

VEE Sachsen e.V.: Agri-Photovoltaik Von der Idee zur konkreten Umsetzung

10.45 – 11.15 Next2Sun

Praktische Erfahrungen Planung, Umsetzung &
Betrieb vertikal-bifazialer AgriPV-Anlagen

10.11.2022 | Stefan Schwind
Next2Sun



Next2Sun
Wir stehen für die Energiewende.

Agenda

01 Agri-PV von Next2Sun– senkrecht & bifacial

02 Planung

03 Bau

04 Betrieb

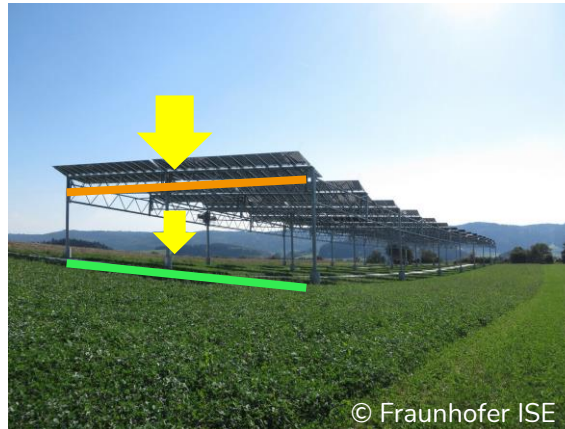
Agri-PV-Konzepte



Vertikale bifaciale Agri-PV



Doppelnutzung in zwei Dimensionen



Hochaufgeständerte Agri-PV



Doppelnutzung auf zwei Ebenen



Andere bodennahe Konzepte



Nebeneinander der Nutzungsarten

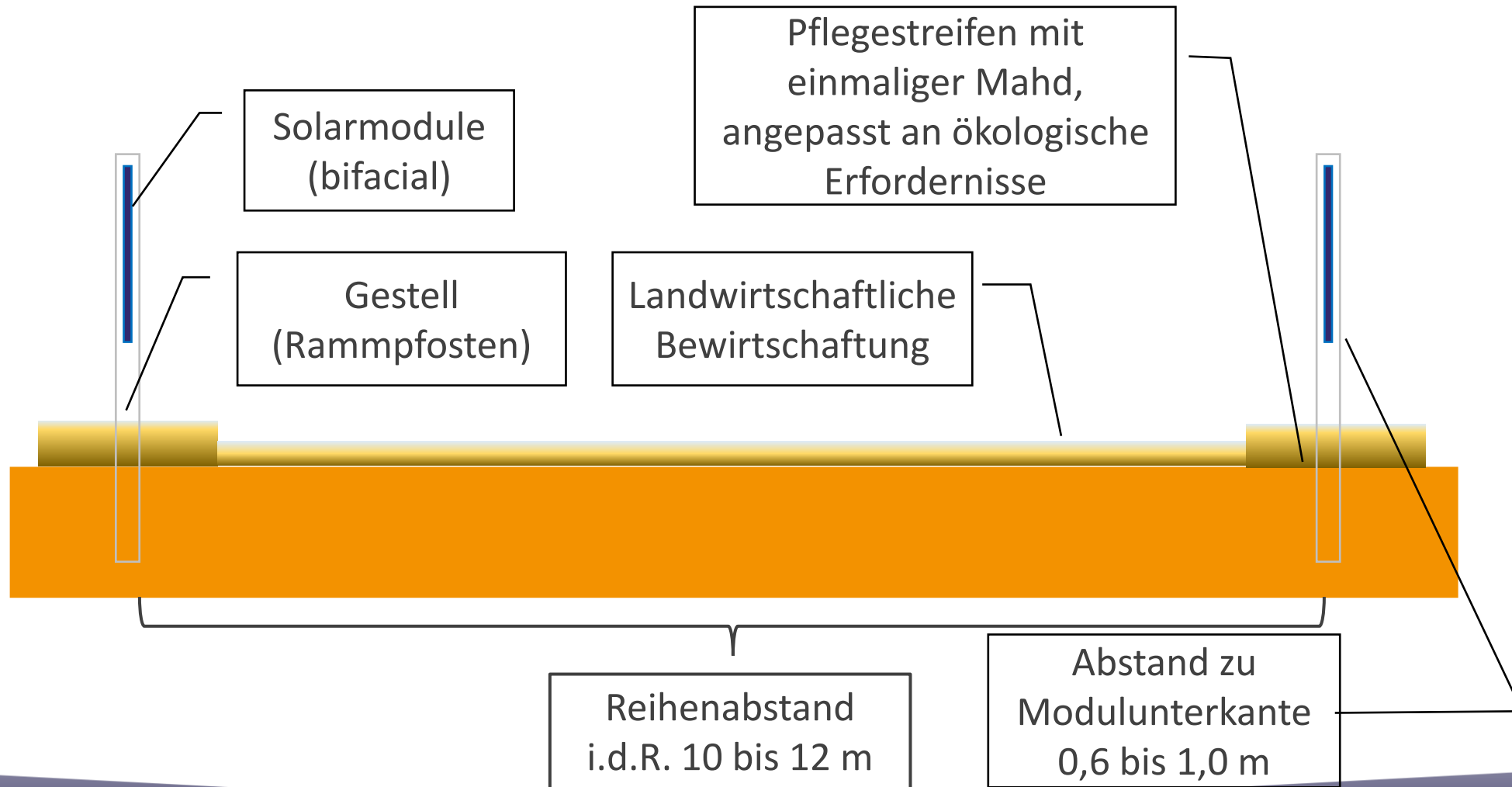
SYNERGIE

Next2Sun Gruppe

- Next2Sun ist **Erfinder (Patentinhaber), Hersteller, Projektentwickler**, künftig auch Betreiber für N2S Agri-PV System
- Aktuell ca. 60 Mitarbeiter



Vertikale bifaziale Agri-PV – das Konzept



Vorteile vertikaler bifacialer Agri-PV



Doppelte Flächennutzung funktioniert!

- ✓ Bebauung beträgt weniger als 1% der Fläche
 - Unveränderter Wasserhaushalt
 - Nur geringe Veränderung der Sonneneinstrahlung (10-15% der Jahresenergiemenge)
 - Geringer Einfluss auf die Vegetationsentwicklung
- ✓ Bewirtschaftung von ca. 90% der Fläche weiterhin möglich

Zusätzliche ökologische Aufwertung der Flächen

Mit den Modulreihen ergeben sich streifenförmige Strukturen mit vielen Gestaltungsmöglichkeiten:

- Altgras- / Blühstreifen
- Steinhaufen, Totholz
- Bodengestaltung
- Schaffung von Ökopunkten
- Habitate für Tiere und Insekten



Stromertrag: IST-Daten 8% Mehrertrag als vergleichbare Südanlage (Dirmingen)

