



Elmshorn

Der Oberbürgermeister

Gebäudemanagement

LEISTUNGSVERZEICHNIS

Objekt:	Stadtumbau West
Projekt:	KG 400_15003 Neubau Rathaus, Neubau Rathaus Elmshorn, PV-Anlage
Gewerk:	Elektroarbeiten/ Photovoltaikanlagen
Vertragsgrundlage:	<u>VOB alle Teile, in der aktuellen Fassung,</u> allgemein anerkannte Regeln der Technik und gültige, für die enthaltenen Gewerke maßgeblichen Normen, in der jeweils neuesten Fassung.
Ausführungszeitraum:	28.09.2026 31.07.2028
Anlagen:	Siehe Abschnitt 0.7

ALLGEMEINE TECHNISCHE VERTRAGSBEDINGUNGEN FÜR BAULEISTUNGEN (ATV)

Die laufende Nummerierung der nachfolgenden Punkte bezieht sich auf die Vorgaben der VOB/Teil C, DIN 18299, Ausgabe 2019 und ist nicht durchlaufend. Fehlende Punkte haben keine Hinweise bzw. es sind hierzu keine Angaben erforderlich.

0.0 Allgemeines

Die Stadt Elmshorn plant den Bau eines neues Rathauses im Sanierungsgebiet Krückau/Vormstegen. Der in einem Wettbewerb ermittelte Siegerentwurf soll umgesetzt werden. Beim Bauvorhaben handelt es sich um einen von der Städtebauförderung Schleswig - Holstein geförderten Bau.

Für die gesamten Bauleistungen wird die VOB in ihrer derzeitigen Fassung in Gänze vereinbart.

Termine

BAUBEGINN, TERMINE

Baubeginn der ausgeschriebenen Leistung: 28.09.2026

Fertigstellung der ausgeschriebenen Leistung: 31.07.2028

Eine genaue Terminabsprache und -festlegung erfolgt vor Auftragserteilung.
Diese Terminfestlegungen sind Vertragsgrundlage und jeder Auftragnehmer hat sie genauestens einzuhalten.
Vom Auftragnehmer zu fertigende Unterlagen sind rechtzeitig bei der Auftraggeberin einzureichen.
Erforderliche Arbeitsvorbereitungen sind vor dem Baubeginn zu leisten.
Verschiebungen von Terminen haben keinen Einfluss auf den Arbeitszeitraum, dieser ist in jedem Fall einzuhalten.

Für das Bauvorhaben erfolgt eine Zertifizierung des Gebäudes nach dem Bewertungssystem der Deutschen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (DGNB) für die Nutzung Büro in der Version 2018 (NBV18) im DGNB-Qualitätsstandard „Gold“. Die als Anlage beiliegende "Zertifizierung Hinweise und Leistungsbeschreibung" des DGNB Auditors ist zu beachten.

Jeder Auftragnehmer hat die Möglichkeit, seine Firma auf dem offiziellen Bauschild kenntlich zu machen. Weitere Werbung an Bauzäunen oder Gerüsten usw. ist nicht gestattet.

Für das Bauvorhaben ist ein Fachkundenachweis als Elektrofachbetrieb vorzulegen. Weiterhin sind drei Referenzobjekte mit einer Anlagengröße ≥ 99 kWp und Aufdachmontage vorzuweisen. Der Betrieb muss über mindestens 5 Mitarbeiter verfügen. Davon ein Elektromeister und drei Elektrogesellen.

Jeder Auftragnehmer hat den Ausschreibungsunterlagen den Nachweis einer ausreichenden Haftpflichtversicherung beizulegen. Die Bauleistungsversicherung wird durch die Auftraggeberin gewährleistet.

Die in den Leistungsverzeichnissen abgefragten Stundenlohnarbeiten sind nur auf ausdrückliche Anordnung der Auftraggeberin oder deren Bevollmächtigten zu erbringen und auf Stundenzetteln täglich nachzuweisen.

Soweit in der Leistungsbeschreibung auf Technische Spezifikationen, z.B. nationale Normen, mit denen Europäische Normen umgesetzt werden, europäisch technische Bewertungen, gemeinsame technische Spezifikationen, Internationale Normen, Bezug genommen wird, werden auch ohne den ausdrücklichen Zusatz "oder gleichwertig" immer gleichwertige Technische Spezifikationen in Bezug genommen.

Wenn in der Leistungsbeschreibung nicht anders beschrieben, verstehen sich alle Position einschl. Einrichten, Unterhalten und Räumen der Baustelle, Fertigung/ Materiallieferung, Lieferung/ Fracht, Abladung und Montage, einschl. aller dafür erforderlichen Anschluss- und Befestigungsmaterialien und einschl. Stellen/ Aufbau, Vorhalten und Abbau aller für die Durchführung erforderlicher Werkzeuge, Geräte, Maschinen (auch Leitern, Gerüste bis 2,00 m, Hebezeuge, Kräne etc.) und sonstiger Hilfsmittel. Ausbau-/ Abbrucharbeiten beinhalten Demontage, Herausschaffen aus dem Gebäude, Abtransport und fachgerechter Entsorgung aller dabei anfallenden Materialien einschl. Beibringen des Entsorgungsnachweises.

Es gelten die für das Gewerk maßgeblichen DIN-, DIN EN- und DIN EN ISO-Normen, zusätzlich alle weiteren einschlä-

gigen und zum Zeitpunkt der Angebotsabgabe gültigen Normen, Vorschriften, Richtlinien und Hinweise, insbesondere auch das Gebäudeenergiegesetz (GEG) und die Richtlinien der Gemeinde-Unfall-Versicherer.

Die Regeln für Sicherheit und Gesundheitsschutz der Bau-Berufsgenossenschaft sind Bestandteil und Grundlage des Angebots, ebenso die Baustellenverordnung (Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz auf Baustellen/ BaustellV BGBl.I S 1283) vom 10.06.98 in der aktuellen Fassung.

0.1 Angaben zur Baustelle

0.1.1 Lage der Baustelle

Das Baugelände befindet sich im Sanierungsgebiet Krückau/Vormstegen. Nach Fertigstellung des Neubaus wird das Gebäude an der Kreuzung Schauenburgerstraße und Vormstegen stehen. Der Vormstegen ist fertig gestellt, die Schauenburgerstraße befindet sich im Bau. Auf der Ostseite grenzt das Gebäude an die Planstraße A, die ebenfalls noch nicht fertig gestellt ist. Das Baugrundstück wird über die Schlossstraße angefahren und über den Vormstegen wieder verlassen. Der Bereich auf den städtischen Grundstücken ist nicht befestigt und wird durch Baustraßen gesichert.

Das Gelände ist durch ein zu erhaltenes Gebäude bebaut.

Die Gründung der ehemaligen Kremerhallen und die Schauenburgerstraße sind ebenfalls noch vorhanden.

Die Höhen auf dem Gelände liegen zwischen 2,75 m NN im Bereich Vormstegen bis zu 4,15 m NN im Bereich der Gründungsplatte der ehemaligen Kremerhallen.

0.1.2 Besondere Belastungen

Das Gelände des Baugrundstückes befindet sich auf Altstandorten von Lederfabriken und ist daher belastet und der Boden ist teilweise Milzbrand verdächtig.

Für die Sanierungsmaßnahmen wurde ein Sanierungsplan in Anlehnung an die Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) 09.07.2021 erstellt und in einem Umsetzungskonzept genehmigt.

0.1.3 Lage und Art der baulichen Anlage

Die hier beschriebenen Leistungen umfassen den Neubau des Rathauses Elmshorn.

Das Gebäude umfasst ca. 12.680 m² BGF gemäß DIN 277.

Das Gebäude ist als Stahlbetonbau konstruiert und wird ohne Keller erstellt. Für die Außenwände ist ein zweischaliger Aufbau aus Verblendmauerwerk mit Stahlbetontragschale und Wärmedämmschicht vorgesehen. Die Decken sind als Flachdecken aus Stahlbeton konzipiert. Die Lasten aus Decken werden überwiegend über Wände und Stützen abgetragen. Nichttragende Wände sind überwiegend als Trockenbauwände vorgesehen.

Konstruktionsbeschreibungen

Die Gebäudeausdehnungen betragen ca. 53,00 m x 88,66 m x 45,62 m und die Grundrissform bildet ein ungleichmäßiges U. Das Gebäude besteht aus einem Erdgeschoss sowie 3 Obergeschossen. Auf die oberste Geschossdecke wird eine aufgeständerte Metaldachkonstruktion gesetzt.

Die Geschosshöhen betragen

im EG 3,50 m

im 1.OG 3,50 m

im 2.OG 3,50 m

im 3.OG 3,50 m

Das Gebäude wird überwiegend als Verwaltungsgebäude genutzt. Im 1. Obergeschoss befindet sich der Kollegiumssaal, der vorrangig für die Sitzungen der Selbstverwaltung genutzt wird.

Das Gebäude erhält eine "Himmelstreppe" die alle Geschosse im Eingangsbereich verbindet und den Kern eines geschossübergreifenden Luftraums bildet.

Das Tragwerk des Gebäudes wird vorwiegend als Stahlbetonskelettkonstruktion konzipiert. Die Geschossdecken tragen ihre Lasten vorwiegend zweiachsig auf die stützenden Bauteile ab.

Bei den vorhandenen Gebäudeausdehnungen sind Gebäudefugen erforderlich.

Die Aussteifung des Gebäudes erfolgt durch Treppenhauskerne sowie die Decken und Stahlbetonwandscheiben.

Das Gebäude wird tiefgegründet. Die Pfahlgründung wird als Teil der Gebäudeenergieversorgung genutzt.

Die Fassade besteht überwiegend aus einer vorgesetzten Verblendschale aus Klinkermauerwerk.

