
Inhaltsverzeichnis

Projekt: 2102-01 **BBPR - Berufsfachschule**
LV: 10 **307 - Photovoltaikanlage**

Titel	Bezeichnung	Seite
	Technische Spezifikationen.....	2
	Technische Vorbemerkungen.....	2
1.	Photovoltaikanlage.....	6
1.1.	Verteilung.....	6
1.2.	Montageplanung.....	13
1.3.	Baustelleneinrichtung.....	14
1.4.	PV-Module / Wechselrichter.....	16
1.5.	Leitungen / Kabel.....	23
1.6.	Kanäle / Rohre.....	29
1.7.	Erdung und Potentialausgleich.....	31
1.8.	Sonstiges.....	33
1.9.	Dokumentation und Inbetriebnahme.....	37
1.10.	Angehängte Stundenlohnarbeiten.....	40
2.	Wartungskosten.....	41
2.1.	Wartung Photovoltaikanlage.....	41
	Zusammenstellung.....	42

Projekt:	2102-01	BBPR - Berufsfachschule
LV:	10	307 - Photovoltaikanlage

Technische Spezifikationen

VOB Teil A - § 7a - Technische Spezifikationen:

Wird im Leistungsverzeichnis auf Normen und Spezifikationen verwiesen, gilt generell der Zusatz "oder gleichwertig".

Technische Vorbemerkungen

für die Ausführung folgender Bauleistungen:

Baumaßnahme: BBPR - Berufsfachschule

Ort der

Baumaßnahme: Barmherzige Brüder gemeinnützige Krankenhaus GmbH
Prüfeninger Straße 86
93049 Regensburg

Das Leistungsverzeichnis gliedert sich wie folgt:

- 1. Photovoltaikanlage**
- 2. Wartungskosten**

Situation:

Geplant ist eine Anlage mit einer Gesamtleistung von ca. 55 kWp.

Die PV-Unterkonstruktion wird vom Dachdecker geliefert. Der Dachdecker passt die Unterkonstruktion dann an die Module der PV-Anlage an. Die PV-Module sollen eine Abmessung LxBxH = 1722 x 1134 x 30 mm haben.

Das Haus wird mit einem äußeren Blitzschutz ausgestattet. Die PV-Anlage muss in das Blitzschutzsystem integriert werden. Dies erfolgt durch die Blitzschutzfirma.

Gerüste / Arbeitsbühnen:

Gerüste sind nicht vorhanden.

Der Zugang zum Dach erfolgt über das Treppenhaus.

Bei der Montage sind alle notwendigen Sicherungsmaßnahmen, wie Seitengeländer etc., zu stellen.

Die Arbeitsbühnen müssen den einschlägigen Vorschriften und Unfallschutzbestimmungen entsprechen.

Gebäudebeschreibung:

Projekt:	2102-01	BBPR - Berufsfachschule
LV:	10	307 - Photovoltaikanlage

Allgemeine Angaben zum Gebäude

Projekt, Nutzung: Berufsfachschule

Gebäudeabmessungen

Länge:	42 m
Breite:	32 m
Höhe:	15 m
Dachneigung:	Flachdach

Beschaffenheit der Wände

Fassadenverkleidung: Beton, Mauerwerk, Wärmedämmverbundsystem (WDVS)

Beschaffenheit des Daches

Dachkonstruktion: Betondach mit Dämmung und Begrünung

Montagepläne:

Die bei der Auftragserteilung übergebenen Projekt- bzw. Ausführungspläne stellen keine Montageplanung dar. Der AN hat das Projekt eigenverantwortlich zu überarbeiten und die Montagepläne gemäß VOB Teil C DIN 18382, Punkt 3.1.5, zu entwickeln und zu fertigen. Die daraus entstehenden Kosten sind Nebenleistungen und werden nicht besonders vergütet. Eventuelle Anpassungen aufgrund baulicher Änderungen bzw. Änderungswünsche, sowie spezieller Einrichtungs- und Installationspläne des AG sind vom AN in die Montagepläne einzuarbeiten. Die daraus entstehenden Kosten sind Nebenleistungen und werden nicht besonders vergütet.

Ausführung:

Soweit im Leistungsverzeichnis nicht gegenteiliges genannt ist, sind alle Teile komplett zu liefern und betriebsfertig zu montieren. Der Auftragnehmer hat den erforderlichen Materialbedarf selbst festzustellen. Die im LV angegebenen Massen sind keine Grundlage für Materialbestellungen. Für alle Befestigungsmaßnahmen muss eine Zulassung oder statische Berechnung erfolgen. Stemm- und Bohrarbeiten an allen Bauteilen dürfen nur mit Genehmigung der Bauleitung und mit Zustimmung des Statikers ausgeführt werden. Während der Bauzeit sind alle offenen Kanäle und Rohre wirksam zu verschließen. Vor Inbetriebnahme sind alle Anlagenteile innen und außen gründlich zu reinigen. Leistungsmessungen sind durchzuführen und in schriftlicher Form vorzulegen.

Anpassungen:

Eventuelle Anpassungen aufgrund baulicher Änderungen bzw. Änderungswünsche, sowie spezieller Einrichtungs- und Installationspläne des AG sind vom AN in die Montagepläne einzuarbeiten. Die daraus entstehenden Kosten sind Nebenleistungen und werden nicht besonders vergütet.

Betriebsmittelvorgaben:

Alle angebotenen und verwendeten Materialien müssen das VDE-Zeichen bzw. den VDE-Kennfaden besitzen und den jeweiligen Normen und Richtlinien entsprechen.

VDE-AR-N 4110:

Die Komponenten (Wechselrichter, NA-Schutz etc.) müssen nach VDE-AR-N 4110 zertifiziert sein.

Projekt:	2102-01	BBPR - Berufsfachschule
LV:	10	307 - Photovoltaikanlage

Bestandsunterlagen:

Die Bestandsunterlagen sind mindestens 4 Wochen vor der Abnahme an einen Beauftragten des Bauherren zu übergeben.

- siehe hierzu separate LVZ-Position -

Die Dokumentation ist nach DIN VDE 4110 zu erstellen, um bei einer Anlagenerweiterung ein Anlagenzertifikat B erstellen zu können.

Abnahmeprüfung:

Die Abnahmeprüfung ist in einem Prüfbericht zu dokumentieren.
(Muster Prüfbericht: siehe Anlage zum LVZ)

Die Abnahmeprüfung besteht aus Vollständigkeits- und Funktionsprüfung. Hierfür ist rechtzeitig ein ausreichender Probetrieb durchzuführen. Bei der Abnahme der Anlagen müssen dem Bauherrn Messprotokolle übergeben werden.

Die Messgeräte und das zur Durchführung der Messungen erforderliche Personal müssen vom Auftragnehmer ohne besondere Berechnung zur Verfügung gestellt werden.

Prüfschritte und Prüfungen nach den gesetzlichen Anforderungen:

Alle Prüfungen sind mit den Prüfschritten Besichtigen, Erproben und Messen durchzuführen. Die Prüfungen für alle Drehstromkreise haben nach den Anforderungen der DIN VDE 0100-600 (IEC 60364-6) und VDE 0126-23 zu erfolgen.

Bei Erst- und wiederkehrenden Prüfungen ist durchzuführen:

- Durchgängigkeit der Schutzleiter und PA-Leiter
- Messen der Isolationswiderstände der Drehstromspannungsseite
- Messen der Schleifenwiderstände zum Nachweis des Schutzes durch automatische Abschaltung im Fehlerfall
- Messen der Leerlaufspannung des PV-Generators und dessen Polarität zum Nachweis der korrekten Verschaltung der PV-Module
- Messen der PV-Generatorkurzschlussströme, alternativ der PV-Generatorbetriebsströme, zum Nachweis der korrekten Verschaltung der PV-Module
- Funktionsprüfung der Wechselrichter
- Messen der Isolationswiderstände des PV-Generators/PV-Teilgenerators

Durchgängigkeit der Leiter:

Die Prüfung der Durchgängigkeit der Leiter und die Verbindung zu Körpern, falls zutreffend, muss durch eine Widerstandsmessung durchgeführt werden bei

- Schutzleitern, einschließlich der Schutzpotenzialausgleichsleiter
- Körpern und
- den aktiven Leitern ringförmiger Endstromkreise.

Isolationswiderstand der elektrischen Anlage (AC-Seite):

Der Isolationswiderstand muss gemessen werden zwischen

- aktiven Leitern und
- aktiven Leitern und dem mit der Erdungsanlage verbundenen Schutzleiter.

Messung der Fehlerschleifenimpedanz:

Projekt:	2102-01	BBPR - Berufsfachschule
LV:	10	307 - Photovoltaikanlage

Die gemessene Fehlerschleifenimpedanz muss die Bedingungen gemäß VDE 0100-410 erfüllen.

Funktionsprüfungen:

Um den korrekten Betrieb eines Wechselrichters nachzuweisen, muss das entsprechend vom Hersteller festgelegte Prüfverfahren angewendet werden.

Eingriff in Ausführungsplanung:

Die Werkstatt- und Montageplanung, die der Auftragnehmer gemäß DIN 18382 anfertigt, greift nicht in die Dimensionierungen der tragenden und nichttragenden Konstruktionen der Ausführungsplanung ein. Bauphysikalische und geometrische Angaben bleiben unverändert. Verbindungsmittel und geometrisch nicht relevante Details der Planung können im Rahmen der Werkstattplanung alternativ vorgeschlagen werden. Änderungsvorschläge sind vor Fertigstellung der Werkstatt- und Montagepläne beim Ausführungsplaner Elektro zu beantragen. Alle vorgesehenen Änderungen gegenüber der Ausführungsplanung des Ingenieurbüros sind dabei kenntlich zu machen. Die aufgrund von Änderungen gegenüber der übergebenen Ausführungsplanung gegebenenfalls entstehenden Kosten für nochmalige Prüfung durch den Prüfsingenieur bzw. nochmalige Koordination der Planungsbeteiligten trägt der Auftragnehmer. Die Prüfung und Freigabe der Werkstatt- und Montageplanung bezieht sich auf die abgestimmten und auf die geometrischen Änderungen. Die Folgen nicht abgestimmter Änderungen trägt der ausführende Auftragnehmer.