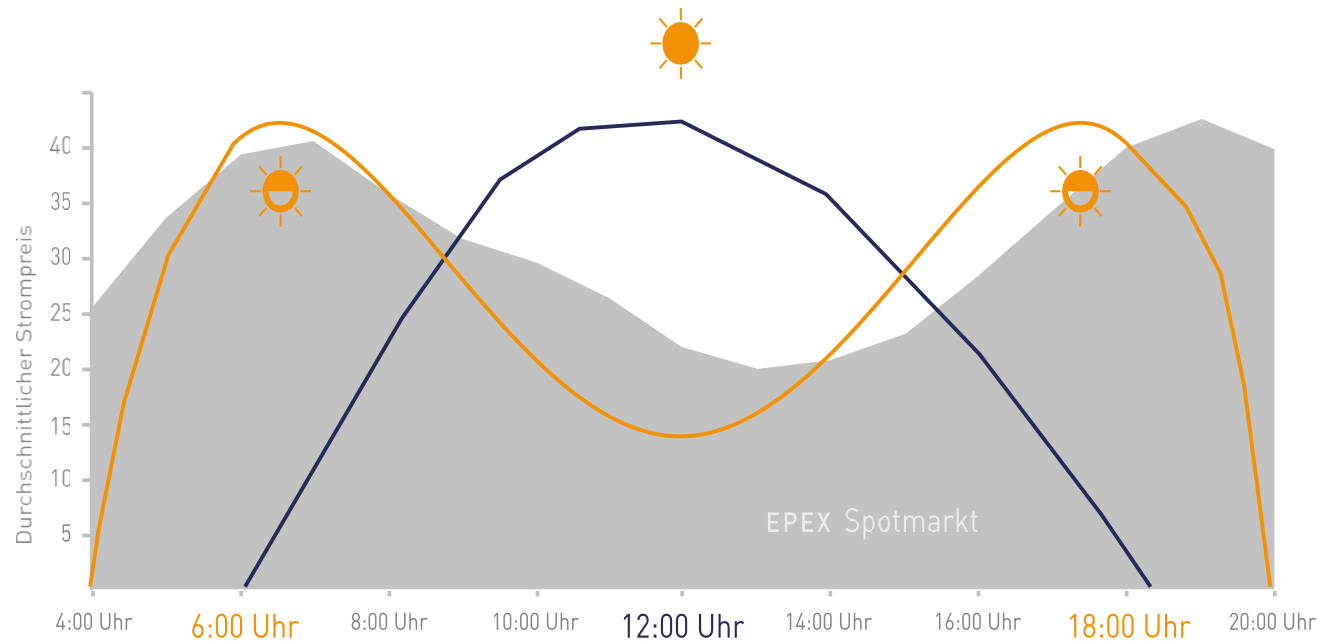
- **SP Dirmingen**

- Globalstrahlung DWD 1981-2010 ca. 1.085 kWh/m²
- Standortfaktoren: Nord(west)hanglage
- Lfr. Ertragsprognose: 1.059 kWh/kW
- 2019: ca. 1.100 kWh/kW
- 2020: ca. 1.070 kWh/kW
- 2021: 972 kWh/kW
- 2022: 1.052 kWh/kW (bis einschl. 03.11.2022)

- **SP Donaueschingen-Aasen**

- Globalstrahlung DWD 1981-2010 ca. 1.135 kWh/m²
- Standortfaktoren: Ebene Fläche, gelegentlich Schnee
- Lfr. Ertragsprognose: 1.169 kWh/kW
- 2021: 1.057 kWh/kW
- 2022: 1.205 kWh/kW (bis einschl. 7.11.2022)

Stromwert und Netzdienlichkeit der Stromproduktion durch vertikal-bifaziale Agri-PV



PV-Anlagen mit **Ost-West-Ausrichtung** konsequent zu Ende gedacht:

- Die Modulflächen werden **senkrecht** nach Osten bzw. Westen ausgerichtet
- Durch den Einsatz **bifazialer** (beidseitig lichtempfindlicher) Solarmodule können beide Seiten mit einem einzigen Solarmodul „beerntet“ werden

→ **Stromproduktion primär in den Morgen- und Abendstunden!**

→ **Höherer Marktwert des Stroms!**

→ **Entlastung des Stromnetzes!**

Basics: Vergleich N2S vs. konventionell

- **Der spezifische Ertrag** liegt bis zu 10% über dem Ertrag konventioneller Anlagen
- **Die installierbare Leistung** auf einer überplanten Grundfläche liegt wegen der großen Reihenabstände um einen Faktor 2-3 niedriger als bei konventionellen Anlagen
- **Der effektive Flächenverbrauch** durch Gestellsystem sinkt von 50% und mehr auf unter 1%, je nach Auslegung)
- **Der Marktwert der Stromproduktion** liegt derzeit um ca. 0,4 ct/kWh höher als bei konventionellen Anlagen, Tendenz stark steigend

Agenda

01 Agri-PV von Next2Sun– senkrecht & bifacial

02 Planung

03 Bau

04 Betrieb

- Laufende Bauleitplanung
- Bestehende Next2Sun-Anlagen
- Gesicherte Flächen (Baufeldgröße)
- Ready2build bzw. im Bau

RLP 14 ha, Grünland

SL 16 ha, Acker- & Grünland (Koop.)

