



Agri-Photovoltaik in Rheinland-Pfalz

Vorstellung eines Projektes mit Mehrfachnutzen

Ute Zimmermann |

Online- Veranstaltung der Landesenergieagentur Hessen I am 15.06.2022

Agenda

- Vorstellung der Energieagentur Rheinland-Pfalz
- Zielsetzung der Landesregierung
- Vorteile der Agri-PV
- APV-Projekt in RLP
- Fazit



AGRI-PHOTOVOLTAIK CHANCE FÜR LANDWIRTSCHAFT UND ENERGIEWENDE

Warum wird Photovoltaik in einer Obstanlage installiert?

Der Klimawandel bedroht durch starke Sonneneinstrahlung und extreme Wetterereignisse wie Hagel und Starkregen die Ernten. Hinzu kommt die Landnutzungskonkurrenz zwischen Energiegewinnung und Nahrungsmittelproduktion. Agri-Photovoltaik (Agri-PV) bietet eine Lösung: Solarmodule werden über Agrarflächen installiert, sodass der Boden weiterhin für Landwirtschaft genutzt werden kann und gleichzeitig Witterungsschutz für Pflanzen besteht. Strom und Nahrungsmittel können auf derselben Fläche produziert werden. Die verwendeten PV-Module sind Sonderanfertigungen und verteilen die Sonnenstrahlung optimal auf der landwirtschaftlichen Fläche. Durch die betonlosen Fundamente kann die Anlage nach ihrer Nutzung – ähnlich wie herkömmliche Hagelschutzkonstruktionen – rückstandslos demontiert werden.

Forschungsprojekt »Agri-PV Obstbau«

Sie stehen vor der Agri-PV-Forschungsanlage, die im Rahmen des Forschungsprojektes »Agri-PV Obstbau« am Bio-Obsthof Nachtwey errichtet wurde. Hier wird untersucht, inwieweit Agri-PV Witterungsschutz im Apfelanbau bietet, welches Anlagendesign hierbei sinnvoll ist und wie sich die Agri-PV-Anlage auf das pflanzenbauliche Produktionssystem und die Ernteerträge auswirkt. Primäres Ziel ist die Sicherung einer qualitativ hochwertigen Apfelproduktion.

Hierfür werden fünf Versuchsvarianten herangezogen:

- Kontrollvariante mit betriebsüblichen Hagelschutznetzen
- Folienüberdachung
- Agri-PV-Anlage mit fixer Ausrichtung (PV-Modultyp 1 und 2)
- Agri-PV-Anlage mit der Sonne nachgeführten PV-Modulen

www.energieagentur-rlp.de

Getrieben durch

Getrieben durch

Rolle & Aufgaben

Die Energieagentur wurde 2012 als Agentur des Landes RLP gegründet, mit 8 Regionalbüros nah bei den Akteuren vor Ort – **unabhängig, fachkompetent, gestaltungs- und ergebnisorientiert**

Die Energieagentur Rheinland-Pfalz (EARLP) ist ein wesentlicher Unterstützer und Koordinator bei der Planung und Umsetzung von Klimaschutz und Energiewende in RLP

