

Anlage 7

Agri-PV Kitzscher

Landwirtschaftliches Nutzungskonzept (gemäß Formularvorlage DIN SPEC 91434:2021-05)

ANMERKUNG Die im Folgenden in Klammern aufgeführten Abschnittsnummern und die genannten Bezeichnungen der Kategorien von Agri-PV-Anlagen beziehen sich auf DIN SPEC 91434.

1. Allgemeine Betriebsinformationen

Name und Adresse des Unternehmens:

Landwirtschaftsbetrieb Kitzscher, Steinbacher Straße 43, 04567 Kitzscher

Name und Adresse der Kontaktperson: *Herr Kevin Frost*

Zutreffendes bitte ankreuzen:

☒ Eigentümer

☐ Pächter

Betriebstyp nach Agrarstrukturhebung (Mehrfachnennung möglich):

☒ Ackerbaubetrieb

☐ Gemüsebaubetrieb

☐ Dauerkulturbetrieb

☐ Futterbaubetrieb

☐ Veredlungsbetrieb

☐ Gemischtbetrieb

☐ Sonstiges

Betriebsgröße: 2150 ha

2. Informationen zur Agri-PV-Anlage

Name und Adresse des Besitzers (falls nicht Eigentümer des Landwirtschaftsbetriebs):

Wehnert Solarprojekt GmbH, Burgstr. 1-9, 04109 Leipzig

Name und Adresse des Betreibers der Agri-PV-Anlage:

Wehnert Solarprojekt GmbH, Burgstr. 1-9, 04109 Leipzig

Kategorie der Agri-PV-Anlage (Aufständigung und Nutzung, siehe Abschnitt 4):

Die Agri-PV-Anlage entspricht der Kategorie II, Variante 2 (bodennahe Aufständigung mit einem Pfosten). Dabei sollen Sonnen-nachgeführte PV-Modultische (Tracker) mit einem Drehwinkel von $\pm 60^\circ$ zum Einsatz kommen.

Die Nutzungsart entspricht der Nummer 1B (einjährige und überjährige Kulturen) gemäß DIN SPEC 91434.

Lichte Höhe der Agri-PV-Anlage (5.2.2):

Gemäß DIN SPEC 91434 Bild 4, rechts ist die lichte Höhe h_1 unter 2,1m, die lichte Höhe h_2 über 2,1m

Spezifische PV-Leistung (in kWp DC):

Nach aktuellem Planungsstand beträgt die voraussichtliche Leistung rund 42.660 kWp. Die tatsächliche Leistung bei Inbetriebnahme kann durch Anpassungen der technischen Konfiguration (z.B. durch erforderliche Anpassungen im Rahmen des Bauleitverfahren) abweichen.

3. Informationen zur Gesamtprojektfläche

Größe der Gesamtprojektfläche (Ort, Größe, Schlagnummer) (siehe Definition 3.3):

Die Projektfläche mit einem Gesamt-Geltungsbereich von ca. 53,7 ha befindet sich süd-östlich der Stadt Kitzscher entlang der Bad Lausicker Straße in der Gemarkung Kitzscher. Das Sondergebiet Agri-PV, d.h. der Gesamt-Geltungsbereich abzgl. öffentlicher Weg-Flächen, Freihaltezonen, etc., hat eine Gesamtgröße von rund 47,2 ha. Die exakte Flurstücksliste ist den Unterlagen zum Bebauungsplan zu entnehmen

Voraussichtlicher Flächenverlust, der sich durch die Errichtung der Agri-PV-Anlage ergibt (5.2.3):

Zur Berechnung des landwirtschaftlichen Flächenverlustes werden die Flächen sämtlicher Nebenanlagen wie Trafo-Stationen, Wartungswege und weiteren Einrichtungen (z.B. Löschwasserbecken, o.Ä.), welche durch die Bebauung mit einer Agri-PV-Anlage zusätzlich errichtet werden, aufsummiert. Für die Flächenverluste durch die PV-Anlage muss gemäß DIN SPEC 91434 die Fläche, welche unterhalb der Module unter einer Mindesthöhe von 2,1m liegen – in diesem Fall die Modul-Aufständerungsfläche –, betrachtet werden. Im vorliegenden Projekt ergibt sich daraus nach derzeitigem Planungsstand ein Gesamtflächenverlust im Agri-PV-Sondergebiet von rund 1,14 ha. Bezogen auf die Gesamt SO-Fläche von 47,2 ha beträgt der voraussichtliche Flächenverlust somit nur rund 2,4 % und liegt somit deutlich unter den Maximalvorgaben der DIN SPEC 91434 von 15% maximalen Flächenverlust