0.1.4 Verkehrsverhältnisse auf der Baustelle

Das Baufeld wird von einem Bauzaun umschlossen. Innerhalb dieser Fläche sind die Arbeiten

durchzuführen.

0.1.5 Für den Verkehr freizuhalten Flächen

Auf dem Baustellengelände sind für die Arbeiten des Auftragnehmers die Flächen freizuhalten, die für den eigenen Verkehr erforderlich sind. Öffentliche Verkehrsflächen sind, soweit sie nicht durch den Bauzaun umschlossen sind, von Baustelleneinrichtungen, Baugeräten usw. ständig freizuhalten.

0.1.7 Lage, Art, Anschlusswerte für Wasser, Energie und Abwasser

Für die vertragsgegenständlichen Leistungen des Auftragnehmers werden Wasser-, Abwasser-, Strom- vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt. Die Verteilung auf der Baustelle ist Bestandteil der Auftragnehmer und wird in den jeweiligen Leistungsbeschreibungen konkretisiert. Ein Telefonanschluss wird nicht gestellt.

Die Kosten des Verbrauchs der elektrischen Energie und Wasser/Abwasser trägt die Auftraggeberin.

0.1.8 Überlassene Räume und Flächen

Das Baugrundstück wird überwiegend bebaut. Mit Rücksicht auf die Lage des Baugrundstücks und den Umfang der Bebauung, stehen auf dem Baugrundstück nur in sehr begrenztem Umfang Flächen für die Baustelleneinrichtung sowie Lagerflächen für Baustoffe und Materialien etc. zur Verfügung. Der Auftraggeber stellt einen Plan über die zur Verfügung stehenden Flächen zur Verfügung. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass diese Flächen teilweise auch durch andere Auftragnehmer, sowie die besondere Baustelleneinrichtung (z.B. Container WC) in Anspruch genommen werden.

0.1.9 Bodenverhältnisse, Baugrund und seine Tragfähigkeit. Ergebnisse von Bodenuntersuchungen

Das Gründungsgutachten und das genehmigte Umsetzungskonzept zur Bodensanierung liegt vor und wird bei den entsprechenden Gewerken den Unterlagen beigelegt.

0.1.10 Grundwasser

Der maximale Wasserstand (Bemessungswasserstand) ergibt sich für dieses Bauvorhaben aus den Bohrergebnissen, dem Schichtenaufbau, den Altdaten und der hydrogeologischen Situation und wird im Endzustand für den oberen Grundwasserleiter 1a auf 3,2 mNHN und für den unteren Grundwasserleiter 1b auf 3,0 mNHN festgelegt. Im Bauzustand ist generell von 2,8 mNHN auszugehen. Der untere Grundwasserleiter 1b steht gespannt an, was bei der Herstellung von Baugruben zu berücksichtigen ist.

0.1.12 Besondere Vorgaben für die Entsorgung

Die Entsorgung von Baustellenabfällen, Verpackungen, Restmaterialien und sonstigen Bauschuttresten ist durch den jeweiligen Verursacher zu veranlassen.

Die Schutt- und Abfallbeseitigung bleibt als Nebenleistung nach VOB/C DIN 18 299 ff. weiterhin bestehen.

Auf die strikte Einhaltung von behördlichen Umwelt- und Entsorgungsvorschriften wird besonders hingewiesen. Die hiesigen Anschluss- und Benutzungszwänge sowie die Überlassungspflichten gemäß § 13 KrW-/AbfG sind einzuhalten. Alle anfallenden Abfälle sind zur Beseitigung den hiesigen (d.h. Kreis Pinneberg) Entsorgungsanlagen zu überlassen, soweit diese über eine entsprechende Zulassung verfügen. Die zuständige Behörde ist der Kreis Pinneberg, Fachdienst Abfall.

0.1.16 Abwasserkanal

Im Bereich des Baufeldes verläuft ein Abwasserkanal, der bis zur endgültigen Fertigstellung der Schauenburgerstraße in Betrieb bleibt. Eine Verlegung der letzten Anschlüsse durch ein Provisorium lässt sich nicht wirtschaftlich darstellen. Das Risiko für eine eventuelle Beschädigung des Abwasserkanals übernimmt der Auftraggeber. Der Kanal ist in den entsprechenden Plänen dargestellt.

0.1.18 Kampfmittel

Für Teile der Baustelle besteht ein Kampfmittelverdacht. Die entsprechenden Bauarbeiten werden durch einen Sachverständigen begleitet. Die entsprechende Leistung ist bei den betroffenen Gewerken ausgeschrieben.

0.1.19 Maßnahmen gemäß Baustellenordnung

Der Auftraggeber hat einen Koordinator für die Sicherheit und den Gesundheitsschutz (SiGeKo) nach BaustellIV bestellt. Dieser hat Vorschriften zum Arbeits- und Gesundheitsschutz und eine Baustellenordnung erlassen, die verbindlich zu beachten sind.

0.1.20 Besondere Anordnungen

Dem Auftragnehmer wird untersagt, den festgelegten Standort des Bauzauns eigenmächtig zu verändern. Änderungen, dies gilt auch für temporäre Änderungen, sind stets zuvor mit der Bauüberwachung abzustimmen.

0.1.21 Schadstoffbelastungen des Baugrundes und des Grundwassers

Die Schadstoffbelastungen und der Umgang mit den Schadstoffen ist in einem Umsetzungskonzept in Anlehnung an die Bundes-Bodenschutz und Altlastenverordnung (BBodSchV) 09.07.2021 ermittelt und genehmigt worden. Das Umsetzungskonzept liegt den Ausschreibungen der betroffenen Gewerke bei. Sollten sich im Zuge der Bauausführungen unbekannte Hinweise auf Kontaminationen des Baugrundes oder des Grundwassers zeigen, ist unverzüglich die Bauüberwachung des Auftraggebers hierüber zu unterrichten. Dies gilt auch für Zweifelsfälle.

0.1.23 Ablauf der Arbeiten

Bei allen Arbeiten der Auftragnehmer ist davon auszugehen, dass andere Auftragnehmer ebenfalls mit Leistungen beauftragt sind. Die einzelnen Abläufe der Arbeiten werden in einem Terminplan erfasst und werden in den regelmäßig stattfindenden Baubesprechungen im Ablauf und im Detail koordiniert. Die Teilnahme des verantwortlichen Bauleiters des AN oder seines Bevollmächtigten an diesen Besprechungen ist sicherzustellen. Jeder Auftragnehmer ist verpflichtet, ein Bautagebuch zu führen und dieses der Bauleitung wöchentlich zu übergeben.

0.2 Angaben zur Ausführung

0.2.1 Arbeitsabschnitte und Unterbrechungen

Die Arbeitsabläufe werden in den jeweiligen Leistungsverzeichnissen dargestellt und mit dem Bauzeitenplan abgeglichen.

0.2.3 Vorgaben aus dem SiGe-Plan

Die Arbeitssicherheitsplanung liegt als Anlage dem Leistungsverzeichnis bei.

0.2.6 Besondere Anforderungen an die Baustelleneinrichtung

Auf der Baustelle herrscht während der gesamten Bauzeit ein Rauch,- Alkohol,- und Übernachtungsverbot. Raucherzonen können in Absprache mit der Auftraggeberin eingerichtet werden.

0.2.7 Besondere Anforderungen an Gerüste

Die durch das Hauptgewerk erstellten Gerüste müssen so erstellt werden, dass diese im Bedarfsfall durch andere Auftragnehmer genutzt werden können. Soweit eigene Gerüste für andere Auftragnehmer zur Verfügung gestellt werden, wird dies in entsprechenden Beschreibungen geregelt.

0.2.8 Mitbenutzung fremder Gerüste, Hebezeuge, Aufzüge, Aufenthalts- Lageräume, Einrichtungen durch den AN

Die Baustelleneinrichtung des Hauptgewerkes, insbesondere die Gerüste und Krananlagen werden ebenfalls von den Nebengewerken genutzt. Die Regelungen werden im Einzelnen in der Position Baustelleneinrichtung beschrieben.

0.2.9 Vorhaltung der Baustelleneinrichtung

Die Regelungen unter 0.2.8 gelten für den gesamten Zeitraum bis zur Fertigstellung des Gebäudes

0.2.10 Verwendung von Recycling-Stoffen

Nur wenn in Leistungstexten darauf eingegangen wird, ist die Benutzung von Recycling-Baustoffen gestattet unter Berücksichtigung der Auflagen der Unteren Wasserbehörde.

0.2.11 Anforderungen an Recycling-Stoffe

Falls, wie unter Pkt. 0.2.10 beschrieben, Recyclingstoffe zur Anwendung kommen, geht der Auftraggeber davon aus, dass es zu keinen umweltbedenklichen Beeinträchtigungen (unmittelbar oder auf Dauer) kommt. Im Zweifelsfall hat der Auftragnehmer den Beweis der Unbedenklichkeit zu führen.

0.2.12 Eigentums- und Gütenachweise

Der Auftragnehmer hat über alle zur Ausführung bestimmten Baustoffe und ggf. Herstellungsverfahren Eigentums- und Gütenachweise zu führen. Die Art der Nachweise wird einvernehmlich festgelegt. Andere als in der Leistungsbeschreibung benannte Bauteile, Materialien, Stoffe und Fabrikate dürfen nur verwendet werden, wenn sie vom Auftraggeber vor dem jeweiligen Beginn der Ausführung freigegeben wurden.

0.2.14 Wiederverwendung von Stoffen

Sollen abzubrechende Baustoffe einer weiteren oder zukünftigen Nutzung im Zuge des Bauvorhabens zugeführt werden, wird in den entsprechenden Positionen der Leistungsbeschreibung darauf näher eingegangen.