Projekt: 2102-01 BBPR - Berufsfachschule
LV: 10 307 - Photovoltaikanlage

OZ	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
1.	Photovoltaikanlage			
1.1.	Verteilung			
	<p>Position</p> <p>Die Messstellen sind so zu planen, zu errichten und zu betreiben, dass die technische Sicherheit gewährleistet ist.</p> <p>Dabei sind neben den geltenden berufsgenossenschaftlichen Vorschriften für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit, Rechtsvorschriften und behördlichen Verfügungen auch die anerkannten Regeln der Technik, insbesondere DIN VDE-Normen/Anwendungsregeln, BDEW/FNN-Publikationen, die Technischen Anschlussbedingungen (TAB 2023 v2.0) und ggf. weitergehende Richtlinien des Netzbetreibers in den jeweils gültigen Fassungen zu beachten.</p> <p>- VDE-AR-N 4105, Technische Regeln für den Anschluss von Kundenanlagen an das Niederspannungsnetz und deren Betrieb (TAR Niederspannung)</p> <p>- Erläuterungen zu den Technischen Anschlussbedingungen TAB 2023 v2.0 von Regensburg Netz GmbH</p> <p>Die Verrechnungszählung in ihrer Gesamtheit der Komponenten (Zähler, NS-Stromwandler und Spannungswandler, Kommunikationsgeräte, Gateway, Zusatzeinrichtungen) steht im Eigentum des Messstellenbetreibers.</p> <p>Die Anordnung von Geräten auf Montageeinheiten des Netzbetreibers (z. B. Isoliermontageplatte), die nicht zur Umsetzung der eigentlichen Messaufgabe dienen, ist nicht möglich. Dies gilt auch, wenn unterschiedliche Eigentumsverhältnisse vorliegen.</p> <p>Die Sekundärverdrahtung bei Wandleranlagen wird durch den Anschlussnutzer bauseitig zur Verfügung gestellt und steht in seinem unterhaltspflichtigen Eigentum.</p>			
1.1.10.	<p>Position</p> <p>Standgehäuse für Einzel- oder Reihenaufstellung, mit abnehmbaren Rück- und Seitenwänden, 144 bis 864 Platzeinheiten.</p> <p>Anreihschrank für die Innenraummontage nach VDE 0660 Teil 600-1/-2, DIN EN 61 439-1/-2, Maße nach DIN 43870,</p> <p>Innenausbausystem einbaubar für Netzsysteme: 3 AC 50 Hz 230/400V, 3 AC 50 Hz 400/690 V mit einem maximalen Einspeisestrom von 1600 A.</p> <p>Türart: Doppeltür</p>	1,000 St		

Projekt: 2102-01 BBPR - Berufsfachschule
 LV: 10 307 - Photovoltaikanlage

OZ	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
	<p>Türöffnungswinkel: 120 Grad 1100 mm</p> <p>Türbetätigung: Vierpunkt Stangenverschluss (eintürig) bzw. 3-Punkt-Stangenverschluss (zweitürig) mit 3 mm Doppelbart.</p> <p>Schlossbetätigung: Schwenkgriff für Profilhalbzylinder zum Einbau der Bauhermschließung</p> <p>Lackierung: Pulverbeschichtung in RAL 7035</p> <p>Leitungseinführung: oben mit Leitungseinführung, flexibel, mit Noppen zum ausbrechen unten, offen, Bodenbleche sind einbaubar. Zum Einbau der Leitungsführungen oben/unten ist die Einhaltung der Schutzart erforderlich.</p> <p>Schutzart: IP 54 nach DIN EN60529 (VDE0470-1) IP 3x bei offener Tür, Luft- und Kriechstrecken n. VDE 0110, Teil 1 u. 2/1.89,</p> <p>Schutzklasse: II (schutzisoliert)</p> <p>Bemessungs- betriebsspannung: Ue = 400 V (AC)</p> <p>Bemessungs- isolationsspannung: Ui = 800 V (AC)</p> <p>Bemessungsfrequenz: f = 50/60 Hz</p> <p>Überspannungs- kategorie: IV</p> <p>Verschmutzungsgrad: 3</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 x Sammelschienensystem 1000 A, 3polig zur Aufnahme von 3 Stromwandlern, 8feldrig - 1 x N System 1000 A, 3feldrig - 1 x N/PE System der Verteilung, 7feldrig - 1 x Spannungspfadssicherung D02, 3polig - 7 x Prüfklemmen für Wandler, brückbar - 4 x Reihenklemmen N/PE - 1 x Sicherungselement D02, 3polig für die Spannungsüberwachung - 1 x Plantasche A4 selbstklebend <p>Innenausbau im 12,5 mm Raster in der Tiefe verstellbar,</p> <p>Berührungsschutzabdeckungen aus Kunststoff mit unverlierbaren 90 Grad-Druck-Drehverschlüssen,</p> <p>Platzreserve: min. 30 %,</p> <p>Zugänge von oben/unten, Abgänge nach oben/unten, Kabelabfangschiene im Schrank positionierbar,</p> <p>Beschriftung mit SUJ- Beschriftungssystem,</p> <p>Die Verteilung ist gemäß den geltenden DIN VDE-Bestimmungen komplett zusammengebaut und verdrahtet, anschlussfertig zu liefern und zu montieren.</p>			

Projekt: 2102-01 BBPR - Berufsfachschule
 LV: 10 307 - Photovoltaikanlage

OZ	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
	<p>Alle Zu- und Abgangsleitungen sind auf Reihenklemmen, N-Trennklemmen und PE-Klemmen zu führen.</p> <p>Für die Drahtführung sind EDF-Drahthalter einzusetzen.</p> <p>Abmessungen H/B/T: 2100 / 600 / 400 mm (einschließlich Sockelrahmen)</p> <p>einschließlich allem notwendigen Systemzubehör.</p>			
1.1.20.	<p>Position</p> <p>NH-Sicherungs-Lastschaltleiste LV NH00 185mm 3-polig</p> <p>NH00-Sicherungs-Lastschaltleiste 160 A, für Sammelschienenmontage Abstand 185mm.</p> <p>Nach DIN VDE 0660/107 und IEC 947-3 geeignet für NH-Sicherungseinsätze nach DIN 43620/1.</p> <p>Bestehend aus 3-poligem Schaltleistenunterteil und plombierbarem Griffeneinsatz, Berührungsschutz am Griff, mit verschiebbarem Klarsichtfenster zur Spannungsprüfung,</p> <p>allpolig schaltend,</p> <p>Anschlussquerschnitt bei flexiblem Leiter: 2,5 - 95 mm² Betriebstemperatur: -25 bis 55 °C Drehmoment: 14 Nm Frequenz: 50 / 60 Hz Gerätelebensdauer, elektrische Schaltspiele: 200 Gesamtverlustleistung unter Nennstrom: 22 W Isolationsspannung: 1000 V Schutzart: IP3X Tiefe installiertes Produkt: 123 mm Zulässiger Bemessungsstrom unter 1 Sekunde: 5 kA</p> <p>inkl. Sicherungseinsätze.</p> <p>Liefern, montieren und betriebsfertig anschließen.</p>	1,000 St		
1.1.30.	<p>Position</p> <p>Leistungsschalter, 4polig, 70 kA, 400 A, LSI</p> <p>Leistungsschalter nach IEC 60947-2, mit elektronischer Einstellung.</p> <p>Thermische Auslösung, magnetische Auslösung und Kurzzeitverzögerung zum Schutz elektrischer Anlagen und Netze.</p> <p>Montage auf Montageplatte.</p> <p>An der Stellung des Knebels sind die drei unterschiedlichen Betriebszustände erkennbar (EIN = oben, AUS = unten, ausgelöst = Mittelstellung).</p> <p>Die Schalter verfügen über eine mechanische Prüftaste.</p>	1,000 St		

Projekt: 2102-01 BBPR - Berufsfachschule
 LV: 10 307 - Photovoltaikanlage

OZ	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
	Über verschiedene Zubehöre kann die Funktion der Leistungsschalter erweitert werden. Inklusive Phasentrennwände und Anschlussfahnen. Bemessungsbetriebsspannung Ue: 220 / 690 V Nennstrom: 400 A Auslösefunktion: LSI Polanzahl: 4 P Frequenz: 50 / 60 Hz Stoßspannungsfestigkeit: 8000 V Isolationsspannung: 800 V Ausschaltvermögen Grenzkurzschlussstrom Icu bei 400 V AC IEC 60947-2: 70 kA			
1.1.40.	Position Wandlerschiene 3-pol., für Stromwandler, inkl. Befestigungsmaterial, liefern und betriebsfertig montieren.	1,000 St		
1.1.50.	Position Plombierhaube für Zählerfelder Innenmaß 11,5 PLE Außenbreite 216 mm steckbar.	1,000 St		
1.1.60.	Position NA-Schutz bis 100 kW, 400 V, 50 Hz Das Netzeinspeiseüberwachungsrelais überwacht Spannung und Frequenz in Ein- und Dreiphasennetzen. Es entspricht in Verbindung mit Wechselrichtern mit integrierter Inselnetzerkennung den Bedingungen für den NA-Schutz nach VDE-AR-N 4110:2023-09 (Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz). In einem Alarmspeicher werden die letzten 99 Abschaltursachen und deren jeweiliger Zeitpunkt abgelegt. Es erfolgt außerdem eine Überwachung der angeschlossenen Kuppelschalter, Vektorsprungerkennung und eine ROCOF Frequenzgradientenüberwachung. Liefern und betriebsbereit montieren.	1,000 St		
1.1.70.	Position UniversalMESSgerät RS485-Modbus Schnittstelle 2 Digital-Impulsausgänge, Ethernet 100baseT, Vierleiteranschluss, Wandler x/1A 0. x/5A, Uhr und Batterie, Speicher 256 MB	1,000 St		