Größe der landwirtschaftlich nutzbaren Fläche (siehe Definition 3.4):

Zur Bestimmung der landwirtschaftlichen Nutzfläche wird die Größe des Agri-PV-Sondergebiet von 47,2 ha abzüglich des Flächenverlustes von rund 1,14 ha herangezogen, sodass die Größe der landwirtschaftlich nutzbaren Fläche rund 46,1 ha beträgt.

4. Nutzungsplan für die landwirtschaftliche Fläche mit Agri-PV-Anlage

(für drei Jahre oder einen Fruchtfolgezyklus)

Grundsätzlich ist im Rahmen der Errichtung der Agri-PV-Anlage die Umstellung der Fläche auf ökologische Landwirtschaft geplant bzw. wurde auf der südlichen Teilfläche bereits begonnen. Im Zuge der Umstellung sollen neue Kulturarten angebaut werden, welche bislang nicht oder nur testweise vom landwirtschaftlichen Betrieb angebaut werden (siehe nächster Punkt). Weiterhin ist die Anschaffung von Geräten mit geringeren Arbeitsbreiten zur Bearbeitung der landwirtschaftlichen Nutzfläche zwischen den Modulreihen sowie zur Grünpflege unter den Modultischen geplant.

Listung der geplanten Fruchtfolge bzw. Dauerkultur(en) und deren Aussaat-/Erntezeitpunkte:

- *Qualitätshafer (Öko): Aussaat März; Ernte Juli/August*
- *Quinoa (Öko): Aussaat April/Mai; Ernte August/September*
- *Sommer-Körnererbse: Aussaat März/April; Ernte Juni/Juli*

Zwischen den Kulturen sollen nach Möglichkeit Winterzwischenfrüchte angebaut werden. Die Fruchtfolge soll entsprechend der Erfahrungswerte laufend angepasst werden

Listung der geplanten Pflanzenschutzmaßnahmen (unter Berücksichtigung möglicher Beschädigungen der Agri-PV-Anlage durch z. B. Korrosion):

Der Pflanzenschutz soll gem. den Öko-Richtlinien insbesondere durch mechanische Beikrautregulierung (Hacke/Striegel) gewährleistet werden, wobei Gerätewahl und Einsatzzeitpunkt von der jeweiligen angebauten Kultur abhängen:

- *Hafer: Striegeln im Voraufbau sowie ab Vierblattstadium*
- *Quinoa: frühes Hacken am Keimblattstadium (mit Hackscheiben), später ggf. stärkere Hackdurchgänge mit leichtem Anhäufeln bis Reihenschluss*
- *Körnererbse: bei Bedarf vorgezogene Saatbettbereitung mit 1-2maligen Blindstriegeln; anschließend ab ca. 10 cm Pflanzenhöhe nach Bedarf und Witterung. Bei Anbau in weiteren Reihen ggf. Einsatz von Hackgeräten*

Geplante Maschinen- und Arbeitsbreiten (Berücksichtigung des Wendekreises/Vorgewende und der Arbeitshöhen) (5.2.4):

Grundsätzlich wurde der Reihenabstand von 11m (Pfosten-zu-Pfosten) so gewählt, dass die Arbeitsbreiten der verschiedenen Maschinen sich möglichst mit der bearbeiteten, landwirtschaftlichen Nutzfläche von rund 9-10m in Einklang bringen lassen:

- Pflug: 3m
- Saat-/Drillmaschine: 3m
- Hacke: 3m
- Striegel: 9m
- Mähdrescher: ca. 10m

Für ein ausreichend dimensioniertes Vorgewende wird vom Ende der Modulreihe zum Feldrand in etwa ein doppelter Reihenabstand + 1-2m vorgesehen.

Ist die Bearbeitbarkeit mit den benötigten Maschinen in Bezug auf das Anlagendesign sichergestellt? (5.2.4)

Durch die exakte Abstimmung des Anlagendesigns auf die Arbeitsbreiten ist die Befahrbarkeit der Anlage sichergestellt (siehe vorhergehender Punkt). Zur Vermeidung möglicher Kollisionen mit Anbaugeräten, o.Ä. lassen sich die Modultische zusätzlich manuell (per App) steuern und so z.B. während der Bearbeitung in den Reihen in die entgegengesetzte Richtung klappen (Vgl. Abb. 1).

