Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

1 Mittelspannungsschaltanlage US00

1.1 Mittelspannungsschaltanlage

*** Ausführungsbeschreibung 1
Mittelspannungsschaltanlage

Hauptmerkmale der MS-Schaltanlage

Die Aufstellung sowie die Besonderheiten sind der Baubeschreibung sowie den beiliegenden Unterlagen zu entnehmen und werden nicht gesondert vergütet.

Die Kosten für das Einbringen, Zwischenlagern usw. sind in die jeweiligen Einzelpositionen einzukalkulieren und werden nicht gesondert vergütet.

Mittelspannungsschaltanlage (MS) gemäß der 1-poligen Darstellung.

Bei der ausgeschriebenen Schaltanlage handelt es sich um eine fabrikfertige, typgeprüfte, 3-polig metallgekapselte, gasisolierte Mittelspannungsschaltanlage (SF6-frei) nach IEC 62271-200.

Gasisolation mit F-Gas freiem Gas, das nur Bestandteile aus der Umgebungsluft enthält.

Auszuführen ist die Anlage in Kompaktbauweise.

Das Gehäuse ist für die gesamte Lebensdauer versiegelt und muss das Kriterium "Versiegeltes Drucksystem" gemäß der Norm IEC 62271-1 erfüllen: "ein Volumen, für das während der gesamten erwarteten Lebensdauer keine weitere Gasverarbeitung erforderlich ist". Zusätzlich muss der Hersteller bestätigen, dass die maximale Ausflussmenge weniger als 0,1 % pro Jahr beträgt.

Die Lasttrennschalter sind grundsätzlich fernschaltbar durch den VNB auszuführen. Zu diesem Zweck sind in den Eingangsschaltfeldern fernsteuerbare Lasttrennschalter mit Motorantrieb und Fern/ Ort-Umschaltung vorzusehen. Die zugehörigen Erdungsschalter in den fernschaltbaren Eingangsschaltfeldern müssen nicht fernsteuerbar ausgeführt werden.

Die Handschalthebel und Betätigungstaster für Lasttrennschalter und Erdungsschalter sind mechanisch sowie farblich unverwechselbar auszulegen. Alternativ ist auch ein Handschalthebel für Lasttrennschalter und Erdungsschalter mit unverwechselbaren Hebelenden zulässig. Die Bedienung der den jeweiligen Schaltfeldern zugeordneten Lasttrenn- und Erdungsschalter hat in getrennten, aneinander anschließenden Vorgängen zu erfolgen. Die Antriebsöffnungen für Lasttrennschalter und Erdungsschalter müssen den jeweiligen Schaltstellungsanzeigen eindeutig zugeordnet werden

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

können. Für Erdungsschalter müssen diese farblich rot gekennzeichnet sein.

Alle Schaltanlagenteile sind mit folgenden Erweiterungen auszurüsten:

- Sockel mit einer Höhe von 250 mm
- Sekundärnische in tieferer Bauform
- Kabelraumabdeckung in tiefer Bauform
- Vorrichtungen zur kontrollierten Druckentlastung der Schaltanlage nach unten in den vorhandenen Druckentlastungsraum

Die Felder sind mit einem gedruckten Blindschaltbild zu bekleben.

Entsprechend den Bestimmungen und Richtlinien der Leitungspartner für die Errichtung und Instandhaltung von 20/24-kV-Kundenanlagen.

Normen

Die Anlage entspricht den geltenden Normen und Richtlinien gemäß VDE, DIN, IEC in vollem Umfang. Die nachstehend aufgeführten Normen sind maßgebend und zwingend einzuhalten:

Die Schaltanlage hat folgenden Normen zu entsprechen:

IEC 62271	Hochspannungs-Schaltgeräte und -Schaltanlagen
IEC 62271-1	Gemeinsame Bestimmungen
IEC 62271-100	Leistungsschalter
IEC 62271-102	Trennschalter und Erdungsschalter
IEC 62271-103	Hochspannungs-Lastschalter
IEC 62271-200	Metallgekapselte Schaltanlagen
IEC 62271-304	Einsatz unter erschwerten klimatischen Bedingungen
IEC 60529	Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)
IEC 61869-1/ 61869-2/ 61869-3	Messwandler
IEC 61936-1/ HD 637 S1	Aufstellung
IEC 50110	Betrieb

Schottungsklasse : PM

Kategorie der Betriebsverfügbarkeit

Felder ohne HH-Sicherungen	: LSC 2
Felder ohne Trennstrecke	: LSC 1

Ergänzende Normen/ Richtlinien

Zusätzlich einzuhalten sind die Richtlinien und Bestimmungen des zuständigen VNB - Leitungspartner.

Allgemeine technische Daten

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Alle technischen Daten verstehen sich als Mindestanforderungen.

Schaltanlage
- Bemessungs-Spannung Ur : 24 kV
- Bemessungs-Stehblitzstoßspannung Up : 125 kV
- Bemessungs-Stehwechselspannung Ud : 50 kV
- Bemessungsfrequenz : 50 Hz
- Störlichtbogen (IAC) : AFRL 21kA-1s
- Zugänglichkeit Sammelschienen/ Schaltgeräte : nicht zugänglich
- Zugänglichkeit/ Kabelraum : verriegelungsgesichert

Hauptsammelschiene
- Bemessungs-Betriebsstrom Ir : 630 A
- Bemessungs-Kurzzeitstrom Ik : 20 kA-1 s, 3 s
- Bemessungsstoßstromfestigkeit (50 Hz) : 50 kA

Montagebedingungen
- Mind. Umgebungstemperaturbereich : -25 °C bis +40 °C
- relative Feuchtigkeit (max.) : 95 %
- max. Auftstellungshöhe : 1 000 m

Die Schaltschränke müssen für die Montage auf einem Bodendurchbruch, einer Stellfläche oder Platte geeignet sein.

Dreistellungs-Lasttrennschalter

1 000 x Schalthandlungen ohne mechanische Wartung:

- Bemessungs-Betriebsstrom Ir : 630 A
- Bemessungs-Kurzschlusseinschaltstrom Ima: 50 kA
- Bemessungs-Kurzzeitstrom Ik : 20 kA/1 s, 3 s
- Bemessungs-Stoßstrom Ipk : 50 kA

- Ausschaltspule (24 V DC)
- Lasttrennschalter mit Hilfsschalter 2 S + 2 Ö
- Erdungsschalter mit Hilfsschalter 1 S + 1 S
- mit Verriegelung zwischen Erdungsschalter und Kabelraumblende
- mit Verriegelung zwischen Lasttrennschalter und Kabelraumblende

Sicherungs-Lasttrennschalter

1 000 x Schalthandlungen ohne mechanische Wartung:

- Bemessungs-Betriebsstrom Ir : 200 A
- Bemessungs-Kurzschlusseinschaltstrom Ima: 50 kA
- Bemessungs-Kurzzeitstrom Ik : 20 kA/1 s, 3 s
- Bemessungs-Stoßstrom Ipk : 50 kA

- mit begrenzender HH-Sicherung
- Ausschaltspule (24 V DC)

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

- Lasttrennschalter mit Hilfsschalter 2 S + 2 Ö
- Erdungsschalter mit Hilfsschalter 1 S + 1 S
- mit Verriegelung zwischen Erdungsschalter und Kabelraumblende
- mit Verriegelung zwischen Lasttrennschalter und Kabelraumblende

Dreistellungs-Leistungstrennschalter

2 000 x Schalthandlungen ohne mechanische Wartung:

- Bemessungs-Betriebsstrom Ir : 200 A/ 630 A
- Bemessungsfrequenz fr : 50 Hz
- Temperaturklassifizierung : -5 °C bis +40 °C
- Bemessungs-Kurzzeitstrom Ik : 20 kA/1 s
- Bemessungs-Stoßstrom Ipk : 50 kA
- Bemessungs-Kurzschlussausschaltstrom Isc: 20 kA
- Bemessungs-Kurzschlusseinschaltstrom Ima: 50 kA
- Kabellade-Nennausschaltstrom : 50 A
- Klasse der mechanischen Lebensdauer : M1
- Klasse der mechanischen Lebensdauer
  - als Erdungsschalter : M0
  - als Trennschalter : M0
- Klasse der elektrischen Lebensdauer : E2
- Klasse der elektrischen Lebensdauer
  - als Erdungsschalter : E2
- Klasse kapazitiven Nenn-Einschaltstroms : C2
- Bemessungsschaltfolge : O–3 min–CO-3 min-CO
- Ausschalteigenzeit : 50 ms
- Ausschaltzeit : ≤ 80 ms
- Einschalteigenzeit : ≤ 70 ms

2-Stellungsumschalter:

- Klasse der mechanischen Lebensdauer : M1
- Klasse der mechanischen Lebensdauer
  - als Erdungsschalter : M0
  - als Trennschalter : M0
- Klasse der elektrischen Lebensdauer : E2
- Klasse der elektrischen Lebensdauer
  - als Erdungsschalter : E2

Vakuumleistungsschalter

2 000 x Schalthandlungen ohne mechanische Wartung:

- Bemessungs-Betriebsstrom Ir : 200 A /630 A
- Bemessungsfrequenz fr : 50 Hz
- Temperaturklassifizierung : -5 °C bis +40 °C
- Bemessungs-Kurzzeitstrom Ik : 20 kA/1s
- Bemessungs-Stoßstrom Ipk : 50 kA
- Bemessungs-Kurzschlussausschaltstrom Isc: 20 kA
- Bemessungs-Kurzschlusseinschaltstrom Ima: 50 kA
- Kabellade-Nennausschaltstrom : 31,5 A

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

- Klasse der mechanischen Lebensdauer : M1
- Klasse der mechanischen Lebensdauer
  - als Erdungsschalter : M0
  - als Trennschalter : M0
- Klasse der elektrischen Lebensdauer : E2
- Klasse der elektrischen Lebensdauer als Erdungsschalter: E2
- Klasse kapazitiven Nenn-Einschaltstroms : C2
- Bemessungsschaltfolge : O–3 min–CO-3 min-CO
- Ausschalteigenzeit : 50 ms
- Ausschaltzeit : ≤ 80 ms
- Einschalteigenzeit : ≤ 70 ms

2-Stellungsumschalter:

- Klasse der mechanischen Lebensdauer : M1
- Klasse der mechanischen Lebensdauer
  - als Erdungsschalter : M0
  - als Trennschalter : M0
- Klasse der elektrischen Lebensdauer : E2
- Klasse der elektrischen Lebensdauer
  - als Erdungsschalter : E2

<u>Bedien- und Anzeigeebene</u>

Die einzelnen Feldsegmente müssen über eindeutig zugeordnete Bedien- und Anzeigeelemente verfügen und zur Montage von zusätzlicher Sekundärtechnik geeignet sein.

Das Bedien- und Anzeigefeld muss mit folgenden Komponenten ausrüstbar sein:

- Sichtfenster zum direkten Erkennen der Stellung des 2-Stellungsumschalters sowie der Stellung der Vakuumröhre
- Betätigungsöffnungen für Vakuumschalter
- Stellungsanzeige des Vakuumschalters
- Ausschalttaster des Vakuumschalters
- Anzeiger Vakuumleistungsschalter Abschaltung
- Einschalttaster Vakuumschalter Motorantrieb
- Betätigungsöffnungen zur Erdung
- Stellungsanzeige der Erdung
- 3-Phasen-Spannungsprüfsystem (IEC 61243-5)
- Kurz- und Erdschlussrichtungsanzeiger
- Anzeiger für 1-phasigen Strommesser

<u>Niederspannungsnische</u>

Die Schaltanlage ist mit einer geerdeten metallgeschotteten Niederspannungsnische auszuführen. Der Innenraum muss über die Montagemöglichkeiten von Schutzgeräten sowie zugehörige Klemmleisten verfügen.

<u>Geräteaufbaukästen</u>

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Die Schaltfelder müssen mit einem fest mit dem Schaltfeld verbundenen Aufbaukasten mit einer Höhe von 600 mm ausgerüstet sein. Die Geräteraumtür muss über eine Schließung mit Doppelbart oder optional mit Schließzylinder verfügen. Bei Blockanlagen müssen diese segmentorientiert zuordenbar sein. Die Gerätekästen müssen für die Montage von entsprechenden Schutzrelaistypen geeignet sein.

Kabelraum

Jedes Schaltfeld muss über einen Schottraum für den Kabelanschluss verfügen.

Als Zugang vor dem Kabelraum muss eine stabile, mechanisch verriegelte, erst im geerdeten Zustand zu öffnende Metall-Kabelraumabdeckung zum Einsatz kommen.

Der Kabelraum muss über eine durchgehende Erdungsschiene für die Kabelschirme, 1- oder 3-phasige Kabelklemmen aus Kunststoff zur Zugentlastung sowie drei Anschlusskonusse für die Leiter verfügen.

Jedes Segment muss für den Anschluss von 1- oder 3-poligen XLPE oder Kunststoffkabeln geeignet sein. Es ist die Anschlussmöglichkeit von 2 Einleiterkabeln je Phase mit isoliertem Winkelstecker oder T-Steckern Typ A oder C vorzuhalten. Der Kabelanschluss muss von vorn möglich sein.

Je nach Anwendung muss der Schottraum für den Kabelanschluss für die Montage von folgenden Komponenten geeignet sein:

- Schutz-Stromwandler für WIC1
- Ringstromwandler
- fest angeschlossener Spannungswandler

Druckentlastung

Die Druckentlastung muss durch Druckentlastungsklappen und -öffnungen erfolgen.

Störlichtbogenabsorber

Um die Auswirkungen eines Störlichtbogens zu minimieren, muss die Montage eines nach oben ableitenden Störlichtbogenabsorbers an der Rückseite der Schaltanlage vorgesehen werden.

Mechanische Verriegelungen

Um eine optimale Bedienersicherheit zu gewährleisten und unsichere Betriebszustände auszuschließen, sind die aufgeführten mechanischen Verriegelungen zu erfüllen:

- Verriegelung, die das Öffnen des Kabelraumzugangs ohne

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Kabelerdung verhindert
- Verriegelung, die Betätigung des 2-Stellungsumschalters verhindert, wenn sich der Vakuumschalter in EIN-Stellung befindet
- Verriegelung, die das Schalten des Vakuumschalters verhindert, wenn sich der 2-Stellungsumschalter nicht in Erdungsstellung befindet
- der Betätigungshebel darf nur in einer Endstellung entfernt werden

Es muss die Möglichkeit der Abschließbarkeit mit Vorhängeschloss für folgende Verriegelungen bestehen:

- Erdungsstellung des Vakuumschalters (2-Stellungsumschalter Erdungsstellung, Kabelraumabdeckung geschlossen)
- Aus-Drucktaster des Vakuumschalters
- Verriegelung AUS-Stellung des Vakuumschalter
- Schließen der Kabelraumabdeckung

Erdung der Metallteile

Es muss weiterhin eine Betriebskontinuität zwischen den Metallteilen des Schaltschranks und der Kabel bestehen, sodass in der Umgebung kein elektrisches Feld entstehen kann. Dabei muss die Sicherheit von Personen gewährleistet werden.

Die Rahmen der Schaltanlage müssen an die Erdungsschiene angeschlossen werden, ohne eine Sammelschiene zu demontieren.

Erdung des Hauptstromkreises

Die Kabel werden mit einem Erdungsschalter mit Kurzschlusskapazität nach der IEC 62271-102 geerdet. Der Erdungsschalter kann nur betätigt werden, wenn der Schalter geöffnet ist.

Kabelerdung/ Sammelschienenerdung

Das Erden der angeschlossenen Kabel bzw. die Erdung von Sammelschienenabschnitten in Feldern mit Längstrennung muss über Vakuumschalter kurzschlussfest erfolgen. Zur sicheren Trennung zwischen Sammelschiene und dem Erdpotenzial ist ein 2-Stellungsumschalter vorzusehen.

Fehlbedienungen sind durch mechanische Verriegelungen zu verhindern.

Sammelschienenraum und Schalterraum

Jede Feldeinheit muss über einen nicht zugänglichen Schottraum zur Aufnahme aller spannungsführenden Primärbauteile (u.a. Sammelschienen, Vakuumschalter, 2-Stellungsumschalter) sowie deren Antriebe verfügen. Zum Schutz gegen Umwelteinflüsse muss dieses hermetisch geschlossene Metallgehäuse über eine Schutzart von IP65 verfügen und wartungsfrei sein.

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Wartungsfrei

Durch Verwendung eines hermetisch geschlossenen Gehäuses ist jeder Einfluss durch Staub, Feuchtigkeit oder andere Umgebungsbedingungen auszuschließen. Durch den Verzicht von Schmiermitteln und der konstruktionsbedingten Herstellung der Antriebe muss die Anlage für Schaltvorgänge nach längeren Perioden der Inaktivität geeignet sein. Die Anlage muss wartungsfrei sein.

Interne Verkabelung

Die Schaltfelder samt interner Verkabelung, dazu zählen auch die Mittelspannungskabel 3 x 1 x 150/16 mm² mit Steckern sowie Mess- und Informationsleitungen zwischen den Feldern.

Hilfsspannungen

Schutz-/ Leittechnik 24 V DC

Schutzrelais

Die Spezifikation der Schutzrelais ist vor der Bestellung mit dem Auftraggeber und mit dem Netzbetreiber abzustimmen. Schutzrelais werden über separate Leistungspositionen erfasst. Der Einbau erfolgt in die entsprechenden Felder.

Spannungswandler

Die Schaltanlage muss für die Ausrüstung von fest montierten epoxidharzisolierten Spannungswandlern geeignet sein. Zur Verhinderung von Ferroresonanz muss die Tertiärwicklung als offene Dreieckschaltung ausgeführt und mit einer Drosselspule und einem Widerstand ausgestattet sein.

Die Montage muss anwendungsbezogen wie folgt möglich sein:

- Einzelfelder hinten im Kabelraum zur Messung der Spannung am Anschlusskabel
- in einem separaten Feld zur Messung der Sammelschienenspannung

Stromwandler

Wenn erforderlich, muss die Ausrüstung mit Schutz-Stromwandler (max. jeweils 2 Stück) im Kabelraum bzw. in Längskupplungsfeldern in erweiterbaren Feldtypen möglich sein.

Kapazitives Spannungsprüfsystem

Nach IEC/EN 61243-5 bzw. VDE 0682-415 zum Feststellen der Spannungsfreiheit (Abgriff durch kapazitive Beläge in den Durchführungen des Abzweigs). Über zwei unabhängige Relaiskontakte

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

ist der Spannungszustand des Anlagenfeldes an die UMZ-Schutzgeräte zu melden.