Projekt: 2102-01 BBPR - Berufsfachschule
LV: 10 307 - Photovoltaikanlage

OZ	Leistungsbeschreibung	Menge	ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
1.1.80.	Position Smart Meter Universale Messwerterfassung <u>Anschluss-/Einsatzbereich:</u> Nennspannung: 230 V / 400 V Frequenzbereich: 50 Hz / 60 Hz (+/- 5 %) Montageort: Hutschienenmontage im Schalt- oder Zählerschrank Montageart: Direkter Anschluss / Anschluss Stromwandler Schnittstellen: Ethernet <u>Messbereich:</u> Grenzstrom IN / Phase: max. 63 A Erweiterbar: um zusätzlichen Stromwandler Messgenauigkeit: <= 1 % Messzyklus: 1000 ms / 200 ms <u>Allgemeine Daten:</u> Abmessungen (B/H/T): 70 / 88 / 65 mm Teileinheiten DIN-Schiene: 4 Schutzklasse (nach IEC 62103): II Schutzart (nach IEC 60529): IP 20 Überspannungskategorie: CAT III Liefern und betriebsfertig montieren.	1,000	St		
1.1.90.	Position Stromwandler 400 / 5 A, 5 VA inklusive der erforderlichen Befestigungsmaterialien. Primärstrom: 400 A Sekundärstrom: 5 A Genauigkeitsklasse: 0,5 Liefern und betriebsfertig montieren.	3,000	St		
1.1.100.	Position Einbau-Fehlerstromschutzschalter 4polig, gemäß DIN VDE 0664 stoßstromfest, für Wechsel- und pulsierende Gleichfehlerströme, Bemessungsspannung ~ 230 bis 400 V, 50 Hz., Hilfsstromschalter nachträglich an der rechten Seite frei anbaubar. IN = 80 A IF = 0,3 A	1,000	St		

Projekt: 2102-01 BBPR - Berufsfachschule
 LV: 10 307 - Photovoltaikanlage

OZ	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
1.1.110.	Position Einbau-Fehlerstromschutzschalter 4polig, gemäß DIN VDE 0664 stoßstromfest, für Wechsel- und pulsierende Gleichfehlerströme, Bemessungsspannung ~ 230 bis 400 V, 50 Hz., Hilfsstromschalter nachträglich an der rechten Seite frei anbaubar. IN = 63 A IF = 0,3 A	2,000 St		
1.1.120.	Position Einbau-Fehlerstromschutzschalter 4polig, gemäß DIN VDE 0664 stoßstromfest, für Wechsel- und pulsierende Gleichfehlerströme, Bemessungsspannung ~ 230 bis 400 V, 50 Hz., Hilfsstromschalter nachträglich an der rechten Seite frei anbaubar. IN = 40 A IF = 0,3 A	1,000 St		
1.1.130.	Position Leitungsschutzschalter DIN 43 880 und DIN EN 60898-1 Nennisolationsspannung 400 V AC, 3polig Schaltvermögen 10 kA Auslösecharakteristik B, Nennstrom 80 A	1,000 St		
1.1.140.	Position Leitungsschutzschalter DIN 43 880 und DIN EN 60898-1 Nennisolationsspannung 400 V AC, 3polig Schaltvermögen 10 kA Auslösecharakteristik B, Nennstrom 40 A	1,000 St		
1.1.150.	Position Fehlerstrom-Leitungsschutzschalter nach DIN VDE 0664-20 / EN61009-1 mit Klemme nach DIN EN 60898-1; am Abgang bis 25 A und am Zugang bis 63 A, Berührungsschutz nach IP2x DIN VDE 0106 Teil 100, externe Test-Taste und Fehlerstromanzeige. Einfache Einzelentnahme aus dem Phasenschienenverbund. Mit VDE Zeichen. Geeignet zum nachträglichen Anbau von Zusatzeinrichtungen. Beschriftungsmöglichkeit direkt am Gerät. Nennstrom: 16 A Betriebsspannung AC: 240 V Isolationsspannung: 2000 V Polanzahl: 2 P Anzahl der Platzeinheiten: 2 Betriebstemperatur: -25 bis 40 °C Lagertemperatur: -25 bis 70 °C Anschlussart: Schraubtechnik Anschlussquerschnitt bei flexiblem Leiter: 1 - 16 mm ² Abschaltvermögen: 6 kA Art des Differenzialschutzes: A Empfindlichkeit IF (FI): 30 mA Auslösecharakteristik: B	2,000 St		

Projekt: 2102-01 BBPR - Berufsfachschule
LV: 10 307 - Photovoltaikanlage

OZ	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
1.1.160.	Position Fehlerstrom-Leitungsschutzschalter nach DIN VDE 0664-20 / EN61009-1 mit Klemme nach DIN EN 60898-1; am Abgang bis 25 A und am Zugang bis 63 A, Berührungsschutz nach IP2x DIN VDE 0106 Teil 100, externe Test-Taste und Fehlerstromanzeige. Einfache Einzelentnahme aus dem Phasenschienenverbund. Mit VDE Zeichen. Geeignet zum nachträglichen Anbau von Zusatzeinrichtungen. Beschriftungsmöglichkeit direkt am Gerät. Nennstrom: 10 A Betriebsspannung AC: 240 V Isolationsspannung: 2000 V Polanzahl: 2 P Anzahl der Platzeinheiten: 2 Betriebstemperatur: -25 bis 40 °C Lagertemperatur: -25 bis 70 °C Anschlussart: Schraubtechnik Anschlussquerschnitt bei flexiblem Leiter: 1 - 16 mm ² Abschaltvermögen: 6 kA Art des Differenzialschutzes: A Empfindlichkeit IF (FI): 30 mA Auslösecharakteristik: B	3,000 St		
Summe 1.1.		Verteilung		

Projekt: 2102-01 BBPR - Berufsfachschule
LV: 10 307 - Photovoltaikanlage

OZ	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
1.2.	Montageplanung			
1.2.10.	Position Anmeldung der PV-Anlage bei örtlichem EVU und Bundesnetzagentur, Zusammenstellung aller erforderlichen Unterlagen wie Schemata, Datenblätter der Komponenten, technische Anlagendaten, sämtliche Konformitätserklärungen, Abstimmung der Netzzuschalttermine mit der Fachbauleitung, Bauherr und späterem Anlagenbetreiber.	1,000 St		
1.2.20.	Position Werks- und Montageplanung mit exakter technischer Auslegung der gesamten Anlage einschließlich: - Berechnung und Position der Befestigungspunkte - Planung der Generatorverschaltung - Lage der Solarmodule - Stringpläne - Aufbauzeichnungen bzw. Detailzeichnungen - Ansichtspläne - Verdrahtungspläne - Detailpläne Dachbefestigung	1,000 psch		
Summe 1.2. Montageplanung				

Projekt: 2102-01 BBPR - Berufsfachschule
 LV: 10 307 - Photovoltaikanlage

OZ	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
----	-----------------------	----------	----------------------	---------------------

1.3. Baustelleneinrichtung

Position

Unter der Baustelleneinrichtung versteht man eine zeitlich bedingte Produktionsstätte für die Ausführung von Bauleistungen. Die Einrichtung umfasst die bautechnischen Einrichtungen einschließlich deren Standorteinordnungen in das Gelände der Baustelle, dabei müssen Bautechnologie und Versorgungsbedingungen berücksichtigt werden.

1.3.10.

Position

1,000 psch

.....

Herstellen der erforderlichen Baustelleneinrichtung für den kompletten Leistungsumfang.

In dieser Position sind alle Leistungen dieses Leistungsverzeichnisses für die Baustelleneinrichtung aufzunehmen, die zur Durchführung der Leistung notwendig sind:

- Magazin-Container für Werkzeuge, Bauhilfsstoffe und ggf. Betriebsstoffe bzw. Lagerfläche im Freien
- An-/Abfahren, Aufbauen, Umsetzen, ohne Beschädigung anderer Gewerke
- Erforderliche Geräte und Maschinen, sowie Förderanlagen jeglicher Art
- Beseitigung und Abtransport des gesamten eigenen Bauschutts und Verpackungsmaterials

Die Entsorgung hat nach den aktuellen Richtlinien der Abfallwirtschaft zu erfolgen. Dabei ist auf die Müllvermeidung und Mülltrennung größte Sorgfalt zu verwenden. Bei Nichteinhaltung der gesetzlichen Bestimmungen der Mülltrennung und -entsorgung ist die Bauleitung berechtigt, nach mündlicher Aufforderung sowie einer schriftlich gesetzten Nachfrist von 10 Tage, Maßnahmen zur Entsorgung auf Kosten des Auftragnehmers durchzuführen.

Notwendige Dokumentationen, wie Fotos, Aufzeichnungen, Arbeitsaufwand und dgl. gehen ebenfalls zu Lasten des Verursachers.

1.3.20.

Position

10,000 Tag

.....

.....

Teleskoparbeitsbühne

für die Montage der PV-Module auf dem Flachdach.

Arbeitsbereich:

Arbeitshöhe: bis ca. 20 m

Standhöhe: bis ca. 18 m

seitliche Reichweite: max. 15 m

1.3.30.

Position

1,000 psch

.....

An- und Abtransport für Teleskoparbeitsbühne (Pos. vor).

Projekt: LV:	2102-01 10	BBPR - Berufsfachschule 307 - Photovoltaikanlage			
OZ	Leistungsbeschreibung	Menge	ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
1.3.40.	Position Absturzsicherung für Montage PV-Module Persönliche Schutzausrüstungen (PSA) gegen Absturz sind zu benutzen, wenn - Absturzsicherungen (Seitenschutz) aus arbeitstechnischen Gründen nicht möglich und - Auffangeinrichtungen (Fanggerüste, Dachfanggerüste, Auffangnetze) unzweckmäßig sind PSA gegen Absturz können benutzt werden - bei Arbeiten geringen Umfanges, - bei Arbeiten in der Nähe von Flachdachkanten	1,000	psch		
Summe 1.3.		Baustelleneinrichtung			

Projekt: 2102-01 BBPR - Berufsfachschule
LV: 10 307 - Photovoltaikanlage

OZ	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
----	-----------------------	----------	-------------------------	------------------------

1.4. PV-Module / Wechselrichter

Position

Auf dem Dach sollen 2 Wechselrichter installiert werden.

Die PV-Module sind auf ca. 8 Strings (WR1 5 Strings, WR2: 3 Strings) aufzuteilen und entsprechend mit Solarlokstecker an den Wechselrichter anzuschließen.

