Anhang A (normativ)

Formularvorlage für ein landwirtschaftliches Nutzungskonzept

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: Ritterhof, Wechtern 3, 21732 Krummendeich

Name und Adresse der Kontaktperson: Jacob von der Decken, Wechtern 3, 21732 Krummendeich

Zutreffendes bitte ankreuzen: Eigentümer Pächter

Betriebstyp nach Agrarstrukturerhebung (Mehrfachnennung möglich):

Ackerbaubetrieb Gemüsebaubetrieb Dauerkulturbetrieb

Futterbaubetrieb Veredlungsbetrieb Gemischtbetrieb

Sonstiges

Betriebsgröße: 550 ha

2. Informationen zur Agri-PV-Anlage

Name und Adresse des Besitzers (falls nicht Eigentümer des Landwirtschaftsbetriebs):
RSG 2 GmbH, Rosenstraße 2, 10178 Berlin

Name und Adresse des Betreibers der Agri-PV-Anlage:
RSG 2 GmbH, Rosenstraße 2, 10178 Berlin

Kategorie der Agri-PV-Anlage (Aufständigung und Nutzung, siehe Abschnitt 4):
Kategorie II, Variante 2, einachsige Tracker; landwirtschaftliche Nutzung nach Kategorie 2B

Lichte Höhe der Agri-PV-Anlage (5.2.2): h₂ >2,1 m

Spezifische PV-Leistung in (kWp DC): ca. 30.000 kWp

3. Informationen zur Gesamtprojekfläche

Größe der Gesamtprojekfläche (Ort, Größe, Schlagnummer) (siehe Definition 3.3):
36,63 ha (Flurstücksgröße laut Grundbuch), AG Stade, Krummendeich, Grundbuchblatt 459, Flur 21, Flurstück 17/2; davon 36,23 ha derzeit landwirtschaftlich genutzt

Voraussichtlicher Flächenverlust, der sich durch die Errichtung der Agri-PV-Anlage ergibt (5.2.3):
<15%; 2,5 ha Ausgleichsflächen, 0,37 ha Versiegelung, ca. 2,5 ha durch 1m Abstand an Rammprofilen;
2,5 + 0,37 + 2,5 = 5,37 ha; 5,37 / 36,23 = 14,8%

Größe der landwirtschaftlich nutzbaren Fläche (siehe Definition 3.4):
> 85%; 36,23 - 2,5 - 0,37 - 2,5 = 30,86 ha; 30,86 / 36,23 = 85,2%

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

(für drei Jahre oder einen Fruchtfolgezyklus)

Auszufüllen bei landwirtschaftlicher Nutzung nach Kategorie 1A, 1B, 1C, 1D oder 2A, 2B, 2C, 2D:

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

4-jähriges Ackergras für die Futterproduktion, Aussaat nach Bau im Herbst oder Frühjahr, 3-4 Schnitte pro Jahr im Zeitraum Mai-September

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

Keine Pflanzenschutzmaßnahme geplant im Ackergrasanbau

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

Werden die Module in die Dachstellung gebracht, entsteht eine Gasse, durch die alle gängigen Traktoren und Landmaschinen fahren können. Auf diese Weise wird jede zweite Reihe bearbeitet, anschließend werden die Module in die andere Richtung ebenfalls in Dachstellung gekippt und die übrigen Reihen können bearbeitet werden. 10 m Abstand zwischen den Reihen erlaubt gängige Arbeitsbreiten in der Landwirtschaft einzusetzen, für das Mähen kann z.B. ein Class Disco 3200 C Contour eingesetzt werden, für das Schwaden ein Claas Liner 2900. Die Höhe der Maschinen ist bei Dachstellung irrelevant. Die Maschinen sind entweder auf dem Betrieb vorhanden oder werden jetzt schon über Lohnunternehmer/Maschinenring bei der Ackergrasernte organisiert. Das Vorgewende ist ausreichend zum Wenden im Norden und Süden der jeweiligen Reihe.

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

Ja

Lichtbedürfnis der Kulturpflanzen (5.2.5):

Sonnig bis Halbschatten, daher sollte die Verschattung der wandernden Module verkraftbar sein

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

Erläuterungen hinzufügen

Ja, durch Abstand zwischen Modulreihen und Bewegung der Module während des Tages (Tracker). Die Module können zusätzlich eine zu starke Sonneneinstrahlung und eine sehr hohe Verdunstungsrate reduzieren und somit Frühjahrestrockenheiten abschwächen.

Wasserbedürfnis der Kulturpflanzen (5.2.6):

> 600 mm Niederschlag, empfindlich gegenüber Frühjahrs- und Sommertrockenheit

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

Jahresniederschlag mehr als ausreichend; Trockenheiten können durch Modulverschattung gemildert werden; die Konstruktion der Solarpaneele hat Spalten zwischen den einzelnen Modulen, was den Wasserabfluss gleichmäßig ermöglicht; weiterhin wird das Regenwasser durch die Bewegung der Module (Tracker) gut auf die gesamte Fläche verteilt

Zusätzlich auszufüllen bei landwirtschaftlicher Nutzung nach Kategorie 1D oder 2D:

Tierart und deren Nutzung: _____

Fläche und Zeitraum der Weidenutzung: _____

Spezifische Voraussetzungen für die Tierhaltung (Umzäunung, Unterstand usw.): _____

5. Bodenerosion und Verschlämmung des Oberbodens

Maßnahmen zur Reduzierung von Bodenerosion und Oberbodenverschlämmung (5.2.7):

Mehrjährige Kulturen wie Ackergras gewährleisten Begrünung und mindern Erosion; das Gelände ist eben und daher weniger erosionsanfällig; die Hecke verhindert starken Windeinfluss; das Anlagendesign mit Spalten gewährleistet eine gleichmäßige Wasserverteilung; durch das Wandern der Module über die Tracker verändern sich auch die Abtropfbereiche der Kanten und das Wasser wird gleichmäßiger auf der Fläche verteilt

6. Rückstandslose Auf- und Rückbaubarkeit

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

Kompletter Rückbau der PV Anlage ist gewährleistet (keine Betonfundamente sondern nur Rammprofile, Kabel werden wieder entfernt, Sicherung der Finanzierung über Rückbaubürgschaft etc.)

7. Kalkulation der Wirtschaftlichkeit (5.2.9)

Referenzertrag (dt/ha): Durchschnitt FM/Schnitt Ackergras: 94,5 dt/ha (siehe Berechnung unten)

Prognose des Ernteertrags (dt/ha):

In Ermangelung einer breiten Datengrundlage werden die Forschungsergebnisse der Universität Hohenheim, die am Standort Heggelbach generiert wurden, als Grundlage für die Ertragsschätzung herangezogen (Quelle: Fraunhofer ISE, Agri-Photovoltaik: Chance für Landwirtschaft und Energiewende, Ein Leitfaden für Deutschland, 2023). Auf dieser Basis lautet die Ertragserwartung für Ackergras und Grünland -10% wenn in Doppelnutzung mit Agri-PV.

Durchschnitt FM/Schnitt Ackergras:

2022: 8,8t/ha FM

2023: 9,65t/ha

2024: 9,93t/ha

Dreijahreschnitt 9,46t/ha

Prognose des Ernteertrags: $9,46t/ha * 0,85\% \text{ (Flächenverlust)} * 0,9\% \text{ (Ertragsverlust)} = 7,24t/ha$

Prognose des Stromertrags (kWh/ha): ca. $830 \text{ kWp/ha} \times \text{ca. } 1.250 \text{ kWh/kWp} * a = \text{ca. } 1.037.500 \text{ kWh/ha} * a$

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

Es ist zu erwarten, dass Ertragsminderungen durch besseren Schutz gegen Trockenheit teilweise kompensiert werden können. Es gibt soweit keine Anhaltspunkte, dass die Qualität leiden sollten.

Wirtschaftlichkeit aus Sicht des Landwirts:

Die Wirtschaftlichkeit ist gegeben. Zur Abnahme der Ernte ist eine Milchviehanlage im Vertriebsverbund vorhanden.

8. Landnutzungseffizienz (5.2.10)

Laut Prognose werden $> 66\%$ des Referenzertrages erreicht ($7,24 / 9,46 = 77\%$)

Literaturhinweise

[1] Verordnung (EU) Nr. 1307/2013 des Europäischen Parlaments und des Rates, Artikel 4(1)²

[2] Verordnung (EU) Nr. 1306/2013 des Europäischen Parlaments und des Rates³

DIN 1052-10, *Herstellung und Ausführung von Holzbauwerken — Teil 10: Ergänzende Bestimmungen*

DIN CLC/TS 61836 (VDE V 0126-7), *Photovoltaische Solarenergiesysteme — Begriffe, Definitionen und Symbole*

DIN EN 1990, *Eurocode — Grundlagen der Tragwerksplanung*

DIN EN 1991-1-1, *Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke — Teil 1-1: Allgemeine Einwirkungen auf Tragwerke — Wichten, Eigengewicht und Nutzlasten im Hochbau*

DIN EN 1991-1-2, *Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke — Teil 1-2: Allgemeine Einwirkungen — Brandeinwirkungen auf Tragwerke*

DIN EN 1991-1-3, *Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke — Teil 1-3: Allgemeine Einwirkungen, Schneelasten*

DIN EN 1991-1-4, *Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke — Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen — Windlasten*

