



FLÄCHEN SPAR OFFENSIVE

Infomail 16
April 2023

Erhöhung der Flächeneffizienz durch multifunktionale Nutzung

» Flächenkonkurrenzen gemeinsam denken

Die Ansprüche an die Nutzung von Flächen sind vielfältig. Ökonomische, ökologische und soziale Flächenbedarfe stehen sich meist entgegen und konkurrieren um die Flächennutzung. Bedingt durch den wirtschaftlichen Erfolg sowie durch die in weiten Teilen Bayerns wachsende Bevölkerung pendelte sich die Flächenneuanspruchnahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche in den letzten zehn Jahren (2012–2021) bei einem Wert von rund 11,5 ha pro Tag ein.

Trotz des stetig hohen Bedarfs an neuem Wohnraum und Gewerbeflächen sowie der Umsetzung der dezentralen Energiewende darf das Ziel der Reduzierung des Flächenverbrauchs nicht aus den Augen verloren werden. Die Flächen Bayerns sind begrenzt. Die Zunahme von Siedlungs- und Verkehrsflächen bedeutet gleichzeitig einen Rückgang von Freiflächen und landwirtschaftlicher Nutzfläche. Eine optimierte Flächennutzung bedeutet neben dem Fokus auf kompakte Siedlungsstrukturen und auf die Aktivierung von Innenentwicklungspotentialen auch die mehreren Nutzungen auf einer Fläche zu kombinieren. Multifunktionale Nutzungskonzepte können sowohl im Kontext von Siedlungs- und Gewerbeentwicklung Anwendung finden als auch auf landwirtschaftlich genutzten Flächen.

Auch der Entwurf des, sich derzeit in Fortschreibung befindenden, Landesentwicklungsprogramms (LEP) weist neben einer Schaffung von qualitätsvollen und kompakten Siedlungs- und Freiraumbereichen auf multifunktionale Konzepte als Lösungsansatz für eine effizientere Flächennutzung hin. Besonders wird auf landwirtschaftliche Nutzungsflächen eingegangen die durch die Energiewende nicht nur in Konkurrenz zu Wohnen und Gewerbe stehen. Auf den Bau von Freiflächenphotovoltaikanlagen entfällt im Jahr 2021 ein Anteil von rd. 14 Prozent der Flächenneuanspruchnahme in Bayern. Ein Beispiel für die Kombination von Landwirtschaft und Energieerzeugung ist die sogenannte Agri-Photovoltaik (Agri-PV). Somit stehen die Flächen sowohl für die Nahrungsmittelproduktion als auch für die dezentrale Produktion von erneuerbaren Energien zur Verfügung.

Wir möchten Ihnen in dieser Infomail verschiedene Beispiele für die Umsetzung von Agri-PV und Floating-PV vorstellen. Ein weiteres Beispiel der Mehrfachnutzung von Flächen in Kombination mit Photovoltaiknutzung sind Solarcarports. Diese wurden bereits in der [Infomail 10](#) (Februar 2022) näher betrachtet.



Doppelnutzung von Freiflächen durch Agri-PV

Im Rahmen der Energiewende ist der weitere Ausbau der Erneuerbaren Energien notwendig. Um die gesteckten Ziele in der Energiewende zu erreichen, wird der weitere Ausbau der PV ohne zusätzlichen Flächenverbrauch, d.h. ausschließlich auf Dachflächen, nicht ausreichen. Die Bayerische Staatsregierung setzt sich deshalb für eine bestmögliche Doppelnutzung von Freiflächen durch die sogenannten besonderen Solaranlagen (Agri-PV, schwimmende PV, Parkplatz-PV) ein.

Die Agri-PV ermöglicht die gleichzeitige Nutzung der selben Fläche für die landwirtschaftliche Produktion und für die Stromerzeugung. Hierin sehen wir großes Potenzial, der Flächenkonkurrenz zwischen Energieerzeugung und landwirtschaftlicher Produktion entgegenzuwirken und Landwirten gleichzeitig über die Einkommensdiversifikation eine bessere wirtschaftliche Resilienz zu ermöglichen. Die Agri-PV bietet gleichzeitig die Chance, extreme Wettereinflüsse abzufedern und beispielsweise in besonders heißen Jahren die Wasserverdunstung zu reduzieren.