Alle nachfolgenden Leistungspositionen verstehen sich inkl.:

- Lieferung
 - Transport an Montagepunkt
 - Betriebsfertige Montage
 - Inbetriebnahme
 - Entsorgung der Verpackung
-

Projekt: 2102-01 BBPR - Berufsfachschule
 LV: 10 307 - Photovoltaikanlage

OZ	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
----	-----------------------	----------	----------------------	---------------------

1.4.10.	Position Hochleistungs-Solarmodul, 108-halbzellig, monokristallin, black, 435 - 450 Wp	117,000 St		
---------	---	-------------------	-------	-------

Aufbau:

Vorderseite: 3,2 mm gehärtetes, reflexarmes Weißglas
 Zellen: 108 monokristalline Hochleistungszellen
 Rückseite: Verbundfolie
 Rahmen: 30 mm schwarzer Aluminiumrahmen

Mechanische Daten:

L x B x H: 1722 x 1134 x 30 mm
 Gewicht: ca. 21,8 kg mit Rahmen

Mechanische Belastbarkeit:

Bemessungslast (Druck/Sog): 3600 Pa / 1600 Pa
 Prüflast (Druck/Sog): 5400 Pa / 2400 Pa

Anschluss:

Anschlussdose: Schutzklasse IP 68
 Leitung: ca. 1,20 m, 4 mm²
 Stecksystem: Stecker/Buchse IP 68, Stäbli
 EVO2 / EVO2 steckbar

Grenzwerte:

Systemspannung: ca. 1500 V DC
 NOCT: 45 °C +/-2K
 Rückwärtsbestromung IR: 25,00 A
 Windgeschwindigkeit: 1 m /sec
 Temperatur: 20 °C

Liefern und betriebsfertig montieren.

1.4.20.	Position PV-Wechselrichter, 3-phasig, 25 kW	1,000 St		
mit integriertem DC-Überspannungsschutz (Typ1/2)				

Technische Daten:Eingang (DC):

Max. PV-Generatorleistung: 37500 Wp STC
 Max. Eingangsspannung: 1000 V
 MPP-Spannungsbereich: 430 V bis 800 V
 Bemessungseingangsspannung: 580 V

Projekt: 2102-01 BBPR - Berufsfachschule
 LV: 10 307 - Photovoltaikanlage

OZ	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
	Min. Eingangsspannung / Start-Eingangsspannung:	150 V / 188 V		
	Max. nutzbarer Eingangsstrom pro MPP-Tracker:	24 A		
	Max. Kurzschlussstrom pro MPP-Tracker:	37,5 A		
	Anzahl der unabhängigen MPP-Tracker / Strings pro MPP-Tracker:	3 / 2		
	<u>Ausgang (AC):</u>			
	Bemessungsleistung (bei 230 V, 50 Hz):	25000 W		
	Bemessungsscheinleistung / Max. Scheinleistung:	25000 VA / 25000 VA		
	AC-Nennspannung:	230 V / 400 V		
	Netzfrequenz / Bereich:	50 Hz / 44 Hz bis 56 Hz		
	Bemessungsnetzfrequenz / Bemessungsnetzspannung:	50 Hz / 230 V		
	Bemessungsausgangsstrom / Max. Ausgangsstrom:	36,2 A / 36,6 A		
	Einspeisephasen / AC-Anschluss:	3 / 3-(N)-PE		
	Leistungsfaktor bei Bemessungs- leistung / Verschiebungsfaktor einstellbar:	1 / 0,0 übererregt bis 0,0 untererregt		
	Harmonische (THD):	< 3 %		
	<u>Schutzeinrichtungen:</u>			
	Eingangsseitige Freischaltstelle			
	Erdschlussüberwachung / Netzüberwachung			
	DC-Verpolungsschutz / AC-Kurzschlussfestigkeit			
	Allstromsensitive Fehlerstromüberwachungseinrichtung			
	Schutzklasse (nach IEC 62109-1) / Überspannungskategorie (nach IEC 62109-1):			
	I / AC: III; DC: II			
	Lichtbogenschutzfunktion (AFCI) / I-V Generatordiagnose			
	inkl. DC-Überspannungsableiter (Typ1/2)			

Projekt: 2102-01 BBPR - Berufsfachschule
LV: 10 307 - Photovoltaikanlage

OZ	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
----	-----------------------	----------	-------------------------	------------------------

Wirkungsgrad:

Max. Wirkungsgrad: 98,2 %

Allgemeine Daten:

Maße (B / H / T) : 728 / 762 / 266 mm

Gewicht: 35 kg

Betriebstemperaturbereich: -25 °C bis +60 °C

Geräuschemission, maximal (1 m): 59 dB(A)

Eigenverbrauch (Nacht): < 5 W

Topologie / Kühlprinzip: keine galvanische Trennung /
aktive Kühlung

Schutzart
(nach IEC 60529): IP65

Klimakategorie
(nach IEC 60721-3-4): 4K26

Korrosivitätskategorie
(nach IEC 61701): C5

Zulässiger Maximalwert für die relative
Feuchte (nicht kondensierend): 100 %

Ausstattung / Funktion / Zubehör:

DC-Anschluss / AC-Anschluss: Steckverbindung /
Federzugklemme

Aufstellfüße

LED-Anzeige (Status / Fehler / Kommunikation)

Schnittstellen:
Ethernet (2 Ports) / lokales WLAN / RS485 (client)

Datenprotokolle:
Modbus

Multifunktionsrelais /
Steckplatz für Erweiterungsmodul: 1 Port

Anzahl digitaler Eingänge: 6

Montageart: Wandmontage

Off-Grid fähig

Zertifikate / Zulassungen (Auswahl):
C10/11:2019, EN50549-1/-2, CE, VDE 0126-1-1, VDE AR-N 4110,
VDE AR-N 4105:2018, NRS097-2-1:2017 (A3), CEI 0-16/0-21: 2020,
VFR 2019, TED/749/2020, AS 4777, IEC 61727, IEC 62109-1/2, IEC

Projekt: 2102-01 BBPR - Berufsfachschule
 LV: 10 307 - Photovoltaikanlage

OZ	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
----	-----------------------	----------	----------------------	---------------------

62116, TOR Erzeuger, G99, NBR 16149

System Manager-Funktion:

Gesamtzahl unterstützter Geräte: 6
 davon:
 - Maximale Anzahl unterstützter Wechselrichter / Ladestationen: 5
 - Maximale Anzahl unterstützter Energiezähler: 1

Maximale Anlagenleistung PV-Wechselrichter (AC-Nennleistung): 135 kVA

Zentrale Inbetriebnahme aller Geräte im System

Liefern und betriebsfertig montieren.

1.4.30.	Position PV-Wechselrichter, 3-phasig, 50 kW	1,000 St		
	mit integriertem AC/DC-Überspannungsschutz (Typ1/2)			

Technische Daten:

Eingang (DC):

Max. PV-Generatorleistung: 75000 Wp STC

Max. Eingangsspannung: 1000 V

MPP-Spannungsbereich / Bemessungseingangsspannung: 500 V bis 800 V / 670 V

Min. Eingangsspannung / Start-Eingangsspannung: 150 V / 188 V

Max. Eingangsstrom / per MPPT: 120 A / 20 A

Max. Kurzschlussstrom per MPPT / per String-Eingang: 30 A / 30 A

Anzahl der unabhängigen MPPT-Eingänge / Strings pro MPPT-Eingang: 6 / 2

Ausgang (AC):

Bemessungsleistung (bei 230 V, 50 Hz): 50000 W

Bemessungsscheinleistung / Max. Scheinleistung: 50000 VA / 50000 VA

AC-Nennspannung: 230 V / 400 V

Spannungsbereich: 202 V bis 305 V

Projekt: 2102-01 BBPR - Berufsfachschule
 LV: 10 307 - Photovoltaikanlage

OZ	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
	Netzfrequenz / Bereich:	50 Hz / 44 Hz bis 55 Hz		
	Bemessungsnetzfrequenz / Bemessungsnetzspannung:	50 Hz / 230 V		
	Bemessungsausgangsstrom / Max. Ausgangsstrom:	72,5 A / 72,5 A		
	Einspeisephasen / AC-Anschluss:	3 / 3-(N)-PE		
	Leistungsfaktor bei Bemessungs- leistung / Verschiebungsfaktor einstellbar:	1 / 0 übererregt bis 0 untererregt		
	THD:	< 3 %		
	<u>Schutzeinrichtungen:</u>			
	Eingangsseitige Freischaltstelle			
	Erdschlussüberwachung / Netzüberwachung			
	DC-Verpolungsschutz / AC-Kurzschlussfestigkeit			
	Allstromsensitive Fehlerstromüberwachungseinheit			
	Schutzklasse (nach IEC 62109-1) / Überspannungskategorie (nach IEC 62109-1): I / AC: III; DC: II			
	Lichtbogenschutzfunktion (AFCI) / I-V Generatordiagnose			
	inkl. AC-/DC-Überspannungsableiter (Typ1/2)			
	<u>Wirkungsgrad:</u>			
	Max. Wirkungsgrad:	98,1 %		
	<u>Allgemeine Daten:</u>			
	Maße (B / H / T) ohne Füße und ohne DC-Lasttrennschalter:	569 / 733 / 621 mm		
	Gewicht:	84 kg		
	Betriebstemperaturbereich:	-25 °C bis +60 °C		
	Geräuschemission (typisch):	< 65 dB(A)		
	Eigenverbrauch (Nacht):	4,8 W		
	Topologie / Kühlprinzip:	transformatorlos / aktive Kühlung		
	Schutzart (nach IEC 60529):	IP65		
	Klimaklasse (nach IEC 60721-3-4):	4K4H		

Projekt:2102-01BBPR - Berufsfachschule

LV:10307 - Photovoltaikanlage

OZ	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
----	-----------------------	----------	----------------------	---------------------

Zulässiger Maximalwert für die relative Feuchte (nicht kondensierend): 100 %

Ausstattung / Funktion / Zubehör:

DC-Anschluss / AC-Anschluss: Steckverbindung / Schraubklemme

Aufstellfüße

LED-Anzeige (Status / Fehler / Kommunikation)

LCD-Display

Schnittstellen:
Ethernet (2 Eingänge) / WLAN / RS485

Datenschnittstelle:
Modbus

Multifunktionsrelais /
Steckplätze für Erweiterungsmodule: 2 Eingänge

Zertifikate / Zulassungen (Auswahl):
C10/11:2019, EN50549-1/-2, CE, VDE 0126-1-1, VDE AR-N 4110, VDE AR-N 4105:2018, NRS097-2-1:2017 (A3), CEI 0-16/0-21: 2020, VFR 2019, RD 1699/413, RD 661, TED/749/2020, AS 4777, IEC 61727, IEC 62109-1/2, IEC 62116, IEC 60068-2-x, TOR Erzeuger, G99, NBR 16149

Liefern und betriebsfertig montieren.

