

Vorstellung des Projekts

Kombination Photovoltaik und Freilandhaltung Legehennen

Projektbetreuung Frau Prof. Benz
Projektbearbeitung Frau Kimmich

ALB Online-Fachveranstaltung, 08.05.2025

sarah.kimmich@hfwu.de

Gliederung

- Projektübersicht
- Untersuchungen mit ersten Ergebnissen
 - Tierverhalten
 - Aufwuchs
 - Nährstoffeinträge
 - Bodenfeuchte
 - Ertragssimulation
- Vergleichsbetrieb und Vergleichsparameter
- Ausblick



Projektübersicht



- Teilprojekt der „Modellregion Agri-Photovoltaik Baden-Württemberg“
- Gefördert durch das Ministerium für Ernährung, ländlichen Raum und Verbraucherschutz
- Projektleitung durch Fraunhofer ISE, Freiburg
- Weiter Teilprojekte im Bereich Stein- und Kernobst, PV auf Dauergrünland, Forst-PV, Viti-PV, Moor-PV
- Laufzeit des Teilprojekts: 21.12.2022 – 31.12.2025

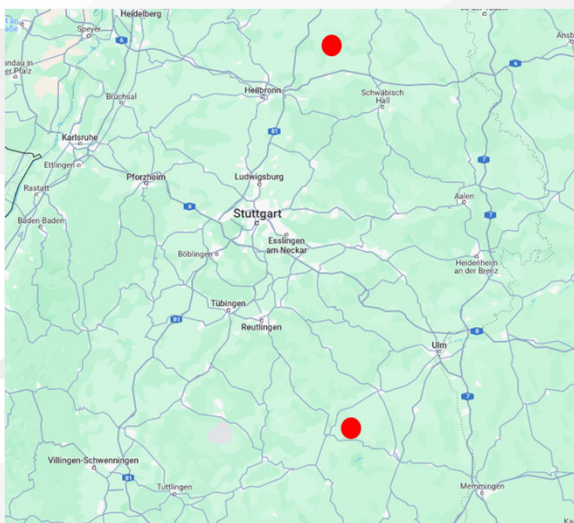
Projektübersicht - Fragestellung

- Wie verändert sich das Auslaufverhalten der Legehennen mit einer PV-Anlage?
- Welchen Einfluss hat das Auslaufverhalten auf Nährstoffeinträge in den Boden (N und P)
- Wie muss das Grünland gepflegt werden, damit eine Nutzung jederzeit möglich ist?
- Ist die photosynthetisch aktive Einstrahlung und die Wasserversorgung für den Aufwuchs ausreichend?
- Wie kann die Anlage an die Anforderungen (Landwirt/Tiere) angepasst werden? (Simulation von verschiedenen Anlagentypen)

Projektübersicht - Zielsetzung

- Empfehlungen sowohl für zukünftige Praxisbetriebe als auch für rechtliche Vorgaben zu entwickeln.
- Entscheidungshilfe geben in Bezug auf:
 - Modulausrichtung in Abhängigkeit der Stallausrichtung
 - Tierverhalten
 - Ökonomie (Stromertrag und Arbeitswirtschaft)

Projektübersicht - Standorte



Datenerhebung auf zwei Praxisbetrieben in Baden-Württemberg

- Betrieb der Familie Möhler in Schöntal (Hohenlohekreis)
 - Bau der PV-Anlage im Sommer 2023
- Betrieb der Familie Keppler in Uttenweiler (Kreis Biberach an der Riss)
 - Bau der PV-Anlage im Herbst 2024

Untersuchungen – Übersicht

Untersuchungen	Messmethode
Tierverhalten	Scan Sampling Verfahren
Vegetationsanalyse	Göttinger Schätzrahmen, TM-Ertrag, Artenbestimmung
Bodenanalyse	Phosphor- und Nitratanalytik
Bodenfeuchtigkeit	volumetrischer Bodenwassergehalt
Arbeitsaufwand	Arbeitsprotokolle
Ertragssimulation	Simulationssoftware PV*Sol Premium



Untersuchungen – Tierverhalten



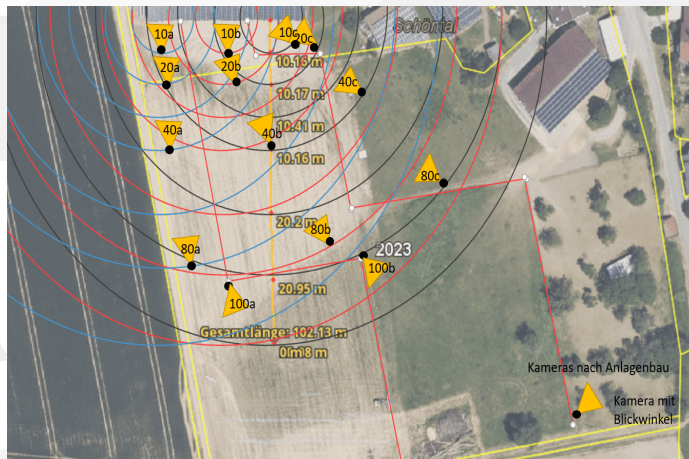
Der Betrieb der Fam. Möhler:

Drei Ausläufe mit:

- 100 % PV (AUS 1)
- 50% PV (AUS 2)
- Freilandfläche mit Unterständen (AUS 3)



Untersuchungen – Tierverhalten



- stündlich eine Aufnahme in bestimmten Abständen (Segmenten) zu den Auslauföffnungen.
- Störfaktoren (Menschen, Greifvögel) werden für die statistische Auswertung erfasst.
- Wetterdaten (Temperatur, Niederschlag und Bewölkung) werden vom DWD bezogen, bzw. den Aufnahmen entnommen.

Untersuchungen – Tierverhalten



- Die Anzahl der gelben Hühner-Icons entspricht der durchschnittlichen Tierzahl in den jeweiligen Segmenten (Abstände zu den Auslauföffnungen)
- Ausgewertet wurden zufällig ausgewählt Tage (drei Tage pro Woche) im Zeitraum von März – Juli 2024

Untersuchungen – Aufwuchs



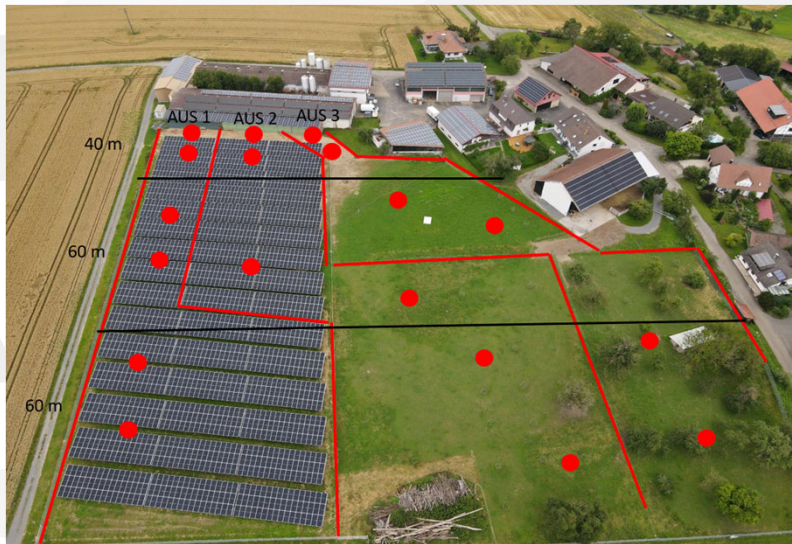
- 13 Hasenauslaufgehege verhindern, dass die Hühner auf einer Fläche von jeweils 1 m² den Aufwuchs fressen können.
- Je ein Gehege steht unter einer Reihe und ein Gehege unmittelbar den Reihen. In der Freifläche sind drei weitere Gehege verteilt.
- Es werden die Arten, der TM-Gehalt und Pflanzenarten ermittelt.

Untersuchungen – Aufwuchs

	Modul-Zwischenbereich	Modul-Überdachung
Bodenbedeckung [%]	87	59
Pflanzenarten [Anzahl]	6,3	3,1
Trockenmasse [%]	17,9	12,2



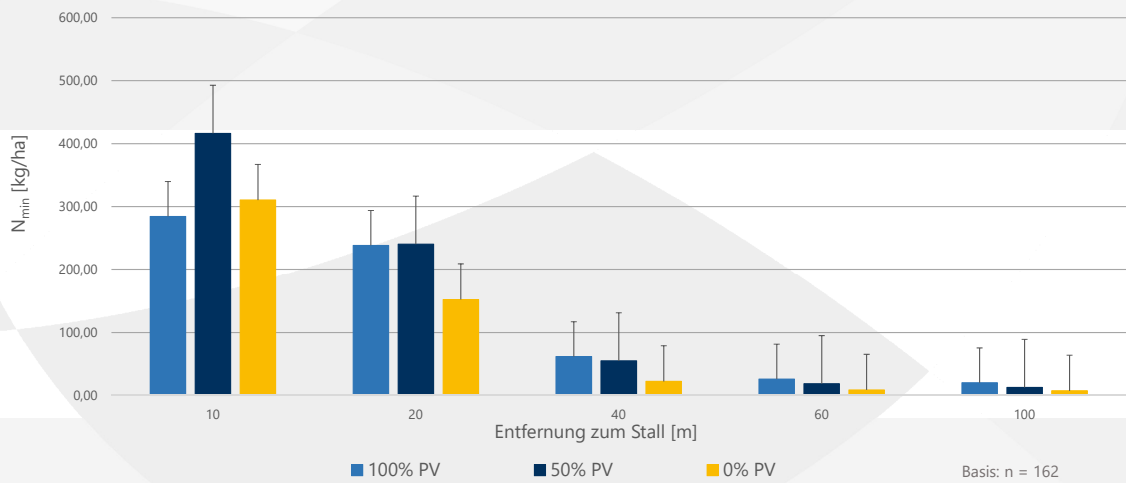
Untersuchungen – Nährstoffe



- An 18 Probepunkten werden bis 2025 insgesamt acht Bodenproben gezogen.
- Nitratanalyse in 30 cm, 60 cm und 90 cm Tiefe
- Phosphoranalyse in 10 cm Tiefe.

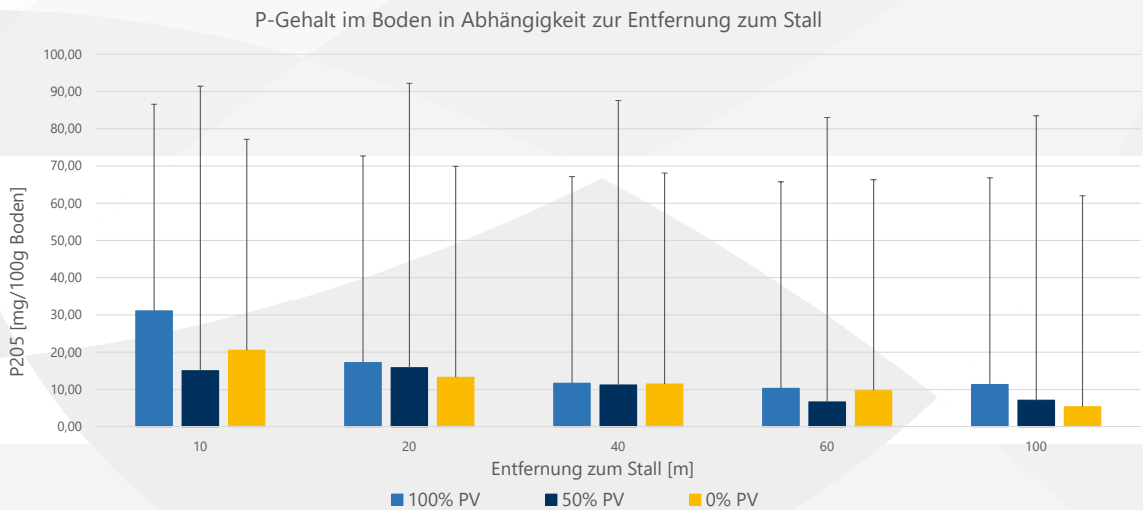
Untersuchungen – Nährstoffe

N_{min} -Gehalt im Boden in Abhängigkeit zur Entfernung zum Stall



Basis: n = 162

Untersuchungen – Nährstoffe



Untersuchungen – Bodenfeuchte



Januar 2024



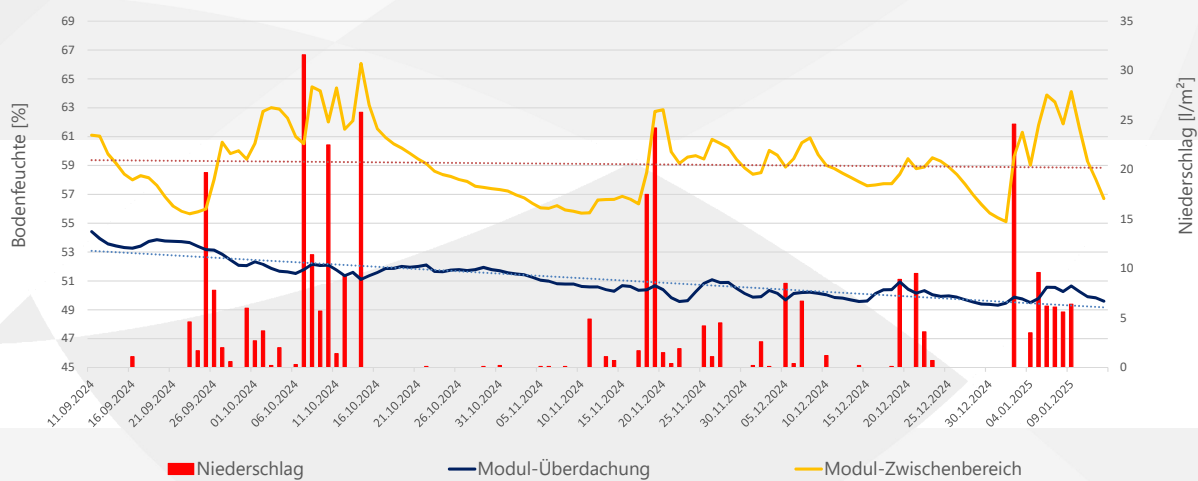
April 2024



Oktober 2024

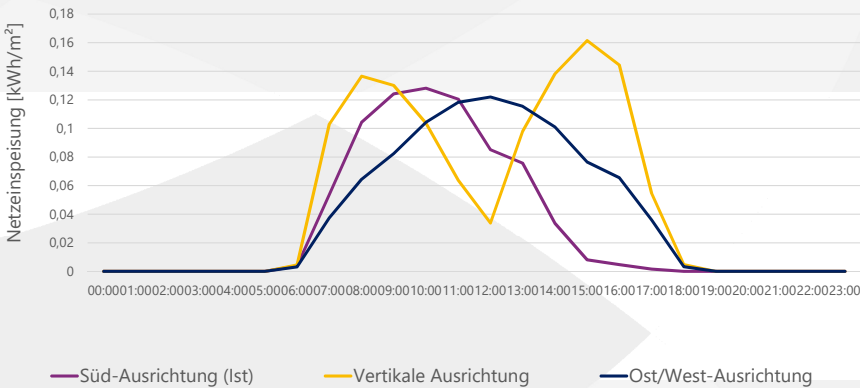
Untersuchungen – Bodenfeuchte

Zeitlicher Verlauf des volumetrischen Wassergehalts im Boden zwischen und unter den Modulreihen



Ertragssimulation

Stundenwerte der Netzeinspeisung in Abhängigkeit des Mpodultyps



Vergleichsbetrieb



Betrieb der Fam. Keppler

- Zwei Ausläufe mit 100% PV (AUS 2) und ohne PV (AUS 1)
- Fokus wird hier auf das Verhalten der Weiß- und Braunleger gelegt.



Kombination Photovoltaik und Freilandhaltung
Legehennen

Seite 19

Vergleichsparameter der Anlagen

Eigenschaften	PV Fam. Möhler	PV Fam. Keppler
Stallausrichtung	O/W	NO/SW
Ausrichtung der PV Anlage	S	S
Ausrichtung der Modulreihen zum Stall	parallel	~ 90° Winkel
Abstand Auslauföffnung zur ersten Reihe	10 m	10 m
Fläche Grünauslauf	2,1 ha	2,19 ha
Modulfläche	0,55 ha	0,47 ha (ersten Abschnitt)
Anzahl Tiere	5.000	4.500
Anzahl Herden	3	2
Linie	Braunleger	Braun- und Weißleger



Kombination Photovoltaik und Freilandhaltung
Legehennen

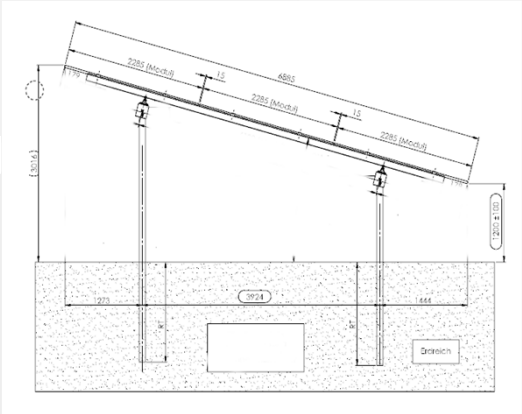
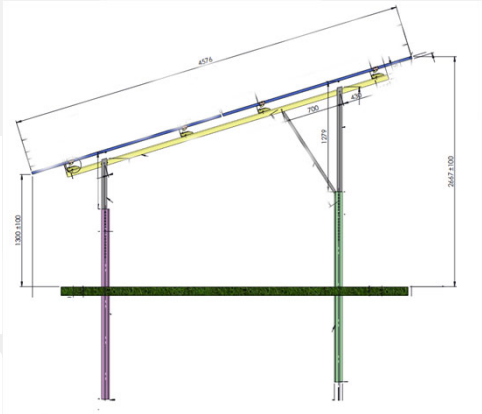
Seite 20

Vergleichsparameter der Anlagen

Eigenschaften	PV Fam. Möhler	PV Fam. Keppler
Abstand der Reihen	2,1 m	4,5
Höhe 1	1,2 m	1,3 m
Höhe 2	3,0 m	2,6 m
Breite der Modulreihe	6,8 m	4,5
Modulneigung	15°	17°
Modultyp	bifazial	monofazial
Ausrichtung der Module	hochkant	hochkant
Anzahl Abtropfkanten	3	2



Vergleichsparameter der Anlagen



Vergleichsparameter der Anlagen



Kombination Photovoltaik und Freilandhaltung
Legehennen

Seite 23

Ausblick

	2022				2023				2024				2025			
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
Tierbeobachtung																
Entwicklung Grasnabe																
Bodenproben																
Aufwuchs Ertrag																
Energie																
Berichte																



Kombination Photovoltaik und Freilandhaltung
Legehennen

Seite 24



Vielen Dank
für Ihre Aufmerksamkeit!