Bei schwimmenden Photovoltaikanlagen werden die PV-Module auf einer schwimmenden Konstruktion an der Wasseroberfläche angebracht. Durch die natürliche Wasserkühlung und die Reflexion des Wassers können höhere Erträge (ca. 10 Prozent Mehrertrag) als an Land erwartet werden. Da schwimmende PV-Anlagen i.d.R. nur auf künstlichen Gewässern zulässig sind, werden diese zumeist auf Baggerseen ohne Konkurrenz zu weiteren Nutzungen umgesetzt und können zugleich oftmals für eine erneuerbare Energieversorgung anliegender Betriebe (bspw. im Kiesabbau) genutzt werden. Durch die verminderte Wasserverdunstung könnten sich etwa in der Teichwirtschaft noch weitere Positiveffekte ergeben, welche derzeit weiter herausgearbeitet werden sollen.

Bei konkretem Interesse an Agri- oder schwimmende-PV-Projekten unterstützt das Technologie- und Förderzentrum Sie gerne mit einer kostenlosen Erstberatung. Die entsprechenden Ansprechpartner sind Herr Daniel Eisel (daniel.eisel@tfz.bayern.de) sowie Herr Gawan Heintze (gawan.heintze@tfz.bayern.de).

Horizontale Agri-PV mit landwirtschaftlicher Nutzung zwischen den Reihen

Im Mai 2020 ging die erste nachgeführte Agri-PV-Anlage Deutschlands in Althegnenberg (Landkreis Fürstentum) ans Netz. Auf einer rund 2,2 Hektar großen Ackerfläche wurden im Abstand von 14 m Solarmodulreihen aufgestellt. Die PV-Module wurden auf einem insgesamt 4,4 m hohen Nachführsystem montiert, das dem Lauf der Sonne folgt. Durch das Nachführsystem, dem sogenannten Solar-Tracking, produziert die Anlage auch in den Morgen- und Abendstunden Strom. Durch eine spezielle Software stehen die PV-Module immer im rechten Winkel zur Sonneneinstrahlung wodurch stabil planbare Mehrerträge generiert werden können.

Ideengeber für die Agri-PV-Anlage war Thomas Rebitzer, Lehrer an der Fach- und Berufsoberschule in Friedberg, zusammen mit Schülerinnen und Schülern. Nach erfolgreicher Suche nach einer geeigneten Fläche plante er zusammen mit den Grundstückseigentümern und dem Pächter der Fläche die Umsetzung des Projektes. Die Finanzierung erfolgte nach Gründung einer gemeinsamen Agro-Photovoltaik GbR aus eigenen Mitteln. Die Firma Öko-Haus GmbH setzte die Idee um und baute die Anlage mit Nachführsystem.

Die Flächen zwischen den PV-Modulen können maschinell bewirtschaftet werden. Um Schäden, z.B. durch Steinschläge zu vermeiden, werden die Module während der Feldarbeit senkrecht gestellt. Aufgrund des Baus der Anlage konnte im ersten Jahr nur Körnermais angebaut werden. Im folgenden Jahr folgte Hafer, aber auch Ackerbohnen und Erbsen oder Dinkel eignen sich für den Anbau zwischen den Reihen der PV-Anlage.



Bildrechte: Screenshot © Matthias Baumgartner/Filmproduktion

Quelle: www.bauernzeitung.de/agrarpraxis/agri-pv-anlage-althegnenberg-photovoltaik-im-acker/

Hopfen-PV — Doppelnutzung für Hopfenanbau und Stromerzeugung

In der Hallertau, dem größten zusammenhängenden Hopfenanbaugebiet der Welt, wurden PV-Module auf einem Hopfengarten montiert und somit Stromerzeugung und Hopfenproduktion erstmals großflächig als Pilotprojekt umgesetzt. Auf einer 2 Hektar großen Fläche wurden speziell angefertigte Stahlmasten gesetzt, an denen zusätzlich zu den Aufleitsystemen für die Hopfenpflanzen auch die PV-Module befestigt werden. Das dadurch entstandene Solardach ist bisher das erste in Deutschland.

Umgesetzt haben dieses Projekt Hopfenbauer Josef Wimmer und PV-Spezialist Dr. Bernhard Gruber vom Hallertauer Handelshaus. Zusammen haben Sie sowohl die Konstruktion als auch das Geschäftsmodell geplant. Trotz der Erfahrung des Hallertauer Handelshauses mit Freiflächenphotovoltaikanlagen war die Planung der PV-Anlage auf dem Hopfengarten eine Herausforderung. Die Investitionssumme für das Pilotprojekt beläuft sich auf rund 1,5 Mio. Euro. Nach etwa 15 Jahren soll sich die Investition amortisiert haben, bei einer Laufzeit von 30 bis 50 Jahren insgesamt. Da durch die Doppelnutzung aufgrund der Verschattung der Hopfenpflanzen weniger PV-Module installiert werden konnten rechnet der PV Spezialist mit etwa 80 Prozent des üblichen Ertrags, also mit 0,8 Millionen Kilowattstunden pro Hektar Freifläche anstelle der für Freiflächenphotovoltaik angesetzten 1 Millionen Kilowattstunden pro Hektar Freifläche. Welchen Einfluss die Beschattung, die zwischen 25 Prozent bis 34 Prozent liegt auf den Ertrag hat und ob an einigen Stellen noch Optimierungsbedarf besteht, wird sich in den nächsten Jahren zeigen.



Bildrechte: © Bayerischer Rundfunk 2023

Quelle: [Pilotprojekt in der Hallertau: Strom und Hopfen ernten](#) | BR2



Vertikale Agri-PV mit Grünlandnutzung zwischen den Reihen

In Donaueschingen (Baden-Württemberg) wurde 2020 deutschlandweit die erste kommerzielle Agri-PV-Anlage mit vertikalen sogenannten bifacialen Modulen in Betrieb genommen. Durch die senkrechte Anordnung der Module können sowohl Vorder- als auch Rückseite für die Energiegewinnung verwendet werden. Somit liefert die PV-Anlage vor allem in den Morgen- und Abendstunden Strom. Durch die vertikale Anordnung der Module sind zudem rund 90 Prozent der Fläche weiter für die Landwirtschaft nutzbar.

Der Konzeptentwickler Next2Sun hat auf der rund 14 Hektar großen Fläche insgesamt 11.000 der beidseitig aktiven Module verbaut. Insgesamt wird mit einem Jahresertrag von ca. 4,85 Millionen Kilowattstunden gerechnet.



Bildrechte: Next2Sun

Quelle: [Agro-Photovoltaik in Donaueschingen nutzt bifaciale Module - Solarserver](#)

Schwimmende PV-Anlage auf einem Kiesabbausee für die Eigenversorgung des Betriebs

Auf einem Baggersee in der Gemeinde Sengenthal im Landkreis Neumarkt in der Oberpfalz wurde 2022 am Hauptsitz der Firmengruppe Max Bögl eine schwimmende PV-Anlage installiert. Insgesamt wurden über 3.700 Module verbaut, die einen Jahresertrag von 1,6 Millionen Kilowattstunden liefern. Durch die Nutzung der schwimmenden PV-Module auf der Seeoberfläche konnte eine Inanspruchnahme neuer Flächen im Gemeindegebiet vermieden werden und der Eingriff in das Gewässer geringgehalten werden. Die PV-Anlage wurde für die Eigenversorgung des Betriebs vor Ort installiert.

Durch schwimmende PV-Anlagen (auch Floating-PV) wird die Wasseroberfläche von künstlichen Gewässern wie Stau- oder Baggerseen für die Gewinnung von Energie verwendet. In etwa 20 Prozent der Wasseroberfläche können für die Floating-PV-Anlagen genutzt werden. Neben der Steigerung des Ertrags durch die Kühlung der PV-Module durch die Wasseroberfläche trägt die Verschattung zu einer geringeren Wassertemperatur und somit Verdunstung bei.



Bildrechte: Firmengruppe Max Bögl / Jürgen Kotzbauer, © StMWi/E. Neureuther

Quelle: Stromerzeugung neu gedacht! Schwimmende Photovoltaikanlage auf dem Baggersee - Max Bögl (max-boegl.de)

Gütesiegel „Flächenbewusste Kommune“

Das Gütesiegel „Flächenbewusste Kommune“ ist eine Maßnahme der Bayerischen Staatsregierung. Das Gütesiegel wurde erstmals im Jahr 2019 verliehen. Es soll einen zusätzlichen Anreiz bieten, den Flächenverbrauch in Bayern weiter zu reduzieren. Voraussetzung für die Verleihung des Gütesiegels sind ein aktives Flächenmanagement sowie die Umsetzung von innovativen Ansätzen und Maßnahmen zur Reduzierung des Flächenverbrauchs. Dazu zählen beispielsweise der Ankauf von innerörtlichen Grundstücken, die Rücknahme von Bauflächen, die Renaturierung und Aufwertung von Ortskernen sowie weitere Maßnahmen zur Umsetzung des Grundsatzes der Innen- vor Außenentwicklung. Auch kommunale Grundstücks- und Leerstandsbörsen oder Anreize für Entsiegelungsmaßnahmen sind ein gutes Instrument zum Flächensparen. Der Preisträger soll Vorbild für andere sein und Mut machen, ökologische Verbesserungen stringent umzusetzen.



Zielgruppe

Teilnahmeberechtigt sind:

Städte und Gemeinden, Gemeindeverbände, Zweckverbände und (inter-)kommunale Arbeitsgemeinschaften.

Voraussetzung:

Einverständnis aller Projektbeteiligten zur Teilnahme am Wettbewerb.

Bewerbung

Weitere Informationen sowie die Ausschreibungsunterlagen und den Bewerbungsbogen finden Sie unter:



Gütesiegel „Flächenbewusste Kommune“
LfU Bayern

Die Bewerbungsfrist endet am
22. Mai 2023.

Herausgeber



Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie
Prinzregentenstraße 28 - 80538 München - Postanschrift 80525 München
Tel. 089 2162-0 - Fax 089 2162-2760
info@stmwi.bayern.de - www.stmwi.bayern.de
Gestaltung: Technisches Büro im StMWi

Inhaltliche Zusammenstellung:
StMWi - Abteilung Landesentwicklung - Referat Raumordnung und Fachplanung (S. 2)
Abteilung Erneuerbare Energien - Referat Photovoltaik, Solarthermie, Windenergie (S. 3-7)
Bayerisches Landesamt für Umwelt - Medienübergreifender Umweltschutz,
Infozentrum UmweltWirtschaft (S.8)

Stand: April 2023

Hinweis

Diese Druckschrift wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Bayerischen Staatsregierung herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlwerbern oder Wahlhelfern im Zeitraum von fünf Monaten vor einer Wahl zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden.

Dies gilt für Landtags-, Bundestags-, Kommunal- und Europawahlen. Missbräuchlich ist während dieser Zeit insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken und Aufkleben von parteipolitischen Informationen oder Werbemitteln. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zwecke der Wahlwerbung. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die Druckschrift nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Staatsregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte. Den Parteien ist gestattet, die Druckschrift zur Unterrichtung ihrer eigenen Mitglieder zu verwenden.

Die Druckschrift wurde mit großer Sorgfalt zusammengestellt. Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit des Inhalts kann dessen ungeachtet nicht übernommen werden.