Summe 1.4.	PV-Module / Wechselrichter	
------------	----------------------------	-------

Projekt: 2102-01 BBPR - Berufsfachschule
 LV: 10 307 - Photovoltaikanlage

OZ	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
----	-----------------------	----------	----------------------	---------------------

1.5. Leitungen / Kabel

Position

Alle nachstehend aufgeführten Leitungen und Kabel sind frei Baustelle zu liefern und betriebsfertig zu verlegen.

Beidseitige Anschlüsse in Verteilern, Schaltern und Steckdosen, sowie in Abzweigdosen und -kästen sind bis zu einem Querschnitt einschl. 16 mm² mit auszuführen und durch die Einheitspreise der jeweiligen Geräte abgegolten.

Ausschließlich Anschlüsse höherer Querschnitte werden separat vergütet (siehe Titel "Sonstiges").

Die angegebenen Mengen sind Gesamtmengen. Die Verlegung erfolgt in mehreren Teillängen, je nach Bedarf.

Verschnitt, Abmanteln und Einführen in Verteilern, Dosen und Installationsgeräten oder an Maschinen und Geräten, sind mit den Einheitspreisen abgegolten; eine besondere Vergütung erfolgt nicht.

Klein-, Klemm- und Befestigungsteile, soweit nicht im LVZ gesondert aufgeführt, sind ebenfalls in die Einheitspreise einzukalkulieren.

(Max. Befestigungsabstand:

Abstandschellen	0,25 m
Reihenschellen	0,25 m
Ankerschienen	0,50 m
Sammelbefestigung	0,50 m)

Alle Nebenleistungen gem. DIN 18382 sind ebenfalls mit zu erbringen und durch die Einheitspreise abgegolten.

Es sind grundsätzlich Kupfer-Leiter mit DIN- und VDE-Kennzeichnung anzubieten. Davon ist nur abzuweichen, wenn der Positionstext dies vorgibt.

Die Datenkabel müssen beim Datenschrank auf ein Patchfeld aufgepatcht werden und bei der Wechselrichterseite mit einer Buchse montiert werden.

1.5.10.	Position NYY-J 1 x 16 mm ² in gemischter Verlegungsart ca. Kabelkanal oder Leerrohr einziehen, einschließlich anklemmen.	75,000 m		
---------	--	-----------------	-------	-------

Alle Leitungen im Außenbereich müssen in UV-beständiger Ausführung installiert werden!

Projekt: 2102-01 BBPR - Berufsfachschule
 LV: 10 307 - Photovoltaikanlage

OZ	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
1.5.20.	Position NYY-J 1 x 6 mm ² in gemischter Verlegungsart ca. Kabelkanal oder Leerrohr einziehen, einschließlich anklebmen. Alle Leitungen im Außenbereich müssen in UV-beständiger Ausführung installiert werden!	115,000 m		
1.5.30.	Position Kunststoffkabel NYCWY 4 x 16 RE/16 mm ² auf vorhandene Pritschen und Wannen, oder in offene Kanäle, sowie vorhandene Mauerschlitze verlegen.	60,000 m		
1.5.40.	Position Kunststoffkabel NYCWY 4 x 16 RE/16 mm ² auf vorhandener Steigtrasse verlegen.	20,000 m		
1.5.50.	Position Kunststoffkabel NYCWY 4 x 35 SM/16 mm ² auf vorhandene Pritschen und Wannen, oder in offene Kanäle, sowie vorhandene Mauerschlitze verlegen.	40,000 m		
1.5.60.	Position Kunststoffkabel NYCWY 4 x 35 SM/16 mm ² auf vorhandener Steigtrasse verlegen.	20,000 m		
1.5.70.	Position Kunststoffkabel NYCWY 4 x 70 SM/35 mm ² auf vorhandene Pritschen und Wannen, oder in offene Kanäle, sowie vorhandene Mauerschlitze verlegen.	20,000 m		
1.5.80.	Position Simplex-Kupferkabel S/STP 100 Ohm 4 x 2 x AWG 22/1 Leiter: blanker Cu-Draht, AWG 22/1 Isolation: Zell-PE Paarverseilung: 2 Adern zum Paar Farbcode: ws/bl, ws/or, ws/gn, ws/br Paarabschirmung: Alu-kaschierte Polyesterfolie, Metallseite außen Gesamtverseilung: 4 Paare zur Seele Gesamtabschirmung: verzinnertes Cu-Geflecht Außenmantel: halogenfreier Compound Aufdruck: "Anzahl Paare" *H*, Metermarkierung Flammwidrigkeit: nach IEC 332-3 Cat. C Halogenfreiheit: nach IEC 754-2 Category 7A nach ISO/IEC IS 11801 "2. Ausgabe" <u>Elektrische Eigenschaften bei 20 °C:</u> Gleichstromwiderstand: max. 57,1 Ohm/km Betriebskapazität: Nennwert 40 pF/m	120,000 m		

Projekt: 2102-01 BBPR - Berufsfachschule
 LV: 10 307 - Photovoltaikanlage

OZ	Leistungsbeschreibung	Menge	ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
	Kapazitive Kopplung: max.	1500	pF/km		
	Signalgeschwindigkeit: Richtwert	0,8	c		
	NVP: Richtwert	80	%		
	Signallaufzeit: Richtwert	4,17	µs/km		
	Wellenwiderstand: 100 Ohm +/- 15 %				
	Kopplungswiderstand: Nennwert	5	mOhm/m bei 10 MHz		
	gemäß IEC 96-1; A 5.2				
	Schirmdämpfung: min.	60	dB bis 1000 MHz		
	Störleistungs- unterdrückung: min.	90	dB bis 300 MHz		
	Prüfspannung U _{eff} : Ader/Ader: 1000 V				
	Betriebsspannung U _{eff} : Ader/Schirm: 500 V				
	max. 125 V				
	Frequenz (MHz)	Dämpfung (dB/100 m) - Nennwert			
	1	1,6			
	4	2,6			
	10	4,7			
	16	6,3			
	20	7,0			
	31,25	9,0			
	62,5	12,6			
	100	16,0			
	175	22,0			
	300	29,0			
	600	42,0			
	1000	58,0			

auf vorhandene Pritschen und Wannen oder offene Kanäle, sowie vorhandene Mauerschlitze verlegen.

1.5.90.	Position	20,000 m		
	Simplex-Kupferkabel S/STP 100 Ohm 4 x 2 x AWG 22/1			
	Leiter: blanker Cu-Draht, AWG 22/1			
	Isolation: Zell-PE			
	Paarverseilung: 2 Adern zum Paar			
	Farbcode: ws/bl, ws/or, ws/gn, ws/br			
	Paarabschirmung: Alu-kaschierte Polyesterfolie, Metallseite außen			
	Gesamtverseilung: 4 Paare zur Seele			
	Gesamtabschirmung: verzinnertes Cu-Geflecht			
	Außenmantel: halogenfreier Compound			
	Aufdruck: "Anzahl Paare" *H*, Metermarkierung			
	Flammwidrigkeit: nach IEC 332-3 Cat. C			
	Halogenfreiheit: nach IEC 754-2			

Category 7A nach ISO/IEC IS 11801 "2. Ausgabe"

Elektrische Eigenschaften bei 20 °C:

Gleichstromwiderstand: max.	57,1	Ohm/km
Betriebskapazität: Nennwert	40	pF/m
Kapazitive Kopplung: max.	1500	pF/km
Signalgeschwindigkeit: Richtwert	0,8	c
NVP: Richtwert	80	%
Signallaufzeit: Richtwert	4,17	µs/km
Wellenwiderstand:	100	Ohm +/- 15 %

Projekt: 2102-01 BBPR - Berufsfachschule
 LV: 10 307 - Photovoltaikanlage

OZ	Leistungsbeschreibung	Menge	ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
----	-----------------------	-------	----	-------------------------	------------------------

Kopplungswiderstand:	Nennwert	von 1 MHz bis 100 MHz
	gemäß IEC 96-1; A 5.2	5 mOhm/m bei 10 MHz
Schirmdämpfung:	min.	60 dB bis 1000 MHz
Störleistungs- unterdrückung:	min.	90 dB bis 300 MHz
Prüfspannung U_{eff} :		Ader/Ader: 1000 V
		Ader/Schirm: 500 V
Betriebsspannung U_{eff} :	max.	125 V

Frequenz (MHz)	Dämpfung (dB/100 m) - Nennwert
1	1,6
4	2,6
10	4,7
16	6,3
20	7,0
31,25	9,0
62,5	12,6
100	16,0
175	22,0
300	29,0
600	42,0
1000	58,0

auf vorhandener Steigtrasse verlegen.

