

Entwicklung und Installation der Agriphotovoltaik-Forschungsanlage

1. Angebotsgegenstand

Gegenstand des Angebots ist – vorbehaltlich der Mittelfreigabe durch den Geldgeber und Baugenehmigung– die schlüsselfertige Installation der Agriphotovoltaik-Forschungsanlage (APV-FA) am KOB Bavendorf im Apfelanbau.

Unter einer Agri-PV-Anlage ist ein PV-System zu verstehen, das auf einer Apfelplantage (Neupflanzung) bei 3,2-4,0 m lichter Höhe auf einem speziell entwickelten Gestell installiert wird, so dass die darunter liegende landwirtschaftliche Fläche weiterhin obstbaulich genutzt werden kann. Das Kompetenzzentrum Obstbau Bodensee (KOB) errichtet eine APV-Forschungsanlage auf einem zu beforschenden Feld des Kompetenzzentrum Obstbau – Bodensee im Rahmen des Forschungsprojekts Modellregion BaWü (Leitung: Fraunhofer Institut für Solare Energiesysteme, Laufzeit: 12/2021 – 12/2024). Die mechanische Montage muss Teil des Angebotes sein und die Elektroinstallation beinhalten. Die entsprechenden Montagebühnen sind in die Einzelpreise einzurechnen. Da eine gemeinsame bauseitig gestellte mobile Baustraße genutzt werden soll, hat eine enge Abstimmung mit dem mechanischen Aufbau zu erfolgen, evtl. Stillstandszeiten sind einzurechnen. Es ist eine enge Zusammenarbeit und zeitliche Abstimmung mit den Installateuren der APV-Anlage notwendig.

Die Anlage muss aus zwei Anlagenteilen bestehen, einem nachgeführten System und einem statischen System mit Ost-West-Ausrichtung. Eine Lichtverfügbarkeit von 70% +/- 5% muss in Bezug auf die gesamte Anlagenfläche nachgewiesen werden. Die Angaben von dem ausgewählten Angebot werden durch das Fraunhofer ISE geprüft und haben den Rahmenbedingungen zu entsprechen. Beide Systeme müssen die Bedingungen des mechanischen Pflanzenschutzes erfüllen und daher Schnittstellen für weitere Hagel- und Regenschutznetze zwischen den Modulreihen und am Anlagenabschluss beinhalten. Als Reihenabstände sind 3,5m einzuhalten. Beim statischen System muss der Schutz der Bäume vor Regenwasser gewährleistet sein. Das statische System muss als einreihiges Ost-West Dach mit quer-montierten Modulen geplant werden. Ein möglicher Hitzestau muss bei der Planung berücksichtigt werden.

Abrechnung erfolgt nach dem Angebotspreis und nicht nach tatsächlichem Aufwand. Mögliche Zusatzarbeiten sind davon ausgeschlossen. Den Zuschlag erhält das Angebot mit der höchsten Bewertung nach Zuschlagskriterien.

Der Auftragnehmer verpflichtet sich dem KOB Bavendorf und Fraunhofer ISE alle Planungsdaten zur Verfügung zu stellen.

Gegenstand des Angebots: Planung, Einkauf, Material für die Installation der APV-Forschungsanlage, sowie Gewährleistungen und Garantie. Zahlungsbedingungen sollten angegeben werden.

Die Bauleitung liegt beim Auftragnehmer, Bauträger ist das KOB Bavendorf welches durch das Fraunhofer ISE unterstützt wird.