0.2.15 Abbrucharbeiten und Entsorgung

Wenn nicht anders in den Leistungsbeschreibungen darauf eingegangen wird, gehen abzubrechende Teile in das Eigentum des Auftragnehmers über und sind unverzüglich zu entsorgen. Hierbei sind die entsprechenden Entsorgungsvorschriften zu beachten und einzuhalten.

Der Nachweis der ordnungsgemäßen Entsorgung gegenüber dem Auftraggeber ist unaufgefordert zu führen.

Kontaminierte Baustoffe sind grundsätzlich getrennt vom üblichen Bauschutt zu entsorgen und die erfolgte Entsorgung ist grundsätzlich dem Auftraggeber nachzuweisen.

Die Entsorgung von kontaminierten Baustoffen, die zur Errichtung neuer Bauteile dienen (überschüssige Baustoffe, Abfälle), ist grundsätzlich vom Auftragnehmer ordnungsgemäß durchzuführen. Die Entsorgung kontaminierter Abfälle erfolgt grundsätzlich durch den Verursacher und nicht über die zentrale Bauschuttentsorgung.

0.2.16 Beigestellte Stoffe (vom AG)

Wenn vom Auftraggeber Baustoffe zur Verfügung gestellt werden, ist in den Leistungsbeschreibungen der damit verbundene Aufwand beschrieben und näher geregelt.

0.2.17 Hilfestellung durch den Auftraggeber

Der Transport von Baustoffen, Geräten oder Hilfsmitteln jeder Art, das Abladen und Weitertransportieren, die Unterhaltung und Bewachung sowie der Abtransport nach Fertigstellung der Leistungen ist ausschließlich Sache des Auftragnehmers und in die EP einzurechnen. Eine gesonderte Vergütung erfolgt nicht.

Arbeitskräfte werden vom Auftraggeber nicht zur Verfügung gestellt. Ein Anspruch des Auftragnehmers auf Bewachung und Überwachung der Unterkünfte, Baustofflager und Geräte besteht nicht. Die Sicherung dieser Teile, insbesondere der bereits fertig gestellten Leistungen bleibt Sache des Auftragnehmers.

Bauseits vorhandene Geräte können, soweit dies der dafür verantwortliche AN gestattet, nach Vereinbarung mit diesem, mitgenutzt werden.

Ein grundsätzlicher Anspruch hierauf besteht nicht. Ein Baukran wird durch das Hauptgewerk gestellt.

0.2.18 Leistungen für andere Unternehmer

Sind Leistungen für andere Unternehmer zu erbringen, wird dies in einzelnen Positionen der Leistungsbeschreibung geregelt.

0.2.19 Mitwirken beim Erstellen von Anlageteilen und bei der Inbetriebnahme

Die Mitwirkung bei der Inbetriebnahme von Anlagen und Gebäudeautomationen, an denen verschiedene Gewerke beteiligt sind, ist sicherzustellen und die hieraus entstehenden Kosten sind in die Einheitspreise einzukalkulieren.

0.2.20 Benutzung vor der Abnahme

Für den Fortschritt der Bauarbeiten ist es erforderlich, dass bereits erstellte und fertig gestellte Bauteile durch bauseits beauftragte Auftragnehmer einer weiteren Bearbeitung unterzogen werden. Dies ist den beauftragten Auftragnehmern, die mit weiterführenden Leistungen beauftragt sind, grundsätzlich zu gestatten.

Eine Abnahme oder ein vergleichbares Verfahren findet nicht statt. Überdeckte oder überbaute Leistungen werden gemeinsam mit der Objektüberwachung und dem AG vorher kontrolliert und protokolliert (gemäß § 4 Ziffer 10 VOB/B).

Diese Leistungskontrollen sind Bestandteil einer noch zu erfolgenden Abnahme der gesamten Bauleistungen und werden dieser Abnahme beigelegt.

0.2.22 Abrechnung nach bestimmten Vorlagen

Die Abrechnung der vertraglichen Leistungen erfolgt nach den zur Verfügung gestellten Zeichnungen und Beschreibungen des Architekten bzw. Fachingenieurs.

Die Mengenermittlung ist entsprechend der Ordnungszahlen des Leistungsverzeichnisses zu gliedern und ist in den übergebenen Zeichnungen übersichtlich und prüfbar durch den Auftragnehmer (ggf. mehrfarbig) darzustellen. Die Ermittlung der Mengen hat als steigende Mengenermittlung zu erfolgen und ist in ihrem Leistungsstand den gewünschten Abschlagszahlungen anzupassen.

Zahlungen auf Grund von geschätzten Mengenermittlungen finden nicht statt.

Die den Abschlagszahlungen zuzuordnenden Mengenermittlungen sind immer vor der Einreichung einer jeweiligen Abschlagsrechnung von den Verantwortlichen zu prüfen und freigeben zu lassen.

Die Prüfung der Mengenermittlung ist gemeinsam vorzunehmen.

Sind Zeichnungen nicht vorhanden, ist die erbrachte Leistung gemeinsam örtlich aufzumessen, zu dokumentieren und chronologisch zu ordnen. Örtliche Aufmaße von nicht zeichnerisch dargestellten Leistungen sind in die Abrechnungszeichnungen zu übertragen oder mit dem Hinweis auf ein separates Aufmaß kenntlich zu machen.

Für die Ermittlung von Mengen hat der Auftragnehmer grundsätzlich die Möglichkeiten, die EDV zu nutzen. Auf die Re-

gelungen für die elektronische Bauabrechnung (EDV Verfahrensbeschreibung REB 23.003) und deren Benutzung wird hingewiesen.

Die Mengenermittlungen sind dem Auftragnehmer in einem geeigneten GAEB Format zu übergeben. Die AGin erwartet die Abgabe der Aufmaßblätter im DA11 Format.

Genaue Verfahrensregeln der Anwendung der elektronischen Abrechnung und Verwendung der Abrechnungsunterlagen werden nach Auftragserteilung geregelt und vereinbart.

Dem Auftragnehmer wird ein Auftragsleistungsverzeichnis zur Verfügung gestellt. Die darin enthaltenen Hinweise zu Kostenelementen sind in der Mengenermittlung/ Rechnungslegung zu berücksichtigen.

Bei Nachträgen sind keine Positionen im Auftrags LV einzufügen.

Nachtragspositionen werden dem von der Auftraggeberin übermittelten Leistungsverzeichnis gemäß den laufenden Nummern angehängen.

Nachträge müssen im Vorwege bei der Auftraggeberin eingereicht werden. Nachträge sind der AGin ebenfalls in einem geeigneten GAEB Format zu übergeben und gemäß der Ursprungskalkulation nachzuweisen.

Mehrkosten für geänderte, erweiterte oder zusätzliche Positionen, Änderungswünsche des Bauherrn, örtlicher Erfordernis o.ä. sind dem Auftraggeber stets als schriftliche Nachtragsangebote mit den erforderlichen Kalkulationsnachweisen vorzulegen.

Ein (Nachtrags-)Auftrag gilt nur als erteilt, wenn eine schriftliche Bestätigung der Auftraggeberin erfolgt; ohne diese werden zusätzliche Kosten nicht anerkannt.

Unbelassen bleibt die Möglichkeit einer mündlichen / fernmündlichen Auftragserteilung z. B. bei Gefahr im Verzug. Ein Nachtrags-Auftrag kann vorbehaltlich einer nachträglichen Preisprüfung auf Basis der Urkalkulation des AN erfolgen.

Abnahme

Jeder Auftragnehmer hat die für seinen Fachbereich notwendigen Abnahmen der Behörden, Versorgungsunternehmen usw. eigenverantwortlich zu veranlassen bzw. durchzuführen.

Die Abnahme der Werkleistung i.S.d. VOB erfolgt förmlich durch die Auftraggeberin. Eine Inbetriebnahme gilt nicht als Abnahme.

Die förmliche Abnahme ist mindestens 10 Werktage vorher bei der Bauleitung schriftlich anzumelden. Die Dokumentationsunterlagen sind mindestens 15 Werktage vor der förmlichen Abnahme als "Prüfexemplar" zu übergeben.

Zur förmlichen Abnahme sind die geprüften und freigegebenen Unterlagen mitzubringen.

Mängelanzeige

Das Mängelmanagement während Ausführungsphase erfolgt digital über die Plattform PlanRadar.

Der Auftraggeber stellt jedem Auftragnehmer zu Beginn der Ausführung den Zugang zur Plattform sicher.

Alle im System erfassten und als ‚Mangel‘ gekennzeichneten Feststellungen sind vollumfänglich als Mängelrüge vor Abnahme gemäß VOB/B § 4 Abs. 7 zu verstehen. Mit der Zuweisung des Tickets im System gelten die Aufforderung zur Mängelbeseitigung sowie die im Ticket hinterlegte Frist als formal zugestellt. Eine gesonderte Mängelanzeige in Papier- oder Textform per Post oder E-Mail erfolgt nicht.