Inkl. integriertes Prüfsystem, ohne Hilfsenergie, integrierte Wiederholungsprüfung der Schnittstelle (selbstüberprüfend).

Mit entsprechender Anbindung an die Fernwirkanlage.

Kurz- und Erdschlussrichtungsanzeiger

Gerichteter Kurz- und Erdschlussanzeiger mit 4 Fernmeldekontakten und LCD-Display. Zur Nutzung in isolierten Netzen, KNOSPE, NOSPE und RESPE. Richtungsbestimmung über die Spannungssignale des Spannungsprüfsystems. Eigenversorgung bei Ausfall der Hilfsspannung über Kondensator oder Akku.

Schaltanlage ausgelegt auf automatisierte Netze

Die Anlage muss für „Smart Grid-Anwendungen“ ausgerüstet sein. Hierzu muss eine kundenspezifische Fernsignalisierung, Fernbedienung, Übertragung von Messwerten usw. ausführbar bzw. bei unter Spannung stehender Anlage vorhanden sein.

Alle Signale die durch den VNB vorgegeben sind, sind an die Fernwirkanlage zu übertragen.

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Beschreibung der Funktionseinheiten

Feldtyp: Abgangsfeld mit Lasttrennschalter (Ringfeld 1 und 2)

Dreistellungs-Lasttrennschalter mit Verriegelung zum Umschalter, Kabelraumabdeckung etc.

- Sammelschiene 630 A
- Dreistellungs-Lasttrennschalter mit Motorantrieb, 630 A
- mechanische Stellungsanzeige (Ein/Aus)
- mechanischer Schaltspielzähler
- Hilfskontakte Lastschalter Ein-/ Aus-Stellung
- Kabelschellen im Inneren des Kabelraums für 1-phasige/ 3-phasige Kabel
- Kabelanschluss über Konustypen C (EN 50181)
- Anschluss Sekundärtechnik mit Kabelverbindung

2-Stellungsumschalter mit Antriebsmechanismus

- manuelle Bedieneinheit mit Hilfsmittel
- mechanische Stellungsanzeige Betrieb/ Geerdet
- Hilfskontakte für Betrieb/ Geerdet
- Anschluss Sekundärtechnik mit Kabelverbindung

Sekundärkomponenten

- kapazitives Spannungsprüfsystem
- Kurz- und Erdschlussrichtungsanzeiger entsprechend der TAB Leitungspartner
- motorisch betriebene Lasttrennschalter 24 V

Folgende Elemente sind zu integrieren

- feldorientierter Geräteaufbaukasten mind. Höhe 600 mm, Feldbreite wie Blocksegment zur Aufnahme von Schutztechnik und Klemmleisten
- Klemmleiste für externen Anschluss der Bedienelemente (Ein/ Aus, Vor-Ort-0-Fern) für alle Schalter
- Verriegelungselemente für die Schalter und Erdungsschalter (ausgeführt als Sperrmagnet, Ansteuerung über kapazitive Spannungsmessung), elektrisch und mechanisch blockierbar ausgeführt
- Anzeigen für Störung
- Verriegelungselemente für die Erdungsschalter der Einspeisefelder (Hilfsschalter)

Feldtyp: Leistungsabgang Leistungstrennschalter (Übergabefeld, Trafoabgangsfelder)

Leistungsabgangssegmente müssen grundsätzlich folgende technische Eigenschaften besitzen:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Feld bestückt mit

- Dichtheitsüberwachung mit Manometer
- 3 1-polige gasisolierte Sammelschienen

Leistungstrennschalter mit Verriegelung zum Umschalter, Kabelraumabdeckung etc.

- Sammelschiene 630 A
- Leistungstrennschalter 630 A oder 200 A (siehe 1-polige Zeichnung)
- Leistungstrennschalter mit Antriebsmechanismus
- manuelle Bedieneinheit mit Hilfsmittel, z. B. Handkurbel
- mechanischer Ausschaltdruckknopf
- mechanische Stellungsanzeige (Ein/Aus)
- mechanischer Schaltspielzähler
- Hilfskontakte Ein-/ Aus-Stellung 2 S + 2 Ö
- Kabelschellen im Inneren des Kabelraums für 1-phasige/ 3-phasige Kabel
- Kabelanschluss über Konustypen A oder C (entsprechend EN 50181)
- Anschluss Sekundärtechnik mit Kabelverbindung fertig verdrahtet

2-Stellungsumschalter mit Antriebsmechanismus

- manuelle Bedieneinheit
- mechanische Stellungsanzeige Betrieb/ Geerdet
- Hilfskontakte für Betrieb/ Geerdet 2 S + 2 Ö/ 1 S + 1 Ö
- Anschluss Sekundärtechnik mit Kabelverbindung fertig verdrahtet

Sekundärkomponenten

- Ausschaltspule (24 V DC/ 100 - 240 V AC)
- feldorientierter Geräteaufbaukasten mind. Höhe 600 mm, Feldbreite wie Blocksegment mit SI-Automaten, Hilfsverdrahtung, Klemmleiste zur Aufnahme z. B. von Geräten für Schutz, Steuerung, Messung und Zählung
- wartungsfreies Spannungsprüfsystem
- Motorisch betriebener Leistungstrennschalter 24 V
- Ausgerüstet mit Kurz- und Erdschlussrichtungsanzeiger
- Stromwandler, Spannungswandler und Kommunikationsmodul entsprechend TAB und 1-poliger Zeichnung

Die Spezifikationen der Mess- und Schutzwandler sind vor der Bestellung mit dem zuständigen VNB abzustimmen.

<u>Feldtyp: Messfeld</u>

Das luftisolierte Verrechnungsmessfeld ist wie folgt auszuführen:

- Sammelschienensystem in kurzschlussfester Ausführung, einschließlich der erforderlichen Gießharzstützer
- 3 Stück Stromwandler nach VDE/IEC und 1-polige

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Gießharz-Spannungswandler nach VDE/IEC
- 1 Kleinverteiler-Sicherungskasten, plombierbar, eingebaut im Verrechnungsmessfeld, inklusive 3 DIAZED-Sicherungseinsätzen DII/E27
- 1 Schaltschrankheizung zur Vermeidung von Kondenswasser im Winter und der Übergangszeit
- Bedämpfungswiderstand
- Kabelumbauwandler (60/1 A) geeignet für Erdschlussrichtungserkennung
- Abschließbarkeit Steckblenden VNB-Schließung
- Kugelfestpunkt zum Anschluss von Erdungs- und Kurzschließvorrichtung D = 25 mm, M16
- Bestückung NS-Steuerraum und Frontblende nach Abstimmung
- störlichtbogenfeste Anschlussgehäuse
- Kabelschellen im Inneren des Kabelraums
- Kabelanschluss über Konustypen C (EN 50181)

Die Spezifikationen der Mess- und Schutzwandler sind vor der Bestellung mit dem zuständigen VNB abzustimmen.

Feldtyp: Leistungsabgang Lasttrennschalter (Abgang Ringfeld intern)

Dreistellungs-Lasttrennschalter mit Verriegelung zum Umschalter, Kabelraumabdeckung etc.

- Sammelschiene 630 A
- Dreistellungs-Lasttrennschalter, 630 A
- mechanische Stellungsanzeige (Ein/ Aus)
- mechanischer Schaltspielzähler
- mechanischer Ausschaltdruckknopf
- Hilfskontakte Lastschalter Ein-/ Aus-Stellung
- Kabelschellen im Inneren des Kabelraums für 1-phasige/ 3-phasige Kabel
- Kabelanschluss über Konustypen C (EN 50181)
- Anschluss Sekundärtechnik mit Kabelverbindung fertig verdrahtet

2-Stellungsumschalter mit Antriebsmechanismus

- manuelle Bedieneinheit mit Hilfsmittel
- mechanische Stellungsanzeige Betrieb/ Geerdet
- Hilfskontakte für Betrieb/ Geerdet
- Anschluss Sekundärtechnik mit vorverdrahteter Kabelverbindung

Sekundärkomponenten

- kapazitives Spannungsprüfsystem
- Kurz- und Erdschlussrichtungsanzeiger entsprechend der TAB Leitungspartner

Folgende Elemente sind zu integrieren

- Verriegelungselemente für die Schalter und Erdungsschalter

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

(ausgeführt als Sperrmagnet, Ansteuerung über kapazitive Spannungsmessung), elektrisch und mechanisch blockierbar ausgeführt
- Anzeigen für Störung
- Verriegelungselemente für die Erdungsschalter der Einspeisefelder (Hilfsschalter)

Feldtyp: Kabelanschluss

Das Kabelanschlussfeld ist nur vorzusehen, wenn es technisch notwendig ist. Das Kabelanschlussfeld muss grundsätzlich folgende technische Eigenschaften besitzen:

Feld bestückt mit

- 2 Sätze Sammelschienenerweiterung
- 1 Satz Sammelschienensteckteil mit gasgefülltem Behälter
- 1 kapazitives Spannungsprüfsystem
- Kabelanschluss über Konustypen C (EN 50181)

Der Anschluss erfolgt für ein Kabel pro Phase. Das MS-Kabel (3 x 1 x 240 mm², Länge = 4 m) ist im Einheitspreis einzukalkulieren.

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Dokumentation

Die Mittelspannungsanlage ist nach IEC 60617 mit einem CAE-System zu dokumentieren und freigegeben dem Auftraggeber zu übergeben. Anzufertigen sind Stromlaufpläne, Klemmenpläne, Betriebsmittelpläne, Frontansichten, Bauangaben und ein Übersichtsschaltplan.

Die Ausführungspläne sind komplett vor Beginn von Fertigung und Bau zur Einsicht und Genehmigung einzureichen. Der Schaltanlagenbau darf nur auf Basis von freigegebenen Schaltplänen begonnen werden.

Die Lieferung der Dokumentation hat in gedruckter Form im Format DIN A4 und als pdf-File zu erfolgen. Die Schlussrevision ist zusätzlich auf Datenträgern in dxf/dwg-Format zu liefern.

Bedienungsanleitungen

Bedienungsanleitungen über Transport, Aufstellung, Anschluss und Inbetriebnahme, Wartung und Entsorgung gehören zum Lieferumfang der Schaltanlage.

Angebotsdokumentation

Dem Angebot sind beizufügen:

- je Schaltanlage eine Frontansichtszeichnung
- je Schaltanlage Aufstellungsplan
- technisches Datenblatt
- Produktschriften
- Lieferzeiten der einzelnen Komponenten

Auftragsdokumentation

Zum Lieferumfang gehören folgende Dokumentationsunterlagen:

- Stromlaufpläne
- Betriebsanleitungen
- Frontansicht
- Aufstellungsplan

Die Beschriftung von Schaltplänen, Frontansichten usw. erfolgt standardmäßig in deutscher Sprache.

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Besondere Hinweise

Die Ausführung der Arbeiten an den Mittelspannungsanlagen erfolgt unter randlichen Bedingungen eines durchgängig in Betrieb befindlichen Kläranlagenstandortes mit hohen Anforderungen an die Versorgungssicherheit.

Die Umbauten im Bereich der Mittelspannung sind aufgrund der Eingriffe in die bestehende Netzstruktur, der Schutzkonzepte sowie der Einbindung neuer Erzeugungsanlagen als technisch hochkomplex einzustufen.

Die Arbeiten sind so zu planen und durchzuführen, dass eine Gefährdung der Versorgungssicherheit ausgeschlossen wird. Hierzu sind sämtliche Schalthandlungen und Umschaltzustände im Vorfeld detailliert zu planen, abzustimmen und freigeben zu lassen.

Es ist ausschließlich qualifiziertes und in der Umsetzung vergleichbarer Maßnahmen erfahrenes Fachpersonal einzusetzen. Der Auftragnehmer hat sicherzustellen, dass Planung, Arbeitsvorbereitung, Ausführung und Inbetriebnahme durch entsprechend geschulte und befähigte Personen erfolgt.

Die besondere Komplexität der Maßnahme sowie die Anforderungen an den laufenden Betrieb sind bei der Kalkulation, Terminplanung und Baustellenorganisation vollständig zu berücksichtigen. Nachträge aufgrund unzureichender Berücksichtigung dieser Rahmenbedingungen sind ausgeschlossen.

<u>Unterlagen</u>

Vor Beginn der Arbeiten hat der Auftragnehmer folgende Unterlagen vorzulegen und freigeben zu lassen:

- detailliertes Bauablauf- und Umschaltkonzept für sämtliche Arbeiten an der Mittelspannungsanlage
- Schaltanweisungen einschließlich Beschreibung aller Betriebszustände
- Risiko- und Gefährdungsbeurteilung für Arbeiten im laufenden Betrieb
- Konzept zur Sicherstellung der Versorgungssicherheit während aller Bauphasen
- Nachweis der Abstimmung mit dem Netzbetreiber (VNB)
- Prüf- und Inbetriebnahmekonzept einschließlich Schutzprüfung (z. B. Entkupplungsschutz, EZA-Regler)
- Kommunikations- und Schnittstellenkonzept (EZA-Regler, Fernwirktechnik, Schutztechnik)
- Personal- und Einsatzplanung (inkl. Qualifikationsnachweise)

1.1.1 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 1

Mittelspannungsschaltanlage

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Aufbau der Schaltanlage, Feldaufteilung:

Feld 1 : Ringfeld 1 (VNB)
Feld 2 : Ringfeld 2 (VNB)
Feld 3 : Übergabefeld
Feld 4 : Messfeld
Feld 5 : Abgangsfeld Leistungsschalter (Trafo)
Feld 6 : Abgangsfeld Leistungsschalter (Trafo)
Feld 7 : Abgangsfeld Lasttrennschalter (Ringfeld intern)
Feld 8 : Abgangsfeld Lasttrennschalter (Ringfeld intern)

Die Felder sind mit einem Einfachsammelschienensystem auszuführen.

Zu beachten sind die maximal zur Verfügung stehenden Gesamtabmessungen der Schaltanlage.

Feldaufbau und Ausrüstung

Die Schaltfelder sind zusätzlich mit den nachstehend aufgeführten technischen Details auszuführen:

- 3-poliges Schienensystem
- Kennzeichnung gemäß EN 60204-1
- Schaltgeräte gemäß Ausführungsbeschreibung und Beschreibung der Feldeinheiten
- mechanische Bedienebene in der Tür mit Abdeckung
- Niederspannungsnieschen
- Kabelanschluss mit Innen-/ Außenkonussystem
- Abdeckung des Kabelanschlussraums
- Schließsystem mit Profilzylindern
- Bedienelemente
  Ein-Taster : grün
  Aus-Taster : weiß
  VO-0-Fern als Schlüsselschalter SSG10-Schließung
- Mittelspannungsteil wartungsfrei
- Druckentlastung nach unten

Das Primärgehäuse muss einem Salzsprühtest ASTM D1654-92240 nach 1 500 Std. max. 2 mm Rostunterwanderung entsprechen.

Abdeckungen und Türen müssen einem Salzsprühtest ASTM D1654-92240 nach 240 Std. 0 mm Rostunterwanderung und nach 600 Std. max. 3 mm Rostunterwanderung entsprechen.

Folgende Elemente sind integriert:

- Klemmleiste für externen Anschluss der Bedienelemente (Ein/Aus, Vor-Ort-0-Fern) für alle Schalter
- Verriegelungselemente für die Schalter und Erdungsschalter (ausgeführt als Sperrmagnet, Ansteuerung über kapazitive Spannungsmessung), elektrisch und mechanisch blockierbar

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

ausgeführt
- Anzeigen für Störung
- Verriegelungselemente für die Erdungsschalter der Einspeisefelder (Hilfsschalter)
  (zur Verriegelung der Erdungsschalter mit dem Einspeiseschalter der nächsten Ringstation)

Aufstellung

Die Aufstellung der Schaltanlage erfolgt in den in der Baubeschreibung beschriebenen Mittelspannungsraum, gegenüber der bestehenden Schaltanlage. Der Aufbau erfolgt entsprechend dem Aufstellungsplan, das Umbaukonzept aus der Baubeschreibung ist zu beachten.

Abmessungen

Die verbindlichen Gesamtabmessungen der Schaltanlage sind vom Bieter anzugeben.

Gesamtabmessungen:

Höhe : '.....' mm

Breite : '.....' mm

Tiefe : '.....' mm

Druckentlastung

Die Störlichtbogenenergie ist kontrolliert in den unterhalb der Schaltanlage befindlichen Raum abzuleiten. Die hierfür unmittelbar an der Schaltanlage erforderlichen Bauteile, Leitbleche, Befestigungen und Übergangskonstruktionen sind Bestandteil der Lieferung.

Die örtlichen Gegebenheiten sowie die baulichen Randbedingungen sind der Baubeschreibung und den Bestandsunterlagen zu entnehmen. Sämtliche hierfür erforderlichen Leistungen sind in die Einheitspreise einzukalkulieren und werden nicht gesondert vergütet.

Die grundsätzliche Eignung des Druckentlastungskonzeptes ist mittels Herstellernachweis und Druckimpulsberechnung zu belegen.

Eine statische Bewertung des Bestandsbauwerks ist nicht Bestandteil der Leistung.

Komplettierung der Montage

Die Schaltfelder verstehen sich als Komplettleistung bis zum betriebsfertigen Zustand mit allen erforderlichen Klein- und Befestigungsmaterialien, wie z. B. Erdungsfestpunkten, Bezeichnungsschildern, Reihenklemmen, Verdrahtungskanälen, Verdrahtungsmaterialien, Steuerleitungen und Kabelbefestigungseisen,

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Blindschaltbild sowie sonstigem systembedingten Zubehör.

Alle Verbindungen mit dem Bauwerk sind mit Schrauben und Dübeln aus Edelstahl Werkstoff-Nr. 1.4571 oder gleichwertig auszuführen.

Sämtliche Stellungsmeldungen aller Schaltgeräte sind für die Fernbedienung über Vor-Ort-Steuerstellen auf Reihenklemmen zu verdrahten und nach außen zu führen. Alle Meldungen sind "drahtbruchsicher" auszuführen.

Nebenleistungen

Zur Abnahme ist eine Endreinigung der Mittelspannungsschaltanlage und des Mittelspannungsschaltanlagenraums durchzuführen.

Ergänzend zu dieser Leistungsbeschreibung ist die Anlage vom Bieter im Rahmen der Erstellung der Werkstatt- und Montageplanung detailliert technisch zu beschreiben. Die angefragten Abmessungen, Gewichte, Werkstoffe und Fabrikate sind vom Auftragnehmer verbindlich einzutragen.

mit Kabelanschlussfeld : '.....'

Hersteller : '.....'

Typ : '.....'