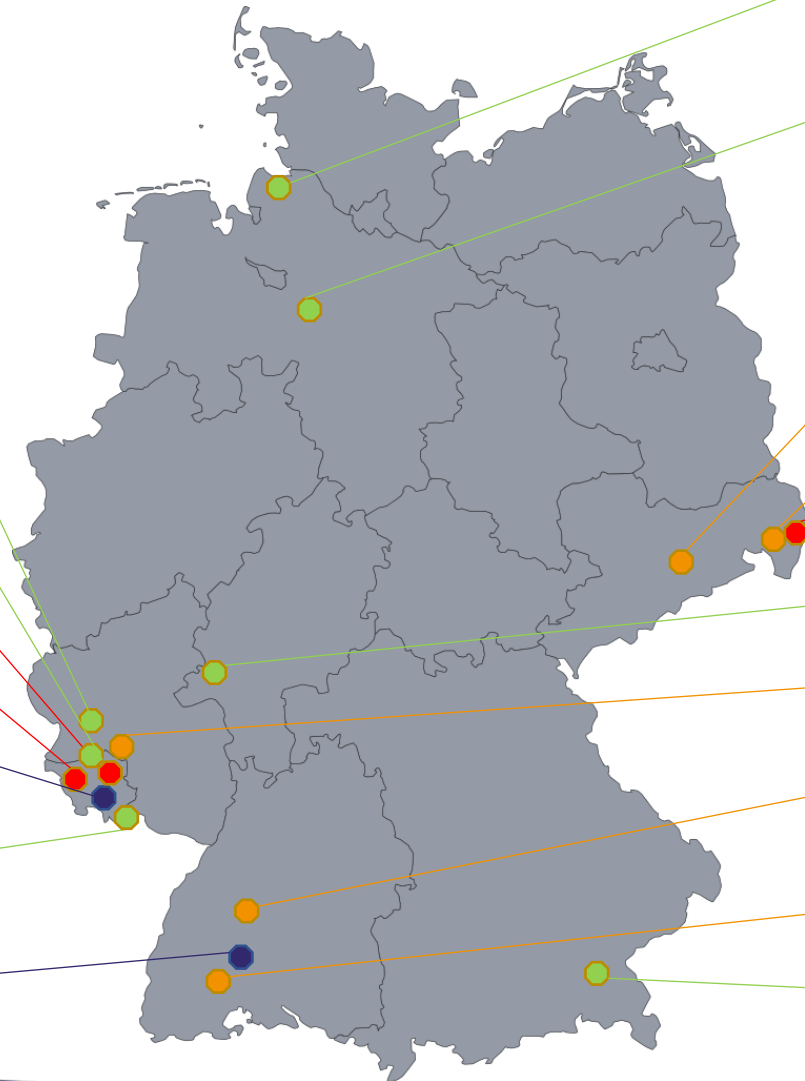
SL Ottweiler: 11,6 ha, Weide

Merzig-Wellingen: 15 ha, Acker

Eppelborn-Dirmingen: 7 ha, Grünland, IBN 2018

SL 30 ha, Mähweide (Koop.)

Donaueschingen-Aasen: 14 ha, Grünland, IBN 2020



NI LK Stade, 30 ha, Acker

NI LK Heidekreis: 7 ha, Acker /Aronia

SA 28 ha, Acker

SA 55 ha, Acker

SA Neißeau- APV Krauscha 55 ha, Acker

HE 6 ha, Acker

RLP 11 ha Baufeld, Rinderweide

B-W 8,5 ha Acker- & Grünland

B-W 9 ha, Acker

BY 16,5 ha Rinderweide

Relevante Elemente in der Planung

- Nutzungsvertrag mit Eigentümer
- Bewirtschaftungsvertrag
- Landesraumordnung – Regionalplanung (Zulässigkeit in Vorranggebieten für Landwirtschaft?)
- Flächennutzungsplan
- Bebauungsplan
- Naturschutz
- Landschaftsschutz
- Öffentlichkeitsbeteiligung
- Baugenehmigung