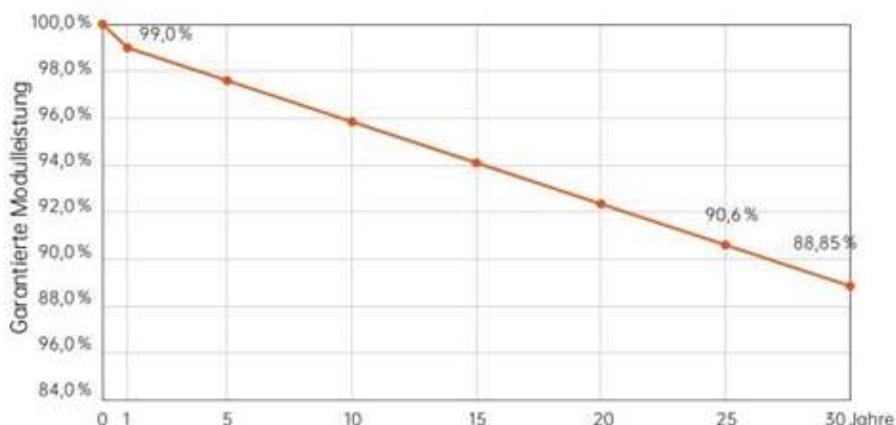
0.7 Beigefügte Unterlagen

1. Grundrisse
2. Schemen
3. 250718_RHE_DGNB ab LP6_Auszug
4. 250801_RHE_DGNB LV-Texte
5. SiGe-Plan

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
01	Photovoltaikanlage				
01.01	PV-Module und Montagesystem				
01.01.0001	<p>PV-Modul 500W inkl. anteilig Verbindungsleitung PV-Modul 500W inkl. anteilig Verbindungsleitung und passender/einheitlicher Steckverbingung</p> <p>Produkt-Spezifikationen Zellentyp N-Typ ABC Glas mind. 3,2 mm gehärtetes Glas Rückseitenfolie Hoch witterungsbeständige Rückseitenfolie Rahmen Schwarz eloxiertes Aluminium Kabel 4 mm² (IEC) 12 AWG (UL) ±1200 mm Anzahl der Zellen mind. 108 (6x18) Anschlussdose IP68, 3 Bypass-Dioden Steckverbinder MC4 Breite ca (mm) 1.134 Länge ca (mm) 1.762 Dicke ca (mm) 30 Gewicht ca (kg) 21,8 Leistung ca (Watt) 500</p> <p>Betriebsbedingungen Betriebstemperatur -40°C - +85°C Maximale Stromstärke Strangsicherung (A) 25 A Schutzklasse Klasse II Maximale Systemspannung DC 1500 V Maximale statische Belastung Vorderseite 5400 Pa Rückseite 2400 Pa Hageltest mind. Hagel mit 40 mm Durchmesser bei 23 m/s Brandschutzklassifizierung IEC-Klasse C</p> <p>Temperaturwerte (STC) Isc-Temperaturkoeffizient +0,05 %/°C Voc-Temperaturkoeffizient -0,22 %/°C Pmax-Temperaturkoeffizient -0,26 %/°C</p> <p>Elektrische Eigenschaften Testbedingungen STC Pmax [W] 500 Voc [V] 41,30 Vmp [V] 34,90 Isc [A] 14,96 Imp [A] 14,33 Modulwirkungsgrad 25%</p> <p>Herstellergarantie</p>				

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Lineare Leistungsgarantie von 30 Jahren



Angebotenes Fabrikat: '.....'

Angebotener Typ: '.....'

Liefern, und betriebsfertig montieren inkl. Anschluss- und Verdrahtungsarbeiten.

191 St

01.01.0002

Befestigungsklemmen Dachsystem

Befestigungsklemmen Dachsystem für Montageschienen PV-Anlage

Leistungsbeschreibung:

Liefern und fachgerechtes Montieren von bauaufsichtlich zugelassenen Befestigungsklemmen (Zulassung Nr. Z-14.4-560) zur durchdringungsfreien Befestigung von Montageschienen für PV-Module auf der vorhandenen Dachdeckung Stehfalzprofiltafeln (Kalzip Naturdach).

Die Befestigung erfolgt ohne Dachdurchdringung direkt an der Stehfalz-/Bördelkonstruktion gemäß Herstellervorgaben und statischer Berechnung.

Leistungsumfang umfasst insbesondere:

Lieferung der bauaufsichtlich zugelassenen Befestigungsklemmen

Montage gemäß Zulassung, statischer Berechnung und Herstellervorschrift

Anordnung und Stückzahl gemäß statischem Nachweis

Freilegen der Bördel im Bereich des Kalzip Naturdachs zur Montage der Befestigungsklemmen

Sämtliche hierfür erforderlichen Nebenarbeiten

Erforderliche Berechnungen, Messungen und Nachweiserbringungen

Passend zu Befestigung mit der nachfolgenden Position "Montageschienen für PV-Module"

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

Ein Mindestabstand zum Halteelement der Dachdeckung (Clip) ist gemäß Zulassung nicht erforderlich.

Die gültige bauaufsichtliche Zulassung ist mit Angebotsabgabe vorzulegen.

Angebotenes Fabrikat: '.....'

Angebotener Typ: '.....'

1580 St

01.01.0003

Montageschienen für PV-Module

Montageschienen für PV-Module - Blechfalzdach

Leistungsbeschreibung:

Liefern und betriebsfertiges Montieren von Montageschienen für PV-Module auf vorhandener Blechfalzeindeckung (Schrägdach), passend und statisch ausgelegt für die Befestigung mittels der zuvor beschriebenen bauaufsichtlich zugelassenen Befestigungsklemmen (Pos. Befestigungsklemmen Dachsystem).

Das Montagesystem ist für die Anwendung auf Schrägdächern mit Blechfalzdeckung geeignet und entsprechend den geltenden statischen Anforderungen auszulegen und nachzuweisen. Die Konstruktion muss blitzschutzfähig sein.

Technische Anforderungen:

Ausführung: Montageschiene in Teillängen bis ca. 5,95 m

Werkstoff Schiene: Aluminium EN AW 6063-T66

Oberfläche: Aluminium blank

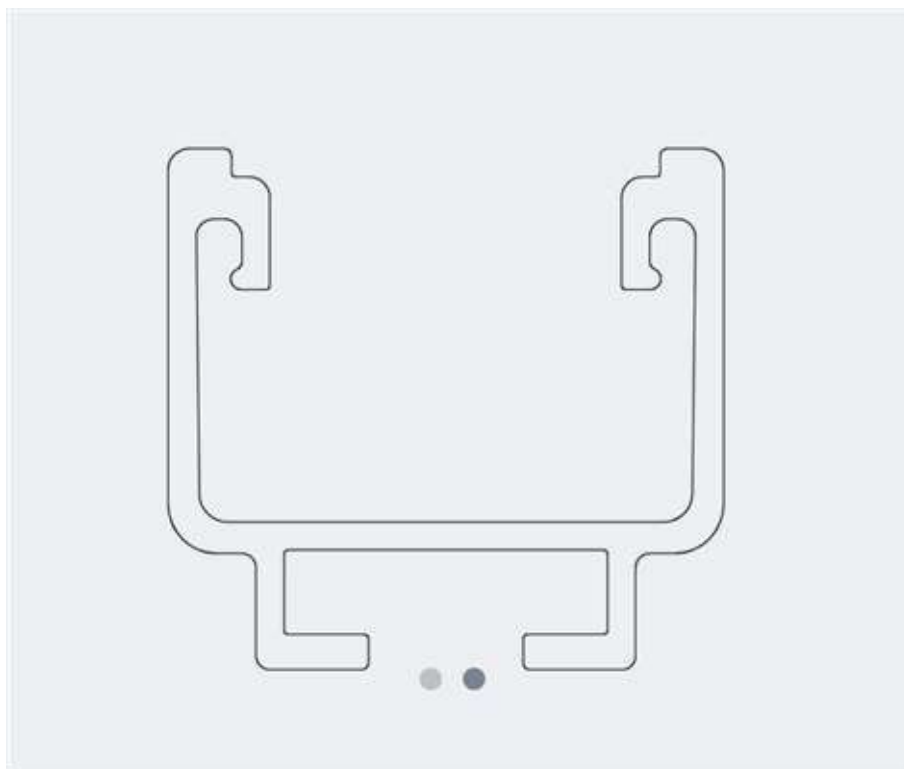
Breite: ca. 39,5 mm

Höhe: ca. 37 mm

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:



Blechfalzklemmen: Aluminium

Kleinteile und Verbindungselemente: Edelstahl A2

Variabel einsetzbar für unterschiedliche Dachanbindungen

Leistungsumfang umfasst insbesondere:

Lieferung der Montageschienen in Teillängen

Fachgerechtes Kürzen der Schienen auf die geplanten Gesamtlängen
(einschließlich Verschnitt einkalkuliert)

Lieferung aller erforderlichen Verbinder (inkl. Schienenverbinder klein)

Lieferung sämtlicher Befestigungsmaterialien

Ausrichten, Verbinden und fachgerechtes Montieren der Schienenkonstruktion

Berücksichtigung der statischen Erfordernisse

Blitzschutzfähigkeit gemäß geltenden Vorschriften

Sämtliche Nebenleistungen zur betriebsfertigen Montage

Die Montage hat gemäß Herstellervorgaben, statischem Nachweis sowie den anerkannten Regeln der Technik zu erfolgen.