1 St ....

1.1.2 Digitales Multifunktionsschutzgerät (UMZ + Netzentkupplung)

Digitales Multifunktionsschutzgerät für UMZ-Schutz und die übergeordnete Netzentkupplung der gesamten Erzeugungsanlage entsprechend VDE AR-N 4110 und Vorgaben des VNB.

Das Schutzrelais dient dem UMZ-Backup der Anlage, dem UMZ/AMZ-Kabelschutz zur vorgelagerten Anlage, der übergeordneten Netzentkupplung der gesamten Erzeugungsanlage sowie der Feldsteuerung/-bedienung und der Feldvisualiserung.

Alle Meldungen der Schaltanlage, Schutzauslösungen und Anregungen sowie Messwerte werden an die übergeordnete Leittechnik des Auftraggebers angebunden.

Insbesondere der Signalhaushalt der Ausgelöstmeldung und Schutzrückmeldungen ist an die Erzeugungsanlage auszukoppeln. Die Netzentkupplungs-Auslösung sowie weitere Schutzauslösungen sind zu übergeben. Schutzauslösungen müssen einzeln vor Ort quittierbar sein. Alle Schutzauslösungen sind zu protokollieren.

Spezifikation Schutzrelais

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

Multifunktionsschutz mit Steuerfunktion, und parametrierbaren Logik-Funktionalitäten.

Erweiterbarkeit	: modular erweiterbar
Anzahl digitaler Ein-/Ausgänge	: mind. 27 DE/17 DA, Lifekontakt
Leistungsabgänge	: mind. 2 Stück
Wandlernennstrom	: 1 A/5 A (entsprechend Stromwandler)
Versorgungsspannung	: 24 V DC
konstruktiver Aufbau	: Komplett-Türeinbaugehäuse
Schnittstellen	: IEC 60870-5-104 (RJ45)
	E/A-Ebene (binär und analog)
	Programmierschnittstelle
Eingänge für Strom- und Spannungswandler	: 4 x U (3 x U + 1 x Verlagerungsspannung) und 4 x I (2 x I + 1 x 60/1 A-Wandler)

Mindestumfang Standard-Schutzfunktionen

ANSI-Nr.	Beschreibung
50/51	Überstromzeitschutz I>, I>>, I>>>; rückwärtig verriegelbar
50/50N	flexible Schutzfunktionen,
50N/51N	Erdkurzschlussschutz
64, 67Ns / 67N	empfindliche Erdschlussrichtungserfassung (**anzuschließen und einzubinden**)
59N/64	Verlagerungsspannung
27/59	Unter-/ Überspannung
81 O/U	Unter-/ Überfrequenz
49	Überlastschutz (mit Zeitkonstanten)
50BF	Schalterversagerschutz
74TC	Auslösekreisüberwachung Inrush-Stabilisierung
27/59	Unter-/ Überspannung (bdew: U>>; U<<; U>)
81O/U	Unter-/ Überfrequenz (bdew: f>; f<)
27/47/59(N)	flexible Schutzfunktionen aus Strom und Spannung

Einbindung der Unterspannunsspule des Leistungsschalters in die Sicherheitsschleife des Schutzgerätes

Sonstige Merkmale

- mit Passwortschutz oder Schlüssel für Bedienerfreigabe
- mit Störschreibung, Mittelwertbildung und Min/Max-Werte

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

- beleuchtetes LC-Display (Grafikdisplay)
- frei parametrierbare LEDs
- mit mind. 4 frei programmierbaren Funktionstasten
- mit nummerischen Bedien- und Navigationstasten
- Schraubklemmenanschluss
- komplett beschaltete Prüfklemmleiste

Hersteller : '.....'

Typ : '.....'

inkl. kompletter Parametrierung der Schutzparameter, Feldleit- bzw. Feldbedienung, Inbetriebnahme und Prüfung einschließlich Erbringung aller Funktionsnachweise

1 St ....

1.1.3 Schutzprüfung übergeordneter Entkupplungs- und digitaler Überstromzeitschutz

Schutzprüfung des Schutzgerätes als Nachweis über die ordnungsgemäße Funktion.

Die Schutzprüfung ist zu protokollieren und so durchzuführen, dass den Anforderungen der gültigen Normen, den technischen Anforderungen gemäß Herstellerangaben, den BDEW-Richtlinien und den Anforderungen des VNB vollumfänglich entsprochen wird.

Notwendige Prüfgeräte und sonstige Prüfvoraussetzungen stellt der Auftragnehmer entsprechend zur Verfügung.

Das Prüfprotokoll zur Schutzprüfung ist dem Auftraggeber und dem VNB 1-fach zu übergeben.

1 psch .....

1.1.4 Digitales Multifunktionsschutzgerät (UMZ, Trafo)

Digitales Multifunktionsschutzgerät für Feldsteuerung, UMZ-Schutz und weitere Schutzfunktionen als Abgangsschutz und für Transformatoren.

Das Schutzrelais dient dem Feld- und Abgangsschutz der Anlage, dem UMZ/AMZ-Kabel- und Trafoschutz sowie der Feldsteuerung/ -bedienung und der Feldvisualisierung.

Schutzauslösungen müssen einzeln vor Ort quittierbar sein. Alle Schutzauslösungen sind zu protokollieren.

<u>Spezifikation Schutzrelais</u>

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

Multifunktionsschutz mit Steuerfunktion und parametrierbaren Logik-Funktionalitäten. Display für Text und Display zur Darstellung von Abzweigsteuerbildern und für Messwerten sowie Anzeige von Ereignislisten.

Anzahl digitaler Ein-/ Ausgänge	: mind. 12 DE/ 10 DA, Lifekontakt
Leistungsabgänge	: mind. 2 Stück
Wandlernennstrom	: 1 A/ 5 A (entsprechend Stromwandler)
Versorgungsspannung	: 24 V DC
konstruktiver Aufbau	: Einbaugehäuse Komplett-Türeinbaugehäuse
Systemschnittstellen	: Ethernet RJ45 E/A-Ebene (binär und analog) Programmierschnittstelle
Eingänge für Strom- und Spannungswandler	: 4 x U (3 x U + 1 x Verlagerungsspannung) und 4 x I (2 x I + 1 x 60/1 A-Wandler)

Mindestumfang Standard-Schutzfunktionen

ANSI-Nr.	Beschreibung
50/51	Überstromzeitschutz I>, I>>, I>>>; rückwärtig verriegelbar
50/50N	flexible Schutzfunktionen
50N/51N	Erdkurzschlussschutz
49	Überlastschutz (mit Zeitkonstanten)
50BF	Schalterversagerschutz

Sonstige Merkmale

- mit Passwortschutz oder Schlüssel für Bedienerfreigabe
- mit Störschreibung, Mittelwertbildung und Min/Max-Werten
- beleuchtetes LC-Display (Grafikdisplay)
- frei parametrierbare LEDs
- mit nummerischen Bedien- und Navigationstasten
- Schraubklemmenanschluss
- komplett beschaltete Prüfklemmleiste

Hersteller : '.....'

Typ : '.....'

inkl. kompletter Parametrierung der Schutzparameter, Feldleit- bzw.

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

Feldbedienung, Inbetriebnahme und Prüfung einschließlich Erbringung aller Funktionsnachweise

2 St ....

1.1.5 Schutzprüfung Multifunktionsschutzgerät (UMZ, Trafo + Abgangsschutz)

Schutzprüfung der v. g. Schutzgeräte als Nachweis über die ordnungsgemäße Funktion.

Die Schutzprüfung ist zu protokollieren und so durchzuführen, dass den Anforderungen der gültigen Normen und den technischen Anforderungen sowie Herstellerangaben vollumfänglich entsprochen wird.

Notwendige Prüfgeräte und sonstige Prüfvoraussetzungen stellt der Auftragnehmer entsprechend zur Verfügung.

Das Prüfprotokoll zur Schutzprüfung ist dem Auftraggeber und dem VNB vor Inbetriebnahme 1-fach zu übergeben.

2 St ....

<u>Anbindung übergeordneter Entkupplungsschutz</u>

1.1.6 Transceiver LWL-I/O-System

Transceiver zur störsicheren bidirektionalen Punkt zu Punkt LWL-Übertragung für den übergeordneten Entkupplungsschutz (Netz- und Anlagenschutz).

Fehlerüberwachung durch Abfall der Ausgänge auf 0-V-Spannungspegel und für externe Überwachung durch den integrierten Relaiskontakt.

Übertragung	: uni-/ bidirektional
LWL-Anschluss	: LC
Fasertyp	: Multimode/ Singlemode
Digitalsignale (24 V DC)	: 4
Signalverzögerung (Latenz)	: ca. 1,5 ms
Fehlerüberwachung	: LED, Relais, Ausgänge
Versorgungsspannung	: 10 - 28 V DC

Hersteller : '.....'

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
	Übertrag:				
	Typ : '.....'				
		3	St	.....	.....
1.1.7	Aufpreis: Für abgesetzte Schutzauslösungen In dieser Position ist der zusätzliche Aufwand für die Ausführung abgesetzter Schutzauslösungen bei Erzeugungsanlagen vollständig zu berücksichtigen. Gegenstand der Position ist der erhöhte Verdrahtungs-, Prüf- und Inbetriebnahmeaufwand zwischen Schutzgerät und räumlich getrennten Auslösepunkten. Die Ausführung hat entsprechend den Projektunterlagen, insbesondere der Baubeschreibung sowie den einpoligen Schaltplänen und dem darin dargestellten Aufbau der Schutz und Auslöseketten, zu erfolgen. <u>Leistungsumfang</u> - Herstellung sämtlicher erforderlicher Verbindungen zwischen Schutzgerät und den abgesetzten Auslösepunkten - Ausführung der Steuer- und Meldesignale einschließlich Rückmeldefunktionen - Führung sämtlicher Melde- und Rückmeldekontakte auf Reihenklemmen - Weiterführung der Signale über LWL-basierte Ein- und Ausgangskoppler zu den jeweiligen Auslösepunkten der Erzeugungsanlage (Koppler werden separat ausgeschrieben) - Sicherstellung der durchgängigen Wirkungsweise der Auslösekette einschließlich aller Schnittstellen <u>Prüfung und Inbetriebnahme</u> - Durchführung der vollständigen Funktionsprüfung der Schutzauslösung vom Schutzgerät bis zum jeweiligen abgesetzten Auslösepunkt - Berücksichtigung des erhöhten Prüfaufwands für den übergeordneten Entkupplungsschutz einschließlich aller zugehörigen Signalpfade - Dokumentation der Prüfabläufe und Prüfergebnisse <u>Inhalt</u> - Es sind zwei abgesetzte Auslösepunkte zu berücksichtigen				
		1	psch	.....	
1.1.8	Druckimpulsberechnung				
	Übertrag:				

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

Für die zuvor ausgeschriebene Mittelspannungsschaltanlage ist eine Druckimpulsberechnung durchzuführen, aus welcher hervorgeht, welcher Druckanstieg in den ersten Millisekunden bei Störlichtbogenentstehung auftritt. Die Raumgegebenheiten zur Aufstellung der Mittelspannungsschaltanlage haben hierbei besondere Berücksichtigung zu finden. Die Berechnungen und Berechnungsergebnisse sind zu dokumentieren und dem Auftraggeber in 3-facher Ausfertigung zur Verfügung zu stellen.

1 psch .....

Zubehör

1.1.9 Übersichtsschaltbild

in laminierter Ausführung A0, UV-beständig mit Messingnieten (Augen), vergilbungsfreies Material, mit der 1-poligen Darstellung der Mittelspannungsschaltanlage, einschließlich Angaben zu Einstellwerten, Kabeltypen, Längen, Fabrikat- und Typenangabe der Schalter und Schutztechnik

1 St ....

1.1.10 Stationszubehör Mittelspannung, inkl. Sicherheitsschilder, Aushänge

1 Stück Doppelbartschlüssel
Ersatzschlüssel zum Öffnen/Verschließen der Niederspannungsschranktüren.

1 Stück Schalthebel zur Betätigung des Dreistellungs-Lasttrennschalters bzw. Leistungsschalters und des Erdungsschalters.

1 Stück Schalthebel FNN
Hebelsatz gemäß FNN-Empfehlung zur Betätigung des Dreistellungs-Lasttrennschalters bzw. Leistungsschalters ohne KU-Fähigkeit und des Erdungsschalters mit zwei unterschiedlichen Schalthebeln.

1 Stück Handkurbel zum Spannen der Einschaltfeder des Vakuum-Leistungsschalters

1 Stück Sicherheitsschilder und Aushänge
Kompletter Satz an Sicherheitsschildern und Aushängen bestehend aus:
- Sicherheitsschilder
- Kombischild Hochspannung - Lebensgefahr

1 Stück „Nicht schalten, es wird gearbeitet“

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

„Gefährliche elektrische Spannung“
„Hochspannung Lebensgefahr“
- Aushang DIN VDE 0105
- Aushang „Erste Hilfe“
- Aushang „Bekämpfung Brände“
- Aushang „Unfallverhütung“
- Aushang „Sicherheitsregeln“

1 St ....

1.1.11 Isoliermatte

als spezielle Isoliermatte nach IEC und VDE zur Standortisolierung entsprechend der Schaltanlagen-Bemessungsspannung, geprüfte Spannungsfestigkeit mit Nachweis und Prüfzertifikat gemäß DIN EN 60243-1 (VDE 0303).

Spannung : bis 36 kV
Prüfspannung : ≥ 50 kV
Breite : 1,0 m

5 m ....

1.1.12 Kennzeichnungsschilder
für jedes Schaltfeld mit Gravur, Text nach Angabe. Innen und außen dauerhaft zu befestigen.

1 psch .....

1.1.13 Blindschaltbild
für bis zu acht Schaltfelder aus Scotchcalfolie oder gleichwertig in schwarz

1 psch .....

Verrechnung

1.1.14 Zählerschrank

VNB-Zählerschrank mit 2 Zählerplätzen sowie einem MS-Zähler mit einer Übertragungsschnittstelle zur Zählerfernübertragung.

Gemäß des zuständigen VNB einschließlich der notwendigen Messleitungen und dem fachgerechten Verlegen der Messleitungen im MS-Raum, betriebsbereit montieren.

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
				Übertrag:	.....
	Sowie die Abstimmungsarbeiten mit dem VNB für die Demontage des Zählers von der vorhandenen Zählertafel und die Montage des Zählers an der neuen Tafel.				
		1	St	.....	.....
	Messleitungen				
1.1.15	NSGAFÖU 1 x 4 mm² als Messleitung (Spannung) vom MS-Messfeld zum Zählerschrank, einschließlich Befestigungsmaterial liefern, verlegen und betriebsfertig anschließen				
		20	m	.....	.....
1.1.16	NSGAFÖU 1 x 6 mm² als Messleitung (Strom) vom MS-Messfeld zum Zählerschrank, einschließlich Befestigungsmaterial liefern, verlegen und betriebsfertig anschließen				
		20	m	.....	.....
1.1.17	Antragstellung und Koordinierung VNB Vorbereitung der Beantragung zur Abmeldung und Wiederanmeldung des Mittelspannungsanschlusses beim VNB. Die erforderlichen Konstruktionspläne sind zwecks Genehmigung beim VNB einzureichen. Das Setzen des Abrechnungszählers ist zu beantragen und zu koordinieren. Der Zähler ist ggf. beim VNB abzuholen und einzubauen.				
		1	psch		.....
	Verkabelung 20 kV				
				Übertrag:	.....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
				Übertrag:	.....
1.1.18	Mittelspannungs-(Einzelleiter-) Kabel N2XS2Y 1 x 150/16 mm² 24 kV	18	m	.....	.....
1.1.19	Mittelspannungs-Kabel N2XS2Y 3 x 1 x 95/16 mm² 24 kV	50	m	.....	.....
1.1.20	Kabelendverschluss als Innenraumverschluss für Mittelspannungsstation als Konus-, Winkel- oder gerader Stecker, entsprechend Herstellervorgaben für v. g. Kabel mit allem Zubehör liefern und betriebsfertig anschließen	12	St	.....	.....
1.1.21	Anschluss Mittelspannungskabel an Bestandstransformator Mittelspannungskabel 3 x 1 x 95/16 mm² an Bestandstransformator anschließen Vorhandenen mittelspannungsseitigen Anschluss der Bestandstransformatoren für den Anschluss des neu verlegten Mittelspannungskabelsystems prüfen und vorbereiten. Mittelspannungskabelsystem, bestehend aus 2 x N2XS2Y 3 x 1 x 95/16 mm², 12/20 (24) kV, am vorhandenen Mittelspannungsanschluss der Bestandstransformatoren vollständig und betriebsfertig anschließen. Die Leistung umfasst insbesondere: - Ablängen und fachgerechtes Vorbereiten der drei Einzelleiter, - Lieferung und Montage von drei geeigneten Kabelendverschlüssen bzw. Anschlussgarnituren, - Anschluss der drei Außenleiter an die vorhandenen MS-Anschlüsse des Transformators, - Anschluss und Erdung der Kabelschirme, - erforderliche Kabelbefestigungen und Zugentlastungen im Anschlussbereich, - Reinigen und Vorbereiten der vorhandenen Anschlussstellen, - sämtliche erforderlichen Klein-, Anschluss-, Befestigungs- und Montagematerialien, - Montage nach den Vorgaben der Kabelgarnitur- und Transformatorhersteller				
				Übertrag:	.....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
	Übertrag:				
	einschließlich aller erforderlichen Nebenleistungen zur Herstellung eines betriebsfertigen Anschlusses.				
		2	St	.....	.....
	1.1 Mittelspannungsschaltanlage				**.....**

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

1.2 Fernsteuertechnik

*** Ausführungsbeschreibung 2

Fernwirkanlage

Die Fernwirkanlage hat alle zur sicheren und regelkonformen Anbindung an das Netz des VNB erforderlichen Funktionen bereitzustellen.

Hierzu zählen insbesondere die Verarbeitung, Weiterleitung und Umsetzung von Meldungen, Befehlen, Sollwerten und Messwerten zwischen Erzeugungsanlagen, Schutz- und Messtechnik, EZA-Regler, Prozessleitsystem (PLS) und dem VNB-Gateway.

Die Ausführung der Funktionen erfolgt gemäß den jeweils gültigen Vorgaben des zuständigen VNB sowie den projektspezifischen Anforderungen.

Montage- und Versorgungsbedienungen

Die Montage der Fernwirktechnik erfolgt im Mittelspannungsraum an der Wand.

Die Hilfsversorgung in Form einer 24-V-USV-Versorgung erfolgt über die 24-V-USV-Anlage Mittelspannung.