DIN EN 1991-1-5, *Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke — Teil 1-5: Allgemeine Einwirkungen — Temperatureinwirkungen*

DIN EN 1991-1-6, *Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke — Teil 1-6: Allgemeine Einwirkungen, Einwirkungen während der Bauausführung*

DIN EN 1991-1-7, *Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke — Teil 1-7: Allgemeine Einwirkungen — Außergewöhnliche Einwirkungen*

DIN EN 1992-1-1, *Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken — Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau*

DIN EN 1992-1-2, *Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken — Teil 1-2: Allgemeine Regeln — Tragwerksbemessung für den Brandfall*

DIN EN 1993-1-1, *Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten — Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau*

DIN EN 1993-1-2, *Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten — Teil 1-2: Allgemeine Regeln — Tragwerksbemessung für den Brandfall*

2 [Zugriff am 2020-12-10]. Verfügbar unter: <https://eur-lex.europa.eu/>

3 [Zugriff am 2020-12-10]. Verfügbar unter: <https://eur-lex.europa.eu/>

DIN SPEC 91434:2021-05

DIN EN 1993-1-3, *Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten — Teil 1-3: Allgemeine Regeln — Ergänzende Regeln für kaltgeformte Bauteile und Bleche*

DIN EN 1993-1-4, *Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten — Teil 1-4: Allgemeine Bemessungsregeln — Ergänzende Regeln zur Anwendung von nichtrostenden Stählen*

DIN EN 1993-1-5, *Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten — Teil 1-5: Plattenförmige Bauteile*

DIN EN 1993-1-6, *Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten — Teil 1-6: Festigkeit und Stabilität von Schalen*

DIN EN 1993-1-7, *Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten — Teil 1-7: Plattenförmige Bauteile mit Querbelaugung*

DIN EN 1993-1-8, *Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten — Teil 1-8: Bemessung von Anschlüssen*

DIN EN 1993-1-9, *Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten — Teil 1-9: Ermüdung*

DIN EN 1993-1-10, *Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten — Teil 1-10: Stahlsortenauswahl im Hinblick auf Bruchzähigkeit und Eigenschaften in Dickenrichtung*

DIN EN 1993-1-11, *Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten — Teil 1-11: Bemessung und Konstruktion von Tragwerken mit Zuggliedern aus Stahl*

DIN EN 1993-1-12, *Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten — Teil 1-12: Zusätzliche Regeln zur Erweiterung von EN 1993 auf Stahlgüten bis S700*

DIN EN 1993-2, *Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten — Teil 2: Stahlbrücken*

DIN EN 1995-1-1, *Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten — Teil 1-1: Allgemeines — Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau*

DIN EN 1995-1-2, *Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten — Teil 1-2: Allgemeine Regeln — Tragwerksbemessung für den Brandfall*

DIN EN 1997-1, *Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik — Teil 1: Allgemeine Regeln*

DIN EN 1997-2, *Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik — Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrunds*

DIN EN 50583-1 (VDE 0126-210-1), *Photovoltaik im Bauwesen — Teil 1: BIPV-Module*

DIN EN 60269-6 (VDE 0636-6), *Niederspannungssicherungen — Teil 6: Zusätzliche Anforderungen an Sicherungseinsätze für den Schutz von solaren photovoltaischen Energieerzeugungssystemen*

DIN EN 60891 (VDE 0126-6), *Photovoltaische Einrichtungen — Verfahren zur Umrechnung von gemessenen Strom-Spannungs-Kennlinien auf andere Temperaturen und Bestrahlungsstärken*

DIN EN 61215-1 (VDE 0126-31-1), *Terrestrische Photovoltaik-(PV-)Module — Bauarteignung und Bauartzulassung — Teil 1: Prüfanforderungen*

DIN EN 61215-1-1 (VDE 0126-31-1-1), *Terrestrische Photovoltaik(PV)-Module — Bauarteignung und Bauartzulassung — Teil 1-1: Besondere Anforderungen an die Prüfung von kristallinen Silizium-Photovoltaik(PV)-Modulen*

DIN EN 61215-1-2 (VDE 0126-31-1-2), *Terrestrische Photovoltaik(PV)-Module — Bauarteignung und Bauartzulassung — Teil 1-2: Besondere Anforderungen an die Prüfung von Photovoltaik(PV)-Dünnschichtmodulen aus Cadmiumtellurid (CdTe)*

DIN EN 61215-1-3 (VDE 0126-31-1-3), *Terrestrische Photovoltaik(PV)-Module — Bauarteignung und Bauartzulassung — Teil 1-3: Besondere Anforderungen an die Prüfung von Photovoltaik(PV)-Dünnschichtmodulen aus amorphem Silizium*

DIN EN 61215-1-4 (VDE 0126-31-1-4), *Terrestrische Photovoltaik(PV)-Module — Bauarteignung und Bauartzulassung — Teil 1-4: Besondere Anforderungen an die Prüfung von Photovoltaik(PV)-Dünnschichtmodulen aus Cu(In,Ga)(S,Se) 2*

DIN EN 61557-8 (VDE 0413-8), *Elektrische Sicherheit in Niederspannungsnetzen bis AC 1 000 V und DC 1 500 V — Geräte zum Prüfen, Messen oder Überwachen von Schutzmaßnahmen — Teil 8: Isolationsüberwachungsgeräte für IT-Systeme*

DIN EN 61557-9 (VDE 0413-9), *Elektrische Sicherheit in Niederspannungsnetzen bis AC 1 000 V und DC 1 500 V — Geräte zum Prüfen, Messen oder Überwachen von Schutzmaßnahmen — Teil 9: Einrichtungen zur Isolationsfehlersuche in IT-Systemen*

DIN EN 61701 (VDE 0126-8), *Salznebel-Korrosionsprüfung von photovoltaischen (PV-)Modulen*

DIN EN 61829 (VDE 0126-24), *Photovoltaische (PV) Modulgruppen — Messen der Strom-Spannungs-Kennlinien am Einsatzort*

DIN EN 61853-1 (VDE 0126-34-1), *Prüfung des Leistungsverhaltens von photovoltaischen (PV-)Modulen und Energiebemessung — Teil 1: Leistungsmessung in Bezug auf Bestrahlungsstärke und Temperatur sowie Leistungsbemessung*

DIN EN 61853-2 (VDE 0126-34-2), *Prüfung des Leistungsverhaltens von Photovoltaik(PV-)Modulen und Energiebemessung — Teil 2: Messung der spektralen Empfindlichkeit, des Einfallswinkels und der Modul-Betriebstemperatur*

DIN EN 62423 (VDE 0664-40), *Fehlerstrom-/Differenzstrom-Schutzschalter Typ F und Typ B mit und ohne eingebautem Überstromschutz für Hausinstallationen und für ähnliche Anwendungen*

DIN EN 62446-1 (VDE 0126-23-1), *Photovoltaik (PV)-Systeme — Anforderungen an Prüfung, Dokumentation und Instandhaltung — Teil 1: Netzgekoppelte Systeme - Dokumentation, Inbetriebnahmeprüfung und Prüfanforderungen*

DIN EN 62446-2 (VDE 0126-23-2)⁴, *Photovoltaik(PV)-Systeme — Anforderungen an Prüfung, Dokumentation und Instandhaltung — Teil 2: Netzgekoppelte Systeme — Instandhaltung von PV-Systemen*

DIN EN 62716 (VDE 0126-39), *Photovoltaische (PV-)Module — Ammoniak-Korrosionsprüfung*

DIN EN 62852 (VDE 0126-300), *Steckverbinder für Gleichspannungsanwendungen in Photovoltaik-Systemen — Sicherheitsanforderungen und Prüfungen*

4 Z. Zt. noch im Entwurf.

DIN EN 63092-1 (VDE 0126-210-1)⁵, *Photovoltaik im Bauwesen — Teil 1: Gebäudeintegrierte Photovoltaik-Module*

DIN EN IEC 61730-1 (VDE 0126-30-1), *Photovoltaik(PV)-Module — Sicherheitsqualifikation — Teil 1: Anforderungen an den Aufbau*

DIN EN IEC 61730-2 (VDE 0126-30-2), *Photovoltaik(PV)-Module — Sicherheitsqualifikation — Teil 2: Anforderungen an die Prüfung*

DIN IEC/TS 62782 (VDE V 0126-46), *Photovoltaik(PV)-Module — Zyklische (dynamische) mechanische Belastungsprüfung*

DIN IEC/TS 62804-1 (VDE V 0126-37-1), *Photovoltaik(PV)-Module — Prüfverfahren für die Erkennung von spannungsinduzierter Degradation — Teil 1: Kristallines Silicium*

DIN IEC/TS 63019 (VDE V 0126-19)⁶, *Informationsmodell für die Verfügbarkeit photovoltaischer Energiesysteme*

DIN VDE 0100 (VDE 0100) (alle Teile), *Errichten von Niederspannungsanlagen*

DIN VDE 0105-100 (VDE 0105-100), *Betrieb von elektrischen Anlagen — Teil 100: Allgemeine Festlegungen*

IEC TS 63049, *Terrestrial photovoltaic (PV) systems — Guidelines for effective quality assurance in PV systems installation, operation and maintenance*

IEC/TR 60904-14, *Photovoltaic devices — Part 14: Guidelines for production line measurements of single-junction PV module maximum power output and reporting at standard test conditions*

VdS 3145, *Photovoltaikanlagen*

5 Zurückgezogen.

6 Z. Zt. noch im Entwurf.