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
	Angebotenes Fabrikat: '.....'				Übertrag:
	Angebotener Typ: '.....'	420	m	.....	.....
01.01.0004	Universal-Modulmittelklemme schwarz eloxiert Universal-Modulmittelklemme schwarz eloxiert Liefern und betriebsfertiges Montieren von Universal-Modulmittelklemmen zur Befestigung und Fixierung von gerahmten PV-Modulen auf den vorgesehenen Montageschienen der PV-Unterkonstruktion. Die Modulmittelklemmen müssen für Rahmenhöhen von 25-40 mm geeignet sein und eine sichere, spannungsfreie sowie dauerhaft korrosionsbeständige Befestigung der PV-Module gewährleisten. Technische Anforderungen: Ausführung: Universal-Modulmittelklemme Geeignet für Modulrahmenhöhen: 25-40 mm Anwendungsbereiche: Flachdach und Schrägdach Oberfläche: schwarz eloxiert Korrosionsbeständige Ausführung Systemkompatibel zu den ausgeschriebenen Montageschienen Im Leistungsumfang enthalten sind insbesondere: Lieferung der Modulmittelklemmen Lieferung aller erforderlichen Befestigungs- und Verbindungselemente Fachgerechtes Einsetzen, Ausrichten und Anziehen mit vorgegebenem Drehmoment gemäß Herstellervorgaben Sämtliche Nebenleistungen zur betriebsfertigen Montage Die Montage hat gemäß Herstellervorgaben sowie den anerkannten Regeln der Technik zu erfolgen.	326	St	.....	.....
01.01.0005	Universal-Modulendklemme schwarz eloxiert Universal-Modulendklemme schwarz eloxiert Liefern und betriebsfertiges Montieren von Universal-Modulendklemme zur Befestigung und Fixierung von gerahmten PV-Modulen auf den vorgesehenen Montageschienen der PV-Unterkonstruktion. Die Modulendklemme müssen für Rahmenhöhen von 25-40 mm geeignet sein und eine sichere, spannungsfreie sowie dauerhaft korrosionsbeständige Befestigung der PV-Module gewährleisten. Technische Anforderungen:				Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

Ausführung: Universal-Modulendklemme

Geeignet für Modulrahmenhöhen: 25-40 mm

Anwendungsbereiche: Flachdach und Schrägdach

Oberfläche: schwarz eloxiert

Korrosionsbeständige Ausführung

Systemkompatibel zu den ausgeschriebenen Montageschienen

Im Leistungsumfang enthalten sind insbesondere:

Lieferung der Modulendklemme

Lieferung aller erforderlichen Befestigungs- und Verbindungselemente

Fachgerechtes Einsetzen, Ausrichten und Anziehen mit vorgegebenem Drehmoment gemäß Herstellervorgaben

Sämtliche Nebenleistungen zur betriebsfertigen Montage

Die Montage hat gemäß Herstellervorgaben sowie den anerkannten Regeln der Technik zu erfolgen.

112 St

01.01.0006

Endkappen für Montageschienensystem

Endkappen für Montageschienensystem

Lieferrn und fachgerechtes Montieren von Endkappen für die ausgeschriebenen Montageschienen des PV-Unterkonstruktionssystems.

Die Endkappen dienen dem konstruktiven Abschluss der offenen Schienenenden sowie dem Schutz vor Verschmutzung, Feuchtigkeit und Verletzungsgefahr. Die Ausführung muss systemkompatibel zu den verwendeten Montageschienen sein.

Technische Anforderungen:

Passend zum ausgeschriebenen Montageschienensystem

Witterungs- und UV-beständig

Dauerhaft form- und farbstabil

Korrosionsbeständige Ausführung

Im Leistungsumfang enthalten sind insbesondere:

Lieferung der systemzugehörigen Endkappen

Fachgerechtes Aufsetzen und Befestigen gemäß Herstellervorgaben

Sämtliche erforderlichen Nebenleistungen zur vollständigen Montage

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

Die Montage hat gemäß Herstellervorgaben und den anerkannten Regeln der Technik zu erfolgen.

112 St

01.01 PV-Module und Montagesystem**01.02 Wechselrichter, ÜSS, FW-Schalter**

01.02.0001

Montagesystem ÜSS + FW

Montagesystem ÜSS + Feuerwehrscharter - dachparallel

Liefern und betriebsfertiges Montieren eines Montagesystems zur dachparallelen Aufnahme und Befestigung von Komponenten des Überspannungsschutzes (ÜSS) sowie Feuerwehrschartern auf einer vorhandenen Blechfalzeindeckung (Schrägdach).

Die Unterkonstruktion ist aus korrosionsfreiem Metall herzustellen und für den dauerhaften Außeneinsatz geeignet auszuführen. Die Befestigung erfolgt mittels geeigneter Befestigungsklemmen für Stehfalzprofile, wobei die Montage an jeder Stehfalz im Bereich der Konstruktion vorzusehen ist. Die Ausführung hat durchdringungsfrei zu erfolgen.

Technische Anforderungen:

Abmessungen der Montagefläche: ca. 1,20 m x 1,60 m

Dachparallele Ausführung

Unterkonstruktion aus korrosionsfreiem Metall

Geeignet zur Aufnahme von ÜSS- und Feuerwehrscharter-Komponenten

Montage auf Blechfalzdach (Schrägdach)

Befestigung an jeder Stehfalz innerhalb der Systembreite

Im Leistungsumfang enthalten sind insbesondere:

Lieferung aller Systemkomponenten der Unterkonstruktion

Lieferung der erforderlichen Befestigungsklemmen für Stehfalz

Ausrichten, Befestigen und fachgerechtes Montieren der Konstruktion

Sämtliche Verbindungselemente aus korrosionsbeständigem Material

Berücksichtigung statischer Erfordernisse

Sämtliche Nebenarbeiten zur vollständigen und funktionsfähigen Montage

Die Montage hat gemäß Herstellervorgaben sowie den anerkannten Regeln der Technik zu erfolgen.

1 St

01.02.0002

Feuerwehrscharter DC-Abschaltung

Feuerwehrscharter DC-Abschaltung für PV-Anlage

Titel: Feuerwehrscharter zur DC-Abschaltung gemäß VDE für Photovoltaikanla-

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

ge

Leistungsbeschreibung:

Liefern und betriebsfertiges Montieren eines Feuerweherschalters (DC-Trennstelle) zur sicheren Abschaltung der Gleichspannungsleitungen einer Photovoltaikanlage.

Der Feuerweherschalter dient zur Freischaltung der DC-Leitungen zwischen PV-Generator und Wechselrichter mittels Fernauslösung im Brandfall (Feuerwehrrabschaltung).

Technische Anforderungen:

Einsatzbereich: Photovoltaikanlage

Funktion: DC-Trennstelle zwischen PV-Generator und Wechselrichter mit Fernauslösung

Systemspannung: 1000 V DC

Anzahl schaltbarer Strings gesamt: 9 Stück

Wechselrichter 1: 5 Strings

Wechselrichter 2: 4 Strings

Montageart: liegend, dachparallel

Geeignet für Außenmontage, UV- witterungsbeständig

Schutzart mindestens IP65

Ausführung gemäß gültiger DIN VDE-Vorschriften und Herstellervorgaben

Leistungsumfang:

Lieferung des kompletten Feuerweherschaltersystems inkl. Gehäuse

Dachparallele Montage inkl. Befestigungssystem

Anschluss sämtlicher DC-Generatorleitungen (9 Strings)

Anschluss der DC-Leitungen zu den Wechselrichtern

Herstellung der betriebsfertigen Installation

Integration der Fernauslösung (Feuerwehr-Aus)

Kennzeichnung gemäß VDE und Feuerwehrvorgaben

Funktionsprüfung und Messung

Dokumentation der Installation

Angebotenes Fabrikat: '.....'

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
				Übertrag:	
	Angebotener Typ: '.....'	1	St	.....	.....
01.02.0003	Not-Aus Taster Not-Aus-Taster für PV-System (Fernab- und Einschaltung) Not-Aus-Taster inkl. Systemkomponenten zur Fernab- und Einschaltung der PV-Anlage Leistungsbeschreibung: Liefern und betriebsfertiges Montieren eines Not-Aus-Tastersystems zur Fernabschaltung und Wiedereinschaltung der Photovoltaikanlage. Der Not-Aus-Taster dient zur sicheren Außerbetriebnahme der PV-Anlage im Gefahrenfall (z. B. Feuerwehranforderung) durch Fernansteuerung der DC-Ab-schalteneinrichtung bzw. der dafür vorgesehenen Systemkomponenten. Technische Anforderungen: Ausführung als gut sichtbarer, roter Not-Aus-Taster mit gelbem Hintergrund-schild Beschriftung "PV-Not-Aus" oder gemäß behördlicher Vorgabe Verriegelnd (rastend) mit Entriegelung durch Schlüssel Schutzart mind. IP54 (Innenbereich) Kompatibel mit dem vorgesehenen DC-Freischaltssystem / Feuerwehrscharter Ausführung gemäß DIN VDE und geltenden TAB / Feuerwehrovorgaben Leistungsumfang: Lieferung Not-Aus-Taster inkl. aller erforderlichen Systemkomponenten Montage am festgelegten Installationsort Anschluss aller erforderlichen Steuerleitungen Elektrischer Anschluss an das PV-Freischaltssystem Kennzeichnung gemäß Norm und Betreiberanforderung Funktionsprüfung (Fernab- und Wiedereinschaltung) Inbetriebnahme und Dokumentation Die Anlage ist betriebsfertig zu montieren und funktionsfähig zu übergeben. Angebotenes Fabrikat: '.....' Angebotener Typ: '.....'	1	St	.....	.....
01.02.0004	Überspannungsschutz DC Typ 1+2 Überspannungsschutz DC Typ 1+2 als Generatoranschlusskasten bis 1200 V DC				

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

Generatoranschlusskasten mit integriertem DC-Überspannungsschutz Typ 1+2,
1200 V DC, 2 MPP / 2 Strings je MPP

Leistungsbeschreibung:

Liefern und betriebsfertiges Montieren eines Generatoranschlusskastens (GAK)
mit integriertem DC-Überspannungsschutz Typ 1+2 für Photovoltaikanlagen.

Der Generatoranschlusskasten dient dem Schutz von zwei MPP-Eingängen mit
jeweils zwei angeschlossenen Strings (gesamt 4 Strings) gegen Blitz- und Über-
spannungseinwirkungen auf der DC-Seite.

