

## 15. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau «Agrophotovoltaik – Auswirkungen auf Mikroklima und landwirtschaftliche Erträge»

Weselek, A.<sup>1</sup>, Ehmann, A.<sup>1,2</sup> Zikeli, S.<sup>3</sup> Lewandowski, I.<sup>2</sup> & Högy, P.<sup>1</sup>

*Keywords: Agrophotovoltaics, microclimate, crop production, agricultural yields*

*Abstract: Agrophotovoltaic (APV) systems enable the simultaneous production of food and solar energy by constructions that lift photovoltaic modules into six meters height. In this study, the impacts of APV on the production of clover-grass and winter wheat and various microclimatic parameters were investigated. Crop yields were reduced due to altered microclimatic conditions and decreased photosynthetic active radiation under APV.*

### Einleitung und Zielsetzung

Agrophotovoltaik (APV) ermöglicht die simultane Produktion von Nahrungsmitteln und Strom auf derselben Fläche, indem die Solarmodule etwa sechs Meter über der landwirtschaftlichen Fläche montiert sind. Um eine ausreichende und gleichmäßige Lichtversorgung unterhalb der Anlage zu gewährleisten ist der Abstand zwischen den Modulreihen im Vergleich zu einer konventionellen Freiflächen-Photovoltaikanlage deutlich erhöht, so dass nur rund ein Drittel der Gesamtfläche bedeckt ist. Zur Untersuchung der APV-Technologie und deren Auswirkungen auf die landwirtschaftliche Pflanzenproduktion wurde im Herbst 2016 in der Gemeinde Herdwangen-Schönach im Landkreis Sigmaringen eine APV-Forschungsanlage in Betrieb genommen. Unter der APV-Anlage sowie auf einer Referenzfläche ohne Solarmodule wurden mehrere landwirtschaftliche Kulturen nach Demeter-Richtlinien angebaut. Neben den landwirtschaftlichen Erträgen wurden dabei auch verschiedene Parameter zu Luft- und Bodenklima untersucht.

### Methoden

Auf der Gesamtfläche der APV-Anlage von rund 0,3 ha sowie auf einer benachbarten Referenzfläche wurden im Jahr 2017 auf jeweils rund 450 m<sup>2</sup> die beiden Kulturen Winterweizen und Klee gras angebaut. Zur Erfassung des Luft- und Bodenklimas wurden je Kultur acht Klimastationen auf den beiden Versuchsflächen installiert. Diese erfassen die photosynthetisch aktive Strahlung, Lufttemperatur und Luftfeuchtigkeit sowie Temperatur und Wassergehalt des Bodens. Für die Erfassung der landwirtschaftlichen Erträge wurde der Winterweizen zum Zeitpunkt

---

<sup>1</sup> Universität Hohenheim, Institut für Landschafts- und Pflanzenökologie, Fg. Pflanzenökologie und Ökotoxikologie, August-von-Hartmann-Str. 3, 70599, Stuttgart, Deutschland, [a.weselek@uni-hohenheim.de](mailto:a.weselek@uni-hohenheim.de), [www.agrophotovoltaik.de](http://www.agrophotovoltaik.de)

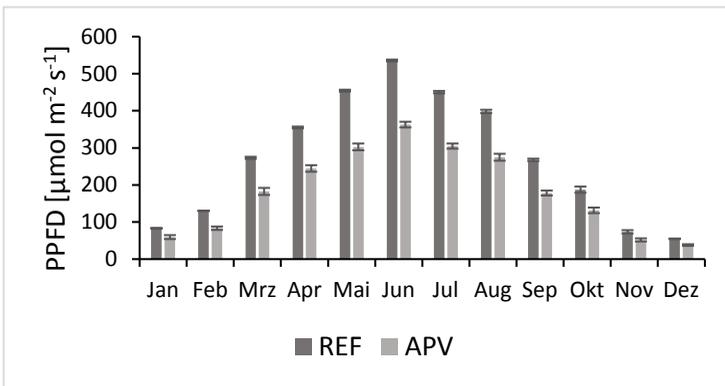
<sup>2</sup> Universität Hohenheim, Institut für Kulturpflanzenwissenschaften, Fg. Nachwachsende Rohstoffe und Bioenergiepflanzen

<sup>3</sup> Universität Hohenheim, Zentrum Ökologischer Landbau

der Vollreife auf je vier Handernteparzellen à 1 m<sup>2</sup> geerntet. Das Klee gras wurde entsprechend zu den praxisüblichen Zeitpunkten viermal geschnitten.

## Ergebnisse und Diskussion

Im ersten Versuchsjahr 2017 war die photosynthetisch aktive Strahlung unterhalb der Anlage um rund 30 % reduziert (Abbildung 1). Die Bodentemperatur auf der Referenzfläche war sowohl im Weizen- als auch im Klee grasbestand mit 6,1 % bzw. 8,9 % geringfügig höher. Der volumetrische Wassergehalt des Bodens war beim Weizen auf der APV-Fläche im Vergleich zur Referenzfläche leicht erhöht (4,1 %), wohingegen er im Klee gras reduziert war (-6,4 %). Bezüglich der Lufttemperatur und -feuchtigkeit gab es keine Unterschiede zwischen APV- und Referenzfläche im Weizen- und Klee grasbestand.



**Abbildung 1: Monatliches Mittel der Photosynthetisch aktiven Strahlung (Photonenstromdichte (PPFD)) der acht Mikroklimastationen in den beiden Kulturen Klee gras und Weizen unterhalb der Agrophotovoltaik-Anlage (APV) sowie auf der Referenzfläche (REF). Die Fehlerbalken stellen die Standardabweichung dar.**

Beim Klee gras kam es zu einer leichten Ertragsreduktion der Gesamttrockenmasse (-5,3 %), welche beim Kornertrag von Winterweizen (-18,7 %) deutlich stärker ausgeprägt war. In einer vergleichbaren Studie mit verschiedenen Salatsorten zeigten sich dagegen keine bzw. nur geringe Auswirkungen der Beschattung durch Solarpanels auf die Erträge (Marrou et al. 2013). Für eine abschließende Bewertung der APV-Technologie und deren Auswirkungen auf landwirtschaftliche Erträge ist die Auswertung weiterer Kulturarten sowie Versuchsjahre abzuwarten. Weitergehend zu berücksichtigen ist, dass APV eine Erhöhung der Flächennutzungseffizienz durch die gleichzeitige Stromproduktion ermöglicht.

## Literatur

Marrou H, Wery J, Dufour L, Dupraz C (2013) Productivity and radiation use efficiency of lettuces grown in the partial shade of photovoltaic panels. *European Journal of Agronomy* 44: 54–66.