Planungsparameter

- Reihenabstand kann zwischen ca. **6m** und **20m** variieren
- Je nach örtlicher Gegebenheit **1-3 Modulreihen** übereinander installierbar
- **Reihenausrichtung** kann an Gelände- oder Bewirtschaftungsrichtung angepasst werden
- Anpassung an verschiedene Anforderungen:
 - Weidetierhaltung: Besonders geschützte Verlegung der Kabel
 - Anfahrtsschutz sensibler Bereiche (Kabel und Wechselrichter)
 - Ausgestaltung als Solarzaun

Entwicklung/Planung: Vertragsfragen

- **Nutzungsvertrag mit Eigentümer:** Weitgehend „konventionell“
 - Pachtentgelte können geringer ausfallen
→ Erfahrungswert: ca. 50% der „üblichen“ Solarpark-Pacht
 - Vertragsgegenstand: Gesamtes Nutzungsrecht (PV+Landwirtschaft)
- **Bewirtschaftungsvertrag** mit landwirtschaftlichem Nutzer
 - Unterverpachtung der landwirtschaftlichen Nutzflächen an einen Bewirtschafter
 - Enthält Regelungen zu Haftung(sfreistellung), betriebliche Abläufe, Vorgaben für die Bewirtschaftung (Beispiel: Wuchshöhe, Einhaltung Festsetzungen)
- **Agrarprämien**
 - GAP 2023: werden zu 85% weitergezahlt
- **Grundsteuer & Erbschaftssteuer**
 - Flächen mit Agri-PV verbleiben im landwirtschaftlichen Betriebsvermögen (Ländererlass, aber beim örtlichen Finanzamt bestätigen lassen!)

Auswirkungen auf das Landschaftsbild



Bild: Eröffnung Anlage HTW Dresden – Pillnitz vor geschützter Landschaft mit Weinberg

Auswirkungen auf das Landschaftsbild



➤ Jede Anlage verändert die Landschaft, senkrechte-bifaciale PV integriert sich gut!

Agenda

01 Agri-PV von Next2Sun– senkrecht & bifacial

02 Planung

03 Bau

04 Betrieb

Bau

Bauablauf ähnlich Freiflächen-PV: gerammte Pfosten, Modulmontage, Kabelgräben, Stromanschluss



Agenda

01 Agri-PV von Next2Sun– senkrecht & bifacial

02 Planung

03 Bau

04 Betrieb

Grünlandbewirtschaftung



Erfahrungen liegen vor - alle üblichen Nutzungsarten funktionieren gut.

- Heunutzung
- Mähwiesen/Silage
- Nutztierhaltung
(insbesondere auch mit Rindern, Holland, Irland)



Ackerbewirtschaftung



- Bisher nur punktuelle Erfahrungen
- Viele gängige Feldfrüchte sind auch in vertikalen Agri-PV-Anlagen möglich:
 - Weizen, Gerste, Hafer
 - Kartoffeln
 - Rüben
 - Leguminosen
 - Sonderkulturen
- Mit Einschränkungen möglich:
 - Roggen, Raps, manche Sonderkulturen
- Wegen zu hoher Wuchshöhe nicht:
 - Mais, Silphie

Winter- & Sommerweizen in Frankreich - 2022



Source: Totalenergies, sas de Bel-Air, Jean-Philipp Delacre, Channay

Erbsen – B-W Donaueschingen in 2022 (Begleitung durch die FH Kehl)