Technische Anforderungen:

Maximale PV-Systemspannung: = 1200 V DC

Anzahl MPP-Eingänge: 2

Anzahl Strings: 2 Strings je MPP-Eingang

Schutzart: mindestens IP65

Mit optischer Defektanzeige des Überspannungsschutzes

Generatoranschlusskasten ausgeführt nach DIN EN IEC 61439-2

Einsetzbar gemäß IEC 60364-7-712

Nennableitstoßstrom I_n (8/20 μ s): 20 kA je Pol

Blitzstoßstrom I_{total} (10/350 μ s): 12,5 kA

Schutzpegel U_p : = 3,8 kV

Kurzschlussfestigkeit I_{scpv} : 10 kA

Anschlussart: steckbare DC-Anschlüsse, kompatibel mit MC4

Abmessungen ca.: 254 x 180 x 111 mm

Leistungsumfang:

Lieferung des kompletten Generatoranschlusskastens

Montage gemäß Ausführungsplanung

Anschluss der PV-Strings

Anschluss der Abgänge zu den Wechselrichtern

Einbindung in den Potentialausgleich

Fachgerechte Kennzeichnung

Funktionsprüfung und betriebsfertige Übergabe

Angebotenes Fabrikat: '.....'

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

Angebotener Typ: '.....'

5 St

01.02.0005

Wechselrichter 45kW, 4MPP

3-phasiger Wechselrichter 45 kW, 4 MPPT

Liefern und betriebsfertig installieren eines 3-phasigen Wechselrichters zur Einspeisung von Strom aus Photovoltaikanlagen in das Niederspannungsnetz im Netzparallelbetrieb.

Der Wechselrichter ist transformatorlos auszuführen und mit einem allstromsensitiven Fehlerstrom-Schutzschalter ausgestattet. Die Ausführung muss für den Einsatz in gewerblichen oder größeren PV-Anlagen geeignet sein und alle relevanten Normen für Sicherheit, Netzanschluss und Elektroschutz erfüllen.

Technische Anforderungen (Mindestanforderungen):

Max. Gleichstromleistung (DC): ca. 67,5 kWp

Max. Eingangsspannung DC: ca. 1100 V

MPP-Spannungsbereich: ca. 200 V - 1000 V

Max. Eingangsstrom: 40 A / 32 A

Anzahl unabhängiger MPPT-Eingänge: 4

Nennleistung AC: ca. 45 kW

AC-Nennspannung: 230 V / 400 V, 3-N-PE

Einstellbarer Leistungsfaktorbereich: 0,8 induktiv - 0,8 kapazitiv

Kommunikationsschnittstellen: RS485, LAN

Wirkungsgrad: = 98 %

Überspannungsschutz: Typ 2

Abmessungen B x H x T: ca. 670 x 640 x 270 mm

Befestigungsart: Wandmontage

Umgebungstemperatur: -25 °C bis +60 °C

Leistungsumfang umfasst insbesondere:

Lieferung des Wechselrichters inkl. aller erforderlichen Anschluss- und Befestigungsmaterialien

Fachgerechte Montage gemäß Herstellerangaben

Anschluss an AC- und DC-Seite der PV-Anlage

Inbetriebnahme und Parametrierung des Wechselrichters

Durchführung aller erforderlichen Prüfungen und Nachweise

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

Angebotenes Fabrikat: '.....'

Angebotener Typ: '.....'

1 St

01.02.0006

Wechselrichter 50kW, 5MPP

3-phasiger Wechselrichter 50 kW, 5 MPPT

Liefern und betriebsfertig installieren eines 3-phasigen Wechselrichters zur Einspeisung von Strom aus Photovoltaikanlagen in das Niederspannungsnetz im Netzparallelbetrieb.

Der Wechselrichter ist transformatorlos auszuführen und mit einem allstromsensitiven Fehlerstrom-Schutzschalter ausgestattet. Die Ausführung muss für den Einsatz in gewerblichen oder größeren PV-Anlagen geeignet sein und alle relevanten Normen für Sicherheit, Netzanschluss und Elektroschutz erfüllen.

Technische Anforderungen (Mindestanforderungen):

Max. Gleichstromleistung (DC): ca. 75 kWp

Max. Eingangsspannung DC: ca. 1100 V

MPP-Spannungsbereich: ca. 200 V - 1000 V

Max. Eingangsstrom: 40 A / 32 A

Anzahl unabhängiger MPPT-Eingänge: 5

Nennleistung AC: ca. 50 kW

AC-Nennspannung: 230 V / 400 V, 3-N-PE

Einstellbarer Leistungsfaktorbereich: 0,8 induktiv - 0,8 kapazitiv

Kommunikationsschnittstellen: RS485, LAN

Wirkungsgrad: = 98 %

Überspannungsschutz: Typ 2

Abmessungen B x H x T: ca. 670 x 640 x 270 mm

Befestigungsart: Wandmontage

Umgebungstemperatur: -25 °C bis +60 °C

Leistungsumfang umfasst insbesondere:

Lieferung des Wechselrichters inkl. aller erforderlichen Anschluss- und Befestigungsmaterialien

Fachgerechte Montage gemäß Herstellerangaben

Anschluss an AC- und DC-Seite der PV-Anlage

Inbetriebnahme und Parametrierung des Wechselrichters

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
	Durchführung aller erforderlichen Prüfungen und Nachweise				
	Angebotenes Fabrikat: '.....'				
	Angebotener Typ: '.....'	1	St	.....	.....
01.02.0007	Einrichtung Wechselrichter Einrichtung und Anbindung Wechselrichter Einrichten, parametrieren und in Betrieb nehmen von Wechselrichtern der PV-Anlage. Die Leistung umfasst insbesondere: Anschluss der Wechselrichter an die PV-Anlage und Stromnetzanschluss Einrichtung und Parametrierung gemäß Vorgaben des Netzbetreibers Anbindung an die Steuerungs- und Kommunikationssysteme des Netzbetreibers (z. B. Fernwirktechnik, Monitoring) Übernahme aller vorgegebenen Einstellwerte und Betriebsparameter Funktionstest und Inbetriebnahme inklusive Sicherstellung der Netzkonformität Dokumentation der Parametrierung und Testergebnisse Die Arbeiten sind unter Berücksichtigung der geltenden Normen, Sicherheitsvorschriften und Herstellervorgaben auszuführen.	2	St	.....	.....
	01.02 Wechselrichter, ÜSS, FW-Schalter			.....	.....
01.03	Elektroinstallation				
01.03.0001	MC4 - Stecksystem 6 mm² MC4-Buchse und -Stecker für Solarkabel 6 mm² Langtext (Leistungsbeschreibung): Liefern, montieren und betriebsfertig anschließen von MC4-Komponenten (Buchse und Stecker) zur Verbindung von Solarkabeln mit einem Leitungsquerschnitt von 6 mm² innerhalb der PV-Anlage. Die Komponenten müssen berührungsgeschützt ausgeführt sein (ungesteckt IP2X) und gesteckt die Schutzart IP65 erfüllen. Die Kabelzugentlastung ist nach IEC 61984:2008 vorzusehen. Das Kontaktsystem besteht aus MC-Kontaktlamellen, der Kontaktwerkstoff ist Kupfer, verzinnt. Das System ist für eine Nennspannung bis 1500 V ausgelegt und für einen Temperatureinsatzbereich von - 40 °C bis +85 °C geeignet. Technische Anforderungen (Mindestanforderungen): Leitungsquerschnitt: 6 mm² Berührungsschutz ungesteckt: IP2X				

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
	Schutzart gesteckt: IP65				
	Kabelzugentlastung nach IEC 61984:2008				
	Kontaktsystem: MC-Kontaktlamellen				
	Kontaktmaterial: Kupfer, verzinkt				
	Systemspannung: bis 1500 V DC				
	Temperatureinsatzbereich: -40 °C bis +85 °C				
	Leistungsumfang umfasst insbesondere:				
	Lieferung der MC4-Stecker und -Buchsen				
	Fachgerechtes Montieren auf Solarkabeln				
	Betriebsfertiges Anschließen an die PV-Anlage				
	Prüfung der elektrischen Verbindung und Dichtigkeit				
	Die Arbeiten sind nach den geltenden Normen, den Herstellervorgaben und anerkannten Regeln der Technik auszuführen.				
	Angebotenes Fabrikat: '.....'				
	Angebotener Typ: '.....'				
		48	St	.....	.....
01.03.0002	Solarkabel H1Z2Z2-K 6 mm² schwarz/rot Solarkabel H1Z2Z2-K 6 mm ² , schwarz/rot				
	Liefern und betriebsfertig verlegen von Solarkabeln Typ H1Z2Z2-K mit einem Leitungsquerschnitt von 6 mm ² , schwarz/rot, zertifiziert gemäß EN 50618 (VDE 0283-618).				
	Die Leitung ist für den Einsatz im Freien geeignet, temperatur- und UV-beständig sowie für Erdverlegung zugelassen. Das Kabel ist in die vorgesehenen Leerrohrsysteme einzuziehen.				
	Technische Anforderungen (Mindestanforderungen):				
	Kabeltyp: H1Z2Z2-K				
	Leiterquerschnitt: 6 mm ²				
	Farbe: schwarz/rot				
	Zertifizierung: EN 50618 (VDE 0283-618)				
	Temperatur- und UV-beständig				
	Geeignet für Freiland- und Erdverlegung				
	Einzug in Leerrohrsysteme erforderlich				
	Leistungsumfang umfasst insbesondere:				

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

Lieferung der Solarkabel in benötigten Längen

Fachgerechter Einzug der Kabel in die vorgesehenen Leerrohrsysteme

Anschluss an PV-Anlage, Wechselrichter oder Verbindungsstellen

Sicherstellung der elektrischen Funktionsfähigkeit nach Montage

Die Arbeiten sind unter Beachtung der geltenden Normen, Sicherheitsvorschriften und Herstellervorgaben auszuführen.