Lichtbedürfnis der Kulturpflanzen (5.2.5):

Grundsätzlich ist nach aktuellem Kenntnisstand und derzeitiger Studienlage davon auszugehen, dass die meisten Kulturpflanzenarten für den Anbau unter/in einer Agri-PV-Anlage geeignet sind, wobei je nach Verschattungsgrad und Lichtbedürfnis der jeweiligen Kulturpflanze mit gewissen Ertragseinbußen zu rechnen ist, welche bei lichtbedürftigen Pflanzen, wie zum Beispiel C4-Pflanzen wie Mais, höher ausfallen können (Vgl. Laub et al. (2022¹)). Bei bodennah-aufgeständerten PV-Anlagen ist davon auszugehen, dass sich der Verschattungsgrad innerhalb der Anbaufläche in Abhängigkeit des Abstandes von den PV-Modulreihen deutlich unterscheidet und insbesondere im Nahfeld der Modulreihen stärker ausfallen kann, wohin im zentralen Streifen nur mit einer geringen Verschattung zu rechnen ist.

Das Lichtbedürfnis der für den Anbau avisierten Kulturarten ist als Mittel einzuschätzen. Da es sich bei allen um Sommerkulturen handelt, ist davon auszugehen, dass insbesondere während der Hauptvegetationsperiode durch den hohen Sonnenstand eine gute Lichtverfügbarkeit gewährleistet ist, welche sicherlich in Abhängigkeit des Abstandes zu den PV-Modulreihen innerhalb des Bestandes variiert, sodass ggf. mit einer verzögerten Abreife zu rechnen ist. Durch die Verwendung von nachgeführten PV-Modulen kann in besonders lichtsensitiven Phasen der Modulneigungswinkel gezielt gesteuert und für das Pflanzenwachstum optimiert werden, wie Studienergebnisse bereits belegen konnten (Valle et al. (2017)²). Im Hinblick auf die Ernteerträge wird daher davon ausgegangen, dass diese im Nahfeld der Modulreihen etwas höher ausfallen, im Mittel aber im Rahmen der Vorgaben der DIN SPEC 91434 (maximal ein Drittel des Referenzertrags) bleiben.

Ist das Lichtbedürfnis der Kulturpflanzen aufgrund des Anlagendesigns sichergestellt (5.2.5)? Erläuterungen hinzufügen

Wie bereits erläutert, ist das Lichtbedürfnis der Kulturpflanzen durch das Anlagendesign sichergestellt:

- 1.) Bei den avisierten Kulturpflanzen handelt es sich ausschließlich um Sommerkulturen. Durch den hohen Sonnenstand während der Vegetationsperiode ist daher davon auszugehen, dass eine ausreichende Sonneneinstrahlung auf der Fläche gewährleistet ist. Mit einer stärkeren Verschattung ist ausschließlich in den Morgen- und Abendstunden sowie im direkten Nahfeld der Modulreihen zu rechnen.

¹ Laub, M., Pataczek, L., Feuerbacher, A. et al. Contrasting yield responses at varying levels of shade suggest different suitability of crops for dual land-use systems: a meta-analysis. *Agron. Sustain. Dev.* **42**, 51 (2022). <https://doi.org/10.1007/s13593-022-00783-7>

² B. Valle, T. Simonneau, F. Sourd, P. Pechier, P. Hamard, T. Frisson, M. Ryckewaert, A. Christophe. Increasing the total productivity of a land by combining mobile photovoltaic panels and food crops, *Applied Energy*, Volume 206, (2017) Pages 1495-1507, ISSN 0306-2619, <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2017.09.113>.

- 2.) Neben dem sich ändernden Sonnenstand sorgt die Verwendung von Trackern, welchem dem Sonnenstand folgend, dafür, dass sich der Schattenwurf zusätzlich über die Fläche bewegt und dadurch immer unterschiedliche Bereiche verschattet sind und eine gleichmäßigere Lichtverteilung erwartet werden kann.
- 3.) Durch die Möglichkeit zur gezielten, App-basierten Steuerung des Modulneigungswinkels, lässt sich dieser bei Bedarf an das Lichtbedürfnis der Kulturarten anpassen.

Wasserbedürfnis der Kulturpflanzen (5.2.6):

Das Wasserbedürfnis der Kulturpflanzen hängt stark von der jeweiligen Kulturart ab. Körnererbsen gelten insgesamt als relativ trockenheitstolerant, wobei eine ausreichende Wasserversorgung vor der Blüte als ertragsbeeinflussend gilt. Ähnliches gilt für Quinoa, welcher als sehr trockenheitstolerant gilt, wohingegen bei Hafer eine ausreichende Bodenfeuchte von Relevanz ist.

Wie nachfolgend erläutert ist im Hinblick auf das Wasserbedürfnis der Kulturpflanzen allerdings auch nicht mit Problemen zu rechnen, da die Wasserverfügbarkeit zwischen den Agri-PV-Trackern als weitestgehend unbeeinträchtigt zu bewerten ist. Durch die stärkere Verschattung in den Morgen- und Abendstunden ist im Gegenteil hierzu sogar damit zu rechnen, dass der Boden zwischen den Modulreihen deutlich länger die Bodenfeuchtigkeit hält als im Vergleich zu gänzlich unbeschatteten Ackerflächen.

Ist die optimale Wasserversorgung in aufgrund des Anlagendesign sichergestellt (5.2.6)? Erläuterungen hinzufügen

Da es sich bei der avisierten Agri-PV-Anlage um eine bodennahaufgeständerte Agri-PV-Anlage mit schwenkbaren, der Sonne-nachgeführten Modultischen handelt, ist mit nur mit einer geringfügigen Einschränkung der Wasserverfügbarkeit zu rechnen. keiner Beeinträchtigung der angebauten Kulturen in Folge einer veränderten Wasserversorgung zu rechnen. Zur zusätzlichen Verbesserung der Wasserverteilung während Niederschlagsereignissen, deuten aktuelle Entwicklungen in der automatisierten Steuerungstechnik von Trackeranlagen bereits auf in naher Zukunft verfügbare Möglichkeiten zur automatisierten Einstellung des Neigungswinkels der Modultische zur Niederschlagsrichtung zum Erreichen einer bestmöglichen Niederschlagsverteilung.

5. Bodenerosion und Verschlämmung des Oberbodens

Maßnahmen zur Reduzierung von Bodenerosion und Oberbodenverschlämmung (5.2.7):

Durch die deutlich geringere Aufständeshöhe der avisierten Agri-PV-Anlage im Vergleich zu hochaufgeständerten Agri-PV-Anlagen ist die Gefahr von Bodenerosion und Oberbodenverschlämmung grundsätzlich als geringer einzuschätzen. Neben den technischen Anlagendesign und den vorhergehend genannten Möglichkeiten zur Anlagensteuerung sind weiterhin auch landwirtschaftliche Maßnahmen zur Reduzierung von Bodenerosion geplant. Der Grünstreifen unterhalb der Modultische soll mit einer Blümmischung dauerhaft begrünt werden und ein bis maximal zweimal jährlich gemulcht werden. Auf der Fläche selbst soll zwischen den oben genannten Kulturarten ein Zwischenfruchtanbau für einen weitestgehend ganzjährigen Bewuchs auf der Fläche gesorgt werden, sodass das Risiko für Erosion weiter abgesenkt wird.

6. Rückstandslose Auf- und Rückbaubarkeit

Maßnahmen zur Reduzierung dauerhafter Beschädigung der landwirtschaftlichen Fläche (5.2.8):

Die Installation der Agri-PV-Anlage soll ausschließlich durch die Verwendung herkömmlicher Rammprofile und ohne einen zusätzlichen Betoneintrag auf die Fläche realisiert werden. Durch die Verwendung von Bodenfließen unter ggf. neu zu schotternden internen Erschließungswegen -und Baustraßen können negative Auswirkungen auf die Bodeneigenschaften minimiert und der Rückbau gewährleistet werden. Lediglich für die Fundamente der Trafostationen ist die Verwendung von Beton unverzichtbar. Durch die insgesamt geringe Fläche von ca. 80-100 m² ist dieser Eintrag im Vergleich zur Gesamtfläche allerdings vernachlässigbar. Zur Gewährleistung des Rückbaus und der Instandsetzung der Ackerfläche nach der Laufzeit der Agri-PV-Anlage wird dieser im Rahmen des

Bebauungsplanes festgesetzt und bei den Flächeneigentümern oder ggf. alternativ der zuständigen Bauordnungsbehörde eine Rückbaubürgschaft hinterlegt.

