

## Forschungsvorhaben Modellregion Agri-Photovoltaik Baden-Württemberg

Das Forschungsvorhaben untersucht eine neue Form von PV-Anlagen, die eine Stromerzeugung simultan zur landwirtschaftlichen bzw. gartenbaulichen Nutzung (hier: Beeren, Weinbau, Kernobst, Steinobst und Ackerbau) ermöglicht. Dieser Ansatz dient insgesamt der Verbesserung der Agrarstruktur. Das primäre Ziel ist dabei eine Resilienzsteigerung der Landwirtschaft zu erzielen.

Das Vorhaben strebt einer Genehmigung im Rahmen der landwirtschaftlichen Privilegierung nach § 35(1) Ziff. 1 bzw. 2 BauGB an:

Die Anlage *dient* einem landwirtschaftlichen bzw. gartenbaulichen Betrieb in *funktionaler und räumlich direkt angegliederter* Weise zum vielfältigen Schutz der Erwerbslandwirtschaft. Die für die Forschungsvorhaben ausgewählten Flächen befinden sich in direkter Nähe zu den Betrieben bzw. Forschungseinrichtungen und nehmen mit ihrer *Fläche einen untergeordneten Teil* der Betriebsflächen ein.

Die Agri-PV-Anlage ist eine *zweckmäßige Schutzkonstruktion*, wie sie in ähnlicher Form bereits seit Jahrzehnten in Form von Hagelnetzen oder Folienüberdachung im Erwerbsgartenbau Standard ist. In den letzten Jahren zeichnet sich ein starker Trend hin zum geschützten Anbau ab, um Kulturen vor schädlichen Umwelteinflüssen zu schützen. Dabei werden momentan unter anderem Kunststoffnetze oder Kunststofffolien verwendet, die mit Erdankern und Stahlseilen abgespannten Pfahlkonstruktionen befestigt werden. Die Implementierung von semitransparenten PV-Modulen mit einer Firsthöhe wie bei den vorhandenen Hagelnetzen, bieten weitere essenzielle Möglichkeiten des Kulturschutzes.

Die Synergien der Agri-PV-Anlage in Kombination mit der gartenbaulichen Bewirtschaftung ermöglicht durch die Zusammenführung von Energiegewinnung und Verbesserung in der Kulturführung eine zukunftsweisende Strategie für die Betriebsentwicklung.

Die Agri-PV-Anlage führt zu einer Verbesserung der Kulturbedingungen in Bezug auf folgende Parameter:

### **Agri-PV als innovative Schutzkonstruktion für Sonderkulturen**

- **Hagelschutz:** Die Errichtung von Erwerbsobstanlagen in den für den Obstbau klimatisch begünstigten Gebieten erfolgt in Abwägung von Hagelereignissen. Durch die Zunahme von Wetterextremen werden Neuanlagen im Regelfall mit einer Hagelschutzkonstruktion errichtet. Denn Hagelschlag birgt neben den direkten negativen Auswirkungen durch Ertragseinbußen auch die Gefahr, dass sich an beschädigten Stellen der Pflanze Krankheitserreger einnisten. Ein Kunststoffnetz über der Kultur verhindert Beschädigungen der Pflanzen bzw. Früchte und leitet den Hagel in die Fahrgassenmitte ab. Agri-PV-Anlagen können durch ihre Aufständigkeit über der Kulturreihe und einer entsprechenden Größe der Module diese abschirmende Funktion übernehmen.

- **Sonnenschutz:** In den letzten Jahren treten im Obst- und Weinbau vermehrt Problematiken auf, die auf zu hohe Sonneneinstrahlung zurückzuführen sind. Im Falle des Apfelbaus kann es ab einer Oberflächentemperatur des Apfels von mehr als 42 °C zu irreparabler Hitzedenaturierung kommen. Im Weinbau kommt es zu steigenden Zuckergehalten der Trauben, was einen erhöhten Alkoholgehalt des Weines zur Folge hat. Dies sind nur zwei Beispiele dafür, wie intensive Sonneneinstrahlung eine Minderung der Qualität nach sich zieht. Eine Beschattung der Kultur wird benötigt, um diesen Auswirkungen entgegen zu wirken. Erfahrungen durch erhöhte Beschattung liegen bereits vor: Hagelschutznetze führen zu einer geschätzten Reduzierung der direkten Einstrahlung von -7 % bis -20 %. Ebenso wird bei Agri-PV-Anlagen die Solarstrahlung durch die PV-Zellen reduziert, aber im Gegensatz zur Netzüberdachung kann hier die Solarstrahlungsreduktion flexibler angepasst werden. Durch eine Erweiterung der Zellzwischenräume, Verwendung von PV-Modulen mit höherer Lichttransmission oder Nachführung, wird die Agri-PV-Anlage an die Bedürfnisse der darunter wachsenden Pflanzen angepasst. Dies wird bereits beim Bau von Agri-PV-Anlagen in u.a. den Niederlanden und Frankreich praktiziert und wird in diesem Projekt eigens auf die Bedürfnisse der hier untersuchten Sonderkulturen angepasst.
- **Verdunstungsschutz:** Durch die Strahlungsreduktion kommt es zu einem zusätzlichen temporären Schutzeffekt. Besonders für Flächen, auf denen eine Bewässerungsmöglichkeit der Kulturen nicht gegeben ist, kann sich eine Agri-PV-Anlage durch die Reduktion der flächenbezogene Evapotranspiration positiv auswirken. Durch das verlangsamte Aufheizen der Anlage wird die Verdunstung reduziert und mehr Feuchtigkeit verbleibt im Boden, was besonders bei ausbleibenden Niederschlägen für die Kultur förderlich ist.
- **Frostschutz:** Durch die geschlossene Oberfläche der PV-Module ist ein Schutzeffekt in Frostnächten, ähnlich wie bei Folienüberdachung, zu erwarten. Die in Spätfrostnächten abgegebene Wärme des Bodens wird durch die Überdachung in der Anlage bzw. dem Baumbestand gehalten, die Agri-PV-Anlage reduziert damit den konvektiven Wärmeverlust und kann so Schäden an den Blüten verhindern. Demnach könnte durch die Agri-PV-Anlage ohne zusätzliche Überkronenbewässerung oder Folienüberdachung eine Ertragssicherung gewährleistet werden.
- **Regenschutz:** Der Schutz der Kulturen vor Nässe reduziert das Risiko eines Pilzbefalls, weil dieser zur Infektion auf Regen bzw. ausreichende Feuchtigkeit angewiesen sind. Die Sporen der Pilze werden durch Regenereignisse freigesetzt, weshalb besonders im Frühjahr während der Regenereignisse Pflanzenschutzmaßnahmen durchgeführt werden. Bei ausbleibender Blattnässe haben die Pilzsporen keine Möglichkeit das Blatt oder die Frucht zu befallen und eine Pflanzenschutzmaßnahme ist somit nicht bzw. reduziert notwendig. Durch die Agri-PV können folglich nicht nur der Einsatz von Fungiziden minimiert und dadurch Umweltbelastungen verringert, sondern auch Maschineneinsatz und Arbeitsstunden eingespart werden. Darüber hinaus platzen die Früchte von empfindlicheren Kulturen, wie Süßkirschen, bei übermäßigem Regen auf, weshalb diese vor Regen geschützt werden müssen, um wiederum Ertragseinbußen zu vermeiden.

- **Dauerhafter und langlebiger Schutz:** Die Konstruktion der Anlage mit PV-Modulen bietet den Vorteil, dass diese die Lebensdauer von üblichen Überdachungssystemen deutlich übersteigt. Herkömmliche Hagelschutznetze und Folienüberdachungen müssen praxisüblich, je nach Qualität, teilweise alle 8 bis 10 Jahre (Hagelschutznetze) bzw. 6 bis 8 Jahre (Folienüberdachung) ausgetauscht werden. Bei einer Agri-PV-Anlage kann man mindestens mit einer Lebensdauer von 20 Jahren rechnen. Durch die nicht notwendige Erneuerung der Schutzvorrichtung sowie durch die entfallenden Entsorgungskosten entstehen ökonomische und ökologische Vorteile.

Die Ausführungen der Schutzwirkung der Agri-PV-Anlage im Obstbau zeigen, dass eine Agri-PV Anlage keineswegs eine bloße Anbringung von PV-Modulen über einer Kultur darstellen, sondern sie sich ganz im Gegenteil sogar den Bedürfnissen der darunter wachsenden Früchte und des Landwirtes anpassen kann. Damit übernimmt sie die Funktion mehrerer konventionell eingesetzter Schutzkonstruktionen (Hagelschutznetze und Folienüberdachung) und birgt darüber hinaus das Potential der Pflanzenschutzmitteleinsparung sowie Erzeugung erneuerbarem Stroms. Die Anlage steht dabei im Zusammenhang mit der charakteristischen Bodenertragsnutzung des jeweiligen Landwirtschaftsbetriebs und nimmt den Außenbereich nicht in größerem Umfang in Anspruch als ein konventioneller Schutz mit Hagelschutznetzen und Folienüberdachungen.

#### **Ergänzende Hinweise zur Solarstromerzeugung:**

Der Stromertrag der Anlagen soll überwiegend und unmittelbar vor Ort selbst genutzt werden und eröffnet das Potential in der Landwirtschaft auf elektrische Antriebe (E-Traktor, Pumpen, etc.) umzustellen und damit fossile Brennstoffe abzulösen. Somit dienen sie den Betrieben nicht nur zur Sicherung der landwirtschaftlichen Erträge als neue Schutzvorrichtung, sondern auch als neue Energiequelle.