IT- und Netzwerksicherheit

Die Anbindung der Fernwirksteuerung an das Prozessleitsystem (PLS) erfolgt über Ethernet/ Profinet, hierfür ist eine getrennte Schnittstellenkarte einzusetzen.

Koordination

Zum Leistungsumfang zählen sämtliche erforderlichen Abstimmungen mit dem VNB, insbesondere:

- Bestellung des Gateways beim VNB
- Koordination der Anlieferung
- Einbringung, Montage und Verkabelung der Antennen
- Unterstützung bei Abnahmen und Freigaben
- Abstimmungen zu Tests, Prüfungen und Inbetriebnahmen

Dokumentation

Nach Abschluss der Arbeiten sind folgende Unterlagen vollständig zu übergeben:

- vollständige Fernwirk-, Kommunikations- und Signalbeschreibung
- Parametrierungs-Backups der Fernwirkanlage (Projektdateien)
- Erstellung eines Inbetriebnahme- und Funktionstestprotokolls

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

- VNB-konforme Signal- und Datenpunktlisten
- Schnittstellen zwischen Fernwirkanlage, MS-Schaltanlage und EZA-Regler
- vollständiges Datenpunkttestprotokoll zwischen PLS, Fernwirkanlage und MS-Anlage mit mind. folgendem Umfang:
  - Bezeichnung des Signals
  - Signaltyp (Meldung, Befehl, Messwert)
  - Quelle und Ziel

Übergabe der Testprotokolle in digitaler Form an den Auftraggeber.

Abnahme

Die Inbetriebnahme und Abnahme der Fernwirkanlage erfolgt gemeinsam mit dem VNB.

- Es ist ein dokumentierter Nachweis über die erfolgreiche Kommunikation, Befehlsübertragung und Meldungsübermittlung zu führen.
- Die Abnahme ist zu protokollieren und durch den VNB sowie die Bauleitung zu bestätigen.

Technische Beschreibung Wandschrank

Schrank

Der Schrank ist aus Stahlblech oder gleichwertig gefertigt, mit vorderseitigen Türen (Türanschlag links/ rechts), Dichtung sowie Kabeleinführungen oben und unten. Die Wärmebelastung ist gemäß VDE 0660 Teil 5 zu berechnen und bei der Geräteauswahl zu berücksichtigen.

Schutz

Sämtliche spannungsführenden Teile berührungssicher abgedeckt.

Schütze, Relais, elektromechanische Betriebsstundenzähler usw. (geschaltete Induktivitäten) sind mit Löschgliedern zu beschalten. Die Beschaltung muss direkt an der jeweiligen Spule erfolgen.

Kabeleinführung

Alle Kabel sind über Kabeleinführungsbleche, Kabelschellen und Einführungstüllen (nicht gesondert vergütet, Anzahl durch Auftragnehmer zu ermitteln) einzuführen und mittels EMV-Schellen großflächig zu erden.

EMV

Zur Einhaltung der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) sind Montageplatten mit metallisierter Oberfläche zu verwenden. Alle Schrankbestandteile (z. B. Tür, Montageplatte, Bodenbleche) sind in

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

den Potenzialausgleich einzubeziehen. Verbindungen sind ausschließlich mit EMV-Flachbanderdern auszuführen. Kontaktierungsclips zur EMV-gerechten Schrankverbindung sind vorzusehen.

Steuer- und Meldeeinrichtungen

Steuereinrichtungen sind in einer maximalen Höhe von 1 800 mm anzuordnen.

Verdrahtung

X-Verdrahtung ist ausgeschlossen.

Für die interne Verdrahtung sind Kanäle aus Kunststoff oder gleichwertigem Material zu verwenden.

Ausrüstung

Der Schrank soll komplett geliefert werden, einschließlich der Montageplatte, aller Stützer, Reihenklemmen, Geräteschienen, gravierten Bezeichnungsschildern, Tragschienen, Klein- und Befestigungsmaterial, Verbindungsleitungen zwischen Feldern.

Mit kompletter interner Anlagenverdrahtung für Messung, Steuerung und Meldung. Mit Verdrahtung auf Anschlussklemmen für Fernmessung, Fernsteuerung und Fernmeldung, eine LED-Wannenleuchte und Schuko-Steckdose einschließlich Türkontaktschalter. Es ist ein 160°-Türanschlag mit Feststellung vorzusehen.

Prüfungen von Schaltanlagenteilen

Die Funktionsprüfung sämtlicher Steuer- und Meldekreise ist werkseitig durchzuführen und im Prüfprotokoll gemäß DIN EN 61439-1 zu dokumentieren.

1.2.1 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 2

Fernwirkanlage mit Gateway

Fernwirkanlage entsprechend der VNB-Vorgaben zur Kopplung mit dem vom VNB zur Verfügung gestellten Gateway.

Komplettlösung

Lieferung, Montage, Parametrierung und Inbetriebnahme einer vollständigen Fernwirklösung, bestehend aus einem Schaltschrank mit allen erforderlichen Schalt-, Steuer- und Kommunikationskomponenten zur Erfüllung folgender Funktionen:

- Steuerung und Betrieb von Schaltfeldern
- Ausführung von Logik- und Steuerfunktionen sowie

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Schalthandlungen
- Kommunikation mit EZA-Regler, Schutzgeräten und PLS.

Kommunikationsprotokolle

Die Fernwirkanlage muss, abhängig von den Vorgaben des VNB und der Systemarchitektur, die folgenden Protokolle unterstützen:

- MODBUS/ MODBUS-TCP
- DNP.3 (Client/ Server)
- IEC 60870-5-104/ 101/
- IEC 61850
- LDAP- und RADIUS
- MQTT

Zwischenspeicherung bei Kommunikationsunterbrechung

Die Fernwirkanlage ist so auszulegen, dass Meldungen und Messwerte bei einer temporären Unterbrechung der Kommunikationsverbindung zwischengespeichert werden können.

Nach Wiederherstellung der Verbindung sind die gespeicherten Daten automatisiert an die übergeordneten Systeme zu übertragen.

Verhalten bei Ausfall des Gateways oder der Kommunikation

Bei Ausfall des VNB-Gateways oder bei Unterbrechung der Kommunikationsverbindung ist ein definiertes und sicheres Anlagenverhalten sicherzustellen.

- Die Fernwirkanlage muss den Ausfall eindeutig erkennen und melden.
- Das Verhalten der Anlage im Fehlerfall (z. B. halten letzter Sollwerte, Rückfall auf definierte Betriebszustände) ist gemäß den Vorgaben des VNB und des Betreibers umzusetzen.
- Das genaue Fallback-Verhalten wird vom VNB im E9-Bogen mitgeteilt.

Signalumfang

Die Fernwirkanlage hat sämtliche vom VNB geforderten Meldungen, Befehle, Sollwerte und Messwerte vollständig abzubilden.

- Die Umsetzung erfolgt gemäß den Vorgaben des VNB
- alle relevanten Signale sind sowohl in Richtung VNB als auch in Richtung EZA/ EZE und Mittelspannungsanlage bereitzustellen
- Änderungen oder Ergänzungen während der Projektlaufzeit sind zu berücksichtigen

Stör- und Statusmeldungen

Die Fernwirkanlage hat folgende Stör- und Statusmeldungen

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

bereitzustellen:

- Sammelstörmeldung mit Weitergabe an das Prozessleitsystem (PLS)
- Meldungen über Hardwarestörungen
- Meldungen über Kommunikationsstörungen
- Gateway-Statusmeldungen

Zusätzlich ist am Schaltschrank eine optische Sammelstöranzeige (z. B. Signalleuchte) außen am Schaltschrank vorzusehen.

Erweiterbarkeit für zukünftige Signale

Die Fernwirkanlage ist so auszulegen, dass eine zukünftige Erweiterung des Signalumfangs ohne grundlegende Systemänderungen möglich ist.

- Reserven für zusätzliche Meldungen, Befehle und Messwerte sind vorzusehen (ca. 20 %)
- die Erweiterbarkeit betrifft sowohl Hardware (I/O, Kommunikation) als auch Software (Parametrierung, Protokolle)

Programmierung

- vollständige Programmierung und Parametrierung der Fernwirkanlage

Einbringung und Abstimmung

- Gateway und Fernwirkanlage sind in enger Abstimmung mit dem VNB einzubringen und aufzustellen
- Anlieferung und Terminierung erfolgen nach Rücksprache mit dem VNB und dem Auftraggeber

1 psch .....

1.2.2 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 2

Verdrahtung Fernwirkgateway - Fernwirkanlage - MS-Schaltanlage

Herstellung der vollständigen Signal-, Steuer- und Kommunikationsverdrahtung zwischen dem Fernwirkgateway, der Fernwirkanlage und der Mittelspannungsschaltanlage entsprechend den Schnittstellenanforderungen des zuständigen Verteilnetzbetreibers (VNB).

Weitere Informationen hierzu auch im SLD.

Leistungsumfang

- Verdrahtung aller erforderlichen Melde-, Steuer-, Status- und Freigabesignale zwischen:
  - Gateway

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

  - Fernwirkanlage (Fernwirksteuerung)
  - MS-Schaltanlage (z. B. Schalt-, Schutz- und Messeinrichtungen)
- Umsetzung der Verdrahtung gemäß den vom VNB vorgegebenen Signal- und Schnittstellenlisten (z. B. binär, analog, Kommunikation)
- Herstellung der Verbindungen einschließlich:
  - Klemmenverdrahtung in den jeweiligen Schaltschränken
  - interner Rangierungen
  - eindeutiger Ader- und Klemmenkennzeichnung

Kabel und Kabelwege

- Lieferung und Verlegung aller erforderlichen Steuer-, Signal- und Kommunikationskabel innerhalb des Mittelspannungsschaltanlagenraums

1 St ....

1.2.3 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 2

Datenpunkttest aller Signale zwischen Mittelspannungsanlage, Fernwirkanlage, EZA-Regler und PLS

Durchführung eines vollständigen Datenpunkttestes sämtlicher Signale der Schaltanlage anlagenseitig sowie bidirektional in Verbindung mit dem Prozessleitsystem (PLS) des Auftraggebers und der Fernwirkanlage.

Leistungsumfang

Prüfung aller Datenpunkte, einschließlich:

- Meldungen (Status-, Betriebs- und Störmeldungen)
- Befehle
- Sollwerte
- Messwerte

Durchführung

- Durchführung der Tests gemeinsam mit der Leittechnik des Auftraggebers
- Abstimmung der Testreihenfolge und Testfenster mit der Bauleitung und dem Betrieb
- Berücksichtigung der Anforderungen an den laufenden Betrieb

1 psch .....

1.2.4 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 2

Inbetriebnahme Fernwirkanlage

Durchführung der vollständigen Inbetriebnahme der Fernwirkanlage

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

einschließlich der Anbindung und des Zusammenspiels mit EZA-Regler und Erzeugungsanlagen (EZA) in Abstimmung mit dem zuständigen Verteilnetzbetreiber (VNB).

Leistungsumfang

- Durchführung einer Vorabinbetriebnahme der Fernwirkanlage gemeinsam mit dem zuständigen VNB
- Prüfung der Kommunikationsverbindungen
- Kontrolle Schnittstellen
- Vorprüfung der Parametrierung gemäß VNB-Vorgaben

Unterstützung bei Funktionstests und Kommunikationsnachweisen mit dem VNB, insbesondere:

- Übertragung von Meldungen, Befehlen, Sollwerten und Messwerten
- Prüfung der bidirektionalen Kommunikation
- Nachweis der korrekten Umsetzung der VNB-Anforderungen

Inbetriebnahme der Gesamtfunktion

bestehend aus:

- Fernwirkanlage
- EZA-Regler
- angebundenen Erzeugungsanlagen (EZA)

1 psch .....

*** Ausführungsbeschreibung 3

EZA-Regler

Der EZA-Regler ist entsprechend den Anforderungen der VDE-AR-N 4110 sowie gemäß der TAB des zuständigen VNB in der jeweils gültigen Fassung auszuführen.

Montageort

Der EZA-Regler ist mit einem vollständig ausgerüsteten Wandschrank zu liefern und betriebsbereit im neuen Mittelspannungsraum zu montieren.

Einzubindende Erzeugungsanlagen

Es sind mind. die zu liefernden PV-Anlagen anzubinden.

Kommunikation mit den EZA

PV-Anlage

Die Anbindung der PV-Anlage erfolgt über den Datamanager via

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

Modbus TCP/IP.

Der Datamanager fungiert hierbei als EZA-Regler-Slave und übernimmt hierbei keine steuernden oder regelnden Aufgaben.

Er dient ausschließlich der Datenverwaltung, der Bündelung der Wechselrichterkommunikation sowie als zentrale Instanz für Software- und Geräteupdates.

BHKW-Anlage

Eine mögliche Anbindung an die BHKW-Anlage ist vorzusehen, jedoch in diesem Projekt nicht anzubinden.

Allgemeine Kommunikation

Der EZA-Regler ist zur Kommunikation mit folgenden weiteren Systemen auszulegen:

- Fernwirktechnik/ Fernwirkschrank
- Messgeräte zur Erfassung der Messdaten am NAP und Einspeisepunkten
- den jeweiligen EZE / EZA

Reserven

Sowohl der EZA-Regler als auch der Wandschrank sind so zu dimensionieren, dass sowohl leistungstechnisch als auch platzseitig die spätere Erweiterung der Erzeugungsanlagen möglich ist.

Hierbei sind folgende Reserven vorzusehen:

- Anbindung von ca. 15 weiteren Wechselrichtern
- Anbindung einer zusätzlichen BHKW-Anlage bestehend aus bis zu 4 BHKW

Versorgung

- Die Versorgung für den EZA-Regler-Wandschrank erfolgt über die 24-V-USV-Mittelspannung

Technische Beschreibung Wandschrank

Schrank

Der Schrank ist aus Stahlblech oder gleichwertig gefertigt, mit vorderseitigen Türen (Türanschlag links/ rechts), Dichtung sowie Kabeleinführungen oben und unten. Die Wärmebelastung ist gemäß VDE 0660 Teil 5 zu berechnen und bei der Geräteauswahl zu berücksichtigen.

Schutz

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

Sämtliche spannungsführenden Teile berührungssicher abgedeckt.

Schütze, Relais, elektromechanische Betriebsstundenzähler usw. (geschaltete Induktivitäten) sind mit Löschgliedern zu beschalten. Die Beschaltung muss direkt an der jeweiligen Spule erfolgen.

Kabeleinführung

Alle Kabel sind über Kabeleinführungsbleche, Kabelschellen und Einführungstüllen (nicht gesondert vergütet, Anzahl durch Auftragnehmer zu ermitteln) einzuführen und mittels EMV-Schellen großflächig zu erden.

EMV

Zur Einhaltung der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) sind Montageplatten mit metallisierter Oberfläche zu verwenden. Alle Schrankbestandteile (z. B. Tür, Montageplatte, Bodenbleche) sind in den Potenzialausgleich einzubeziehen. Verbindungen sind ausschließlich mit EMV-Flachbanderdern auszuführen. Kontaktierungsclips zur EMV-gerechten Schrankverbindung sind vorzusehen.

Steuer- und Meldeeinrichtungen

Steuereinrichtungen sind in einer maximalen Höhe von 1 800 mm anzuordnen.

Verdrahtung

X-Verdrahtung ist ausgeschlossen.

Für die interne Verdrahtung sind Kanäle aus Kunststoff oder gleichwertig zu verwenden.

Ausrüstung

Der Schrank soll komplett geliefert werden, einschließlich der Montageplatte, aller Stützer, Reihenklemmen, Geräteschienen, gravierten Bezeichnungsschildern, Tragschienen, Klein- und Befestigungsmaterial, Verbindungsleitungen zwischen Feldern.

Mit kompletter interner Anlagenverdrahtung für Messung, Steuerung und Meldung. Mit Verdrahtung auf Anschlussklemmen für Fernmessung, Fernsteuerung und Fernmeldung, eine LED-Wannenleuchte und Schuko-Steckdose einschließlich Türkontaktschalter. Es ist ein 160°-Türanschlag mit Feststellung vorzusehen.

Prüfungen von Schaltanlagenteilen

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

Die Funktionsprüfung sämtlicher Steuer- und Meldekreise ist werkseitig durchzuführen und im Prüfprotokoll gemäß DIN EN 61439-1 zu dokumentieren.

1.2.5 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 3

EZA-Regler im Schaltschrank

Kompletter EZA-Regler als modulares I/O-System mit Schaltschrank gemäß der VDE-AR-N 4110 in der gültigen Fassung, inkl. aller hierfür erforderlichen Lizenzen des jeweiligen Herstellers.

Der EZA-Regler für die Steuerung der EZE übernimmt und verwaltet sämtliche Steuerungs-, Regelungs- und Kommunikationsaufgaben zwischen Kunde, Anlage, Netzbetreiber (Fernwirkanlage/ -gateway) und Direktvermarkter. Die Steuerung erfasst alle relevanten Betriebswerte, empfängt die Vorgaben des Netzbetreibers der Übergabestation über die Fernwirkanlage, leitet diese an die EZE weiter und meldet alle erforderlichen Werte an den Netzbetreiber zurück.

Der Regler muss mindestens folgende Regelfunktionen erfüllen:

- P(f) - Kennlinie für Typ 1 und Typ 2 Erzeugungsanlagen
- P(f) - Kennlinie für Typ 2 Speicher
- Priorisierung der externen Sollwertvorgabe
- Wirkleistungsgradienten
- Cos(φ)
- Q mit Spannungsbegrenzung
- Q(U) - Kennlinie
- Q(P) - Kennlinie
- Umschaltung zwischen den einzelnen Blindleistungsverfahren
- Regler-Überbrückung
- Signal „Wiederzuschaltung von NAP“
- Blindleistungspriorisierte Fahrweise
- Datenlogger für Sollwerte 18 Monate

Technische Daten

Versorgungsspannung	: 24 V DC
Maximale Ausbaugröße	: 5 MW
Kommunikation EZA-Regler	: Ethernet/ Profinet/ Modbus TCP IP/ Modbus RTU/ IEC 60870-5-101/ -104/ OPC-UA/ Analog 4 - 20 mA/ digital IN und OUT
Sicherheit zur PLS	: getrenntes Ethernetmodul
Kommunikation VPN-LTE-Router	: Ethernet/ Mobilfunk 4G und 5G/ WLAN 2,4 GHz und 5 GHz
Sicherheit VPN-LTE-Router	: Firewall/ NAT/ IPsec- und OpenVPN
Erweiterbarkeit EZA-Regler	: ja
Weboberfläche EZA-Regler	: ja

Fertig verdrahteter Schrank zur Aufnahme des EZA-Reglers und allem hierzu benötigten Zubehör wie z. B. Relais, Sicherungen, 8 Port

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

Ethernet Industrie Switch und VPN-LTE-Router nach Wahl des Direktvermarkters.