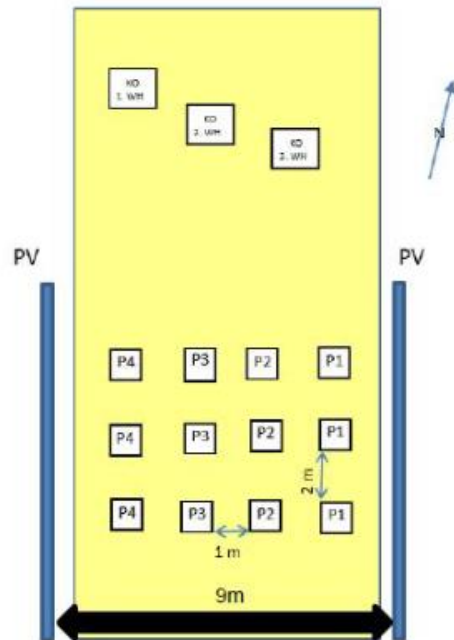


- Unser Speicher an Erfahrungen füllt sich durch ackerbauliche Nutzungskonzepte & APV
- Ertragsergebnisse Erbsen in Auswertung

3. APV Guntramsdorf Ertragsanalysen Sommer 2020

Forschungsfrage: Sind Auswirkungen von vertikal installierten PV-Modulen auf Ertrags- und Qualitätsparameter von Sommergerste feststellbar?

Umsetzung: BOKU Wien, Prof. Wagentristl

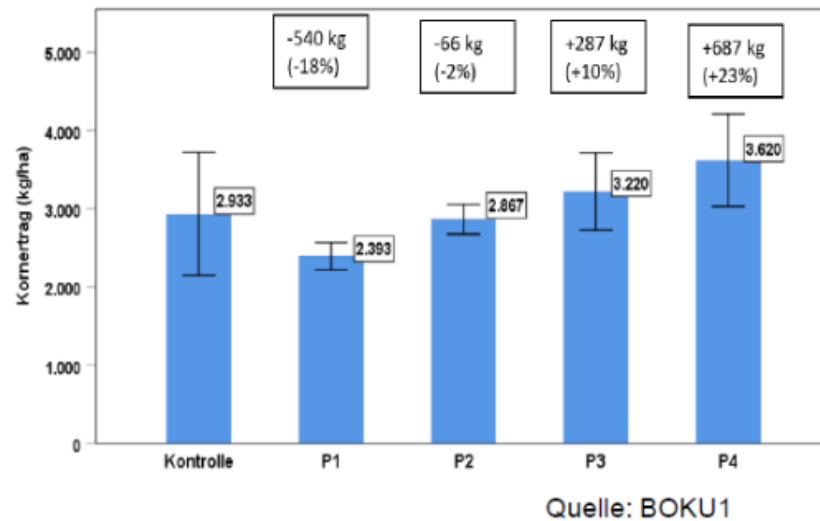


Quelle: BOKU1



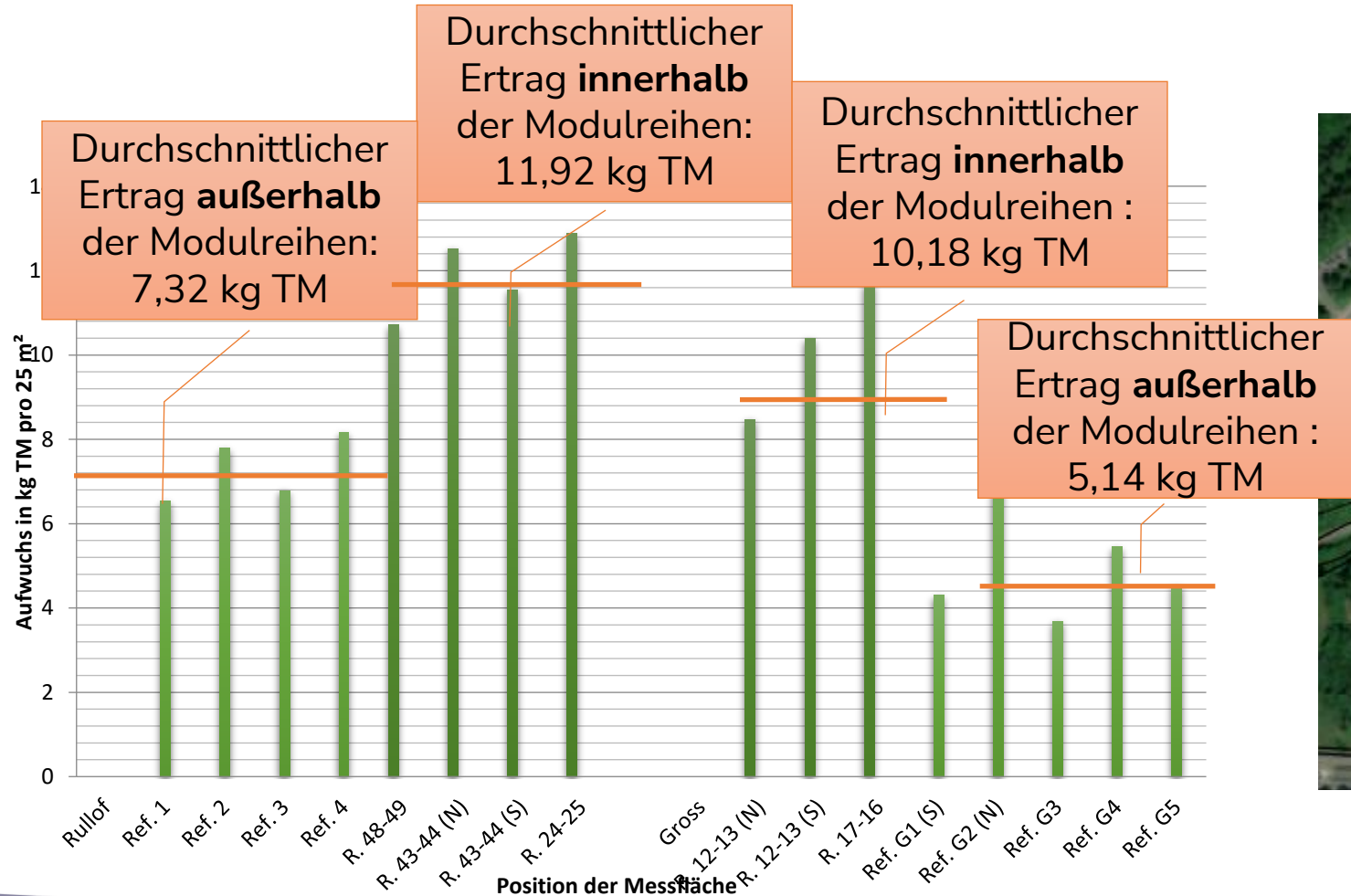
3. APV Guntramsdorf

Ertragsanalysen Sommer 2020

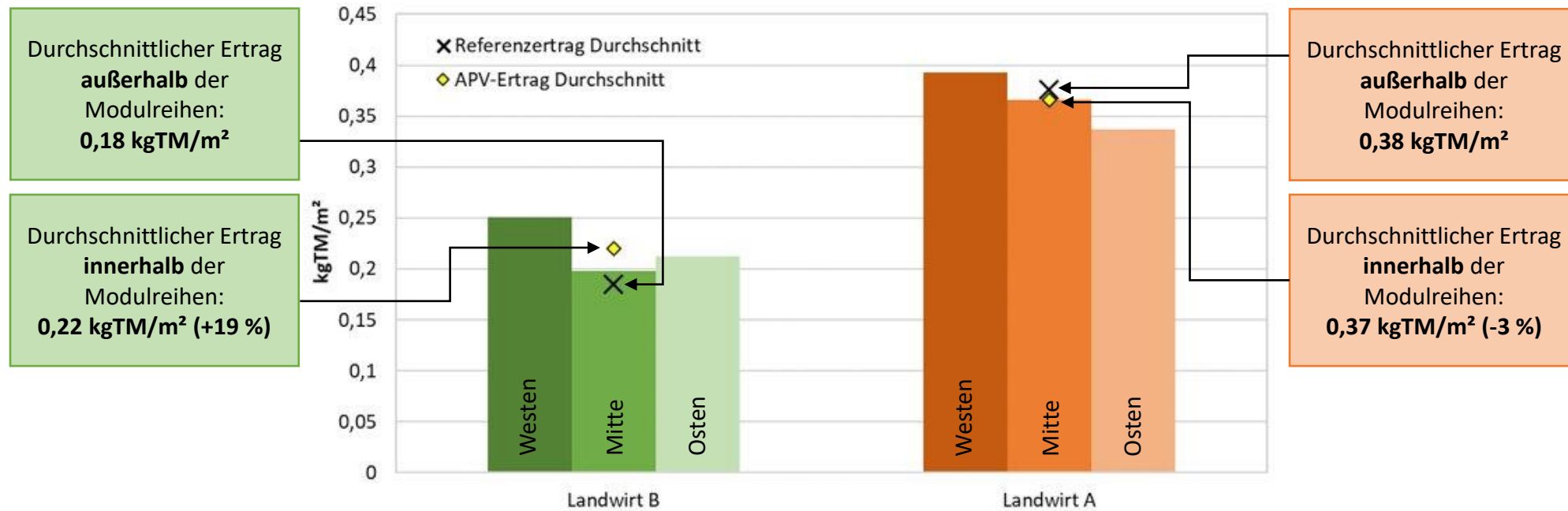


- Durch Beschattung wird photosynthetisch wirksame Strahlung unterschiedlich an die Pflanzen verteilt.
- Korntrag im Schnitt um 3% höher als in Kontrolle.
- Qualitätsparameter zeigen ähnliches Profil.
- O-W-Ertragsgradient feststellbar:
 - Beschattungseffekte (Ertragsminderung)
 - Windschutz (Ertragssteigerung)
Verändertes Mikroklima durch Reduktion der Verdunstung von Boden und über Pflanze

Ertragsanalysen (Heu) im Solarpark Dirmingen mit sehr positiven Ergebnissen (2020, sehr trockenes Jahr)



Ertragsanalyse (Heu) im Solarpark Dirmingen 2022



- Ertrag auf noch **landwirtschaftlich nutzbarer Gesamtfläche** (90%) beträgt ca. **108%**
 → **Anstieg** des spezifischen **Ertrags** innerhalb ggü. außerhalb der Anlage von **8%**
- Ertrag mit **Berücksichtigung der Flächenverluste** für Modulgestell & Biodiversitätsstreifen (10%) beträgt **99%**
 → **kein** signifikanter absoluter **Ertragsverlust** im Jahr 2022

Stromertrag: Praxiserfahrung Schnee

- Vorteil 1: Kein Ertragsverlust durch Schneebedeckung
- Vorteil 2: Ertragserhöhung durch Reflexion des Schnees (Albedo)



Zusammenfassung: Next2Sun = Agrar + Energie auf einer Fläche und hoher Stromwert

Vorteile des vertikalen bifacialen Next2Sun Agri-PV Systems:

- **Höherer Marktwert des Stroms**, da viel Strom erzeugt wird wenn andere Solaranlagen wenig Strom erzeugen und umgekehrt
- Weniger als **1% Überbauung**
- Geringere Leistungsdichte: **ca. 450 kW / ha**
- **Landwirtschaftliche Bewirtschaftung von ca. 90%** der Fläche weiterhin möglich
- **Niedrigste Investitionskosten** aller (echten) Agri-PV Systeme, da bodennah
- **Niedrigere Betriebskosten als nachgeführte Systeme**, da keine beweglichen Teile
- 5-10% **höherer** Stromertrag je MW installierter Leistung als monofaziale Südanlagen
- **Gutes Fruchtwachstum**, da geringe Verschattung (10-15%) der Agrarfläche und gleichmäßige Beregnung
- Durch Reihbauwerke **Schutz vor Bodenerosion und Austrocknung**
- Förderung der **Biodiversität** durch Altgrasstreifen unter Modulreihen

Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Stefan Schwind
Next2Sun
s.schwind@next2sun.de