Beratung & Information

Vernetzung & Projektentwicklung

Maßnahmenbegleitung & Monitoring

Klimaschutzcontrolling & Datenmanagement

Gestaltungsfokus EARLP

erneuerbare Energien

energieeffizientes und nachhaltiges Bauen

emissionsarme Mobilität

klimaschonende Produktion & Prozesse

energiesparendes Nutzerverhalten und Suffizienz

Sektorkopplung

... für und zusammen mit folgenden Akteuren

Landesregierung

Private Haushalte

Industrie

Stadtwerke

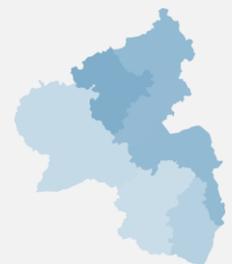
Kommunen

Kommunale Energieversorger

Gewerbe / Handel
Dienstleistung

Land-/Forstwirtschaft

Bildung / Forschung



Ergebnisfokus EARLP

Klimaschutz

regionale Wertschöpfung

Strukturentwicklung

Koalitionsvertrag Rheinland-Pfalz 2021-2026

- Klimaneutralität bis 2035 -2040, THG um 55% zu reduzieren vgl. 1990
- Ziel bis 2030 bilanziell 100% der Stromerzeugung aus Erneuerbare Energien
- 2020 Anteil der Erneuerbaren von 41,3 % am Stromverbrauch
 - Solarenergie von 2,5 GW installierte Leistung auf 7,5 GW/2030
 - Windenergie von 3,7 GW installierte Leistung auf 8 GW/2030
- Klimaschutzgesetz RLP
 - Klimaschutz und der Ausbau der Erneuerbare Energien im allgemeinen öffentlichen Interesse
 - Landwirtschaft und Umwelt gemeinsame Lösungen schaffen
 - Schutz der Vielfalt in der Agrarlandschaft und gleichzeitig die Existenz landwirtschaftlicher Betriebe nachhaltig zu sichern
- Vierte Teilfortschreibung Landesentwicklungsprogramm IV
 - Fläche in benachteiligte Gebieten für Grünland und Ackerflächen von über 490.000 ha