Mindestanforderungen LTE-Router

- industrieller 4G-LTE-Router
- Fallback auf 3G (UMTS/HSPA) und 2G (GPRS/EDGE)
- 2-Port Switch
- Firewall, NAT, IPsec- und OpenVPN-Unterstützung
- 24-V-DC-Spannungsversorgung
- Satz externer Antennen für einen verbesserten Empfang für LTE und WLAN

Weiteres

Die Komponentenzertifikate sind im Rahmen der Werks- und Montageplanung einzureichen.

Der Regler muss offen für verschiedene Energieformen wie z. B. BHKW-, PV- oder Windenergie sowie Batteriespeicher sein.

Der angebotene EZA-Regler muss die spätere Integration von bis zu vier BHKW ermöglichen. Geschuldet ist ausschließlich die technische Erweiterungsfähigkeit des Systems einschließlich der beschriebenen Leistungs-, Kommunikations-, Platz- und I/O-Reserven.
BHKW-spezifische Hardwaremodule, Lizenzen, Softwarebausteine und Schnittstellenkomponenten sind nur geschuldet, soweit sie für die Betriebsbereitschaft der derzeit ausgeschriebenen PV-Anlagen erforderlich sind.

		1	St	.....	.....

1.2.6 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 3

Pflichtenheft Teil EZA-Regler und Fernwirksteuerung

Für die EZA-Reglersteuerung und Fernwirksteuerung sind eine technische Klärung und ein allumfassendes Pflichtenheft zu erstellen. Das Pflichtenheft ist so aufzubauen, dass jede Teilanlage ein in sich abgeschlossenes Kapitel ist.

Aufgrund der Anlagenkomplexität ist das Pflichtenheft nach den Erfordernissen mehrmals (mindestens 2 x) bis zur Genehmigungsreife zu aktualisieren und fortzuschreiben.

Die tatsächliche Anzahl der erforderlichen Überarbeitungen hängt von der Qualität der vorgelegten Pflichtenhefte ab. Das fertige Pflichtenheft bedarf der Genehmigung des Auftraggebers und ist vor den übergeordneten Inbetriebnahmen nach dem Ist-Stand der Anlage vorzulegen.

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

Für die Erstellung des Pflichtenheftes ist der Auftragnehmer verantwortlich. Das Erstellen muss – soweit zutreffend – nach VDI/VDE-Richtlinie 3694 bzw. in Anlehnung an diese Richtlinie erfolgen. Das vorliegende Leistungsverzeichnis mit Anlagen beschreibt das "was und wieso", das Pflichtenheft beschreibt das "wie und womit".

Bei der Pflichtenhefterstellung sind die Anlagen zu diesem LV, das LV und Ergebnisse der technischen Klärung, zu berücksichtigen. Das Pflichtenheft ist in elektronischer Form (vorzugsweise Office) sowie 2-fach in Papierform auszuliefern.

Die Leistungen sind entsprechend der Terminplanung vorzulegen und müssen vom Auftraggeber zur Ausführung freigegeben werden. Notwendige Revisionen sind innerhalb von 5 Werktagen beim Auftraggeber vorzulegen.

Weitere Termine sind in dem vom Auftragnehmer zu erstellenden Bauzeitenplan anzugeben.

Im Rahmen der Pflichtenhefterstellung ist eine Detailabstimmung mit dem Auftraggeber und dem beauftragten Ingenieurbüro durchzuführen.

Hierzu gehören unter anderem (nicht abschließende Aufzählung):

- Klärung der technischen Spezifikationen insbesondere für pflichtenheftrelevante Aufgabenteile, z. B. Einbindung von externen Leistungen
- Durchführen von Abstimmungsgesprächen mit Auftraggeber und VNB
- sonstige Festlegungen, die zur gestellten Aufgabenbewältigung notwendig sind

Im Rahmen des Pflichtenheftes sind alle Details hinsichtlich der Aufgabenstellung und der besonderen Anforderungen zu klären und der Lösungsweg umfassend darzustellen. Gegebenenfalls ist das Pflichtenheft im Rahmen der technischen Klärungsphase entsprechend den Erfordernissen zu überarbeiten und dem Auftraggeber erneut vorzulegen.

<u>Umfang und Inhalt des Pflichtenheftes Teils EZA-Regler und Fernwirksteuerung</u>

Zum Umfang des Pflichtenheftes gehören im Wesentlichen:

- SPS- und PLS-Funktionalität
- komplette Beschreibung aller Bus-Teilnehmer (z.B. Modbus) mit Adressierung aller Signale und Messwerte
- Beschreibung und Spezifikation der Signalübergabe zwischen:
  - Fernwirksteuerung und Fernwirkgateway (VNB)
  - Fernwirksteuerung und PLS
  - Fernwirksteuerung und EZA-Regler
  - EZA-Regler und Datamanager

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

- Datamanager und PV-Wechselrichter

- Funktionsbeschreibung aller Komponenten in gemeinsamer Zusammenwirkung
- Abstimmung von Anforderungen zu Überwachungsgrenzen, Meldesperren, Handeingabemöglichkeiten etc.
- Abstimmung der zu realisierenden Reglerfunktionen
- Erstellung der Informationslisten/Datenpunktlisten
- Konfiguration gesamt
- Liste aller Objekte mit Signalumfang pro Station
- Beschreibung der verwendeten Objekte
- Beschreibung der Einbaubedingungen, Darstellung anhand von Aufbauzeichnungen
- Aufstellung von Ablaufplänen bei der Inbetriebnahme mit Benennung von Dauer, Zuständigkeiten, Abhängigkeiten etc.
- komplette Werkplanung des Auftragnehmers

Die vorhandenen BHKW-Anlagen sind im Pflichtenheft lediglich als zukünftige, derzeit nicht eingebundene Erzeugungsanlagen und als Systemgrenze darzustellen. Eine Bestandsaufnahme, Funktionsanalyse, Schnittstellenklärung oder Detailplanung der späteren BHKW-Einbindung ist nicht Bestandteil dieser Position.

Erkenntnisse aus parallel durch den Auftraggeber geführten Abstimmungen mit dem VNB sind im Pflichtenheft nur insoweit zu berücksichtigen, wie sie dem Auftragnehmer rechtzeitig übergeben werden und keine Änderung des vertraglichen Leistungsumfangs bewirken. Eine hieraus resultierende Erweiterung der Leistungen bedarf einer gesonderten Beauftragung.

1 psch .....

1.2.7 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 3

Programmierung SPS, EZA-Regler

Lieferung und Erstellung des Anwenderprogramms für die SPS-/ EZA-Regler sowie die unterlagerten Steuerungen.

Test und Optimierung des Anwenderprogramms.

Im Wesentlichen werden folgende Leistungen notwendig:

- Anlegen im Engineeringsystem
- Konfiguration der Hardware
- Engineering von Messstellen, Aggregaten usw.
- Instanzierung und Verschaltung aller Bausteine
- Anwenderprogramm auf Grundlage des genehmigten Pflichtenheftes und des Basisengineerings
- Instanzieren und Verknüpfen von Bausteinen zum ganzheitlichen

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

Programm
- Projektierung von Steuerungs- und Regelfunktionen
- Projektierung des EZA-Reglers
- Projektierung von Wechselrichtern über Modbus
- Projektierung der Energiemessungen
- Erstellen der Kommunikationsverbindungen zum PLS
- Erstellen der Kommunikationsverbindungen zum Direktvermarkter über Ethernet
- Erstellen der Kommunikationsverbindungen in ein Solarportal über Ethernet
- Empfang von Befehlen und Soll- sowie Istwerten von dem PLS
- Erstellen der Kommunikationsverbindungen
- sowie sämtliche, auch im Vortext genannten Aufgabenstellungen, die zu einer funktionsfähigen Anlage notwendig sind

Erforderliche Leistungen im Wesentlichen bestehend aus:

- Einrichten der Netzwerkverbindung
- Zuordnung zu Alarmklassen und Eintragung der Meldetexte
- Eintragung der PV-Nummern und Klartexte
- Zuordnung der Messbereiche und Grenzwerte für Analogwerte
- Anlegen von erforderlichen internen Variablen
- Datenpunkttest für alle Signale

Inbetriebnahme des Programms in Zusammenarbeit mit dem Betriebspersonal, der Bauoberleitung und der Bauüberwachung

Programm liefern, implementieren und in Betrieb nehmen,
als Pauschalfestpreis

1 psch .....

1.2.8 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 3

EZA-Regler Slave (Datamanager)

Steuerung als Slave zum EZA-Regler.

Der Datamanager dient der Überwachung, Kommunikation und Anbindung der vom Auftragnehmer zu liefernden PV-Wechselrichter zum EZA-Regler.

Der Datamanager ist so zu wählen, dass dieser kompatibel zu den zu liefernden Wechselrichtern ist.

Die Kommunikation erfolgt über Ethernet mit dem EZA-Regler.

<u>Bereitzustellende Daten</u>

- übergeordnete Regelung
- Fernwirksignale in beide Richtungen

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

- lokale oder externe Visualisierungs- und Auswertesysteme

Verarbeitung von Sollwertvorgaben, Status- und Freigabesignalen aus den übergeordneten Systemen.

Der Regler muss sowohl lokale als auch dezentrale Inbetriebnahme- und Diagnosemöglichkeiten sowie alle relevanten Betriebsdaten mit Zeitstempel zwischenspeichern können.

EZE

Anzahl EZE : bis zu 10
Typ EZE : Wechselrichter
Netzwerkanbindung EZE : Modbus TCP (bzw. Wechselrichter eigenes Protokoll)

Inbetriebnahme

Der Datamanager ist vollständig in Betrieb zu nehmen und zu parametrieren. Alle hierfür notwendigen Softwarelizenzen und systembedingten Komponenten sind Bestandteil dieser Position.

2 St ....

Universalnetzmessgerät

Zur Erfassung, Auswertung und Weiterleitung der erhobenen Messwerte am NAP an den EZA-Regler.

1.2.9 Universalnetzmessgerät für Einsatz mit EZA-Regler

Elektronisches Universalnetzmessgerät zur Erfassung, Auswertung und Bereitstellung aller relevanten Netzgrößen in 3-Phasen-Drehstromnetzen im Zusammenspiel mit dem übergeordneten EZA-Regler.

Das Messgerät ist so auszuwählen und auszuführen, dass die vollständige und zeitgerechte Bereitstellung aller Messwerte für die Regelungsaufgaben des eingesetzten EZA-Reglers sichergestellt ist.

Die Auswahl des konkreten Messgerätes obliegt dem Auftragnehmer. Das Messgerät hat in Funktion, Schnittstellenausführung und Performance auf den eingesetzten EZA-Regler abgestimmt zu sein. Die Kompatibilität sowie die Einhaltung der erforderlichen Kommunikations- und Reaktionszeiten sind nachzuweisen.

Messfunktionen

Erfassung aller Netzgrößen 3 phasig mit Neutralleiter über digitale Messwerterfassung:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

- Spannungen Phase-Null und Phase-Phase
- Ströme je Phase
- Wirkleistung, Blindleistung, Scheinleistung je Phase und gesamt
- Leistungsfaktor und cos phi
- Wirkenergie und Blindenergie für Bezug und Lieferung 4-Quadranten-Messung
- Netzfrequenz
- Unsymmetrie gemäß einschlägiger Normen
- Oberwellenanalyse mit Gesamtklirrfaktor für Strom und Spannung
- Einzelharmonische und Zwischenharmonische mindestens bis zur 40. Ordnung
- Erfassung von Ereignissen wie Spannungsabweichungen und Transienten

Technische Mindestanforderungen

Strompfad:
- Messbereich geeignet für Anschluss an Stromwandler 1 A und 5 A
- Mindestauflösung im mA-Bereich
- Genauigkeitsklasse Strom mindestens 0,5

Spannungspfad:
- Auslegung für Niederspannungsnetze bis mindestens 400 V AC
- Frequenzbereich mindestens 45 Hz bis 65 Hz
- Genauigkeit Spannung mindestens Klasse 0,5 oder besser

Allgemein:
- Messung und Speicherung von Lastgängen
- integrierter Datenspeicher für historische Messwerte
- parametrierbare Grenzwertüberwachung
- frei parametrierbare mathematische und logische Verknüpfungen oder gleichwertige Funktionalität im Gesamtsystem
- integrierte oder angebundene Visualisierungseinheit Display oder softwarebasierte Lösung

Schnittstellen und Kommunikation:
- Bereitstellung von Kommunikationsschnittstellen zur Anbindung an den EZA-Regler
- mindestens eine in der Energie- und Automatisierungstechnik übliche Schnittstelle Profinet oder Modbus TCP
- optional weitere Schnittstellen wie Ethernet basierte Protokolle
- Sicherstellung der deterministischen und zyklischen Messwertübertragung mit ausreichender Aktualisierungsrate für Regelungsaufgaben
- vollständige Integration in das Regelsystem ohne zusätzliche Gateways sofern technisch möglich

Bauform und Umgebungsbedingungen:
- Ausführung für Hutschienen oder Schalttafeleinbau
- Schutzart mindestens IP 20
- Umgebungstemperatur mindestens im Bereich von -10 °C bis +55 °C
- Betrieb bei relativer Luftfeuchte bis 95 % ohne Kondensation

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

Stromversorgung:
- 24 V DC

Funktionale Anforderungen im Kontext EZA-Regler:
- Bereitstellung aller für die Netzregelung erforderlichen Messwerte in der vom EZA-Regler geforderten Struktur
- Einhaltung der erforderlichen Aktualisierungszeiten und Übertragungszeiten
- Sicherstellung der Funktion für Wirkleistungsbegrenzung, Blindleistungsregelung, cos phi-Regelung und Spannungsregelung sofern durch den EZA-Regler vorgegeben
- Kompatibilität mit den Anforderungen der Technischen Anschlussbedingungen des Netzbetreibers

Leistungsumfang und Lieferumfang:
- vollständige Parametrierung entsprechend Anlagenauslegung
- betriebsbereite Installation
- Abstimmung mit dem eingesetzten EZA-Regler
- Durchführung von Funktionsprüfungen einschließlich Kommunikationstest
- Nachweis der korrekten Messwerterfassung und Übergabe an den Regler
- Dokumentation der Parametrierung und Schnittstellenbelegung

Hersteller : '.....'

Typ : '.....'

1 St ....

Universalnetzmessgerät

Zur Erfassung, Auswertung und Weiterleitung der erhobenen Messwerte der EZA an den EZA-Regler.

1.2.10 Universalnetzmessgerät für Einsatz mit EZA Regler Fronttafeleinbau

Elektronisches Universalnetzmessgerät zur Erfassung, Auswertung und Bereitstellung aller relevanten Netzgrößen in 3-Phasen-Drehstromnetzen im Zusammenspiel mit dem übergeordneten EZA-Regler.

Das Messgerät ist so auszuwählen und auszuführen, dass die vollständige und zeitgerechte Bereitstellung aller Messwerte für die Regelungsaufgaben des eingesetzten EZA-Reglers sichergestellt ist.

Die Auswahl des konkreten Messgerätes obliegt dem Auftragnehmer. Das Messgerät hat in Funktion, Schnittstellenausführung und Performance auf den eingesetzten EZA-Regler abgestimmt zu sein. Die Kompatibilität sowie die Einhaltung der erforderlichen Kommunikations-

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

und Reaktionszeiten sind nachzuweisen.

Messfunktionen

Erfassung aller Netzgrößen 3-phasig mit Neutralleiter über digitale Messwerterfassung:

- Spannungen Phase-Null und Phase-Phase
- Ströme je Phase
- Wirkleistung, Blindleistung, Scheinleistung je Phase und gesamt
- Leistungsfaktor und cos phi
- Wirkenergie und Blindenergie für Bezug und Lieferung 4-Quadranten-Messung
- Netzfrequenz
- Unsymmetrie gemäß einschlägiger Normen
- Oberwellenanalyse mit Gesamtklirrfaktor für Strom und Spannung
- Einzelharmonische und Zwischenharmonische mindestens bis zur 40. Ordnung
- Erfassung von Ereignissen wie Spannungsabweichungen und Transienten

Technische Mindestanforderungen

Strompfad:
- Messbereich geeignet für Anschluss an Stromwandler 1 A und 5 A
- Mindestauflösung im mA-Bereich
- Genauigkeitsklasse Strom mindestens 0,5

Spannungspfad:
- Auslegung für Niederspannungsnetze bis mindestens 400 V AC
- Frequenzbereich mindestens 45 Hz bis 65 Hz
- Genauigkeit Spannung mindestens Klasse 0,5 oder besser

Allgemein:
- Messung und Speicherung von Lastgängen
- integrierter Datenspeicher für historische Messwerte
- parametrierbare Grenzwertüberwachung
- frei parametrierbare mathematische und logische Verknüpfungen oder gleichwertige Funktionalität im Gesamtsystem
- integriertes Display

Schnittstellen und Kommunikation:
- Bereitstellung von Kommunikationsschnittstellen zur Anbindung an den EZA-Regler
- mindestens eine in der Energie- und Automatisierungstechnik übliche Schnittstelle Profinet oder Modbus TCP
- optional weitere Schnittstellen wie Ethernet-basierte Protokolle
- Sicherstellung der deterministischen und zyklischen Messwertübertragung mit ausreichender Aktualisierungsrate für Regelungsaufgaben
- vollständige Integration in das Regelsystem ohne zusätzliche Gateways sofern technisch möglich

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

Bauform und Umgebungsbedingungen:
- Ausführung für Schalttafeleinbau
- Schutzart mindestens IP20
- Umgebungstemperatur mindestens im Bereich von -10 °C bis +55 °C
- Betrieb bei relativer Luftfeuchte bis 95 % ohne Kondensation

Stromversorgung:
- 24 V DC

Funktionale Anforderungen im Kontext EZA-Regler:
- Bereitstellung aller für die Netzregelung erforderlichen Messwerte in der vom EZA-Regler geforderten Struktur
- Einhaltung der erforderlichen Aktualisierungszeiten und Übertragungszeiten
- Sicherstellung der Funktion für Wirkleistungsbegrenzung, Blindleistungsregelung, cos phi-Regelung und Spannungsregelung sofern durch den EZA-Regler vorgegeben
- Kompatibilität mit den Anforderungen der Technischen Anschlussbedingungen des Netzbetreibers

Leistungsumfang und Lieferumfang:
- vollständige Parametrierung entsprechend Anlagenauslegung
- betriebsbereite Installation
- Abstimmung mit dem eingesetzten EZA-Regler
- Durchführung von Funktionsprüfungen einschließlich Kommunikationstest
- Nachweis der korrekten Messwerterfassung und Übergabe an den Regler
- Dokumentation der Parametrierung und Schnittstellenbelegung

Hersteller : '.....'