2200 m

01.03.0003

DC 24V Steuerleitung Außenbereich min. 5 adrig

DC-Steuerleitung 24 V, 5-adrig, Außenbereich

Liefern und betriebsfertig verlegen von DC-Steuerleitungen mit Nennspannung 24 V, mindestens 5-adrig, für den Einsatz im Außenbereich. Die Leitung muss für UV- und Witterungseinflüsse geeignet sein, temperaturbeständig und für die Verlegung in Kabelkanälen, Leerrohren oder direkt im Freien geeignet sein.

Technische Anforderungen (Mindestanforderungen):

Nennspannung: 24 V DC

Aderzahl: mindestens 5-adrig

Geeignet für den Außenbereich (UV- und witterungsbeständig)

Temperaturbeständig nach Herstellerangaben für Freiluftverlegung

Einbau in Kabelkanälen oder Leerrohrsystemen möglich

Leistungsumfang umfasst insbesondere:

Lieferung der Steuerleitung in erforderlicher Länge

Fachgerechtes Verlegen in den vorgesehenen Kabelkanälen, Leerrohren oder Freiland

Anschluss an Steuergeräte oder Komponenten der PV- oder Anlagentechnik

Sicherstellung der Funktionsfähigkeit der Leitung nach Montage

40 m

01.03.0004

Alu-Steckrohr DN32

Alu-Steckrohr DN32 inkl. Schellen, Endtüllen und Befestigungsmaterial

Liefern, zuschneiden, montieren und betriebsfertig befestigen von Aluminium-Steckrohren DN32 zur Durchführung von Leitungen auf Dächern.

Die Befestigung der Steckrohre erfolgt mittels der ausgeschriebenen Befestigungsklemmen des Dachsystems. Die Lieferung umfasst sämtliche notwendigen Schellen, Endtüllen und Befestigungsmaterialien für eine fachgerechte Montage. Die Steckrohre sind auf die erforderlichen Teillängen gemäß der Planvorgaben zuzuschneiden.

Technische Anforderungen (Mindestanforderungen):

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
	Material: Aluminium				
	Nennweite: DN32				
	Inklusive Schellen, Endtüllen und Befestigungsmaterial				
	Befestigung: mittels ausgeschriebener Dach-Befestigungsklemmen				
	Geeignet für Freiluft- und Dachmontage				
	Korrosionsbeständig und witterungsbeständig				
	Zuschneiden auf erforderliche Teillängen inklusive Verschnitt				
	Leistungsumfang umfasst insbesondere:				
	Lieferung der Steckrohre in Teillängen				
	Fachgerechtes Kürzen auf die geplanten Gesamtlängen				
	Lieferung aller Schellen, Endtüllen und Befestigungsmaterialien				
	Fachgerechtes Ausrichten, Befestigen und Montieren auf der Unterkonstruktion				
	Anschluss und Durchführung der vorgesehenen Leitungen				
	Sicherstellung der mechanischen Stabilität und Einhaltung der Montagevorgaben				
		60	m		
01.03.0005	Alu-Steckrohr DN50 Alu-Steckrohr DN50 inkl. Schellen, Endtüllen und Befestigungsmaterial				
	Liefern, zuschneiden, montieren und betriebsfertig befestigen von Aluminium-Steckrohren DN50 zur Durchführung von Leitungen auf Dächern.				
	Die Befestigung der Steckrohre erfolgt mittels der ausgeschriebenen Befestigungsklemmen des Dachsystems. Die Lieferung umfasst sämtliche notwendigen Schellen, Endtüllen und Befestigungsmaterialien für eine fachgerechte Montage. Die Steckrohre sind auf die erforderlichen Teillängen gemäß der Planvorgaben zuzuschneiden.				
	Technische Anforderungen (Mindestanforderungen):				
	Material: Aluminium				
	Nennweite: DN50				
	Inklusive Schellen, Endtüllen und Befestigungsmaterial				
	Befestigung: mittels ausgeschriebener Dach-Befestigungsklemmen				
	Geeignet für Freiluft- und Dachmontage				
	Korrosionsbeständig und witterungsbeständig				
	Zuschneiden auf erforderliche Teillängen inklusive Verschnitt				
	Leistungsumfang umfasst insbesondere:				

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
	Lieferung der Steckrohre in Teillängen				
	Fachgerechtes Kürzen auf die geplanten Gesamtlängen				
	Lieferung aller Schellen, Endtüllen und Befestigungsmaterialien				
	Fachgerechtes Ausrichten, Befestigen und Montieren auf der Unterkonstruktion				
	Anschluss und Durchführung der vorgesehenen Leitungen				
	Sicherstellung der mechanischen Stabilität und Einhaltung der Montagevorgaben				
		99	m	.....	.....
01.03.0006	Alu-Steckrohr DN63 Alu-Steckrohr DN63 inkl. Schellen, Endtüllen und Befestigungsmaterial Liefern, zuschneiden, montieren und betriebsfertig befestigen von Aluminium-Steckrohren DN63 zur Durchführung von Leitungen auf Dächern. Die Befestigung der Steckrohre erfolgt mittels der ausgeschriebenen Befestigungsklemmen des Dachsystems. Die Lieferung umfasst sämtliche notwendigen Schellen, Endtüllen und Befestigungsmaterialien für eine fachgerechte Montage. Die Steckrohre sind auf die erforderlichen Teillängen gemäß der Planvorgaben zuzuschneiden. Technische Anforderungen (Mindestanforderungen): Material: Aluminium Nennweite: DN63 Inklusive Schellen, Endtüllen und Befestigungsmaterial Befestigung: mittels ausgeschriebener Dach-Befestigungsklemmen Geeignet für Freiluft- und Dachmontage Korrosionsbeständig und witterungsbeständig Zuschneiden auf erforderliche Teillängen inklusive Verschnitt Leistungsumfang umfasst insbesondere: Lieferung der Steckrohre in Teillängen Fachgerechtes Kürzen auf die geplanten Gesamtlängen Lieferung aller Schellen, Endtüllen und Befestigungsmaterialien Fachgerechtes Ausrichten, Befestigen und Montieren auf der Unterkonstruktion Anschluss und Durchführung der vorgesehenen Leitungen Sicherstellung der mechanischen Stabilität und Einhaltung der Montagevorgaben				
		30	m	.....	.....

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

01.03.0007

Brandschutzbinde I90

Brandschutzbinde I90 für Kabelführung in Leerrohren (Bündelung bis zu 6 Kabel 1x6mm², Länge 5 m)

Langtext (Leistungsbeschreibung):

Liefern und fachgerechtes Montieren von Brandschutzbindern zur sicheren Kabelführung in Leerrohren.

Die Brandschutzbinde müssen den geltenden Brandschutzvorschriften entsprechen (Feuerwiderstand I90). Sie sind auf den Leitungen fachgerecht zu befestigen, um eine sichere und ordnungsgemäße Kabelführung zu gewährleisten und die bestückten Kabelbündel in die Leerrohre einzuziehen. Die Ausführung ist geeignet für Bündelung von bis zu 6 Kabeln und Gesamtlänge der zu sichernden Kabelbündel ca. 5 m.

Technische Anforderungen (Mindestanforderungen):

Geeignet für Kabelführung in Leerrohren, Feuerwiderstand I90

Wirksamer Brandschutz gemäß geltender Normen und Vorschriften

Einfache, sichere und formstabile Montage

Dauerhaft temperatur- und korrosionsbeständig

Für Bündelung von bis zu 6 Kabeln 1x6mm²

Gesamtlänge der gesicherten Kabelbündel: ca. 5 m

Leistungsumfang umfasst insbesondere:

Lieferung der Brandschutzbinde in erforderlicher Anzahl

Fachgerechtes Befestigen an den Leitungen

Einziehen der bestückten Kabelbündel in die Leerrohre

Bündelung von bis zu 6 Kabeln 1x6mm²

Sicherstellung der Funktionsfähigkeit und Einhaltung des Brandschutzes

Alle Nebenleistungen zur vollständigen Montage

14 St

01.03.0008

Hinweisschild PV-Anlage

Hinweisschild PV-Anlage gemäß VDE-AR-E 2100-712

Liefern und fachgerechtes Montieren eines Hinweisschildes für die Photovoltaikanlage nach den Anforderungen der VDE-AR-E 2100-712.

Technische Anforderungen (Mindestanforderungen):

Entspricht den Vorgaben der VDE-AR-E 2100-712

Dauerhaft witterungsbeständig und UV-beständig

Deutlich lesbare Schrift und Symbole gemäß Norm

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

Geeignet für Außen- und Innenmontage

Leistungsumfang umfasst insbesondere:

Lieferung des Hinweisschildes in erforderlicher Ausführung

Fachgerechtes Befestigen an der vorgesehenen Position

Sicherstellung der Normkonformität gemäß VDE-AR-E 2100-712

Alle Nebenleistungen zur vollständigen Montage

1 St

01.03 Elektroinstallation

01.04

Anmeldung

01.04.0001

Abstimmungen und Anträge mit Netzbetreiber für PV-Anlage

Abstimmungen und Anträge mit Netzbetreiber für PV-Anlage

Durchführung aller notwendigen Abstimmungen, Anträge und Meldungen beim zuständigen Netzbetreiber im Zusammenhang mit der Photovoltaikanlage.

Die Leistung umfasst insbesondere:

Abstimmung der Netzanschlussbedingungen mit dem Netzbetreiber

Einreichung aller erforderlichen Antragsunterlagen für den Netzanschluss

Koordination und Terminabstimmung für Inbetriebnahme und Abnahme der PV-Anlage

Umsetzung von Netzbetreiber-Vorgaben, z. B. Parametrierung der Wechselrichter, Einspeisemanagement oder Fernwirktechnik

Nachverfolgung und Dokumentation aller Anträge und Genehmigungen

Ansprechpartner für Rückfragen und Abstimmungen während der gesamten Bauphase

Sicherstellung, dass die PV-Anlage regelkonform und ohne Verzögerungen in das Niederspannungsnetz einspeisen kann

Die Arbeiten sind unter Einhaltung aller geltenden Normen, Vorschriften und Netzbetreiberanforderungen durchzuführen.

1 psch

01.04.0002

Werks- und Montageplanung

Werks- und Montageplanung PV-Anlage

Erstellung der vollständigen Werks- und Montageplanung für die Photovoltaikanlage, einschließlich aller erforderlichen Unterlagen, Berechnungen und Nachweise, die für die Herstellung, Lieferung, Montage und Inbetriebnahme der Anlage notwendig sind.

Die Planung umfasst insbesondere:

Leistungsumfang:

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

Erstellung von Werk- und Montageplänen für alle Komponenten der PV-Anlage (Module, Wechselrichter, Montagesysteme, Leitungsführung etc.)

Berechnung der statischen Belastungen der Unterkonstruktionen und Befestigungen

Dimensionierung und Auslegung von Leitungs- und Kabelwegen einschließlich Kabelquerschnitten und Leitungsführung

Erstellung von Elektro- und Schaltplänen

Berücksichtigung von Brandschutzmaßnahmen (z. B. I90-Bindungen)

Auslegung von Schutz- und Sicherheitseinrichtungen gemäß VDE-AR-E 2100-712

Erstellung von Stücklisten, Materialübersichten und Montageanweisungen

Koordination mit Netzbetreiberanforderungen und relevanten Vorschriften

Die Planungsunterlagen sind prüf- und freigabefähig vorzulegen, sodass Montage und Inbetriebnahme reibungslos erfolgen können.

1 psch

.....

01.04.0003

Unterweisung PV-Anlage

Unterweisung PV-Anlage

Durchführung einer fachgerechten Unterweisung

Die Unterweisung umfasst insbesondere:

Leistungsumfang:

Einführung in die Funktionsweise der PV-Anlage (Module, Wechselrichter, Montagesysteme, Leitungsführung)

Erläuterung der Steuerungs- und Überwachungstechnik sowie Kommunikationsschnittstellen

Sicherheitsunterweisung: Umgang mit elektrischen Anlagen, Erdung, Trenn- und Schutzmaßnahmen

Hinweise zu Wartung, Inspektion und Störungsbehebung

Übergabe der Bedienungs- und Wartungsdokumentation

Möglichkeit für Fragen und Klärung von spezifischen Betriebsabläufen

Die Unterweisung ist praxisnah durchzuführen und muss sicherstellen, dass das Personal die Anlage eigenständig und sicher betreiben und warten kann.

1 psch

.....

01.04.0004

Inbetriebnahme der PV-Anlage

Inbetriebnahme der PV-Anlage

Fachgerechte Inbetriebnahme der Photovoltaikanlage einschließlich aller elektrischen, mechanischen und sicherheitstechnischen Komponenten.

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

Die Arbeiten umfassen insbesondere:

Leistungsumfang:

Prüfung der vollständigen Montage aller PV-Komponenten (Module, Montagesysteme, Steckverbindungen, Kabelwege, Befestigungen)

Kontrolle der elektrischen Anschlüsse, Erdung und Potentialausgleich

Parametrierung und Einrichtung der Wechselrichter nach Netzbetreiber-Vorgaben

Anschluss der Wechselrichter an die Netz- und Steuerungstechnik

Durchführung aller Funktionstests, Messungen und Sicherheitsprüfungen

Prüfung der Brandschutzmaßnahmen und Kennzeichnung

Dokumentation aller Prüfergebnisse, Abnahmeberichte und Übergabe an den Betreiber

Koordination mit Netzbetreiber für die Abnahme und Netzanschaltung

Die Inbetriebnahme ist nach den geltenden Normen, VDE-Vorschriften und Herstellervorgaben auszuführen, um einen sicheren, regelkonformen Betrieb der PV-Anlage zu gewährleisten.

1 psch

.....

01.04.0005

Dokumentation der PV-Anlage gemäß DIN EN 62446

Dokumentation und Prüfbescheinigung

Systemdokumentation gem. DIN EN 62446-1 (VDE 0126-23-1)

Die Systemdokumentation ist mind. 1 Woche vor der Abnahme der Photovoltaikanlage elektronisch vorzulegen. Spätestens 14 Tage nach der Abnahme ist eine vervollständigte Ausführung vorzulegen. Die vollständige Dokumentation ist in gedruckte Ausführung im Schaltschrank vor Ort zu hinterlegen.

Es sind folgende Unterlagen/Revisionsunterlagen als Minimum abzugeben:

- Anlagenprotokoll
- Installations- und Ausführungspläne mit den elektrischen Betriebsmitteln
- Detailpläne der Unterkonstruktion inkl. statischer Berechnungsnachweis
- Übersichtsplan mit Eintragungen der Standorte der Systemkomponenten
- Gesamtübersichtschema der Anlage als Prinzip- bzw. Blockschaltbild
- Stromlaufpläne nach DIN EN 61082
- Datenblätter, Zertifikate und Konformitätsnachweise der verbauten Komponenten (Module, Unterkonstruktion, Wechselrichter, Solarleitungen, Steckverbindern, NA-Schutz)
- Prüfzertifikate für Brandschutzkanäle, Übereinstimmungserklärung gem. MBO
- Messprotokoll DC (Leerlaufspannung, Kurzschlussstrom, Isolationswiderstand, Polarität, niederohmiger Durchgang, Einstrahlung und Temperatur)
- Strombelastbarkeits- und Spannungsfallberechnungen, Sicherungsdimensionierung
- Stücklisten des gesamten Systems inkl. Seriennummern und Flashdaten Module
- Vorgeschriebene Werk- und Prüfbescheinigungen
- Anlagenbeschreibungen und Protokoll über die Einweisung des Bedienpers

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

- sonals
 - Bedienungs- und Wartungsanweisungen
 - Errichterbescheinigung
 - Abnahme- und Inbetriebnahmeprotokoll des Netzbetreibers
- 1 psch

01.04 Anmeldung, Inbetriebnahme, Dokumentation**01.05 Stundenlohnarbeiten****Stundenlohnarbeiten dürfen nur auf Anordnung**

Stundenlohnarbeiten dürfen nur auf Anordnung der Bauleitung ausgeführt werden und müssen auf Stundenzetteln in doppelter Ausfertigung werktätig anerkannt werden. Angeboten ist für die jeweilige Arbeitskraft ein Verrechnungssatz, der sämtliche Aufwendungen enthält, insbesondere den tatsächlichen Lohn mit den Zuschlägen für Gemeinkosten, Sozialkassenbeiträgen, vermögenswirksame Leistungen und dergl. sowie Lohn- und Gehaltsnebenkosten. Zuschläge für Nacht-, Sonntags- und Feiertagsarbeit sind nicht einzurechnen. Der Verrechnungssatz ist unter Beachtung der preisrechtlichen Vorschriften zu ermitteln. Er gilt unabhängig von der Zahl der abzurechnenden Stunden.

01.05.0001	Stunden eines Obermonteurs Stunden eines Obermonteurs zum Nachweis in der normale Arbeitszeit	5 h	.....	.....
01.05.0002	Stunden eines Monteurs Stunden eines Monteurs zum Nachweis in der normalen Arbeitszeit	5 h	.....	.....
01.05.0003	Stunden eines Hilfs-Monteurs Stunden eines Hilfs-Monteurs zum Nachweis in der normalen Arbeitszeit	5 h	.....	.....

01.05 Stundenlohnarbeiten**01 Photovoltaikanlage**

Zusammenstellung

01.01	PV-Module und Montagesystem	.....
01.02	Wechselrichter, ÜSS, FW-Schalter	.....
01.03	Elektroinstallation	.....
01.04	Anmeldung, Inbetriebnahme, Dokumentation	.....
01.05	Stundenlohnarbeiten	.....
01	Photovoltaikanlage	.....
		Summe
		zzgl. MwSt % <u>.....</u>
		Gesamtsumme <u>.....</u>

Bieterangabenverzeichnis

01.01.0001	PV-Modul 500W inkl. anteilig Verbindungsleitung Angebotenes Fabrikat: Angebotener Typ:
01.01.0002	Befestigungsklemmen Dachsystem Angebotenes Fabrikat: Angebotener Typ:
01.01.0003	Montageschienen für PV-Module Angebotenes Fabrikat: Angebotener Typ:
01.02.0002	Feuerweherschalter DC-Abschaltung Angebotenes Fabrikat: Angebotener Typ:
01.02.0003	Not-Aus Taster Angebotenes Fabrikat: Angebotener Typ:
01.02.0004	Überspannungsschutz DC Typ 1+2 Angebotenes Fabrikat: Angebotener Typ:
01.02.0005	Wechselrichter 45kW, 4MPP Angebotenes Fabrikat: Angebotener Typ:
01.02.0006	Wechselrichter 50kW, 5MPP Angebotenes Fabrikat: Angebotener Typ:
01.03.0001	MC4 - Stecksystem 6 mm ² Angebotenes Fabrikat:

Angebotener Typ:

.....

Inhaltsverzeichnis

01	Photovoltaikanlage	7
01.01	PV-Module und Montagesystem	7
01.02	Wechselrichter, ÜSS, FW-Schalter	13
01.03	Elektroinstallation	19
01.04	Anmeldung, Inbetriebnahme, Dokumentation	25
01.05	Stundenlohnarbeiten	28