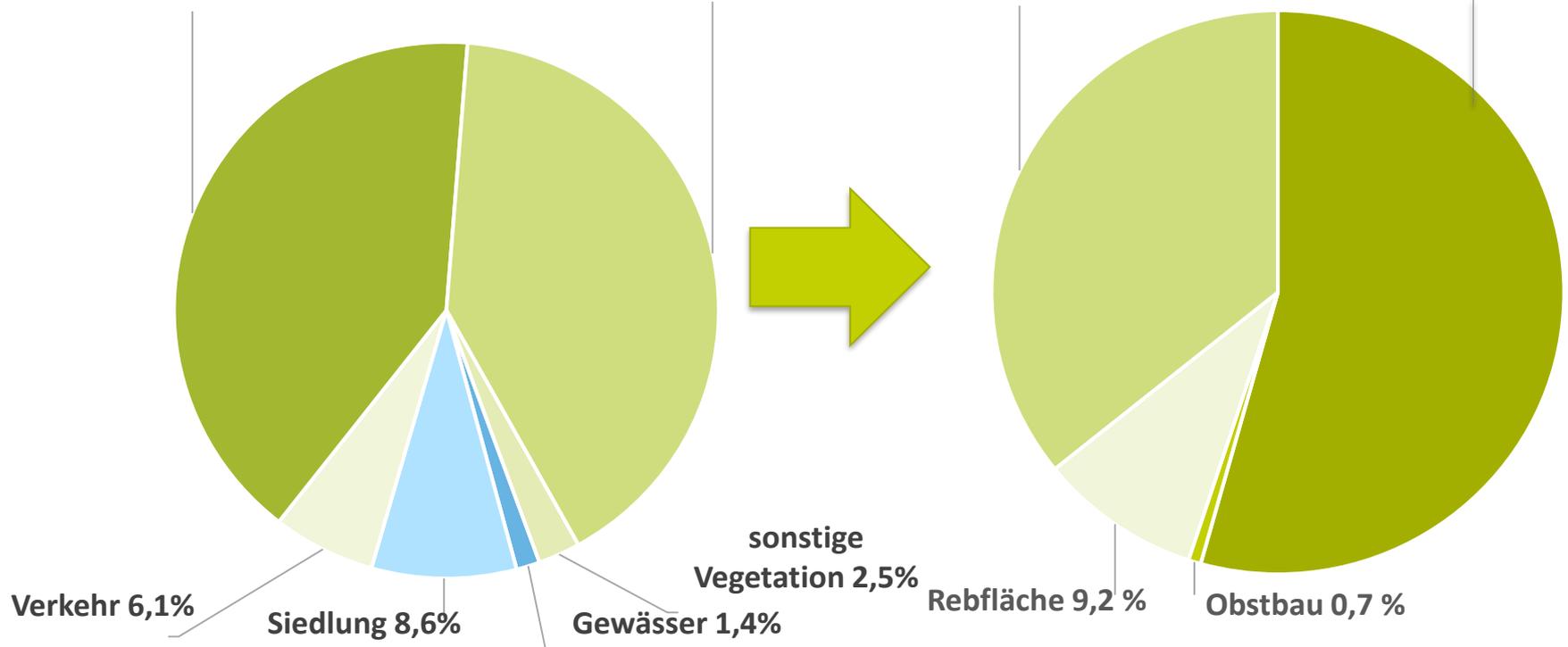
landwirtschaftliche Nutzung

Waldfläche 40,7%

Landwirtschaft 40,7%

Dauergrünland 35,8%

Ackerland 54,4%

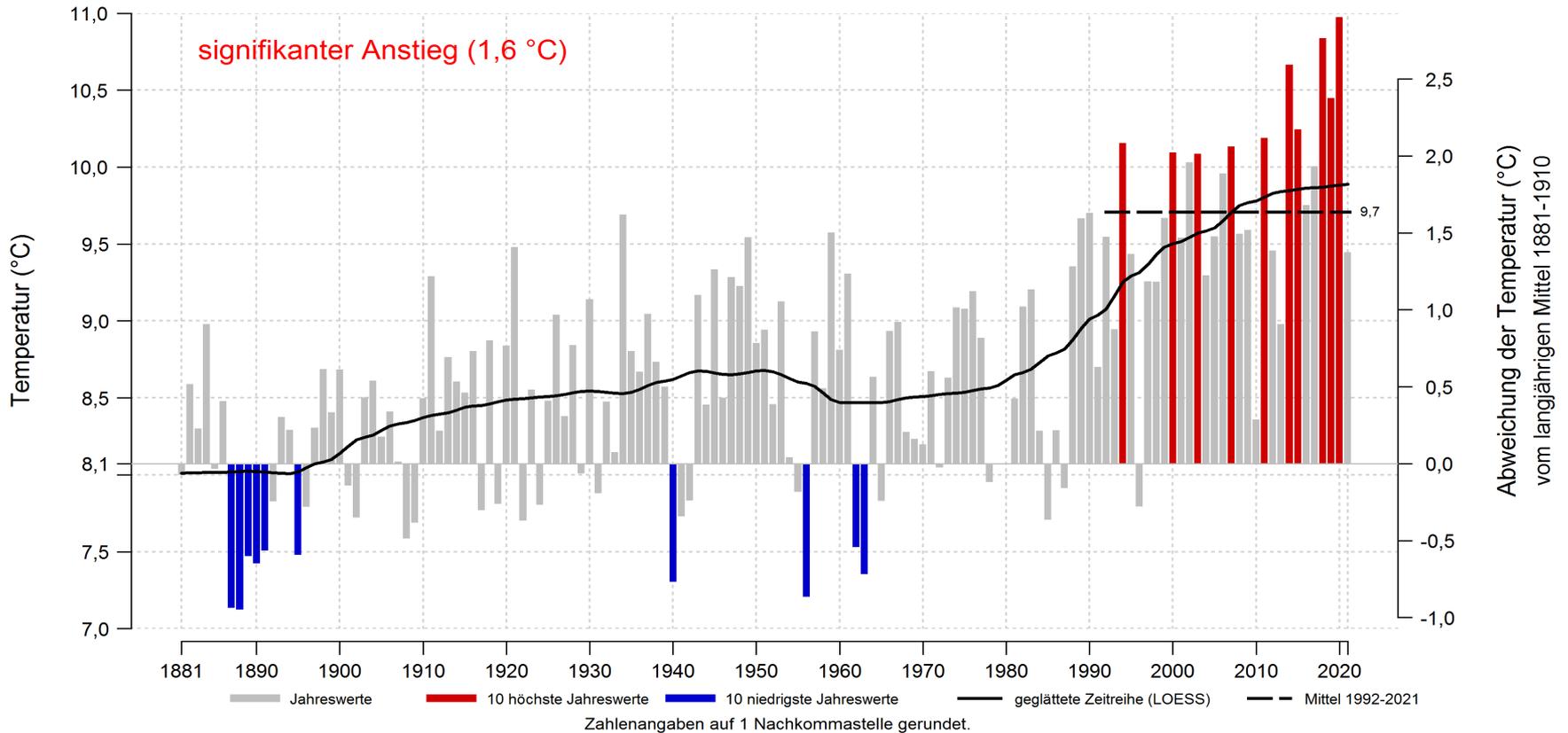


- Simultane Flächennutzung von Landwirtschaft und solare Energieproduktion
- Technologieentwicklung im Zshg. zum Pflanzenoptimum der Anbaukultur
 - Ackerkultur, Sonderkulturen, Obstanbau vgl. weltweite Umsetzung

Herausforderungen

- Klimawandel und geopolitische Spannungen
- Versorgungssicherheit
 - Energieversorgung
 - Nahrungsmitteln
- Flächenverfügbarkeit und Flächeneffizienz
- Nutzungskonflikte
 - Landwirtschaft und Energieerzeugung

Entwicklung der Temperatur im Kalenderjahr (Jan-Dez) im Bundesland Rheinland-Pfalz im Zeitraum 1881 bis 2021



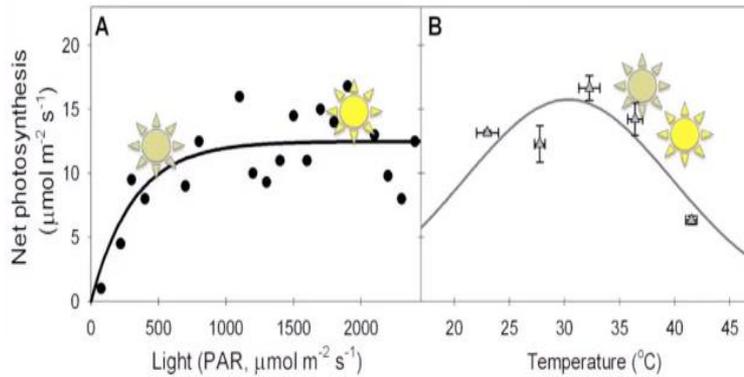