Typ : '.....'

2 St ....

1.2 Fernsteuertechnik .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

1.3 Steuerspannungstechnik

Steuerschrank MS-Anlage

Versorgung
Die Verteilung erhält ihre Zuleitung aus der vorhandenen NSHV.

Montage
Der Schaltschrank ist im Raum der neuen und bestehenden Schaltanlage US00 zu montieren.

1.3.1 Steuerschrank MS-Anlage

Gekapselter Niederspannungsschrank aus Stahlblech oder gleichwertigem Material für Innenraumaufstellung gemäß DIN EN 61439 für die Aufnahme der Sekundärtechnik der neuen MS-Anlage.

Der Schrank ist aus einer Rahmenkonstruktion gefertigt, mit vorderseitigen Türen (Türanschlag links/ rechts), Dichtung sowie Kabeleinführungen oben und unten. Die Wärmebelastung ist gemäß VDE 0660 Teil 5 zu berechnen und bei der Geräteauswahl zu berücksichtigen.

Rück- und Seitenwand sowie Dachblech angeschraubt und abnehmbar.

Schutz

Sämtliche spannungsführenden Teile berührungssicher abgedeckt.

Schütze, Relais, elektromechanische Betriebsstundenzähler usw. (geschaltete Induktivitäten) sind mit Löschgliedern zu beschalten. Die Beschaltung muss direkt an der jeweiligen Spule erfolgen.

Alle Motorschutzschalter und Leitungsschutzschalter (LS-Schalter) müssen mit dem VDE-Zeichen versehen sein. Alle Kleinabgänge sind mit Motorschutzschalter oder LS-Schaltern mit geeigneter Charakteristik, mit Hilfskontakt zur Meldung "Automatenfall" (Einzelmeldungen) abzusichern. Die Auslösecharakteristika sind mit denen der übrigen Auslöser und Sicherungen so abzustimmen, dass eine selektive Staffelung erreicht wird.

Montage

Die Montage erfolgt Wand stehend.

EMV

Zur Einhaltung der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) sind Montageplatten mit metallisierter Oberfläche zu verwenden. Alle Schrankbestandteile (z. B. Tür, Montageplatte, Bodenbleche) sind in den Potenzialausgleich einzubeziehen. Verbindungen sind

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

ausschließlich mit EMV-Flachbanderdern auszuführen. Kontaktierungsclips zur EMV-gerechten Schrankverbindung sind vorzusehen.

Kabeleinführung

Alle Kabel sind über Kabeleinführungsbleche, Kabelschellen und Einführungstüllen (nicht gesondert vergütet, Anzahl durch Auftragnehmer zu ermitteln) einzuführen und mittels EMV-Schellen großflächig zu erden.

Mess- und Hilfsspannung

Die Spannungsversorgung erfolgt über berührungssicher abgedeckte, kurzschlussfeste Anschlussverkabelung. Für Messeinrichtung müssen Mess- und Trennklemmen vorgesehen werden.

Steuer- und Meldeeinrichtungen

Beobachtungselemente in Fronttüren eingebaut.

Steuereinrichtungen sind in einer maximalen Höhe von 1 650 mm anzuordnen.

Verdrahtung

X-Verdrahtung ist ausgeschlossen.

Für die interne Verdrahtung sind Kanäle aus Kunststoff oder gleichwertigem Material zu verwenden.

Die kurzschlussfeste Anschlussverkabelung für alle Geräte muss gewährleistet werden.

Ausrüstung

Der Schrank soll komplett geliefert werden, einschließlich der Montageplatte, Montagegerüst, aller Stützer, Reihenklemmen, Geräteschienen, gravierten Bezeichnungsschildern, Tragschinen, Klein- und Befestigungsmaterial, Verbindungsleitungen zwischen Feldern.

Mit kompletter interner Anlagenverdrahtung für Messung, Steuerung und Meldung. Mit Verdrahtung auf Anschlussklemmen für Fernmessung, Fernsteuerung und Fernmeldung, je Schrankfeld eine LED-Wannenleuchte und Schuko-Steckdose einschließlich Türkontaktschalter. Es ist ein 160°-Türanschlag mit Feststellung vorzusehen.

Technische Eckdaten

Feldbreite : 1 200 mm
Feldhöhe : ≤ 2 000 mm

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Feldtiefe : 600 mm
Sockel : 200 mm
Nennspannung : 400/230 V
Hilfsspannung : 24 V DC
Frequenz : 50 Hz
Schutzart : IP 42
Nennkurzschlussstrom : 50 kA
Umgebungstemperatur: 0 °C bis +40 °C
Netzform : TN-S

1 St ....

1.3.2 Hauptschalter 63 A

Hauptschalter von Außen bedienbar über einen Türkupplungsdrehgriff mit Verlängerungsachse, abschließbar in 0-Stellung.

Bemessungsspannung: 690 V AC
Bemessungsbetriebsleistung max : 30 kW
Bemessungsdauerstrom : 63 A
Schaltspiele : 100 000

1 St ....

24-V-DC-Batterieanlage

1.3.3 Batteriegepufferte Stromversorgung 400 V/ 24 V DC

Batteriegepufferte Stromversorgung zur Umwandlung von 400 V AC in 24 V DC zur Versorgung von Schutz,- Steuer- und Regelkomponenten bei Netzausfall, Anlagen in der VDE-AR-N-4110/-20.

Eingangsnennspannung : 400 V AC -15 % +10 %
Nennfrequenz : 50/60 Hz
Ausgangsnennspannung : 24 V DC
Ausgangsstrom : 40 A bei 100 % ED
Schutzart : IP 20
Überbrückungszeit : mind. 8 h
Ladekennlinie : I/U DIN 41773 Teil 1
Ladeschlussspannung : 26,4 V DC
Tiefentladeschutz der Batterie : Abschalten der Batterie bei einer Batteriespannung kleiner 19,8 V
LED-Anzeigen : - "Netz ok", "Netz nicht ok", "Batterie ok", "Batterieunterbrechung", Batteriespannung zu klein, Batterie defekt und Batterietemperatur zu hoch
Zusatzfunktion : Temperaturnachführung

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

Anzeige- und Bedienpanel : Schaltschranktüreinbau
EMV-Richtlinie : IEC 742, EN 50082-1/1.92
Aufbauart : Aufbaugerät
Anschluss : über Klemmen

Batteriemodul

Batteriemodul mit Halterung, Akkumulatorensatz wartungsfrei und verschlossen, Lebensdauer nach Eurobat 5 Jahre

Nennspannung : 24 V
Kapazität : 120 Ah

Die Stromversorgung der Schutz-, Steuerungs- und Kommunikationseinrichtungen ist so auszulegen, dass die gemäß VDE AR N 4110 geforderten Schutz- und Schalthandlungen auch zum Ende der geforderten USV Überbrückungszeit von 8 Stunden jederzeit sicher und zuverlässig ausgeführt werden können.

Hierzu sind die erforderlichen Netzteile, Energiespeicher und Puffereinrichtungen entsprechend zu dimensionieren und aufeinander abzustimmen.

Zur Sicherstellung der Schaltfähigkeit der Schutz- und Schaltgeräte auch bei weitgehend entladenem Batteriesystem ist ein zusätzliches, PowerCap gepuffertes Energiespeichermodul vorzusehen.

Die vorzuhaltende Energiemenge des PowerCap-Moduls ist auf Grundlage der Maximalleistung des Netzteils für eine Dauer von mind. 3 Minuten auszulegen.

Das PowerCap-Modul ist so auszulegen, dass die für Schutz- und Schalthandlungen erforderliche Energie unabhängig vom Ladezustand der USV-Batterien jederzeit zuverlässig zur Verfügung steht.

1 St ....

Absicherungen USV

1.3.4 Motorschutzschalter in kurzschlussfester Ausführung nach VDE 0113 und IEC 204, Phasenausfallempfindlichkeit nach IEC/EN 60947-4-1, VDE 0660 Teil 102

Nennstrom : bis 4 A
Bemessungsbetriebsspannung : 690 V
Bemessungsfrequenz : 40 - 60 Hz
Nennausschaltvermögen : mind. 55 kA

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
				Übertrag:	.....
	Temperaturbereich : -25 °C bis 55 °C mit eingebautem Meldeschalter : 1 S + 1 Ö				
		1	St	.....	.....
1.3.5	Sicherungsautomat, 2-polig, für Gleichspannung geeignet für zuvor beschriebenes 24-V-DC-Netzteil, zur sicheren Abschaltung von Fehlern Bemessungsstrom : 40 A Auslösecharakteristik : C Polanzahl : 2 Baubreite max. : 2 TE				
		2	St	.....	.....
1.3.6	Sicherungsautomat, 2-polig, für Gleichspannung geeignet für zuvor beschriebenes 24-V-DC-Netzteil, zur sicheren Abschaltung von Fehlern Bemessungsstrom : 25 A Auslösecharakteristik : C Polanzahl : 2 Baubreite max. : 2 TE				
		1	St	.....	.....
1.3.7	Sicherungsautomat, 2-polig, für Gleichspannung geeignet für zuvor beschriebenes 24-V-DC-Netzteil, zur sicheren Abschaltung von Fehlern Bemessungsstrom : 10 A Auslösecharakteristik : C Polanzahl : 2 Baubreite max. : 2 TE				
		4	St	.....	.....
1.3.8	Sicherungsautomat, 2-polig, für Gleichspannung geeignet für zuvor beschriebenes 24-V-DC-Netzteil, zur sicheren Abschaltung von Fehlern				
				Übertrag:	.....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
	Übertrag:				
	Bemessungsstrom : 4 A Auslösecharakteristik : C Polanzahl : 2 Baubreite max. : 2 TE				
		2	St	.....	.....
1.3.9	Hilfskontakte für o. g. Sicherungsautomaten 1- bis 3-polig aller Charakteristiken Kontakte : 1 Ö + 1 S				
		9	St	.....	.....
1.3.10	Elektronisches Kurzschluss- und Diagnosemodul für 24-V-DC-Verbraucher 4 Verbraucherabzweige je Modul, einstellbar zuverlässiges Abschalten gestörter Abzweige unter Aufrechterhaltung der Versorgung übriger Verbraucher Verhalten bei Strombedarf je Ausgang: - Einstellwert bis 1,3 x Einstellwert: Abschaltung nach max. 5 s - größer als 1,3 x Einstellwert: Begrenzung auf 1,3 x Einstellwert für 50 - 100 ms, anschließend Abschaltung - über Einstellwert mit gleichzeitigem Einbruch der Versorgungsspannung: sofortige Abschaltung Eingangsspannung : 22 - 30 V Nennstrom : 1 - 10 A je Ausgang Betriebs- und Störanzeige : Duo-LED grün-rot je Ausgang Meldekontakt : 1 Schließer für Sammelstörmeldung auf Klemmleiste verdrahtet komplett mit Verdrahtungsmaterial zum Anschluss an Gleichspannungsversorgung				
		1	St	.....	.....
	<u>Hilfsabgänge</u>				
1.3.11	Sicherungsautomat 1-polig				
	Übertrag:				

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
				Übertrag:	
	Nennstrom : 16 A Charakteristik : B/C				
		3	St	.....	.....
1.3.12	Sicherungsautomat 3-polig, 10 kA Nennstrom : 16 - 25 A Charakteristik : B oder C				
		1	St	.....	.....
1.3.13	Fehlerstromschutzschalter, 4-polig allstromsensitiv Typ B, mit Hilfsschalter Nennstrom : 40 A Nennfehlerstrom : 30 mA				
		1	St	.....	.....
1.3.14	FI/LS-Schalterkombination, 2-polig Bemessungsstrom : 16 A Bemessungsfehlerstrom : 30 mA Charakteristik : C Bemessungsschaltvermögen : 10 kA				
		3	St	.....	.....
	<u>Relais</u>				
1.3.15	Koppelrelais Hilfsrelais mit Freilaufdiode, Kontakte vergoldet, optische Stellungsanzeige mittels Leuchtdiode Kontaktbestückung : 3 Wechsler Schaltleistung : 5 A Betätigungsspannung : 24 V DC				
		20	St	.....	.....
				Übertrag:	

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
				Übertrag:	.....
	SPD				
1.3.16	4-poliger Überspannungsableiter, Typ 3 Typ : 3 höchste Dauerspannung : 255/ 440 V (50 Hz) Nennableitstromstoß (8/20 µs) : 3 kA Gesamtableitstromstoß (8/20 µs) : 8 kA Schutzpegel : ≤ 1 000/ ≤ 1 500 V	2	St	.....	.....
	1.3 Steuerspannungstechnik				**.....**

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

1.4 Erdung

Vorschrift und Richtlinien

Für die neue Mittelspannungsschaltanlage ist eine Erdungsanlage entsprechend den Anforderungen der DIN VDE 0101, DIN VDE 0100 540 sowie DIN EN 62305 zu errichten bzw. an die bestehende Erdungsanlage anzubinden.

Sämtliche elektrisch leitfähigen Anlagenteile, Schaltanlagengehäuse, Kabelschirme, Türen, Tragkonstruktionen sowie sonstige berührbare leitfähige Teile sind in den Hauptpotenzialausgleich einzubeziehen.

Die Erdungsanlage der Mittelspannungsschaltanlage ist mit dem vorhandenen Erdungs- und Potenzialausgleichssystem des Betriebsgebäudes dauerhaft und niederohmig zu verbinden.

Für die Schutz-, Steuerungs-, Kommunikations- und Fernwirktechnik ist ein gemeinsames Erdungs- und Potenzialausgleichskonzept umzusetzen. Hierbei sind die Anforderungen der Hersteller sowie die EMV-Anforderungen der eingesetzten Komponenten zu berücksichtigen.

Der Blitzschutz-Potenzialausgleich ist entsprechend DIN EN 62305 auszuführen. Ein- und ausgehende Energie- und Kommunikationsleitungen sind durch geeignete Überspannungsschutzmaßnahmen in das Schutzkonzept einzubinden.

Die Erdungsanlage sowie der Potenzialausgleich sind nach Fertigstellung messtechnisch zu prüfen und zu dokumentieren. Die Mess- und Prüfprotokolle sind dem Auftraggeber zu übergeben.

1.4.1	Erdungskabel NYY 1 x 16 mm²				
		100	m	.....	.....
1.4.2	Potenzialausgleichsschiene (Erdungsbock) mit Trennstellen und mindestens 18 Stück Anschlussklemmen Material : ca. 1 000 x 50 x 5 mm, Cu				
		1	St	.....	.....
1.4.3	Erdungsprüfbuch einschließlich Zeichnungen mit eingezeichneter Leitungsführung, 3-fach für alle Bauwerke				
		1	psch		.....
1.4.4	Digitale Fotodokumentation Digitale Fotodokumentation über die Erdungs- und				

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

Potenzialausgleichsanlage,

bestehend aus folgenden Teilleistungen:

- Aufnahme der Anlagenteile
- Übergabe der erstellten Fotos auf Datenträger
- Übergabe eines Exemplars der Fotodokumentation zum Aufmaß und im Rahmen der Dokumentation
- Erstellung von Kommentaren zur einwandfreien Zuordnung

Insbesondere Teile der Anlage, die bedingt durch den Baufortschritt dem Betrachter entzogen werden, sind besonders zu beachten und rechtzeitig aufzunehmen und nachvollziehbar zu dokumentieren.

1 psch .....

1.4 Erdung .....

1 Mittelspannungsschaltanlage US00 .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

2 Netzwerk- und Prozessleittechnik

2.1 Netzwerk

2.1.1 Rail Ethernet-Switch

Anzahl GE-Ports : 3 x SFP
Anzahl FE-Ports : 8 x RJ45
Software Layer 2 Professional

Management : Web-Interface, SNMP V1/2, HiVision
Konfiguration : Telnet, BootP, DHCP, ARC automatic-ring-configuration
Sicherheit : SNMP V3, SSH, Port Sicherheit (IP und Mac) für multiple Adressen, VLAN
Redundanzfunktionen : MRP, MSTP, RSTP, PRP, HSR
Industrie-Profile : Ethernet/IP, Modbus TCP, Profinet I/O, IEC61850

Betriebsspannung : 24 V DC, 15 W
Betriebstemperatur : 0 °C bis 60 °C

einschließlich 2 x SFP-Module LC, 1 000 Mbit/s, LWL SM OS2

Einrichtung und Konfiguration für Modbus TCP

3 St ....

Datenkabel

Ethernet Outdoorkabel, vorzusehen als Kommunikationsleitung zwischen den Wechselrichtern. Dabei können die Wechselrichter durchgeschlauft werden.

2.1.2 Outdoor Datenkabel CAT 7 AWG23 4 x 2 x 0,56 mm

Meterangabe aufgedruckt oder eingeprägt

Ethernetkabel für den Einsatz in Gigabit-Ethernet-Netzwerken,
Belegung 1:1 nach EIA/TIA 568-A (B)

Eigenschaften

Betriebstemperatur : -20 °C bis +60 °C
Außenmantel Material : PE, UV-beständig, witterungs- und feuchtigkeitsgeschützt

300 m ....

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
				Übertrag:	.....
2.1.3	Netzwerksystemkabel LAN CAT 7/ PN Meterangabe aufgedruckt oder eingeprägt halogenfreies Ethernetkabel für den Einsatz in Gigabit-Ethernet und Profinet-Netzwerken, Belegung 1:1 nach EIA/TIA 568-A (B) oder Profinet Twisted-Pair-Kabel, S/FTP PIMF, 4 x 2 x AWG23/7 in Teillängen liefern und verlegen	80	m	.....	.....
2.1.4	Geschirmte Stecker RJ45, TM31, passend für v. g. LAN-Kabel einschließlich Anschlussarbeiten	36	St	.....	.....
2.1.5	LAN-Patchkabel LAN-Patchkabel, Kategorie 7, geschirmt (S/FTP), geeignet für 10GBASE-T nach ISO/IEC 11801 bzw. EN 50173, mit RJ45-Steckverbindern, einschließlich Prüfprotokoll, Längenkennzeichnung und farblicher Kennzeichnung gemäß Vorgabe des Auftraggebers. Aufdruck oder Ring mit Kabellänge Länge : 2 m	20	St	.....	.....
2.1.6	LAN-Patchkabel LAN-Patchkabel, Kategorie 7, geschirmt (S/FTP), geeignet für 10GBASE-T nach ISO/IEC 11801 bzw. EN 50173, mit RJ45-Steckverbindern, einschließlich Prüfprotokoll, Längenkennzeichnung und farblicher Kennzeichnung gemäß Vorgabe des Auftraggebers.Aufdruck oder Ring mit Kabellänge. Länge : 10 m	40	St	.....	.....
				Übertrag:	.....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

Lichtwellenleiter (LWL)

LWL zur Verlegung in Leerrohren sowie auf Kabelrinnen und Kabelleitern zur Anbindung der Schutz- und Regelungstechnik.