7. Kalkulation der Wirtschaftlichkeit (5.2.9)

Referenzertrag (dt/ha):

- Öko-Quinoa: ca. 10-20 dt/ha
- Öko-Hafer: ca. 30-40 dt/ha
- Öko-Körnererbse: 25-35 dt/ha

Prognose des Ernteertrags (dt/ha):

- Öko-Quinoa: ca. 8-18 dt/ha
- Öko-Hafer: ca. 25-35 dt/ha
- Öko-Körnererbse: 20-30 dt/ha

Prognose des Stromertrags (kWh/ha): ca. 50 MWh pro Jahr bezogen auf die Gesamtfläche nach aktuellem Planungsstand und einer voraussichtlich installierten Leistung von 42 MWp.

Erläuterungen zu den Prognosen (z. B. Qualitätsminderungen/Qualitätssteigerung):

Grundsätzlich ist die Studienlage zu Ernteprognosen und etwaigen Qualitätsveränderungen durch den Anbau innerhalb einer Agri-PV-Anlage derzeit noch unzureichend im Hinblick auf die avisierten Kulturarten. Ebenso liegen noch keine Langzeitstudienresultate vor, sodass die genannten Prognosen der Ernteerträge noch mit Unsicherheit behaftet sind. Die bisherigen Untersuchungsergebnisse belegen, dass abhängig von der angebauten Kulturart als auch dem verwendeten Agri-PV-System mit Ertragseinbußen von 20-30% zu rechnen ist, wohingegen andere Kulturarten wiederum eher positiv auf die Verschattung und das veränderte Mikroklima reagieren. Ähnlich verhält es sich mit der Qualität: Untersuchungsergebnisse zu Agri-PV oder vergleichsweise in beschatteten Feldversuchen zeigen sowohl Qualitätsminderungen als auch -steigerungen, je nach angebauter Kultur, untersuchtem Qualitätsmerkmal, Ausgangsklima und technischem Design der Agri-PV-Anlage.

Insgesamt lässt sich jedoch festhalten, dass die Veränderungen als moderat zu beschreiben sind. Darüber hinaus ermöglicht ein hier avisiertes Agri-PV-System mit Trackern, welche sich durch aktive Steuerung in Ihrem Neigungswinkel an die Bedürfnisse der angebauten Kulturart anpassen lassen, auch im laufenden Betrieb noch eine gewisse Anpassung.

Wirtschaftlichkeit aus Sicht des Landwirts:

Entsprechend der genannten Ernteprognosen und der Umstellung der Fläche auf ökologische Bewirtschaftung ist davon auszugehen, dass der Landwirtschaftsbetrieb grundsätzlich mit konstant positiven Deckungsbeiträgen rechnen kann. Weiterhin ist der Landwirt als größter Flächeneigentümer durch die Pachteinahmen als auch die Option zum Abschluss eines Bewirtschaftungsvertrages, z.B. für die Pflege der Grünstreifen unter den PV-Modulreihen, direkt an den Einnahmen durch die Agri-PV-Anlage beteiligt.

8. Landnutzungseffizienz (5.2.10)

Die Landnutzungseffizienz wird als Maß dafür verwendet, doppelt genutzte Fläche im Hinblick auf Ihren Mehrwerte zu bewerten, indem der Ertrag der Doppelnutzung (Agri-PV und Landwirtschaft) mit den Einzel-Erträgen der jeweiligen Nutzung (Photovoltaik oder Landwirtschaft) verglichen wird. Auch wenn lediglich nur von einem landwirtschaftlichen Mindest-Ernteertrag von nur 66% (gemäß DIN-SPEC 91434) ausgegangen wird, wird zeitgleich ein zusätzlicher Ertrag aus der Stromerzeugung durch Photovoltaik generiert. Bei einer Fläche von 52,2 ha kann man bei einer klassischen PV-Freiflächenanlage mit einer Südaufständerung von einer installierbaren Leistung von rund 73 MWp ausgehen

Anhang

Abb. 1: Querschnitt der avisierten Agri-PV-Anlage. Die PV-Modultische befinden sich in der Arbeitsstellung zur Bearbeitung mit landwirtschaftlichen Maschinen (Abklappen in entgegengesetzte Richtung)

