

Auswahl möglicher Anfragetexte

- Photovoltaikanlagen -



Sehr geehrte Damen und Herren,

ich bitte sie um ihr verbindliches Angebot für unser Projekt „PV-Anlage mit Batteriespeicher“ auf Basis eines Werkvertrags und der nachfolgenden Informationen.

1. Grundsätzliches

- a. Jedes Equipment ist gemäß den einschlägigen Richtlinien, Normen und Gesetzen, sowie gemäß den Herstellervorgaben zu montieren. Insbesondere die allgemein anerkannten Regeln der Technik, VDE und die TAB des lokalen Netzbetreibers sind zu beachten.
- b. Die Richtlinien der Hersteller sind u.a. hinsichtlich Lagerung, Verpackung, Handhabung, Montage, Inbetriebnahme und Dokumentation zu beachten. Insbesondere Voraussetzungen, die der gesetzlichen Gewährleistung und den Garantieleistungen der Hersteller zugrunde liegen, sind zu befolgen.
- c. Alle zur vollständigen Erreichung des Werkerfolgs erforderlichen Lieferungen und Leistungen, auch wenn nicht gesondert aufgeführt, müssen im Gesamt-Angebotspreis berücksichtigt sein.
- d. Europäische oder amerikanische Hersteller mit mindestens 10 jähriger Marktpräsenz sind bevorzugt anzubieten. Alternativen sind ausdrücklich zugelassen und als solche separat zu kennzeichnen.
- e. Eine evtl. Auftragsbestätigung muss alle (mündlichen und schriftlichen) Vereinbarungen, sowie alle Lieferungen, Leistungen und sonstigen vertraglichen Bedingungen enthalten. Nebenabreden oder Ergänzungen sind danach nicht mehr ohne vorherige schriftliche Zustimmung und Auftragsänderung möglich. Mit ihrer Auftragsbestätigung bestätigen sie zudem, dass sie alle Platzverhältnisse, baulichen Maße und Besonderheiten, Zufahrts-, Montage- und Kabelwege, erforderliche Stellflächen, des Schaltschranks hinsichtlich Eignung und Größe, sowie alle Bedingungen in Bezug auf eine reibungslose unterbrechungsfreie Durchführbarkeit des Projekts vor Ort überprüft und in ihrem Angebot bzw. ihrer Auftragsbestätigung (ggf. auch mit optionalen Zusatzarbeiten) berücksichtigt haben. Eine Geltendmachung nachträglicher Mehraufwendungen ohne schriftliche Zusage und geänderter Auftragsbestätigung ist nicht möglich. Mündliche Nachträge oder Vereinbarungen sind ausgeschlossen.

2. PV-Module:

- a. Größe, Leistung, Anzahl und Lage der Module entnehmen sie bitte dem beiliegenden unverbindlichen Entwurf einer Dachbelegung. In jedem Fall sind sie gehalten, die örtlichen Gegebenheiten zu überprüfen und eine eigene verbindliche Dachbelegung zu planen.
- b. Es sollen bifaziale Glas-Glas-Module mit 2 x 2mm Glasdicke und ABC (All Back Contact) oder auch IBC (Interdigitated Back Contact)-Technologie oder gleichwertig mit einem Mindest-Wirkungsgrad von 22% angeboten werden.
- c. Die Degradation der Modulleistung soll auch nach 25 Jahren nicht mehr als 13% (N-Type, TopCon) oder 9% (N-Type, HJT) betragen.
- d. Wegen jüngster Unwetter in Worms und Umgebung sollen die Module der Hagelwiderstands-klasse HW4 entsprechen [Hagelkörner von mindestens 40mm bei einer Geschwindigkeit von 23m/s (83km/h)].

3. Unterkonstruktion:

- a. Die Art der Dachhaken und Befestigungsschrauben ist individuell auf die vorhandene Dacheindeckung auszuwählen. Dabei ist ein Ausschleifen der bestehenden Ziegel möglichst zu vermeiden. Bei Eignung sind Ersatzblechziegel mit integriertem Dachhaken in Farbe der Dacheindeckung bevorzugt anzubieten.
- b. Bei steilen Dächern (>40°) mit Aufsparrendämmung ist zu prüfen, ob zusätzliche Schrauben zur Aufnahme von Hangabtriebskräften (unter einem Winkel von 60° zur Dachfläche) vorzusehen sind.
- c. Der Anbieter gewährleistet die statische Eignung seiner angebotenen Unterkonstruktion. Das Ergebnis der statischen Eignung der ausgewählten Unterkonstruktion ist dem Kunden mit der Übergabe einer kundenspezifischen Systemstatik mitzuteilen. Gebietsbedingt zu erwartende Schnee- und Windlasten, sowie das Gesamtgewicht aller Module (und ggf. Modulwechselrichter) sind dabei zu berücksichtigen.

Auswahl möglicher Anfragetexte

- Photovoltaikanlagen -



4. Wechselrichter:

- a. Wechselrichter sind vorzugsweise als Hybridwechselrichter anzubieten und so auszuwählen, dass deren maximal zulässige Spannung bei allen Umgebungsbedingungen (niedrige Außentemperatur und/oder bifazialer Zugewinne) nicht überschritten wird. Die max. erreichbare Spannung ist zu berechnen. Ein 10%-Abstand der max. Betriebsspannung zur max. zulässigen Spannung ist einzuhalten.
- b. Bei Einsatz mehrerer Wechselrichter müssen diese gemeinsam den Batteriespeicher laden können.
- c. Die Spannung der jeweiligen Strings soll sich innerhalb des Arbeitsbereichs der MPPT befinden.
- d. Die AC-Leistung des Wechselrichters ist hinsichtlich der Dachausrichtung (insbesondere bei Ost-West-Ausrichtung und/oder bei steilen Dächern) gemäß der tatsächlich zu erwartenden DC-Leistung anzupassen. Die maximal zulässige DC-Leistung der Generatoren soll mindestens 130% der tatsächlichen Leistung der angeschlossenen Module betragen, um späterer nachträglicher Erweiterung oder zusätzlichen, bifazialen Erträgen Rechnung zu tragen.

5. Batteriespeicher:

- a. Die Größe des HV-Batteriespeichers ist so zu auswählen, dass dessen volle Zyklusanzahl zwischen 200 und 300 pro Jahr beträgt.
- b. Eine nachträgliche Erweiterung der Speicherkapazität innerhalb von 3 Jahren soll möglich sein.
- c. Die Be- und Entladeleistung soll (in Zusammenspiel mit dem ausgewählten Wechselrichter) mindestens 5 kW betragen.
- d. Die Degradation der Batteriekapazität soll auch nach 10 Jahren bzw. 6.000 vollen Lastzyklen nicht mehr als 20% betragen. Die Anzahl der Lastzyklen muss nachvollziehbar sein (ggf. über eine App)

6. E-Technik, Schaltschrankarbeiten:

- a. Elektroarbeiten dürfen nur von einem (vom lokalen Netzbetreiber EWR-Netze) konzessionierten Elektrounternehmen durchgeführt und geprüft werden.
- b. Vorhandene Elektroinstallation ist zu überprüfen und bei Bedarf zu ertüchtigen
- c. Ein Überspannungsschutz ist obligatorisch zu installieren
- d. Leitungswiderstände, Leitungsverluste, Erdungswiderstände sind zu protokollieren.
- e. Alle Geräteinstallationen im Schaltschrank sind zu kennzeichnen und zu beschreiben
- f. In Absprache mit dem Auftraggeber ist eine verbleibende Schaltschrankreserve von mindestens 20% oder 2 Reihen zu berücksichtigen (z.B. um später eine Wallbox und/oder Smartmeter oder andere Equipments nachträglich installieren zu können). Ggf. ist ein zusätzlicher einreihiger Schaltschrank vorzusehen und die Verbraucher entsprechend zuzuordnen. Zusatzarbeiten sind gesondert anzubieten.

7. Kabel:

- a. Die AC- und DC-Kabellängen und -querschnitte sind so auszuwählen, dass deren Leistungsverluste nicht über 0,5% betragen. DC-Leitungen müssen einen Querschnitt von mindestens 4mm^2 haben.
- b. Die Verlegung der UV-beständigen Kabel, Kabelbefestigungen bzw. Kabelbinder hat gemäß den Vorgaben der Hersteller zu erfolgen. Klemmstellen und Radien $<10\text{cm}$ sind in jedem Fall zu vermeiden.
- c. Die Kabelführung vom Dach zum Aufstellungsraum des Wechselrichters ist mittels Aluminium- oder Edelstahlrohren durchzuführen. Kunststoffrohre sind nicht erlaubt. Der Verlegungsweg (z.B. hinter Regenfallrohren, in Kabelschächten etc.) ist mit dem Kunden abzustimmen.
- d. Niederspannungskabel und Kommunikationskabel sind mit mind. 10cm Abstand zu installieren.

Auswahl möglicher Anfragetexte

- Photovoltaikanlagen -



8. Digitaler Zweirichtungszähler, Smartmeter:

- a. Wenn nicht anders vereinbart, informiert der Anbieter den Netzbetreiber über den evtl. auszutauschenden alten (analogen Ferraris-)Stromzähler und führt den Austausch durch.
- b. Vorher ist mit dem Kunden zu besprechen, ob zusätzlich zum digitalen Zähler auch ein Smartmeter gewünscht ist - insbesondere, wenn Solaranlagen, Wallboxen für E-Autos und Wärmepumpen angeschlossen sind/werden sollen und/oder der erzeugte Strom an der Direktvermarktung teilnehmen und/oder digitale Stromtarife und/oder ein zentrales Energiemanagementsystem zum Einsatz kommt.

9. Optionen:

- a. Notstromversorgung: Steckdose am Batteriespeicher, Weiterversorgung, bis dessen Kapazität erschöpft ist. Eine Wiederaufladung durch die PV-Anlage ist bei dieser Variante nicht vorgesehen.
- b. Ersatzstromversorgung: bei Netzausfall automatische Umschaltung auf Inselbetrieb und automatische Zurückschaltung bei Netzwiederkehr. In Absprache mit dem Kunden Auftrennung und separate Einbindung der festzulegenden Verbraucher für die Ersatzstromversorgung. Übersichtliche Gruppierung der Lasttrennschalter (Sicherungen) für Ersatzstrom.
- c. Kernbohrungen durch Außen- und Innenwände/-decken (falls erforderlich) sind fachgerecht durchzuführen und wieder abzudichten.

10. Arbeitssicherheit und Erfüllung von Gesetzen, Richtlinien:

Insbesondere beim Aufbau der Gerüste sind Sicherungsmaßnahmen wie Fallschutznetze, Sicherheitsgeschirr und sonstige vorgeschriebene persönliche Schutzausrüstung zu beachten. Insbesondere ist das ArbSchG und die BaustellV Anhang 2, Satz 1 hinsichtlich „besonders gefährlichen Arbeiten“ über 7m Absturzhöhe zu beachten. Der Auftraggeber übernimmt keinerlei Haftung bei Missachtung der Vorschriften. Dies trifft auch auf die Lagerung von Equipment im öffentlich zugänglichen Raum zu.

Bzgl. Dachbefestigung (Dachhaken, Modul-Unterkonstruktion), der kompletten DC-/AC-Verkabelung sind die einschlägigen Richtlinien und Herstellervorschriften zu beachten. Dabei sind Mindestabstände zur Giebelseite (bei Doppel- und Reihenhäusern auch zur Trennwand) ebenso zu berücksichtigen, wie die Zugänglichkeit zu Schornsteinen und der Abstand zu Schneefanggittern oder nach außen aufklappenden Fenstern.

Der Baustellenleiter unterweist alle Mitarbeiter bzgl. der Einhaltung der Vorschriften. Eine Missachtung führt zum sofortigen Baustopp. Daraus entstehender Korrektur- und/oder Mehraufwand gehen zu Lasten des Auftragnehmers.

11. Vor-Ort-Prüfung, Vollständigkeit, reibungslose Ausführung:

Alle Lieferungen und Leistungen zur vollständigen Erzielung des Projekt-Werkerfolgs, auch wenn im Angebot nicht gesondert aufgeführt, sind Teil des Auftrags und müssen im finalen Gesamt-Angebotspreis enthalten sein. Sie bestätigen mit ihrer Auftragsbestätigung zudem, dass sie alle Platzverhältnisse, baulichen Maße und Besonderheiten, Zufahrts-, Montage- und Kabelwege, Stellflächen, Größe und Eignung des bestehenden Schaltschranks und der Elektroinstallation, sowie die reibungslose, unterbrechungsfreie Durchführbarkeit des Projekts vor Ort überprüft und in der Auftragssumme berücksichtigt haben. Mehraufwendungen aufgrund von Unkenntnis werden nicht anerkannt.

Auswahl möglicher Anfragetexte

- Photovoltaikanlagen -



12. Zahlungsbedingungen

- a. Teilzahlungsabschläge müssen sich an dem tatsächlichen Projektfortschritt orientieren.
- b. Anzahlungen sind mit einer Anzahlungsbürgschaft (von einer Bank oder Versicherung) abzusichern mit einer Gültigkeit von 3 Monaten über den avisierten Liefertermin der Hauptkomponenten (Module, Wechselrichter und Batterie), hinaus und ist zu erneuern, falls sich die Lieferung verzögert.
- c. Die Schlusszahlung erfolgt nach mangelfreier Installation und unterschriebenem Abnahmeprotokoll, sowie Vorliegen (mindestens) der vereinbarten Dokumente.

Vorschlag:

- 20%** Anzahlung (gegen Bankbürgschaft – Gültigkeit 3 Monate über den avisierten Inbetriebnahmetermin hinaus)
- 30%** nach DC-Montage (Unterkonstruktion, Module und DC-Verkabelung bis zum Schaltschrank)
- 30%** nach AC-Montage (AC-Verkabelung, Wechselrichter, Batteriespeicher, Smartmeter, Not- oder Ersatzstrom, alle Elektro- und Schaltschrankarbeiten) und vorläufiger Inbetriebnahme mit positivem Testdurchlauf der Anlage, Information der Fertigstellung und Meldung der Inbetriebsetzung der PV-Anlage gegenüber dem Netzbetreiber (EWR-Netze), Einweisung in den Betrieb der Anlage und die Hersteller-App.
- 20%** nach beidseitig unterschriebenem Abnahmeprotokoll und nach Beseitigung etwaiger dokumentierter Mängel, sowie vollständig vorliegender Projektdokumentation.

13. Dokumentationsumfang:

- a. Verbindliche Dachbelegung mit Angabe der Dachhaken, Schraubenart und -längen
- b. Systemstatik der Unterkonstruktion mit Berücksichtigung der Wind- und Schneelast.
Die Anzahl und Auswahl der Schienen, Dachbefestigungspunkte / Dachhaken und deren Abstände sind strikt nach Herstellervorgaben auszuführen.
- c. Nach mangelfreier Montage und Inbetriebnahme und nach Vorliegen der einschlägigen Dokumentation ist ein gemeinsames Abnahmeprotokoll zu unterzeichnen (offensichtliche Mängel, Ungereimtheiten, offene Fragen oder ausstehende Lieferungen/Leistungen sind im Protokoll mit einem Spätesttermin zur Beseitigung zu dokumentieren. Die Schlusszahlung wird erst nach Erledigung getätigt).
- d. Konformitätsbescheinigungen der Komponenten (Zulassung in der EU)
- e. Lieferscheine der Komponenten (Grundlage für den Beginn der Garantie)
- f. VDE-Prüfprotokolle (gem. Anhängen der VDE 4105) für alle elektrischen Arbeiten
- g. Fertigmeldung und Meldung Inbetriebsetzungsbereitschaft bei EWR-Netze (Formular muss von einem konzessionierten Elektriker unterschrieben werden)
- h. Flash-Liste mit Seriennummern aller Module vom Hersteller (Basis für die Leistungsgarantie)
- i. Ggf. Abtretung der Garantieansprüche an den Auftraggeber, wenn der Hersteller dies in seinen Garantiebedingungen verlangt.

Wichtiger Hinweis:

Diese Zusammenfassung wurde nach bestem Wissen erstellt. Das Bürgernetzwerk Solar Worms übernimmt keine Haftung für Inhalt oder Richtigkeit oder Vollständigkeit der darin getroffenen Aussagen.