Zusätzlich müssen an schon bestehenden Patchfeldern, bestehende Kabel gepatcht werden.

2.1.7 LWL-Einmodenfaser Außenkabel

längs- und querwasserdicht, mit metallenem Nagetierschutz

Kabeltyp : A-DQ(ZN)2Y(SR)2Y 1 x 12 E9/125
Faserzahl : 12
Faserkategorie : OS2
Faserdurchmesser : 9/125 µm

Kabelaufbau

- gefüllte Bündeladern, nichtmetallisches Zentralelement
- trockene Kabelseele
- quellfähiges Band
- Zugentlastungselemente
- Außenmantel mit farblicher Kennzeichnung
- Reißfäden (gegenüberliegend)
- gewelltes Stahlband
- UV-beständig

Faserspezifikation : Faserstandard ITU-T G.652.D

liefern, in belegtes Kabelrohr einziehen und auf Kabelbühnen und im Doppelboden verlegen

80 m ....

2.1.8 Herstellen von Spleißverbindungen 12 Fasern

Spleißung des v. g. 12-faserigen LWL-Anschlusskabels in den Spleißkassetten der Patchpanels inkl. dazugehöriger Pigtails sowie abisolieren der LWL-Kabel und installieren von Kabelzugentlastungen. Spleißung für 12 Fasern inkl. allem Zubehör.

Die zulässige Einfügedämpfung der Verbindung darf maximal 0,2 dB betragen. Werden nach Messung höhere Werte festgestellt, sind die betreffenden Fasern zu brechen und die Spleißverbindung neu herzustellen.

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
				Übertrag:	.....
	Erforderliche Funktionstests und Messungen durchführen und dokumentieren, in Betrieb nehmen.				
		2	St	.....	.....
2.1.9	Prüfprotokoll für 12-faseriges LWL-Kabel Für alle verlegten LWL-Kabel sind die Messungen und Prüfungen gemäß Vorbemerkungen durchzuführen und zu dokumentieren. Die Messung ist jeweils zwischen zwei Patchfeldern beidseitig durchzuführen. Messprotokolle auf Datenträger und als Ausdruck, einschließlich Erläuterung zu den Messungen sowie zeichnerische Darstellung des Messaufbaus. Die Qualität der Spleißungen ist zu dokumentieren. Die Abrechnung erfolgt je Kabel.				
		1	St	.....	.....
2.1.10	LWL-Patchkabel SM, Länge bis 10 m, Steckertype SC-PC/LC Singlemode Glasfaser, 9/125, OS2 mit Prüfprotokoll mit Kabelbeschriftung				
		4	St	.....	.....
2.1.11	LWL-Patchkabel SM, Länge bis 2 m, Steckertype SC-PC/SC Singlemode Glasfaser, 9/125, OS2 mit Prüfprotokoll mit Kabelbeschriftung				
		12	St	.....	.....

<u>Netzwerkleitung RS485</u>

Netzwerkleitung zur Verlegung in Leerrohren sowie auf Kabelrinnen und Kabelleitern zur Anbindung der Feldsensoren.

2.1.12	Outdoor Busleitung J-Y(St)Y 2 x 2 x 0,14 Meterangabe aufgedruckt oder eingeprägt				
				Übertrag:	.....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
				Übertrag:	
	Eigenschaften Betriebstemperatur : -20 °C bis +60 °C Außenmantel Material : PE, UV-beständig, witterungs- und feuchtigkeitsgeschützt	80	m	.....	.....
2.1.13	Überspannungsschutz RS485 Anschluss : RS485 Grenzfrequenz : 1,7 MHz höchste Dauerspannung : 6 V DC Fernmeldekontakt : ohne Nennlaststrom : 0,5 A Ableitstrom : 10 kA	4	St	.....	.....
				2.1 Netzwerk	**.....**

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

2.2 Prozesstechnik

*** Ausführungsbeschreibung 4

Prozessbilder Leittechnik

Die nachfolgenden Leistungen zur Visualisierung und Prozessleittechnik beziehen sich ausschließlich auf die Einbindung der im Rahmen dieser Ausschreibung zu errichtenden PV- und MS-Anlagen in das bestehende Prozessleitsystem.

Für die PV-Anlagen sind auf Grundlage der abgestimmten Datenpunktliste sowie der vom Auftraggeber bereitgestellten Vorgaben die erforderlichen Visualisierungsbilder zu erstellen. Die Darstellung ist an die bestehende Systemstruktur und das vorhandene Erscheinungsbild des Prozessleitsystems anzupassen.

Die Ausführung umfasst insbesondere:

- Erstellung von Übersichtsbildern zur Darstellung der PV-Anlagen
- Einbindung der relevanten Messwerte, Betriebszustände und Störmeldungen
- Parametrierung und Zuordnung der erforderlichen Datenpunkte
- Durchführung eines vollständigen Datenpunkttests
- Abstimmung und Inbetriebnahme gemeinsam mit dem Auftraggeber

Die grafische Gestaltung hat entsprechend den Vorgaben des Auftraggebers zu erfolgen. Vorhandene Darstellungsstandards, Symbole, Farbkonzepte, Schriftarten und Bedienphilosophien sind beizubehalten.

Vor Freigabe der endgültigen Visualisierung ist dem Auftraggeber ein Bildentwurf zur Abstimmung vorzulegen. Erforderliche Korrekturen und Anpassungen sind in den Angebotspreis einzukalkulieren.

Als darzustellende Informationen sind mindestens folgende Signale vorzusehen:

- Gesamtwirkleistung der PV-Anlagen
- Tages- und Gesamtertrag
- Betriebs- und Sammelstörmeldungen der Wechselrichter
- Betriebs- und Störmeldungen des EZA-Reglers
- Betriebs- und Störmeldungen der Fernwirk- und Schutztechnik
- Status des übergeordneten Entkupplungsschutzes
- relevante Status- und Störmeldungen der USV-Anlagen

Die Anzahl der tatsächlich einzubindenden Datenpunkte ergibt sich aus der im Zuge der Werk- und Detailplanung zu erstellenden Datenpunktliste.

Die Leistungen umfassen darüber hinaus die Anpassung der bestehenden Visualisierung an die im Rahmen dieser Maßnahme neu

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

zu errichtende Mittelspannungsanlage. Da die vorhandene MS-Einspeisung durch eine neue Anlage ersetzt wird, sind die bestehenden Prozessbilder entsprechend zu überarbeiten und auf die neue Anlagenstruktur anzupassen.

Die Ausführung umfasst insbesondere:

- Anpassung der vorhandenen Übersichts-, Netz- und Detailbilder
- Aktualisierung der dargestellten Schaltfelder, Betriebsmittelbezeichnungen und Anlagenkennzeichnungen
- Anpassung der Datenpunktzuordnung entsprechend der neu errichteten Mittelspannungsanlage
- Einbindung der relevanten Betriebs-, Mess- und Störmeldungen
- Durchführung eines vollständigen Datenpunkttests der angepassten Visualisierung
- Abstimmung und Inbetriebnahme gemeinsam mit dem Auftraggeber

Die grafische Gestaltung hat unter Beibehaltung der Vorgaben des Auftraggebers zu erfolgen. Vorhandene Darstellungsstandards, Symbole, Farbkonzepte, Schriftarten und Bedienphilosophien sind beizubehalten. Erforderliche Anpassungen der bestehenden Prozessbilder sind vollständig in den Angebotspreis einzukalkulieren.

Ein- und Anbindung in das vorhandene System

Die gesamte Erstellung der Bedien- und Beobachtungssoftware sowie das Erstellen von Prozessbildern ist direkt von der Firma Stausberg & Vosding GmbH nach Abstimmung mit den Betreibern der GKA Düren anzubieten und ausführen zu lassen.

Ansprechpartner:

Stausberg & Vosding GmbH
Herr Theo Vosding
Reichsweg 30
D-52068 Aachen

Telefon : +49 241 88687-20
E-Mail : t.vosding@stausberg-vosding.de

Sofern Fachpersonal zur Verfügung steht, können auch andere Ausrüster das System ergänzen. In diesem Fall ist die Eignung des Mitarbeiters dem Angebot beizufügen.

Die Programmierarbeiten für die Steuerungsbeobachtung und die Bedienungssoftware der Kläranlage Düren sollen, soweit möglich, durch die Firma S&V ausgeführt werden. Die Firma S&V verfügt bereits über umfassende Kenntnisse der bestehenden Automatisierungs- und Leittechnik der Kläranlage Düren. Sie hat in der Vergangenheit die Programmierarbeiten in den verschiedenen Bereichen der Kläranlage sowie die im Rahmen der Ausbaustufe I (AS I) durchgeführten Erweiterungen und Anpassungen umgesetzt. Damit sind bei S&V

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

bereits detaillierte Kenntnisse über die vorhandene Systemarchitektur, die eingesetzten Steuerungs- und Visualisierungssysteme, die Programmstrukturen sowie die vorhandenen Schnittstellen und Kommunikationswege vorhanden.

Die vorgesehenen Programmierarbeiten für die Steuerungsbeobachtung und die Bedienungssoftware greifen unmittelbar in diese bestehende Systemstruktur ein. Eine Vergabe an ein anderes Unternehmen würde daher zunächst eine umfangreiche Einarbeitung in die bestehende Programmierung, die Anlagenstruktur und die bereits realisierten Erweiterungen erfordern. Hierdurch entstünde ein zusätzlicher Aufwand, ohne dass daraus ein technischer Mehrwert für den WVER resultiert.

Darüber hinaus besteht bei einer Bearbeitung durch ein anderes Unternehmen das Risiko von Schnittstellenproblemen bzw. Abweichungen in der Programmier- und Bedienphilosophie. Dies könnte insbesondere bei der Anpassung und Erweiterung bestehender Programmbausteine, bei der Einbindung bereits realisierter Anlagenteile sowie bei der Kommunikation zwischen Steuerungs-, Bedien- und Leitsystem zu zusätzlichen Abstimmungs- und Prüfaufwänden führen.

Durch die Beauftragung der Firma S&V kann hingegen auf die bereits vorhandene System- und Anlagenkenntnis zurückgegriffen werden. Die bestehenden Programmstrukturen und die bereits im Rahmen der AS I realisierten Lösungen können ohne erneute Einarbeitung fortgeführt und entsprechend den aktuellen Anforderungen ergänzt werden. Dadurch wird eine durchgängige und einheitliche Programmierung der Anlage sichergestellt.

Ein weiterer wesentlicher Aspekt ist die Betriebssicherheit der Kläranlage. Bei Änderungen an der Steuerungs- und Bedienebene ist eine sichere und fehlerfreie Integration in die vorhandene Automatisierungsstruktur von besonderer Bedeutung. Aufgrund der umfassenden Kenntnis der bereits durch S&V realisierten Programmierungen und Erweiterungen können mögliche Wechselwirkungen mit bestehenden Anlagenteilen besser berücksichtigt und das Risiko von Fehlfunktionen bzw. Betriebsunterbrechungen reduziert werden.

Aus technischer und wirtschaftlicher Sicht ist es daher zweckmäßig, die Programmierarbeiten für die Steuerungsbeobachtung und die Bedienungssoftware durch die Firma S&V ausführen zu lassen.

2.2.1 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 4

Prozessbilderstellung (bis 30 Bildvariablen)

- Bilder zeichnen und revidieren
- Bilder editieren (statische und dynamische Objekte)
- Anwahl Teilanlagenbereiche
- ca. 15 Bildanwahlpunkte
- Anbindung der zugehörigen Variablen (Parametrierung)

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

- ca. 30 Bildvariablen

Für die Anzeige von Betriebszuständen und erforderlichen Einstellungen zum Verstellen von Parametern mit Textdarstellungen, Grenzwerteingaben, Sollwerten, Anzeige usw. mit grafischer Prozessdarstellung inklusive Instanziierung aller erforderlichen Bausteine.

Betriebsbereit konfigurieren, einschließlich Datenpunkttest.

4 St ....

2.2.2 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 4
Anlegen von Kurvengruppen

ca. 6 Werte als Trendkurven und Darstellung als Kurvenbild.

Betriebsbereit konfigurieren.

2 St ....

*** Ausführungsbeschreibung 5
Protokollierung

Die Prozessdaten werden mit dem im Prozessleit-/ SCADA-System integrierten oder einem externen Protokollierungssystem archiviert und visualisiert.

Die relevanten Informationen sollen über eine Standardschnittstelle zur Verfügung gestellt werden können.

Es müssen Protokolle, Graphen und Meldearchive nach den Vorgaben des Auftraggebers erstellt und Masken zur Handwerteingabe angelegt werden.

<u>Protokolle</u>

Anlage von Protokollen in entsprechender Anzahl für die jeweiligen Betriebsanlagen.

Die Protokolle sind nach Vorlage des Auftraggebers anzufertigen. Die Vorgaben des Auftraggebers richten sich dabei - soweit vorhanden - nach den Vorgaben der DWA M260. Es sind Störmelde- und Wartungsprotokolle sowie Tages-, Monats- und Jahresprotokolle zu erstellen. Betriebsprotokolle werden separat abgestimmt. Es ist von einem mittleren Informationsumfang auszugehen, der sich aus den Datenpunktlisten ergibt.

Vorstehend beschriebene Protokolle inkl. aller notwendigen technischen

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

Klärungen und Systemdienstleistungen erstellen und lauffähig implementieren.

Graphen

Anlage von vorgefertigten Graphen in entsprechender Anzahl für die jeweiligen Betriebsanlagen. Diese Graphen sind nach Vorlage anzufertigen. Die Vorgaben für die Graphen werden vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt und durchlaufen zur genauen Festlegung einen exemplarischen Revisionsprozess.

Vorstehend beschriebene Graphen, inkl. aller notwendigen technischen Klärungen und Systemdienstleistungen, erstellen und lauffähig implementieren.

Meldearchiv

Konfiguration des erweiterten Meldearchives:
Störmeldungen, Betriebsmeldungen erstellen und lauffähig implementieren.

2.2.3 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 5
Erstellung von M260-Berichten

Erstellen von Standard M260-Berichten/ -Betriebsstundenzählern für die Anlage im Protokollierungssystem ACRON als Tages-, Monats- und Jahresbericht.

Es handelt sich um eine Neuanlage der Berichte. Als Grundlage dienen die vorhandenen Berichte.

Abstimmung in der Pflichtenheftphase inkl. 3-maliger Überarbeitung.

Datenumfang : ca. 20 Verfahrensgrößen

Als Pauschalfestpreis.

1 psch .....

2.2 Prozesstechnik .....

2 Netzwerk- und Prozessleittechnik .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

3 Photovoltaikanlage Mischwasserstreckungsbecken (MWSB)

3.1 Photovoltaiksystem

*** Ausführungsbeschreibung 6

Errichtung eines Photovoltaik-Stromversorgungssystems

Errichtung eines betriebsfertigen Photovoltaik-(PV)-Stromversorgungssystems nach DIN VDE 0100-712. Die Planung weist eine Mindestleistung von ca. 1 118 kWp auf dem Mischwasserstreckungsbecken (MWSB) auf.

Genaue Details zur PV-Anlage sind der Baubeschreibung zu entnehmen und zu berücksichtigen.

Aufbau

Auflage

Die Aufstellfläche ist als aufgeständerte Konstruktion in Form eines technisch ausgebildeten Flachdachs mit aufgesetzter PV-Trägerkonstruktion ausgeführt.

Die PV-Anlage wird auf einer separaten Stahlkonstruktion installiert, welche über dem MWSB angeordnet ist und nicht Bestandteil dieser Leistung ist.

Die Modulaufständerung erfolgt in Ost-West-Ausrichtung mit symmetrischer Anordnung.

Aufbau der tragenden Konstruktion

Die tragende Konstruktion besteht aus einer mehrstufigen Stahlunterkonstruktion, welche sich aus folgenden Elementen zusammensetzt:

- Auflagerung der Hauptträger auf den Beckenwänden sowie auf innerhalb des Beckens angeordneten Stahlstützen
- Längsträger als Walzprofile HEA 300 auf den Stützen
- Querträger als Walzprofile HEA 200 in einem Achsabstand von ca. 2,3 m
- Sekundärträger als Profile IPE 100 in Längsrichtung mit einem Rastermaß von ca. 2,8 m

Die PV-Unterkonstruktion ist mit der Stahlkonstruktion kraftschlüssig zu verbinden. Die Verbindung hat wahlweise über Klemmen oder mechanische Befestigung zu erfolgen. Sofern Verschraubungen vorgesehen werden, sind die erforderlichen Gewinde durch den Auftragnehmer herzustellen. Entsprechende Klemmvorrichtungen sind ebenfalls mit die Positionen einzukalkulieren.

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Die PV-Anlage ist auf einer offenen Stahltragkonstruktion mit aufgeständerter Modulfläche angeordnet. Die Fläche unterhalb der Konstruktion bleibt als offenes Beckenbauwerk bestehen.

Begehbarkeit

Die Begehbarkeit der Anlage ist ausschließlich über definierte Wartungs- und Instandhaltungswege sichergestellt.

Die Ausführung erfolgt wie folgt:

- Hauptwartungswege in Nord-Süd-Richtung mit einer Breite von 1,0 m
- Hauptwartungswege in Ost-West-Richtung mit Breiten von 1,5 m und 2,0 m
- ergänzende Nebenwege mit einer Breite von ca. 0,5 m im Abstand von jeweils vier Modulreihen

Die Wege sind als Gitterrostkonstruktionen ausgeführt und ohne feste Geländer vorgesehen.

Zur Absturzsicherung sind entlang der Wartungswege Schienensysteme installiert, welche für Montage und Wartung genutzt werden können. Als zusätzliche Sicherungsmaßnahmen sind Fangnetze einzusetzen.

Eine vollflächige Begehbarkeit der Dachfläche ist nicht gegeben.