Datenquelle: Deutscher Wetterdienst

Darstellung: Rheinland-Pfalz Kompetenzzentrum für Klimawandelfolgen (www.kwis-rlp.de)

Agri-PV - Synergieeffekte

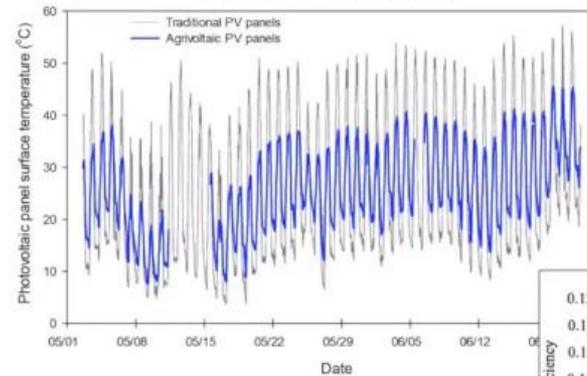


Photosynthese in Abhängigkeit von Einstrahlung und Temperatur



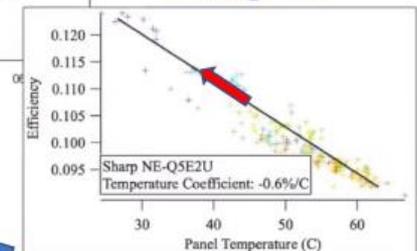
- Photosyntheserate max. 30
- PV-Module Ertragsmaximum bei ca. 25°*
- Synergien
 - Verschattung der Kultur
 - Kühlung der PV-Module

Temperatur der Module in FFPV und APV



PV Effizienz in Abhängigkeit von der Temperatur

Summer time average cooling $\sim 9^{\circ}\text{C}$



Quelle: Fraunhofer ISE; Barron-Gafford et.al. 2019 ; AV conf. 2020

*abh. vom Modultyp

Projekt Agri-PV Gelsdorf

Projekte in den Förderprogrammen des BMEL und MKUEM
Betreuung durch den Projektträger BLE

- Fördererkennzeichen 2819101A19
- Laufzeit vom 15.04.2020 bis 14.04.2025
- Titel
Verbundprojekt - Agrophotovoltaik als Resilienzkonzept zur Anpassung an den Klimawandel im Obstbau
- Eckdaten
 - Ausführende Einrichtung Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme (ISE), Freiburg im Breisgau
 - Partner- Obsthof Nachtwey, Bay Wa.r.e, DLR Rheinpfalz, EWS Schönau, Fendt(Aco GmbH)
 - Standort Pilotanlage Grafschaft- Gelsdorf, Rheinland-Pfalz
 - Fläche 3.600 m² Agri-PV; Hagelnetze und Folienüberdachung
 - 8 Apfelsorten



■ Ziel

- Beitrag zur Resilienzsteigerung im Obstbau
- Beitrag zur ressourceneffizienten Landnutzung,
- Landnutzungskonflikten zwischen Photovoltaik-Freiflächenanlagen und der Landwirtschaft mit neuen Erkenntnissen, Techniken und Akteurskonstellationen entgegenzutreten.

■ Untergeordnetes Ziel

- Vorhabens ist die Entwicklung und Umsetzung eines APV-Obstbau-Prototyps
- und dessen wissenschaftliche Begleitung
- Apfel als Baumobstkultur mit der größten Anbaufläche in Deutschland

- Projekt i.V.m. §35 Abs.1 Nr.4 BauGB privilegiert im Außenbereich
 - Regelung über städtebaulicher Vertrag mit der OG Grafschaft
 - Erschließungsvorgabe, Zuwegung über Wirtschaftsweg der OG Grafschaft
 - Baugenehmigung für 5 Jahre, nach 2,5 Jahren Verpflichtung zur Antragstellung zum Bauleitverfahren, ansonsten Erforderlichkeit zum Rückbau

- Schutz vor Starkregen und Hagel
 - Materialeinsparung der Hagelschutzkonstruktion (Kunststofffolien oder -netze)
- Schutz vor starker Sonneneinstrahlung
 - Überhitzungsschutz der Solarmodule
 - Anbaukultur Schutz vor „Sonnenbrand“
 - Landarbeiter
- Verdunstungsschutz
 - Verminderte Luftbewegung verminderte flächenbezogene Evapotranspiration
- Forstschutz
 - Bodenwärme verbleibt unter der Anlage
- Regenschutz
 - Einsparung von Fungiziden
- Regenrückhaltung und Bewässerung
- Dauerhafter und langlebiger Schutz
 - Lebensdauer der Hagelschutznetzen von 8-10 Jahren

- Solarstrom für die Eigenversorgung
 - E.-traktor
 - Beregnungsanlagen
 - Kühlhaus
 - Erntemaschinen
 -
- Einflussfaktoren auf die Wirtschaftlichkeit
 - Einsparung von Pflanzenschutzmitteln, Hagelschutznetzen
 - Kostenersparnis Strombezugskosten
 - Jährliche Kosten für Wartung und Instandhaltung
 - Gewinn Ernteertrag
 - Stromveräußerung
 - „EU Agra-Flächenförderung“ soll ab 2023 in Kombination mit APV gewährt werden
 - Förderung (BLE) „Maßnahme zur Förderung der Energieeffizienz und CO₂-Einsparung in Landwirtschaft und Gartenbau“

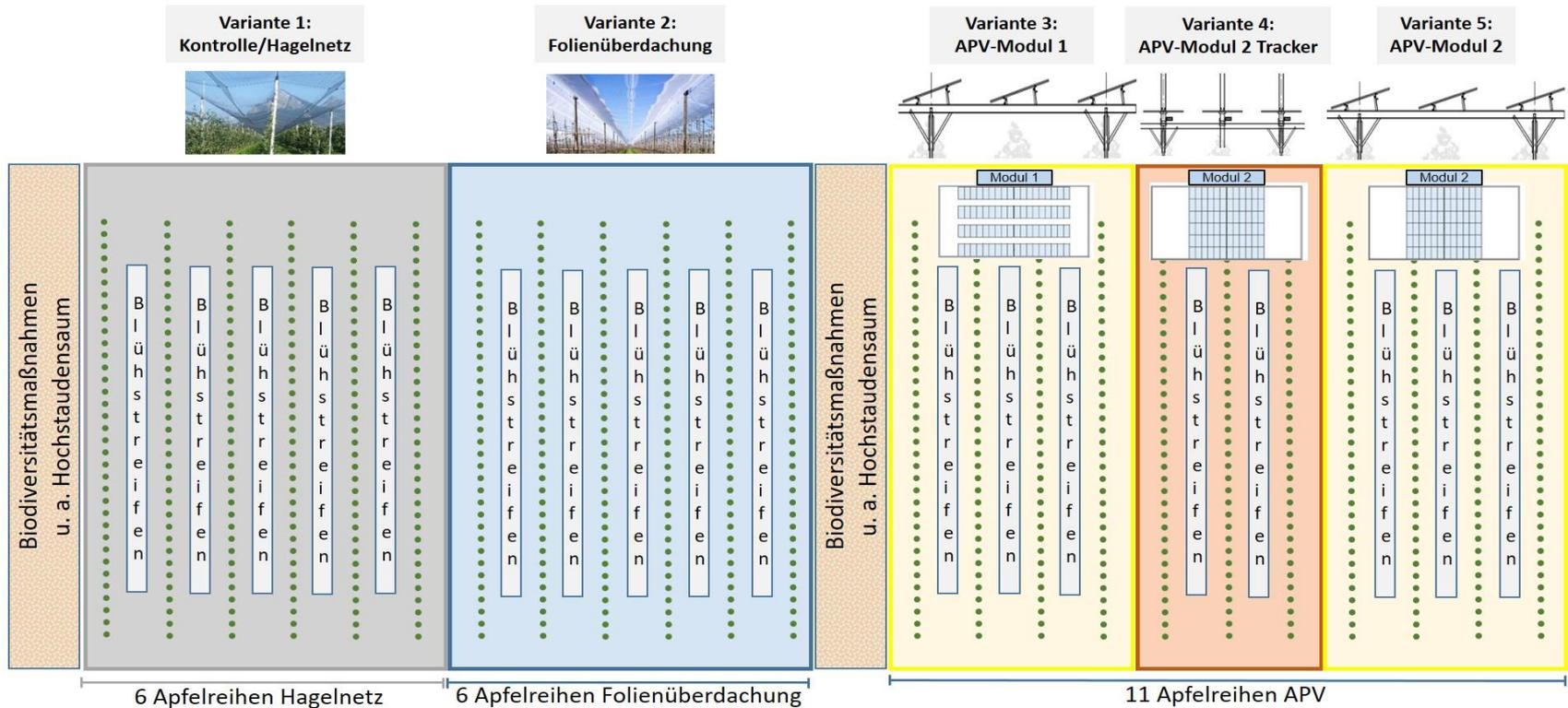
- Einbindung in das EEG 2023
 - Definition –DIN SPEC 91434 als Vornorm
 - Perspektive zur Integration in das 1. Segment (EEG2023) (?)
- Implementierung in das Bau- und Planungsrecht

- **Forschungsparameter**
 - Lichtmanagements (Agrarmeteorologie)
 - Anlagendesign
 - Landschaftsästhetik
 - Wirtschaftlichkeit
 - Sozialverträglichkeit
 - pflanzenbaulicher Parameter

- **fünf Versuchsvarianten**
 - (1) Hagelschutznetzen
 - (2) Folienüberdachung
 - (3) Agri-PV-Anlage mit fixer Ausrichtung der Module, Modultyp 1
 - (4) Agri-PV-Anlage mit der Sonne nachgeführten Modulen
 - (5) Agri-PV- Anlage und mit fixer Ausrichtung der Module, Modultyp 2



Agri-PV - Obstbau: Versuchsanlage agrarwissenschaftliche Analyse (5 Varianten x 3 bis 4 Wiederholungen x 8 Apfelsorten)



- Technologische Daten
 - Leistung des Solargenerators 258,3 kWp
 - Erwartete Energieerzeugung pro Jahr 276 MWh
 - Anzahl und Leistung der Solarmodule 1148 x 225 Wp
 - Abmessungen der Solarmodule 2094 x 1038 x 30 mm
 - Lichtdurchlässigkeit der Solarmodule 54%
 - Modulausrichtung 43° Süd-West
 - Modulanstellwinkel
 - 8 Reihen mit festem Anstellwinkel von 12°
 - 3 Reihen von Ost nach West mit der Sonne nachgeführten Modulen
 - Modulreihenabstand 3 m

Impressionen – Errichtung der Agri-PV Anlage



Bild 1 Luftbild Fraunhofer ISE; Bilder 2-8 Energieagentur RLP 04-06/2021

Impressionen – Technik der Agri-PV Anlage



Impressionen- Referenzanlagen



Impressionen – Agri-PV und Ökologie



- APV- als Maßnahme zur Klimawandelanpassung in der Landwirtschaft
- Synergien zwischen Anbaukultur und PV-Technologie
- Flächeneffizienz i.S. reduzierter Flächenverbrauch
- Einnahmequelle für den Landwirt bzw. kalkulierbare Energiekosten
- Geringere Investitionskosten in Kulturschutz und Materialentsorgung

Herausforderungen

- Implementierung in das Bau- und Planungsrecht und EEG 2023
- Entwicklung der Landtechnik
- Vernetzung der lokalen und regionalen Akteure
- Realisierung von weiteren APV- Projekten
- ...

Einladung zur Online-Veranstaltung

Agri-Photovoltaik in Rheinland-Pfalz, Technologie und planungsrechtlicher Rahmen

Datum:

23. Juni 2022,

14:30 Uhr bis 17:15 Uhr

Ort: online



Rheinland-Pfalz



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Melden Sie sich zu unserem Newsletter an
www.energieagentur.rlp.de/newsletter

Oder besuchen Sie uns unter
www.energieagentur.rlp.de

 [energie_rlp](https://twitter.com/energie_rlp)  [energie.rlp](https://facebook.com/energie.rlp)



Rheinland-Pfalz

Das Vorhaben „Chancen für Unternehmen durch Energieeffizienz,
Erneuerbare Energien & Klimaschutz“
wurde von der Europäischen Union aus dem Europäischen Fonds
für regionale Entwicklung und dem Land Rheinland-Pfalz gefördert.

Ihre Ansprechpartnerin



ENERGIEAGENTUR
Rheinland-Pfalz



Ute Zimmermann

M.Sc. Erneuerbare Energien; Dipl.-Ing. Umweltschutz (FH)

Referentin für Erneuerbare Energien

Energieagentur Rheinland-Pfalz GmbH

Trippstadter Str. 122
67663 Kaiserslautern

Telefon: 0631 / 34371-152

E-Mail: ute.zimmermann@energieagentur.rlp.de

Web: <https://www.earlp.de/solar>

Erlaubte Verwendung

- Nutzung nur für nicht-gewerbliche Zwecke
- Ausdrucken und verbreiten (weitergeben)
- Nutzung in unveränderter Form, auch auszugsweise, für eigene Vorträge
- Verlinkung zu unserer Seite: www.energieagentur.rlp.de
- Weiterverbreitung (z.B. per E-Mail)
- Bei Nutzung einzelner Bilder/Grafiken: bei uns anfragen

Nicht erlaubt sind

- Als Download auf eigene Homepage stellen (erlaubt hingegen ist die Verlinkung auf die Homepage der Energieagentur: www.energieagentur.rlp.de)
- Nutzung für gewerbliche Zwecke
- Verwendung im Wahlkampf (6 Monate vor dem Wahltermin)
- Verwendung zur Parteienwerbung
- Verwendung von Screenshots von Folien in eigenen Vorträgen (besser: bei Nutzung einzelner Bilder/Grafiken bei uns anfragen)

Dieses Dokument unterliegt den Urheberrechten der Energieagentur Rheinland-Pfalz GmbH