1.5.100.	Position	16,000 m		
	Simplex-Kupferkabel S/STP 100 Ohm 4 x 2 x AWG 22/1			

Leiter:	blanker Cu-Draht, AWG 22/1
Isolation:	Zell-PE
Paarverseilung:	2 Adern zum Paar
Farbcode:	ws/bl, ws/or, ws/gn, ws/br
Paarabschirmung:	Alu-kaschierte Polyesterfolie, Metallseite außen
Gesamtverseilung:	4 Paare zur Seele
Gesamtabschirmung:	verzinntes Cu-Geflecht
Außenmantel:	halogenfreier Compound
Aufdruck:	"Anzahl Paare" *H*, Metermarkierung
Flammwidrigkeit:	nach IEC 332-3 Cat. C
Halogenfreiheit:	nach IEC 754-2

Category 7A nach ISO/IEC IS 11801 "2. Ausgabe"

Elektrische Eigenschaften bei 20 °C:

Gleichstromwiderstand:	max.	57,1 Ohm/km
Betriebskapazität:	Nennwert	40 pF/m
Kapazitive Kopplung:	max.	1500 pF/km
Signalgeschwindigkeit:	Richtwert	0,8 c
NVP:	Richtwert	80 %
Signallaufzeit:	Richtwert	4,17 µs/km
Wellenwiderstand:		100 Ohm +/- 15 %
		von 1 MHz bis 100 MHz
Kopplungswiderstand:	Nennwert	5 mOhm/m bei 10 MHz
	gemäß IEC 96-1; A 5.2	
Schirmdämpfung:	min.	60 dB bis 1000 MHz
Störleistungs- unterdrückung:	min.	90 dB bis 300 MHz

Projekt: 2102-01 BBPR - Berufsfachschule
 LV: 10 307 - Photovoltaikanlage

OZ	Leistungsbeschreibung	Menge	ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
	Prüfspannung U_{eff} : Betriebsspannung U_{eff} : max. Frequenz (MHz) 1 4 10 16 20 31,25 62,5 100 175 300 600 1000	Ader/Ader: 1000 V Ader/Schirm: 500 V 125 V Dämpfung (dB/100 m) - Nennwert 1,6 2,6 4,7 6,3 7,0 9,0 12,6 16,0 22,0 29,0 42,0 58,0			
	in vorhandene Rohre oder Kabelkanalformsteine oder geschlossene Unterflursysteme verlegen.				
1.5.110.	Position Konfektionieren eines Simplex-S/STP 4 x 2 Kabels pro Ende Auflegen auf Dose oder Einsatz im Verteiler und betriebsfertig montieren.	5,000	St		
1.5.120.	Position Längenermittlung eines S/STP-Kabels an einer Buchse. Alle erforderlichen Materialien und Arbeitsleistungen sind einzukalkulieren. Längenermittlung aller S/STP 4 x 2 Kabelstrecken. Die Ermittlung der jeweiligen Längen ist durch Reflektometermessungen durchzuführen. <u>Messung Highspeed Datenkabel 4x2xAWG22 je RJ45-Buchse</u> Messung der Datenkabel Frequenzbereich 1-100 MHz - Ader gegen Ader - Ader gegen Geflechtschirm Messung muss folgende Kenngrößen enthalten: - Wellenwiderstand - Nahnebenschleiddämpfung - Dämpfung - Reflektionsfaktor - Rückflusssdämpfung - Pinbelegung - Rauschspannung - Auswertung mit graphischer Darstellung, inkl. Messprotokoll	5,000	St		
1.5.130.	Position Solarkabel Halogenfreie Leitung für den frei beweglichen Einsatz oder fester Verlegung in Photovoltaik-Anlagen nach EN 50618, verzinnnte Cu-Litze, geeignet für Erdverlegung, gem. Erdverlegungsrichtlinien des Herstellers.	950,000	m		

Projekt: LV:	2102-01 10	BBPR - Berufsfachschule 307 - Photovoltaikanlage			
OZ	Leistungsbeschreibung	Menge	ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
	Leiter-Material: Leiterquerschnitt: Ader-Zahl: Halogenfrei: Außendurchmesser: Zul. Kabelaußentemp. nach Montage: Nennspannung:	Kupfer 6 mm² 1 nach EN 60754-1/2 6,4 mm -40 °C bis 90 °C 1.500 V			
1.5.140.	Position Solarlokstecker / Buchse 6 mm²	350,000	St		
	Steckverbindersystem: Umgebungstemperaturbereich: Obere Grenztemperatur: Schutzart gesteckt: Schutzart ungesteckt: Kategorie: Verschmutzungsgrad: Max. Kontaktwiderstand des Steckverbinders: Bemessungsstoßspannung: Kontaktsystem: Anschlussart: Kontaktmaterial: Isolationsmaterial: Verriegelungssystem: Brandschutzklasse:	MC4 -40 °C bis +85 °C (TÜV/UL) 105 °C IP68 (1 m, 1 h) / IP65 IP2X CAT III 3 0,25 mΩ 16 kV MULTILAM Crimpen Kupfer, verzinkt PC/PA Locking Type UL94:V-0			
	Liefern und auf die Solarkabel aufcrimpen.				
Summe 1.5.		Leitungen / Kabel			

Projekt: 2102-01 BBPR - Berufsfachschule
 LV: 10 307 - Photovoltaikanlage

OZ	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
----	-----------------------	----------	----------------------	---------------------

1.6. Kanäle / Rohre

Position

Alle nachstehend aufgeführten Kanäle, Rohre und sonstige Positionsmaterialien sind einschl. Abdeckungen und sonstigen systemgebundenen Teilen wie Muffen usw. zu liefern und nach Angabe bzw. Plan zu verlegen. Die Kosten sind in die jeweiligen Einheitspreise einzukalkulieren.

Stangenrohre sind mittels Panzerklemmschellen zu befestigen.

Alle Rohre, die unter Putz verlegt werden, sind mit verzinktem Zugdraht zu liefern und zu verlegen, Stemm- und Fräsarbeiten sind in die jeweiligen Positionen mit einzukalkulieren.

Die angegebenen Mengen sind Gesamtmengen. Die Verlegung erfolgt in mehreren Teillängen, je nach Bedarf.

1.6.10.	Position V2A-Kabelkanal, 100 x 60 mm, mit Deckel.	70,000 m		
---------	--	----------	-------	-------

Material: Edelstahl V2A
 Materialstärke Kanal: 1 mm
 Materialstärke Deckel: 0,8 mm
 Breite: 100 mm
 Höhe: 60 mm

Liefern, montieren und anschließen (erden).

1.6.20.	Position V2A-Kabelkanalverbinder für V2A-Kabelkanal 100 x 60 mm (Pos. vor).	35,000 St		
---------	--	-----------	-------	-------

Material: Edelstahl V2A
 Materialstärke: 1,0 mm
 Breite: 100 mm
 Höhe: 60 mm

Liefern, montieren und anschließen (erden).

1.6.30.	Position V2A-Formstück, Bogen horizontal 90 ° für V2A-Kabelkanal 100 x 60 mm (Pos. vor), mit Deckel.	8,000 St		
---------	--	----------	-------	-------

Material: Edelstahl V2A
 Materialstärke Kanal: 1 mm
 Materialstärke Deckel: 0,8 mm
 Breite: 100 mm
 Höhe: 60 mm

Liefern, montieren und anschließen (erden).

Projekt: 2102-01 BBPR - Berufsfachschule
LV: 10 307 - Photovoltaikanlage

OZ	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
1.6.40.	<p>Position</p> <p>Brandschutzkanal für Außenanwendung</p> <p>Brandschutzkanal aus Metall mit intumeszierender Innenbeschichtung zur brandsicheren Verlegung von Kabeln und Leitungen im Außenbereich.</p> <p>Feuerwiderstand 90 Minuten.</p> <p>Kanal und Zubehör aus korrosionsbeständigem Edelstahl.</p> <p>Geeignet auf Montage auf Betonsteinen.</p> <p>Es dürfen ausschließlich zugelassene vorkonfektionierte Formteile zur Überwindung von Hindernissen im Außenbereich verwendet werden.</p> <p>Sichere Verbindungen von Kabelunterteil und abnehmbarem Deckel nur durch mitgelieferte, passende, zugelassene Schrauben.</p> <p>Als Sonderlösung einsetzbar bei der Verlegung von Leitungen über Brandwände gemäß gutachterlicher Stellungnahme.</p> <p>Anerkannte Lösung gemäß EltAnlagen AMEV des BMI.</p> <p>Werkstoff: Edelstahl, rostfrei 1.4301 Höhe: 120 mm Breite: 200 mm</p> <p>Anzahl der beflammbaren Seiten: 4</p> <p>inkl. Befestigungsmaterial für Kabelkanal, inkl. Verschraubungsmaterial, inkl. Betonsteinen, inkl. allen notwendigem Befestigungsmaterial.</p> <p>Liefern und Montage nach Herstellerangaben.</p>	4,000 m		
1.6.50.	<p>Position</p> <p>Schweres Kunststoff-Wellrohr; biegsam</p> <p>Elektroinstallationsrohr DIN EN 61386-22, Maße DIN EN 60423,</p> <p>nicht flammenausbreitend, aus Kunststoff mit Kunststoffmantel, UV-stabilisiert, mit hochgleitfähiger Innenschicht, doppelwandig, innen gewellt, außen glatt, biegsam,</p> <p>Außendurchmesser: 32 mm Klassifizierungscode: 43412 Druckfestigkeit: schwer Schlagfestigkeit: mittel Dauergebrauchs- und Installationstemperatur: min. -25 °C, max. +60 °C,</p> <p>fachgerecht nach den Verlegerichtlinien verlegen.</p>	50,000 m		
Summe 1.6.		Kanäle / Rohre		

Projekt: 2102-01 BBPR - Berufsfachschule
 LV: 10 307 - Photovoltaikanlage

OZ	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
----	-----------------------	----------	----------------------	---------------------

1.7. Erdung und Potentialausgleich

Position

Metallkonstruktionen sind, soweit erforderlich, in den Potentialausgleich mit einzubeziehen. Rohrschellen sind metallisch leitend an die zu erdenden Rohre anzubringen.

Ausführung des Potentialausgleichs:

- Montage der Erdungsschellen oder -bänder
- Anbringung von Anschlussmöglichkeiten an metallenen Bauteilen
- Leitungen absetzen und betriebsfertig anschließen
- Korrosionsschutz anbringen
- Beschriften der Leitungen an der Potentialausgleichsschiene

Überspannungsschutz:

Unter Überspannungsschutz (engl. surge protection device, SPD) wird der Schutz elektrischer und elektronischer Geräte vor zu hohen elektrischen Spannungen verstanden.

Überspannungen können durch einen Blitz, durch kapazitive oder durch induktive Einkopplungen anderer elektrischer Systeme hervorgerufen werden. Auch elektrostatische Entladungen (ESD), die schon bei einfachen Handhabungen entstehen können, können Überspannungen hervorrufen.

1.7.10.	Position	10,000 St		
	Durchführen des Potentialausgleichs an Geräten, Kabelwannen und sonstigen Anlagenteilen, einschl. notwendiger Klemmen, Nebenarbeiten und Kabelschuhen, sowie Schraubenmaterial.			

1.7.20.	Position	10,000 St		
	Erdungsanschluss nach Rücksprache mit der Bauleitung herstellen an Metallteilen (z. B. Geländer, Metallträgersysteme).			

Einschl. der erforderlichen Kabelschuhe, Schrauben und Muttern in rostfreier Ausführung bis zu einem Querschnitt von 6 bis 10 mm² mit dem Potentialausgleich verbinden.

1.7.30.	Position	5,000 St		
	Erdungsanschluss nach Rücksprache mit der Bauleitung an Metallteilen (Stahlkonstruktionen).			

Einschl. der erforderlichen Kabelschuhe, Schrauben und Muttern in rostfreier Ausführung bis zu einem Querschnitt von 16 bis 25 mm² mit dem Potentialausgleich verbinden.

Projekt: 2102-01 BBPR - Berufsfachschule
 LV: 10 307 - Photovoltaikanlage

OZ	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
1.7.40.	Position Potentialausgleichschiene aus Stahl, auf Putz, mit 9 Anschlüssen und Iso-Abdeckung, liefern und komplett mit allen Kleinteilen montieren.	1,000 St		
1.7.50.	Position Überspannungsschutz AC - Energiekabel (Wechselrichter) Kombi-Ableiter Typ 1+2, vorinstalliert im IP65-Gehäuse. Anschlussfertiger, anwendungsoptimierter Kombi-Ableiter, inkl. Gehäuse IP 65, für TT- und TN-S-Systeme (3+1-Schaltung). 4-poliger Kombi-Ableiter für 230/400 V- TT- und TN (C)-S-Systeme, Breite 4 TE, mit Fernmeldekontakt, Ableiter Typ 1 + Typ 2 nach EN 61643-11, Anwendungsoptimierter Einsatz in kompakten Elektroinstallationen, Funkenstrecken-Technologie mit Folgestrombegrenzung, Defektanzeige, Höchste Dauerspannung: 255 V AC, Schutzpegel: <= 1,5 kV, Blitzstoßstrom (10/350): 50 kA, Energetische Koordination nach DIN EN 62305-4 Liefern und komplett mit allen Kleinteilen montieren.	4,000 St		
1.7.60.	Position Überspannungs-Ableiter Klasse E (für RJ 45) Outdoor-Ableiter für GBit Ethernet Applikationen, Power over Ethernet (bis PoE++ / 4PPoE) und ähnliche Anwendungen im voll geschirmten IP66 Gehäuse, Ableiterklasse Type 2 / P1 geprüft nach EN 61643-21, universell einsetzbar nach EN 50173, für alle Datendienste bis 60 V DC (PoE++/4PPoE), zum Schutz von 4 Adernpaaren von Datennetzwerk-Schnittstellen über RJ 45-Buchsen, für den Einsatz im Indoor- und Outdoorbereich.	2,000 St		
Summe 1.7.		Erdung und Potentialausgleich		

Projekt: 2102-01 BBPR - Berufsfachschule
 LV: 10 307 - Photovoltaikanlage

OZ	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
1.8.	Sonstiges			
1.8.10.	Position C-Profilschiene, Breite 30 mm, Höhe 15 mm, gelocht, Edelstahl Niro, in Teillängen an Decke und Wand mit bauaufsichtlich, zugelassenen Dübeln befestigen.	4,000 m		
1.8.20.	Position Zuschneiden C-Profilschiene (Pos. vor) auf benötigte Länge, inkl. Kaltverzinken der Schnittstellen.	10,000 St		
1.8.30.	Position Bügelschellen feuerverzinkt, mit Gegen- und Druckwanne, Spannbereich von 35 - 50 mm, auf Steigtrasse (Pos. vor) befestigt.	6,000 St		
1.8.40.	Position Bügelschellen feuerverzinkt, mit Gegen- und Druckwanne, Spannbereich von 51 - 70 mm, auf Steigtrasse (Pos. vor) befestigt.	6,000 St		
1.8.50.	Position Elektroinstallationsrohr DIN EN 61386-21, Maße DIN EN 60423, nicht flammenausbreitend, aus Aluminium, einwandig, glatt, starr, Außendurchmesser 25 mm, Klassifizierungscode 4456, Druckfestigkeit schwer, Schlagfestigkeit schwer, Dauergebrauchs- und Installationstemperatur min. -45 °C max. +250 °C. Verlegeart offen, auf Flachdach-Standfuß, einschl. Muffen- und Tüllenanteil mit systemgebundenem Verlegungsmaterial liefern und verlegen.	25,000 m		
1.8.60.	Position Elektroinstallationsrohr DIN EN 61386-21, Maße DIN EN 60423, nicht flammenausbreitend, aus Aluminium, einwandig, glatt, starr, Außendurchmesser 40 mm, Klassifizierungscode 4456, Druckfestigkeit schwer, Schlagfestigkeit schwer, Dauergebrauchs- und Installationstemperatur min. -45 °C max. +250 °C. Verlegeart offen, auf Flachdach-Standfuß,	25,000 m		

Projekt: 2102-01 BBPR - Berufsfachschule
 LV: 10 307 - Photovoltaikanlage

OZ	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
	einschl. Muffen- und Tüllenanteil mit systemgebundenem Verlegungsmaterial liefern und verlegen.			
1.8.70.	Position Elektroinstallationsrohr DIN EN 61386-21, Maße DIN EN 60423, nicht flammenausbreitend, aus Aluminium, einwandig, glatt, starr, Außendurchmesser 63 mm, Klassifizierungscode 4456, Druckfestigkeit schwer, Schlagfestigkeit schwer, Dauergebrauchs- und Installationstemperatur min. -45 °C max. +250 °C. Verlegeart offen, auf Flachdach-Standfuß, einschl. Muffen- und Tüllenanteil mit systemgebundenem Verlegungsmaterial liefern und verlegen.	120,000 m		
1.8.80.	Position Alu-Steckrohrbogen, starr, DN 25, für Alu-Steckrohr (Pos. vor).	10,000 St		
1.8.90.	Position Alu-Steckrohrbogen, starr, DN 40, für Alu-Steckrohr (Pos. vor).	10,000 St		
1.8.100.	Position Alu-Steckrohrbogen, starr, DN 63, für Alu-Steckrohr (Pos. vor).	30,000 St		
1.8.110.	Position Eisenkonstruktion aus Edelstahl Niro V4A, passend zu Wechselrichter 25 kW / 50 kW (separate LVZ-Positionen), balastiert mit Betonsteinen entsprechend der Windlast zur Befestigung des Wechselrichters auf dem Flachdach. inkl. Betongewichten und statischer Nachweis (Abstimmung Statiker), inkl. Befestigungsmöglichkeit zugehörigen Überspannungsschutz, inkl. Befestigungsmöglichkeit für Masten (Anbringung Rohrschellen etc.), inkl. Wetterschutz-Dach, inkl. Lieferung und Montage auf dem Dach des Gebäudes (kein Aufzug vorhanden!). Der Mast ist in das Blitz- und Erdungsschutzsystems des Gebäudes mit einzubinden. Die Notwendigkeit hierzu ist vorher abzuklären. Liefern und betriebsfertig montieren.	2,000 St		

Projekt: 2102-01 BBPR - Berufsfachschule
 LV: 10 307 - Photovoltaikanlage

OZ	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
1.8.120.	<p>Position Flachdach-Standfuß, für Rohr- u. Kabelkanalverlegung.</p> <p>Standfuß mit nicht verstellbarer Strut-Schiene zur Befestigung von Kabel und Rohr mit Kabel- bzw. Rohrschellen.</p> <p>Werkstoff: Polyethylen / Polypropylen / Stahl Länge 1 (L1): 245,00 mm Länge 2 (L2): 317,50 mm Höhe: 122,00 mm Breite: 203,00 mm Stückgewicht: 1 kg</p> <p>inkl. Befestigungsmaterial für Aluminium-Steckrohre und für Kabelkanal.</p> <p>Liefern und auf den Verlegetrassen verteilen.</p>	180,000 St		
1.8.130.	<p>Position Anschluss (zweiseitig) Kunststoffkabel NYCWY 4 x 35 SM/16 mm², einschl. erforderlicher Anschlusssschrauben, Befestigungsteile zur Zugentlastung, Kerbkabelschuhe, sowie aller Nebenarbeiten. Anschluss komplett mit Einführung und Abmantelung.</p>	4,000 St		
1.8.140.	<p>Position Anschluss (zweiseitig) Kunststoffkabel NYCWY 4 x 70 SM/35 mm², einschl. erforderlicher Anschlusssschrauben, Befestigungsteile zur Zugentlastung, Kerbkabelschuhe, sowie aller Nebenarbeiten. Anschluss komplett mit Einführung und Abmantelung.</p>	4,000 St		
1.8.150.	<p>Position Zählergehäuse,</p> <p>mit transparentem Deckel, serienmäßig plombierbar, mit montiertem Zählerkreuz für Drehstromzähler und Zählerbefestigungsschrauben, mit Doppelmembranstutzen, Verschluss- und Isolierstopfen</p> <p><u>Technische Daten:</u></p> <p>Schutzart IP65, Schlagfestigkeit IK08, Schutzklasse II, Bemessungsspannung 400V AC, halogenfrei</p> <p>Liefern, montieren und betriebsfertig anschließen.</p>	1,000 St		
1.8.160.	<p>Position Kleinverteiler, mit Schutzart IP65, 1-reihig,</p> <p>9 verfügbare Teilungseinheiten,</p> <p>Bemessungsbetriebsspannung: 400V AC Bemessungsisolationsspannung: 1000V AC, 1000V DC,</p>	1,000 St		

Projekt:2102-01BBPR - Berufsfachschule

LV:10307 - Photovoltaikanlage

OZ	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
----	-----------------------	----------	----------------------	---------------------

oben und unten metrische Vorprägungen für universelle Leitungseinführungen mit Kabelverschraubungen und / oder Doppelmembranstutzen, oben mit elastischen Einführungen DMS M20 vorbestückt, für die Standardinstallation im Innenbereich,

mit PE/N-Klemmschiene mit jeweils 2 Klemmstellen 16 mm² und 5 Klemmstellen 6 mm²

Beigefügtes Zubehör: Doppelmembranstutzen: 1 x M20, 1 x M32, Verschlussstopfen, Abdeck- und Beschriftungsstreifen

Technische Daten:

Schutzart IP65,
9 Teilungseinheiten,
Schlagfestigkeit IK07,
Schutzklasse II,
Bemessungsspannung 400V AC,
halogenfrei

Liefern, montieren und betriebsfertig anschließen.