Statische Tragfähigkeit

Die Tragfähigkeit der PV-Unterkonstruktion ist so auszulegen, dass sämtliche Lasten sicher aufgenommen werden, insbesondere:

- Eigengewicht der PV-Anlage einschließlich Unterkonstruktion
- Wind- und Schneelasten gemäß den geltenden Normen
- Montage- und Wartungslasten
- temporäre Lasten aus Hebezeugen und Montageeinrichtungen

Die Einhaltung der statischen Anforderungen ist durch geprüfte statische Berechnungen nachzuweisen.

Die PV-Anlage ist entsprechend der vorgegebenen Lastannahmen auszulegen und mit der Tragkonstruktion abzustimmen.

Montage der PV-Anlage

Für die Montage der Photovoltaikanlage sind geeignete Montagehilfsmittel und Baumaschinen einzusetzen, um eine fachgerechte und sichere Ausführung zu gewährleisten.

Hierzu können insbesondere Kräne, Steiger, Hubarbeitsbühnen sowie vergleichbare geeignete Geräte verwendet werden. Die Auswahl der notwendigen Montagegeräte erfolgt durch den Auftragnehmer in Abhängigkeit der örtlichen Gegebenheiten und der gewählten

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Montageausführung.

Die Montage ist unter Einhaltung der bereits beschriebenen Maßnahmen zur Absturzsicherung sowie aller einschlägigen Arbeitsschutzvorschriften auszuführen.

Ausführung Kabeltrassen und Leitungsführung

Die Verlegung der DC-Leitungen der Photovoltaikanlage hat entsprechend der projektspezifischen Anforderungen auf der Stahltragkonstruktion des Mischwasserstreckungsbeckens zu erfolgen.

Die Verlegung ist auf die besondere Situation der freiliegenden Stahlkonstruktion sowie der offenen Beckenstruktur abzustimmen.

Die DC-Leitungen sind auf der Fläche überwiegend in Kabelrinnen zu führen. Ergänzend sind in Teilbereichen Installationsrohre vorzusehen.

Die Ausführung erfolgt wie folgt:

- Verlegung der Haupttrassen in geschlossenen Kabelrinnen aus korrosionsbeständigem Material, geeignet für den Einsatz im Außenbereich
- zusätzliche Verlegung von DC-Leitungen in Installationsrohren in Bereichen mit erhöhter mechanischer Beanspruchung oder bei Querungen von Wartungswegen
- Führung der Leitungen entlang der Stahlkonstruktion in abgestimmter Trassenführung mit der Unterkonstruktion der PV-Anlage
- Verlegung so, dass eine klare Trennung von DC- und AC-Leitungsführung eingehalten wird

<u>Verwendete Schutzkomponenten</u>

Zur Sicherstellung der Dauerhaftigkeit und Betriebssicherheit sind folgende Schutzmaßnahmen umzusetzen:

- Verwendung von UV-beständigen, halogenfreien Kabeln gemäß den Anforderungen für PV-DC-Leitungen
- Einsatz von UV-beständigen Installationsrohren bei Rohrverlegung
- Kabelrinnen in Ausführung mit ausreichendem Korrosionsschutz, geeignet für feuchte und aggressive Umgebungsbedingungen
- Befestigungsmaterial in korrosionsbeständiger Ausführung
- Sicherstellung der dauerhaften Zugentlastung der Leitungen
- Verwendung von witterungsbeständigen Kabelbefestigungen und Kennzeichnungen

<u>Lage der Leitungswege</u>

Die Leitungsführung hat vom jeweiligen Stringanschlusspunkt bis zu den Wechselrichtern beziehungsweise zu den definierten Übergabepunkten zu erfolgen.

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Dabei gilt:

- Führung der Leitungen entlang der Tragkonstruktion mit möglichst kurzen und übersichtlichen Wegen
- Bündelung von Leitungen auf gemeinsamen Trassen unter Berücksichtigung der maximal zulässigen Belegung
- Berücksichtigung der Wartungswege, sodass keine Behinderung von Begehbarkeit und Absturzsicherungssystemen entsteht
- Einhaltung von Mindestabständen zu metallischen Bauteilen hinsichtlich Wärmeabfuhr und elektromagnetischer Verträglichkeit
- Vermeidung von Leitungsdurchhängern im Bereich freier Spannweiten

Montageort der Wechselrichter

Wechselrichter sind entsprechend der Baubeschreibung außerhalb des Beckens an der Stahlbetonkonstruktion zu befestigen. Unterhalb der Wechselrichter sind Kabelrinnen zur geordneten und übersichtlichen Kabelführung zu montieren.

Planungs- und Machbarkeitsgrundlage Unterkonstruktion

Die Planungs- und Machbarkeitsgrundlage der Photovoltaikanlage basiert auf einer Unterkonstruktion des Systems der Firma S:Flex.

Diese Systematik dient ausschließlich als Grundlage für die Planung und Machbarkeitsbetrachtung und stellt keine verbindliche Ausführungsvorgabe dar.

Die Ausführung der Photovoltaikanlage muss den projektspezifischen Anforderungen hinsichtlich Tragfähigkeit, Befestigungssystem, Korrosionsschutz sowie statischer und konstruktiver Ausführung entsprechen.

ACHTUNG

Aufgrund der fortschreitenden Detailplanung der Stahlkonstruktion durch den hierfür beauftragten Auftragnehmer ist durch den Auftragnehmer der PV-Anlage MWSB spätestens vier Wochen nach Zuschlagserteilung mit der Ausführungsplanung der PV-Unterkonstruktion zu beginnen.

Die Ausführungsplanung ist frühzeitig mit dem Auftragnehmer der Stahlkonstruktion abzustimmen. Sämtliche Schnittstellen, Befestigungspunkte, Lastannahmen, Leitungsführungen sowie Montageanforderungen sind gemeinsam zu koordinieren und in die Detailplanung einzuarbeiten.

Der Auftragnehmer der PV-Anlage hat die für die Ausführung erforderliche Feinabstimmung mit dem Auftragnehmer der Stahlkonstruktion eigenverantwortlich durchzuführen und die Ergebnisse in seiner Ausführungsplanung zu berücksichtigen.

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Aus einer fehlenden oder verspäteten Abstimmung mit dem Auftragnehmer der Stahlkonstruktion können keine Mehrkosten- oder Terminansprüche gegenüber dem Auftraggeber abgeleitet werden.

3.1.1 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 6

Photovoltaikmodule

Für Überbauung geeignete Glas-Glas-Photovoltaikmodule, elektrisch Schutzklasse II gemäß DIN EN 61140 (VDE 0140-1), Anschlussdosen Schutzart IP 68 gemäß DIN EN 60529 (VDE 0470).

Modul-Wirkungsgrad	: mind. 23,5 %
Herstellergarantie	: mind. 25 Jahre (auf Auftraggeber übertragen)
Leistungsgarantie mind. 87 %	: mind. 30 Jahre (auf Auftraggeber übertragen)
Leistungstoleranz	: ≥ 0 %
Steckertyp	: MC4
Bypass-Dioden	: mind. 3 (parallel zu PV-Zellstrings)
mechanische Belastbarkeit	: positiv mind. 5 400 Pa (N/m²) negativ mind. 2 000 Pa (N/m²)
Glas vorne	: mind. 3 mm
Glas hinten	: mind. 2 mm
Temperaturbereich Betrieb	: -30 °C bis +80 °C oder besser
Maße Länge	: 2 278 mm (± 10 mm)
Maße Breite	: 1 134 mm (± 10 mm)
Zelltyp	: n-Typ monokristalline Siliziumzelle

1118 kWp ....

3.1.2 Wie Position 3.1.1, jedoch

Photovoltaikmodule als Reservemodule

Es handelt sich ausschließlich um die Bereitstellung (Lieferung frei Baustelle) der Reservemodule.

Eine Montage, elektrische Installation oder Inbetriebnahme ist nicht Bestandteil dieser Position.

6 St ....

3.1.3 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 6

DC-Anbindung der Photovoltaikmodule an die Wechselrichter

DC-Leitung, passende Steckverbinder, Kabelbindern (UV-beständig) und weiteren Kleinstmaterialien.

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

Herstellen der elektrischen Verbindung zwischen den Solarmodulen untereinander und den Solarmodulen zu den Wechselrichtern, Verlegung gemäß Spezifikation der Baubeschreibung.

Spezifikation DC-Leitung

- Leiter mind. 6 mm²
- Kennzeichnung H1Z2Z2-K
- Zulassung EN 50618/ TÜV
- Bewitterung/ UV-Beständigkeit nach EN 50618 Anhang E
- ozonbeständig nach EN 50618
- halogenfrei nach DIN VDE 0285-525-1/ DIN EN 50525.1 Anhang B/ DIN EN 60754-1/ IEC 60754-1
- flammwidrig nach IEC 60332-1-2
- Rauchdichte nach IEC 61034
- kurzschlusssicher bis 200 °C durch doppelte Isolation
- Kurzschlusstemperatur 200 °C/ 5 s

Spannungsfestigkeit mind.	: 1 500 V DC
Temperaturbereich	: -40 °C bis +90 °C/ max. Temperatur am Leiter +120 °C
Prüfwechselspannung	: AC 6,5 kV

Weiteres

Inklusive witterungsstabiler und maschinenerstellter Kabelbeschriftung je Kabelstrecke: am Start und am Ziel.

Achtung: Es dürfen nur einheitliche Stecker des gleichen Herstellers und der gleichen Produktfamilie miteinander verbunden werden.

1118 kWp ....

3.1.4 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 6

Unterkonstruktion - Ost/West

Unterkonstruktion - PV-Aufdachsystem mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung, auslegen liefern und montieren:

Untergrund	: Stahlkonstruktion
Material	: Aluminium oder gleichwertig
Modulklemmen gleichwertig	: Aluminiumklemmen oder
Aufständerungsart	: Ost/ West
Aufständerungswinkel	: 25°
Montage	: Klemmung oder Verschraubt
Windzone	: 2
Geländekategotie (GK)	: 2

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

Der Auftragnehmer hat die Unterkonstruktion unter Berücksichtigung der maßgebenden Wind- und Schneelastannahmen statisch zu bemessen. Alle erforderlichen Nachweise wie Prüfstatiken, Berechnungsunterlagen sowie Montageanleitungen des Herstellers sind vor Beginn der Montagearbeiten vorzulegen.

Verbindungsschrauben zwischen verzinktem Stahl und Aluminiumprofilen sind grundsätzlich in Edelstahl oder gleichwertigem Material auszuführen. Es ist sicherzustellen, dass keine direkten Kontaktflächen zwischen verzinktem Stahl und Aluminium auftreten. Hierfür benötigtes Material (z. B. Bautenschutzmatten) sind in die Position einzukalkulieren. Zur Vermeidung von Kontaktkorrosion sind Verbindungen in Edelstahl oder gleichwertigem Material sowie isolierte Kontaktflächen herzustellen.

Der Potenzialausgleich ist mit einem mindestens 6 mm² Leiter aus Kupfer oder gleichwertigem Material bezüglich der Kurzschlussstromdichte auszuführen und zwischen allen Bauteilen durchgehend herzustellen. Der Anschluss an den vorhandenen Hauptpotenzialausgleich ist sicherzustellen.

Die Leistung umfasst alle erforderlichen Verbindungsteile, Befestigungsmaterialien, Abdeckkappen der Montageschienen, Schrauben sowie ein geeignetes System zur Kabelführung.

Hersteller : '.....'

Typ : '.....'

Material UK: '.....'

1118 kWp ....

3.1.5 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 6
Solar-Wechselrichter (125 kW)

Solar-Wechselrichter entsprechend der angebotenen PV-Anlage.

Mindestanforderungen Wechselrichter

Der Wechselrichter muss alle Anforderungen der VDE-AR-N 4110 erfüllen sowie das entsprechende Einheitenzertifikat besitzen. Dieses ist im Rahmen der Montageplanung mit einzureichen.

Merkmale

- Bedienmöglichkeiten am Gerät; Bedienung sperrbar
- DC-Trennschalter

Technische Daten

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

max. Eingangsspannung : gemäß Modulen/ Layout
MPP-Spannungsbereich : gemäß Modulen/ Layout
max. Eingangsstrom/ per MPPT : gemäß Modulen/ Layout
Anzahl MPPT : mind. 12

AC-Bemessungsleistung : 125 kW
AC-Nennspannung : 400 V
min. europäischer Wirkungsgrad : 98,1 %

Schnittstellen : digitale Signale (DE/DA)
Ausgang : Störung, Betrieb
Eingang : Standby Anforderung extern MBUS, Ethernet

SPD DC : mind. Typ 1+2
SPD AC : mind. Typ 2

Allgemeines

Betriebstemperaturbereich : mind. -10 °C bis +50 °C
Schutzart : mind. IP 54
Aufstellungsart : Wandmontage
Lichtbogenerkennung : Ja

Alle Angaben sind Kennwerte die mindestens gelten müssen.

Hersteller : SMA Solar Technology AG

Typ : '.....'

Der Hersteller der Solar-Wechselrichter wird vorgegeben, da der Betrieb auf diesen Hersteller eingestellt ist und dessen Produkte bereits im bestehenden System verwendet, in das die neuen Anlagenteile eingefügt werden. Es werden daher bereits mehrere baugleiche Aggregate betrieben, das Personal ist in der Wartung und Störungsbeseitigung durch den Hersteller geschult und die Ersatzteilhaltung kann zentralisiert und vereinfacht werden.

7 St ....

3.1.6 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 6
Baumaschinen für die Montage der PV-Anlage MWSB

Pauschale für das Bereitstellen, Vorhalten und Betreiben sämtlicher für die Montage der Photovoltaikanlage auf dem Mischwasserstreckungsbecken erforderlichen Baumaschinen und Montagehilfsmittel über die gesamte Bauzeit.

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

Die Position umfasst die koordinierten Einsatzmittel zur Durchführung der Montagearbeiten unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten sowie der konstruktiven Randbedingungen der Anlage.

Leistungsumfang

- Einsatz von geeigneten Hebezeugen, insbesondere Mobilkräne, Autokräne oder vergleichbare Geräte
- Einsatz von Hubarbeitsbühnen, Steigern und vergleichbaren Zugangstechniken für Arbeiten in der Höhe
- Bereitstellung aller erforderlichen Transport- und Montagehilfsmittel innerhalb der Baustelle
- Durchführung sämtlicher innerbetrieblichen Transportvorgänge von Materialien und Komponenten zur Montagestelle
- Vorhalten der Geräte für die Dauer der Montagearbeiten einschließlich Umsetzen und Umrüsten
- Abstimmung der Geräteeinsätze mit den baulichen Gegebenheiten sowie den vorhandenen Zugänglichkeiten
- Einhaltung aller arbeitsschutzrechtlichen und sicherheitstechnischen Anforderungen beim Einsatz der Geräte

Randbedingungen

- Die Auswahl der Baumaschinen hat entsprechend den örtlichen Gegebenheiten und dem Montagekonzept des Auftragnehmers zu erfolgen.
- Einschränkungen durch Bauwerksgeometrie, Zugänglichkeit und Tragfähigkeit sind zu berücksichtigen.
- Der Einsatz hat so zu erfolgen, dass der laufende Betrieb der Anlage nicht unzulässig beeinträchtigt wird.

1 psch .....

3.1.7 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 6

Fangnetz zur Absturzsicherung während der Montage der PV-Anlage MWSB

Fangnetz als zusätzliche Schutzmaßnahme zur Sicherstellung der Arbeitssicherheit während der Montagearbeiten an der Photovoltaikanlage auf der Stahlkonstruktion des Mischwasserstreckungsbeckens.

Das Fangnetz ist ergänzend zur vorhandenen persönlichen Absturzsicherung über das installierte Schienensystem einzusetzen und dient der Reduzierung des Absturzrisikos bei Arbeiten in der Höhe.

Ausführung

- Bereitstellung eines geeigneten, geprüften Fangnetzes gemäß den geltenden Arbeitsschutzvorschriften und Normen

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

- Montage des Fangnetzes unterhalb der Stahlkonstruktion zur teilweisen Überspannung des Beckens
- Befestigung an der Stahlkonstruktion mittels geeigneter und zugelassener Befestigungssysteme, z. B. Klemmverbindungen ohne Beeinträchtigung der Konstruktion
- Auslegung entsprechend der örtlichen Gegebenheiten und abzudeckenden Arbeitsbereiche

Betrieb und Umsetzung

- abschnittsweises Versetzen des Fangnetzes während der Montagearbeiten entsprechend dem Baufortschritt
- Sicherstellung, dass jeweils die aktiv bearbeiteten Bereiche vollständig abgesichert sind
- Anpassung der Positionierung bei Montage der Unterkonstruktion und der PV-Module

Anforderungen

- Einhaltung aller einschlägigen Vorschriften zur Absturzsicherung und Arbeitssicherheit
- Nachweis der Eignung und Tragfähigkeit des Fangnetzes
- regelmäßige Kontrolle des ordnungsgemäßen Zustands und der Befestigungen während der Bauausführung

1 psch .....

3.1 Photovoltaiksystem .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

3.2 Transformatorstation

*** Ausführungsbeschreibung 7

Fertigteil-Kompaktstation

Die Station ist als vollständig ausgerüstete und betriebsfertige Einheit zu liefern. Sämtliche Komponenten der Kompaktstation einschließlich Transformator, Mittelspannungsschaltanlage, Niederspannungsverteilung sowie der erforderlichen Sekundärtechnik sind werkseitig aufeinander abgestimmt auszuführen.

Die Aufstellfläche für die Station einschließlich der erforderlichen Gründung wird bauseits vorbereitet. Ebenso wird die Leerrohrtrasse zwischen der Kompaktstation und den Wechselrichterstandorten bauseits hergestellt.

Lieferung

Die Baustellensituation ermöglicht die Anlieferung mittels Tieflader sowie die Aufstellung der Station unter Einsatz eines Autokrans.

Alle hierfür erforderlichen Aufwendungen, insbesondere Transportkosten, Hebezeuge, Montagepersonal, Transportversicherungen, Genehmigungen, Gebühren sowie sonstige Nebenleistungen, sind in die Angebotspreise einzukalkulieren.

Kompaktstation

Die fabrikfertige Station ist für Hoch- und Niederspannungsanlagen nach DIN EN 62271 Teil 202 gefertigt und geprüft.

Die Fertigteilstation muss mind. 3-fach unterteilt sein.

Die verschiedenen Bereiche müssen jeweils einen von außen separaten Zugang mit separater Zugangstür besitzen, durch welche die darin vorgesehenen Einbauten ggf. ein- und wieder ausgebracht werden können.

Als Türen kommen 2-flügelige Türen aus Aluminium oder gleichwertigem Material ohne Mittelsteg mit Lüftungsgittern zum Einsatz. Die Türen sind mit Dreiwege-Gestängeverschluss, