meter Bearbeitungsbreite
 - Bei hochaufgeständerter APV acht Wiederholungen
 - 7 Partzenellen bei 12 Meter Bearbeitungsbreite

Projektstandort Grub – Kleinparzellenversuche des TFZ



AP 1: Landwirtschaftliche Bewirtschaftung + Wirtschaftlichkeit

- Untersuchung der Einflüsse des Agri-PV-Systems auf die Feldfrüchte
- Dokumentation der Pflanzentwicklung
 - BBCH-Stadien
 - Wuchshöhe
 - Blattflächenindex
 - Krankheitsdruck/Schädlingsbefall
- Ertragsermittlung
 - Erntemasse und Trockensubstanzgehalte
 - Qualitätsanalyse des Ernteguts

Projektstandort Grub – Ernte der Sommergerste



Projektstandort Grub – Ernte der Sommergerste



Projektstandort Grub – Ernte der Sommergerste



AP 2: Untersuchungen des Mikroklimas

- Insgesamt 15 Messstationen (Grub)
- Unterschiede zwischen den Anlagentypen
- Untersuchte Parameter:
 - Niederschlag
 - Windrichtung und -geschwindigkeit
 - Lufttemperatur und -feuchtigkeit im Bestand und 2 Meter Höhe
 - Bodentemperatur, -feuchte und –leitfähigkeit
 - Blattfeuchte
 - Photosynthetisch aktive Strahlung (PAR)



Messstationen Mikroklima vertikal und nachgeführt



Messstationen Mikroklima hoch aufgeständert



AP 3: Untersuchungen zur Biodiversität

- Extensivierung und Einsatz der nicht bewirtschafteten Streifen
- Faunistische Kartierung durch die LfL – Insektenmonitoring
- Vergleich der unterschiedlichen Agri-PV-Systeme und zur Referenzfläche



Vorläufige Ergebnisse aus Grub – PV Juli 2024

| | Klassisch Süd | vertikal | hochaufgeständert* | tracking |
|---|---------------|----------|--------------------|----------|
| Spezifischer Ertrag Juli 2024 [kWh/kWp] | 157 | 151 | 162 | 189 |
| Abweichung absolut [kWh] | | - 6 | + 5 | + 32 |
| Ertrag relativ | 100 % | 96 % | 103 % | 120 % |

- Vorläufige Ergebnisse und nur für einen Monat ausgewertet
- Verschattungen im Osten & Westen sind entscheidend, besonders bei vertikalen Systemen
- Ertragsergebnisse & Qualitätseigenschaften der Sommergerste 2024 befinden sich noch in der Auswertung.
 - Referenzfläche: Kornenertrag S.-Gerste lag mit \emptyset 42 dt/ha (\emptyset 13,2 % Rohproteingehalt) 13 % unter dem **5 jähr. Mittel von 48,3 dt/ha** (2023: 41,8 dt/ha)

Weitere Arbeitspakete

- AP 4: Untersuchung und Steigerung der Akzeptanz
- AP 5 + 6: Wissenstransfer und Erstellung eines Leitfadens

Gesetzliche Änderungen für die Agri-PV



Besondere Solaranlagen (Ausschreibung > 1 MW):

Es wird ein eigenes Untersegment mit einem eigenen Höchstwert von 9,5 ct/kWh für besondere Solaranlagen (Parkplatz-, Agri-, Floating- u. Moor-PV) in den Ausschreibungen für PV-FFA eingeführt.

Ausschreibungsmengen für besondere Solaranlagen wachsen im Rahmen der bestehenden Freiflächenausschreibungen an.

→ im Jahr 2024 300 MW zu inst. Leistung und ab 2029 2.075 MW zu inst. Leistung.



GAP-Förderung für Agri-PV zu 85 % möglich (§ 12 Abs. 4 Nr. 6 GAPDZV)

Erbschaftsteuerliche Begünstigungen: Das landwirtschaftliche Betriebsvermögen verbleibt bei Agri-PV in der Grundsteuer A.



Privilegierung (§ 35 Abs. 1 Nr. 9 BauGB): Das Vorhaben steht in einem räumlich-funktionalen Zusammenhang mit einem Betrieb, auf einer Grundfläche von max. 2,5 ha.

Flächeninanspruchnahme landwirtschaftlich genutzter Flächen angemessen.

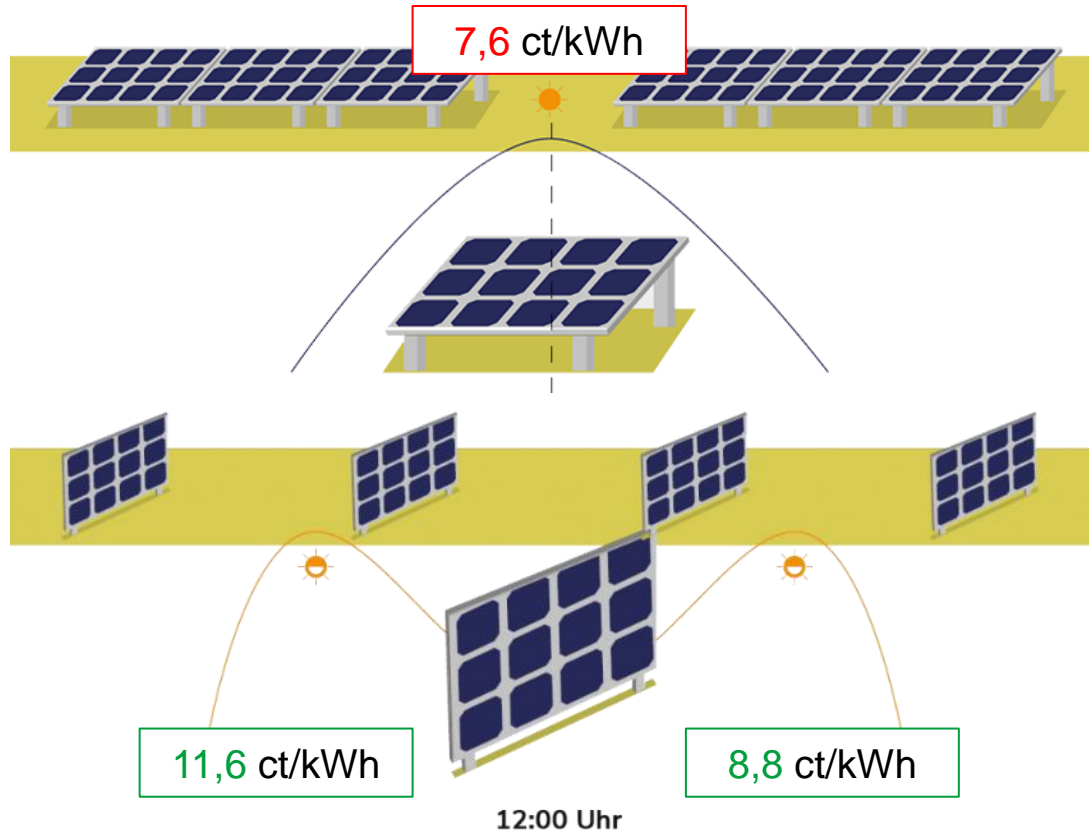
beschränken: Der zusätzliche Zubau von Photovoltaik auf landwirtschaftlich genutzten Flächen wird auf ein Maximum von 80 GW bis 2030 beschränkt.

Anzulegender Wert – Vergütung Agri-PV < 1 MW_p

- Für hochaufgeständerte Agri-PV (> 2,1m) und vertikale Agri-PV (> 0,8m)
- Exklusive Direktvermarktungsgebühr (ca. 0,3 – 0,8 ct./kWh)
- Entscheidend ist das IB-Datum

| | 2024 | 2025 | ab 2026 |
|--|-------------|------------|-----------------|
| Anzulegender Wert FFA [ct/kWh] | 6,86 | 6,79 | 6,66 |
| Erhöhung [ct/kWh] | 2,5 | 2,71 | noch offen |
| Anzulegender Wert Agri-PV < 1MW_p [ct/kWh] | 9,36 | 9,5 | max. 9,5 |

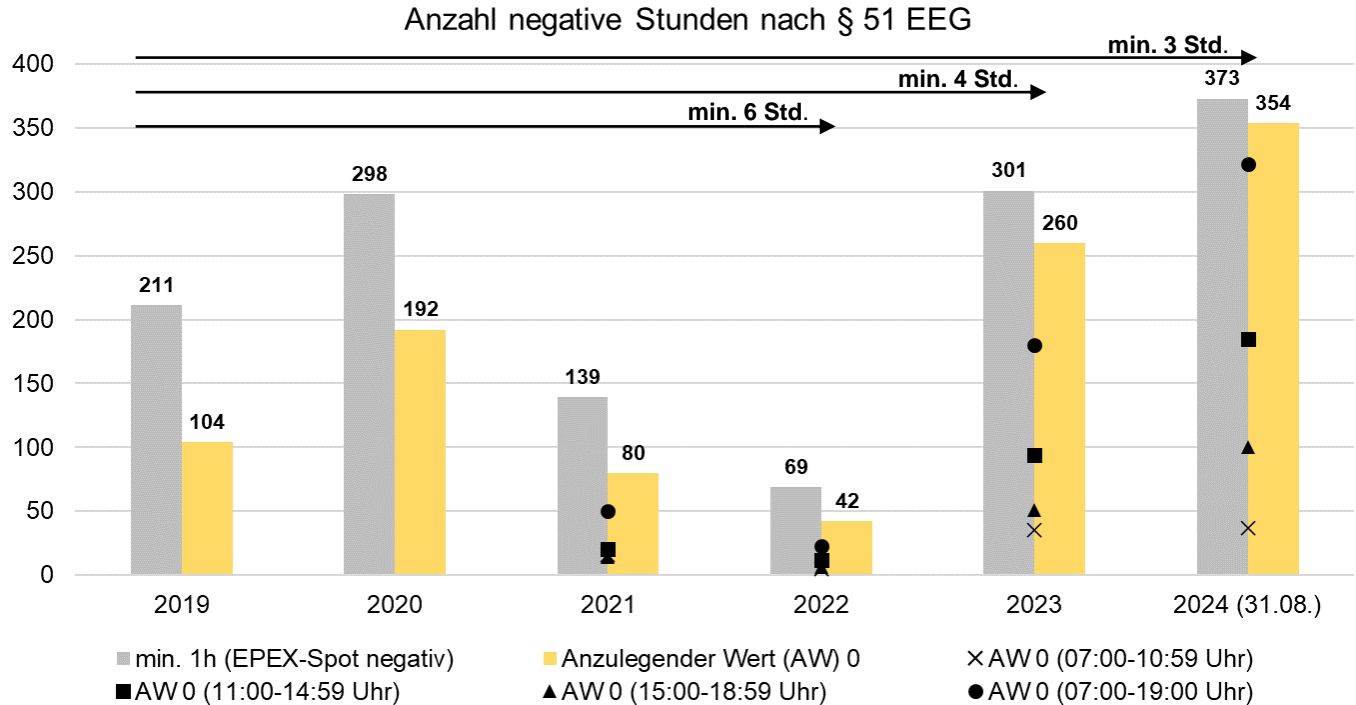
Erzeugungssprofile der Photovoltaik und Börsenstrompreis



Stunden mit negativen Strompreisen (§ 51 EEG)

■ Anzulegender Wert sinkt auf Null

- 2025
min. 3 h
- 2026
min. 2 h
- ab 2027
min. 1 h





LSE-Newsletter



Gawan Heintze

Technologie- und Förderzentrum (TFZ)

Tel.: +49 (0) 9421 300-269

E-Mail: landschaftenergie@tfz.bayern.de

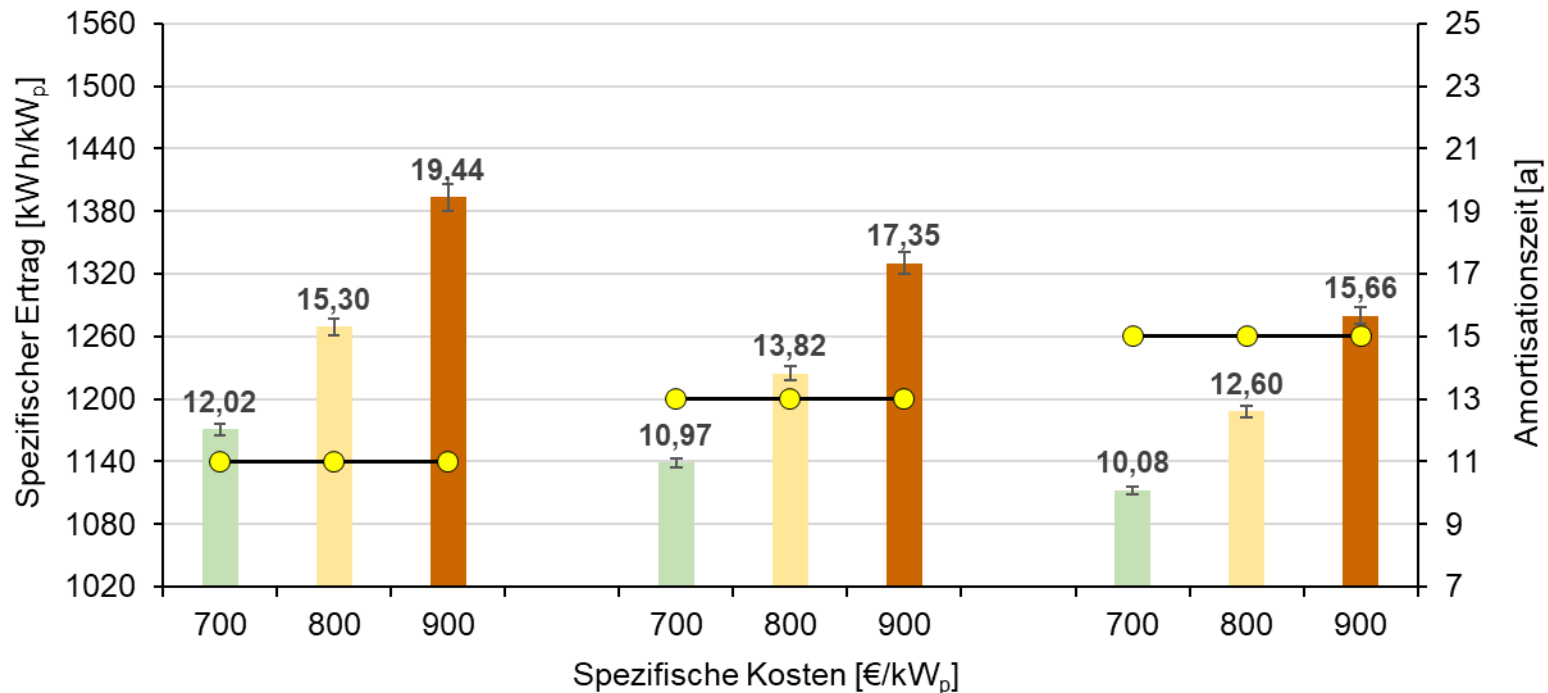
Disclaimer

Dieses PDF-Dokument wird den Teilnehmenden des Online-Vortrages zur Verfügung gestellt und ist ausdrücklich nur für den internen Gebrauch bestimmt. Dieses Dokument darf **nicht** online gestellt, weitergereicht oder ganz oder in Teilen weiterverwendet werden – dies betrifft insbesondere die hier enthaltenen Fotos, Bilder und Grafiken.



Wirtschaftlichkeit Agri-PV < 1 MW_p

Vertikales System - lichte Höhe > 0,8 m



Wirtschaftlichkeit Agri-PV < 1 MW_p

Getracktes System - lichte Höhe > 2,1 m