2. Randbedingungen

Ausführungszeitraum	Januar 2022 – März 2022
Lichte Höhe	3,5 m +/- 0,2 m
maximale Höhe des gesamten Bauwerks (Oberkante PV-Module)	4,2m
Grundfläche der APV-Forschungsanlagen	Gesamtfläche: ca. 0,51 ha (ca. 80 x 60 m), Pro Anlage ca. 0,17 ha, Gesamt: Fläche 2 Prototypen 0,34 ha
Leistung der APV-Forschungsanlage	295 kWp +/- 20

3. Ausführliche Angebotspositionen

Position	
1	Projektspezifischer Nachweis, dass auf die Anbaufläche bezogen 70% +/- 5% Lichtintensität vorliegt. Alle Nachweisergebnisse inklusive Erläuterungen zur Vorgehensweise müssen dem Fraunhofer ISE zur Verfügung gestellt werden und die Anlage bei Bedarf angepasst werden.
2	Komplettes Design & Engineering beider Konstruktionstypen
3	Vermessungsarbeiten - Einmessen der nötigen Punkte für die Unterkonstruktion gemäß Planung
4	Lieferung des statischen Agri-PV Systems inkl. Montage (50% der Anlagenfläche) Bevorzugtes Fundament: Gerammte Pfosten Angenommene Rammtiefe: 1,5 m Modultyp: Gerahmt oder ungerahmt, partialtransparent Modulbefestigung: Klemmung an der langen Seite (zuschlagskritisch: muss beweglich und austauschbar sein) Ausrichtung: Ost-West Modulneigungswinkel: 10° (±2°) Lieferung des statischen Agri-PV Systems inkl. aller gestellrelevanten Kleinkomponenten - System passt sich dem Geländeverlauf an - inkl. regendichte Befestigungsleisten - inkl. Erstellung der Ausführungsplanung der Unterkonstruktion gemäß statischen Vorgaben (projektspezifische Konstruktionszeichnung, Rammplan, Geometerplan, etc.) Fachgerechte Montage des statischen Agri-PV Systems - Rammarbeiten / Fundamentierungsarbeiten - Gestellmontage - Modulmontage - Verlegung der Gleichstromkabel bis zu den Wechselrichtern nach VDE Richtlinien
Zum Regenschutz ist eine Modullänge von min. 2 m nötig.	

Projektspezifische prüffähige Statik der Konstruktion gemäß Eurocode

5 PV-Module (Glas-Glas) Ausmaß und Transparenz gemäß Nachweis Lichtverfügbarkeit und mechanischen Pflanzenschutz.

6 Lieferung des nachgeführten Agri-PV Systems (50% der Anlagenfläche) inkl. Montage
Bevorzugtes Fundament: Gerammte Pfosten
Angenommene Rammtiefe: 1,5 m
Modultyp: Gerahmt oder ungerahmt, partialtransparent
Ausrichtung: Tracker Ost-West
Antriebseinheit: mittig
Modulneigungswinkel: 60-80° (±2°) bidirektional (Schutzstellung und parallele Nachführung zum Einstrahlungswinkel muss gewährleistet werden)
Lieferung nachgeführtes Agri-PV System inkl. aller gestellrelevanten Kleinkomponenten
- inkl. Erstellung der Ausführungsplanung der Unterkonstruktion gemäß statischen Vorgaben (projektspezifische Konstruktionszeichnung, Rammplan, Geometerplan, etc.)
Fachgerechte Montage des nachgeführten Agri-PV Systems
- Rammarbeiten / Fundamentierarbeiten
- Gestellmontage
- Modulmontage
- Verlegung der Gleichstromkabel bis zu den Wechselrichtern nach VDE Richtlinien

Projektspezifische prüffähige Statik der Konstruktion gemäß Eurocode

7 PV-Module (Glas-Glas) Transparenz und Ausmaß gemäß Lichtverfügbarkeitsnachweis.

8 Kabelverteiler ca. 600x 800 für Außenbereich mit Kabeleinführungen 4x1x300 mm² u. 2x 5x16mm² u. 1x LiY-St-Y 3x2x06 bestückt mit Anschlusseinheit zum Anschluss 4x1x300mm² und 3 Abgangsleisten NH 0 (diese 2 Abgangsleisten über Stromwandler) und 1 bauseits gestellter Stromwandlerzähler inklusive 3 Stromwandlern
liefern montieren und Anschluss der Kabel, Montagehöhe ca. 4m Oder vergleichbar, nach Bedarf.

9 Wechselrichter Fab. Huawei SUN2000-36KTL oder vergleichbar beschaffen und in >3m Höhe montieren, Gewicht ca.55kg inkl. Montage- und inkl. Anschlussmaterial Wechselrichter Montage, und Anschluss (muss online ansteuerbar und ablesbar sein)

10 Fernüberwachung inkl. Einrichtung der Fernsteuerbarkeit gem. Anforderungen des EVU
Anforderung an die Trackerregelung:

- eine von außen über das Internet ansprechbare Steuerungsschnittstelle
- die Fähigkeit, zeitgesteuerte Nachführprofile Echtzeit und/oder täglich anzupassen
- die Möglichkeit, die Tischpositionen abzulesen (zwei-wege Kommunikation). Historie bzw. den aktuellen Stand der Nachführung ablesen und speichern können.
- Sicherheitsübersteuerung bei extremen Wetterereignissen wie z.B. starkem Wind.

Der Auftragnehmer akzeptiert, das vom Fraunhofer ISE erstelle Trackingalgorithmen implementiert werden und unterstützt diese.

11	Wandler- und NA-Schutz nach Vorgaben des EVU liefern und montieren		
12	-Anschluss an den Niederspannungshauptverteiler, dies beinhaltet die Niederspannungsleitung von dem Wechselrichter der PV-Anlage bis in den Niederspannungshauptverteilungsraum inklusive Lieferung und Montage der Niederspannungsleitung, nötiger Erd- und Mauerarbeiten, Montage und Lieferung einer Zähleranschluss säule zur Aufstellung im Niederspannungshauptverteilungsraum. Es kann eine direkte Trassenführung nach Lageplan angenommen werden. Alle Anschlussarbeiten haben nach VDE Richtlinien zu erfolgen. -Inbetriebnahme und Einweisung		
Optional:			
13	15	Stunden	Elektromonteur für gegebenenfalls anfallende Zusatzarbeiten. Abrechnung nach tatsächlichem Aufwand. Maximal EUR 5.000.
14	15	Stunden	Elektromeister für gegebenenfalls anfallende Zusatzarbeiten. Abrechnung nach tatsächlichem Aufwand Maximal EUR 5.000.

4. Weitere Informationen

- **Bodenverdichtung:** Da es sich um eine landwirtschaftliche Nutzfläche handelt, muss die Befahrung des Geländes und die damit einhergehende Gefahr der Bodenverdichtung berücksichtigt und vermieden werden (-> Besichtigung des Standorts vor Abgabe eines Angebots ist möglich. Kontakt über Fraunhofer ISE oder KOB Bavendorf). Eine Befahrung der Fläche ist nur auf der bereitgestellten mobilen Fahrstraße in enger Absprache mit der Betriebsleitung möglich.
- **Sicherheitsaspekte:** Da Personen unter der APV-Anlage arbeiten werden, müssen sämtliche Arbeitsschutzbestimmungen eingehalten werden. Insbesondere müssen nach DIN 18008 zertifizierte Module verwendet werden. Die Kabelführung muss so realisiert werden, dass eine zusätzliche Umzäunung des Ackers nicht notwendig ist und sie allen Wetterbedingungen standhält.

5. Weitere notwendige Angaben

- Leistungszeitraum und Ausführung (Die Montage der Unterkonstruktion)

6. Anlagen

- Kontakt für Rückfragen und Besichtigungstermine:
Dr. Ulrich Mayr, KOB, Schuhmacherhof 6, 88213 Ravensburg, mayr@kob-bavendorf.de
- Skizze des Standorts der APV-Forschungsanlage



Abbildung 1 Lage des Kompetenzzentrum Obstbau Bodensee und des Versuchsfeldes. Das APV-System ist rot markiert.

