



# FACTSHEET



150 JAHRE  
NACHHALTIG  
VORAUSSCHAUEN  
1872 - 2022

UNIVERSITÄT FÜR BODENKULTUR WIEN



## Mehrfachnutzung agrarischer Flächen: Agri-Photovoltaik

Institut für Landtechnik: T. Krexner, I. Kral, A. Gronauer, A. Bauer\*

Institut für Landschaftsentwicklung, Erholungs- und Naturschutzplanung: T. Schauppenlehner

Institut für Nachhaltige Wirtschaftsentwicklung: C. Mikovits, J. Schmidt, M. Schönhart, E. Schmid

\*Kontakt: alexander.bauer@boku.ac.at

### Was versteht man unter Agri-Photovoltaik?

Agri-Photovoltaik (APV) ist die gleichzeitige Nutzung von Flächen zur Produktion landwirtschaftlicher Produkte sowie zur Stromerzeugung mittels Photovoltaik-Modulen (PV-Module).

#### Varianten Ackerbau/Grünland (Fraunhofer ISE, 2020)

- **Ebenerdige Installation** der PV-Module mit Bewirtschaftung zwischen den Reihen (siehe Abbildung A & B).
- **Aufständiger** der PV-Module auf einer (Stahl-) Konstruktion in  $\geq 2,10$  m Höhe, Bewirtschaftung unter den Modulen (siehe Abbildung C).

#### Weitere Möglichkeiten

- Integration in (bestehende) landwirtschaftliche Gebäude oder Gewächshäuser.
- Ausgestaltung der Konstruktion als Schutz vor Regen, Hagel und Wind (z.B. Kombination mit Hagelschutz).

### Welche Bedeutung hat Agri-Photovoltaik bei der Energiewende?

Bis 2030 muss in Österreich die Stromproduktion aus erneuerbaren Energien um 27 TWh ausgebaut werden. Photovoltaik ist eine Schlüsseltechnologie und soll 11 TWh des Ausbaus abdecken (BGB, 2021).

Gesellschaftlich und politisch wird der Ausbau auf versiegelten Flächen sowie Dächern forciert; das Ausbauziel kann damit jedoch nicht erreicht werden (siehe Tabelle 1).

Freiflächen-Photovoltaik ist notwendig, jedoch auch umstritten und flächenintensiv. APV kann diesen Konflikt um die Verwendung von Agrarflächen (PV-Freiflächenanlagen vs. Landwirtschaft) entschärfen und eine ressourceneffiziente Lösung darstellen.

Tabelle 1. Vergleich Photovoltaik-Ausbauszenarien

| Bedarf                              | Jahr | Strommenge aus           | Potential           | Flächenbedarf         | Anteil landw. |
|-------------------------------------|------|--------------------------|---------------------|-----------------------|---------------|
|                                     |      | PV inkl. Bestand (TWh/a) | Dachflächen (TWh/a) | PV (km <sup>2</sup> ) | Flächen (%)   |
| Mission 2030 (BMNT und BMVIT, 2018) | 2030 | 12,7                     | 4-4,5               | 126                   | 0,40          |
| Umweltbundesamt (Krutler, 2016)     | 2050 | 23,58                    |                     | 229                   | 0,73          |
| NGOs (Veigl, 2017)                  | 2050 | 33,0                     | 10-16               | 413                   | 1,32          |
| Auer et al., 2020                   | 2050 | 50,0                     |                     | 742                   | 2,37          |
| Jacobson et al., 2017               | 2050 | 111,0                    |                     | 1958                  | 6,26          |

### Wie hoch sind die Umweltauswirkungen von Agri-Photovoltaik?

Mittels Ökobilanz kann das Treibhausgaspotential doppelt genutzter Flächen berechnet und mit einer einfach genutzten landwirtschaftlichen Fläche (rein landwirtschaftliches Management oder PV-Freiflächenanlage) verglichen werden (siehe Abbildung 1).

Sowohl die aufgeständerte als auch die vertikale ebenerdige APV-Anlage zeigen eine deutliche Einsparung von Treibhausgaspotential gegenüber einer rein landwirtschaftlichen Nutzung mit einer Bereitstellung des Stromes über den österreichischen Stromproduktionsmix.

### Welche Auswirkungen hat Agri-Photovoltaik auf die Erträge, das Mikroklima und auf ökonomische Parameter?

Je nach Standort und Kulturpflanzen sind sowohl positive als auch negative Auswirkungen möglich: Der Ertrag schattentoleranter Pflanzen (z.B. Kartoffeln, Salat, Spinat) kann unter moderater Beschattung ansteigen, bei lichtliebenden Pflanzen (z.B. Mais, Weizen) können auch geringere Erträge auftreten (Beck, et al., 2012).

Allerdings kann Hitzestress und ein höherer Wasserbedarf der Pflanzen in besonders heißen und trockenen Monaten sowie in trockenen Gebieten verringert werden (Marrou, et al., 2013).

Durch die Doppelnutzung bei APV wird die Flächennutzungseffizienz gesteigert. Allerdings hat die Produktion von Strom aus APV tendenziell höhere Kosten, v.a. durch die Aufständiger, Sondermodule (bifaziale oder semitransparente Module) sowie nicht optimaler Ausrichtung und damit reduzierter Nutzung der solaren Strahlung.

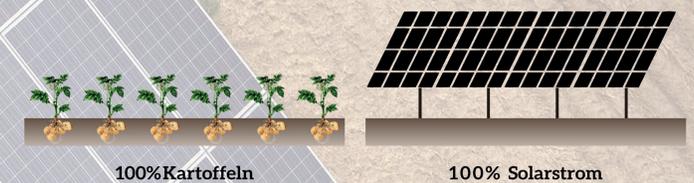
### Werden wir Agri-Photovoltaik zukünftig öfters sehen?

Photovoltaik hat die höchste Akzeptanz der erneuerbaren Energie-Technologien. Trotzdem befürworten nur ein Drittel der Bevölkerung den Ausbau auf Grün- und Ackerflächen (Alpe Adria Universität Klagenfurt, et al., 2021).

Technisierung der Landschaft kann maßgebliche, negative Auswirkungen auf individuelle Erholungs- und Freizeitaktivitäten wie auch auf touristische Nutzungen haben und zur Verringerung von Akzeptanz führen. Vielfach bestehen Bedenken in der tatsächlichen Ausgestaltung APVs in Österreich (Späth, 2018).

### Getrennte Flächennutzung

1 Hektar Ackerland und 1 Hektar Solarstrom



### stattdessen

1 Hektar Ackerland und Solarstrom



Abbildung 1. Gesteigerte Landnutzungseffizienz durch Agri-Photovoltaik (Fraunhofer ISE, 2021)

### Forschungsprojekt PA<sup>3</sup>C<sup>3</sup>

Die Tafel wurde im Rahmen des Forschungsprojekt „Potenzialanalyse der Agri-Photovoltaik in Österreich im Kontext des Klimawandels - Identifizierung nachhaltiger Bereiche unter besonderer Berücksichtigung technischer, wirtschaftlicher, ökologischer und sozialer Aspekte“, gefördert aus den Mitteln des Klima- und Energiefonds, erstellt.

#### Quellen:

Alpe Adria Universität Klagenfurt, et al., Erneuerbare Energien in Österreich: Das jährliche Stimmungsbarometer der österreichischen Bevölkerung zu erneuerbaren Energien. 2021.

Auer, H., et al., Development and modelling of different decarbonization scenarios of the European energy system until 2050 as a contribution to achieving the ambitious 1.5 C climate target—establishment of open source/data modelling in the European H2020 project openENTRANCE. Elektrotechnik und Informationstechnik. 2020. 137: p. 358.

BGB, 2021. Bundesgesetz über den Ausbau von Energie aus erneuerbaren Quellen (Erneuerbaren-Ausbau-Gesetz - EAG), Fassung vom 14.02.2022.

Beck, M., et al. Combining PV and Food Crops to Agrophotovoltaic—Optimization of Orientation and Harvest. 2012.

BMNT und BMVIT, #mission2030 - Die österreichische Klima- und Energiestrategie. 2018: Wien, Österreich.

DIN, 2021. Agri-photovoltaic systems - Requirements for primary agricultural use. DIN Deutsches Institut für Normung e. V., Berlin.

Fraunhofer ISE, Agri-Photovoltaik: Chance für die Landwirtschaft und Energiewende. 2020: Freiburg.

Jacobson, M.Z., et al., 100% Clean and Renewable Wind, Water, and Sunlight All-Sector Energy Roadmaps for 139 Countries of the World. Joule, 2017. 1: p. 121.

Krutler, T., et al., Szenario erneuerbare Energie 2030 und 2050. 2016, Umweltbundesamt: Wien.

Marrou, H., et al., Microclimate under agrivoltaic systems: Is crop growth rate affected in the partial shade of solar panels? Agricultural and forest meteorology, 2013. 177: p. 117-132.

Späth, L., Large-scale photovoltaics? Yes please, but not like this! Insights on different perspectives underlying the trade-off between landuse and renewable electricity development. Energy policy, 2018. 122: p. 437.

Veigl, A., Energie- und Klimazukunft Österreich-Szenario für 2030 und 2050. 2017, Global 2000, Greenpeace, WWF: Wien.

Bildquellen/Copyright: Next2Sun, EWS-Sonnenfeld, Fraunhofer ISE