Summe 1.8.	Sonstiges	
------------	-----------	-------

Projekt: 2102-01 BBPR - Berufsfachschule
 LV: 10 307 - Photovoltaikanlage

OZ	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
----	-----------------------	----------	----------------------	---------------------

1.9. Dokumentation und Inbetriebnahme

1.9.10. Position 1,000 psch

Inbetriebnahme, Messung und Erstellung der Prüfprotokolle sowie Dokumentation .

Die genannten Punkte sollen nach den Richtlinien der DIN VDE 0100 speziell DIN VDE 0100 Teil 610 sowie nach den Richtlinien der VDE-AR-N 4105 gesetzt werden.

Die Abnahmeprüfung ist in einem Prüfbericht zu dokumentieren.
 (Muster Prüfbericht: siehe Anlage zum LVZ)

Brandschutz-Dokumentation:

Weiterhin ist jegliche Form von Brandschutzmaßnahmen (z.B. Kabelschott / Wanddurchführung / Plattenschott / Kabelbeschichtung / Brandschutzkanal / Einbindung Brandschutzkanal) zu dokumentieren:

a)

Fotodokumentation

(mindestens 1 Bild pro Brandschutzmaßnahme, bei Durchführungen jede Seite, bei Kanal mindestens 1 x pro lfdm.)

b)

Dokumentation in Bezug auf Einbauort, vorzulegenden Unterlagen und Nachweisen. Hierzu ist verbindlich das Formblatt "Dokumentation Brandabschottungen" gemäß den LVZ-Vorbemerkungen zu verwenden!

Die Kosten für die Dokumentation sind in die Einheitspreise einzukalkulieren.

Brandschutz II:

Für die Abnahme Brandschutz II sind rechtzeitig folgende Unterlagen komplett ausgefüllt vorzulegen:

- allgemeine Bauartgenehmigung (aBG)

- Übereinstimmungserklärung (ausgefüllt + unterschrieben) zu den jeweiligen aBGs

- Fachunternehmererklärung

- weitere Unterlagen, die dem Auftragnehmer in diesem Zusammenhang durch das Ingenieurbüro oder dem Brandschutzgutachter zugesendet werden

Die Kosten hierfür sind in die Einheitspreise einzukalkulieren.

1.9.20. Position 1,000 psch

Einweisung des Anlagenbetreibers in die PV-Anlage

Einweisung des Kunden / Betreibers / Betriebspersonals in Grundfunktionen, Überwachung und Bedienung der PV-Anlage.

Protokollierung der Inbetriebnahme und Einweisung.

Projekt: 2102-01 BBPR - Berufsfachschule
 LV: 10 307 - Photovoltaikanlage

OZ	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
----	-----------------------	----------	-------------------------	------------------------

Die Einweisung ist schriftlich zu dokumentieren. Das Protokoll erhalten:

a) im Original
--> der Auftraggeber

b) in Kopie
--> das beauftragte Planungsbüro
(als Nachweis der Leistungserbringung)

1.9.30.	<p>Position 1,000 psch</p> <p>Erstellen von Bestandsplänen, in deutscher Sprache, über die fertiginstallierte Anlage, sowie Anfertigen von Bestandsprinzipschaltplänen der fertigen Anlage (2-fach),</p> <p>einschl. Abgabe der CAD-Pläne auf Datenträger (CD-ROM) als .pdf-Files und .dwg-Files,</p> <p>inkl. Übernahme und Einhaltung der vom Auftraggeber vorgegebenen Layerstruktur.</p> <p>Bestandsunterlagen über die gesamte Elektroanlage, bestehend aus folgenden Unterlagen:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Dachaufbaupläne M 1:50 mit folgenden Eintragungen: Darstellung und Bezeichnung aller PV-Module/Wechselrichter. Hierzu sind die letztgültigen Architekten-Grundrisspläne zu verwenden. Die Komponenten der Anlage sind farbig anzulegen. Die Pläne müssen auf das Format DIN A4 gefaltet sein. 2. Kabelplan der gesamten Anlage mit geschossrichtiger Darstellung aller Komponenten mit deren Verkabelung, Steigleitungskabel, Geschoss- und sonstiger Verteiler, Kabeltyp und Kabeldimension 3. Klemmenbelegungspläne und Verteilerbestückungspläne von jedem Verteiler mit Kabeladern für die Elektro- und FM-Technik inkl. Rangierung. 4. Geräteauflistung aller Komponenten der gesamten Anlage, mit Unterteilung in: * Fabrikats- und Typenangaben/Seriennummern * Bestellnummer * Menge/Stückzahl 5. Lückenloser Nachweis auf Einhaltung der Netzbedingungen für alle NS-Verteil- und Verbraucherkabel mit folgenden Einzelaussagen sind vom Auftragnehmer mit sämtlichen Berechnungen vorzulegen. * Kurzschlussstrom * Spannungsverhältnis * Selektivität 6. PV-Verschaltung: 	
----------------	--	--

Projekt: 2102-01 BBPR - Berufsfachschule
LV: 10 307 - Photovoltaikanlage

OZ	Leistungsbeschreibung	Menge	ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
	Anschlussschemata (Stringverschaltung), Inbetriebnahmeunterlagen, Beschreibungen, Installationspläne.				
	7. Brandschutzdokumentation: Lieferung notwendiger gutachterlicher Stellungnahmen, Fotodokumentation,				
	8. Die Umsetzung muss auf Basis der DIN VDE-AR-4005 erfolgen.				
	Anfertigen und 2fach dem Auftraggeber in Ordern und 1fach auf Datenträger aushändigen.				
	Summe 1.9.		Dokumentation und Inbetriebnahme		

Projekt: 2102-01 BBPR - Berufsfachschule
 LV: 10 307 - Photovoltaikanlage

OZ	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
----	-----------------------	----------	-------------------------	------------------------

1.10. Angehängte Stundenlohnarbeiten

Position

Für evtl. anfallende Regiearbeiten nach Angabe der Bauleitung werden nachfolgende Regiesätze, einschließlich aller Nebenkosten, Auslösungen, Fahrgelder und sonstiger Zulagen in Ansatz gebracht (ohne Überstundenzuschläge).

Für Werkzeugbenutzung, Werkzeugschärfen, sowie Vorhalten aller erforderlichen Geräte, wird keine besondere Vergütung gewährt, alle diese Leistungen sind in den Regiestunden mit Zuschlag abgegolten.

Für alle anfallenden Regiestunden ist vor Beginn der Arbeiten die Genehmigung von der Bauleitung einzuholen.

Die Tagesrapportzettel sind mindestens wöchentlich zur Anerkennung vorzulegen. Später vorgelegte Rapportzettel werden nicht mehr anerkannt.

Betriebliche Montagemeister/innen bzw. Unternehmer/innen-Stunden sind in den Montagesätzen enthalten. Diese werden nicht gesondert vergütet!

1.10.10.	Position Meister/in-/ Bauleiter/in-Stunden (Entgeltgruppe J) / Obermonteur/in-Stunden (Entgeltgruppe H)	20,000 h		
----------	--	-----------------	-------	-------

1.10.20.	Position Monteur/in-Stunden (Entgeltgruppe F)	40,000 h		
----------	---	-----------------	-------	-------

1.10.30.	Position Helfer/in-Stunden (Entgeltgruppe B)	24,000 h		
----------	--	-----------------	-------	-------

Summe 1.10.	Angehängte Stundenlohnarbeiten			
--------------------	---------------------------------------	--	-------	--

Summe 1.	Photovoltaikanlage			
-----------------	---------------------------	--	--	-------

02.10.2026

Projekt: 2102-01 BBPR - Berufsfachschule
LV: 10 307 - Photovoltaikanlage

OZ	Leistungsbeschreibung	Menge	ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
2.	Wartungskosten				
2.1.	Wartung Photovoltaikanlage				
	Position Es gelten die Konditionen des beiliegenden Vertrages "Vertrag für Wartung und Inspektion" (Wartung 2018).				
2.1.10.	Position JAHRESPAUSCHALE (1. - 4. Jahr)	4,000	Jahr		
	für die Wartung / Inspektion der aufgeführten Anlagen als Festpreis.				
Summe 2.1.	Wartung Photovoltaikanlage				
Summe 2.	Wartungskosten				

Zusammenstellung

Projekt: 2102-01 BBPR - Berufsfachschule
LV: 10 307 - Photovoltaikanlage

Ordnungszahl	Kurztext	Betrag in EUR
1.	Photovoltaikanlage	
1.1.	Verteilung	
1.2.	Montageplanung	
1.3.	Baustelleneinrichtung	
1.4.	PV-Module / Wechselrichter	
1.5.	Leitungen / Kabel	
1.6.	Kanäle / Rohre	
1.7.	Erdung und Potentialausgleich	
1.8.	Sonstiges	
1.9.	Dokumentation und Inbetriebnahme	
1.10.	Angehängte Stundenlohnarbeiten	
	Summe 1. Photovoltaikanlage	

Zusammenstellung

Projekt: 2102-01 BBPR - Berufsfachschule
LV: 10 307 - Photovoltaikanlage

Ordnungszahl	Kurztext	Betrag in EUR
2.	Wartungskosten	
2.1.	Wartung Photovoltaikanlage	
	Summe 2. Wartungskosten	

Zusammenstellung		
Projekt:	2102-01	BBPR - Berufsfachschule
LV:	10	307 - Photovoltaikanlage
Ordnungszahl	Kurztext	Betrag in EUR
LV	10	
1.	Photovoltaikanlage	
2.	Wartungskosten	
Summe LV		10 307 - Photovoltaikanlage
Zuzüglich der gesetzlichen Mehrwertsteuer aus		 EUR
in Höhe von 19,00 %		 EUR
		 EUR

Das LV besteht aus den Seiten 1 bis 44

geprüft: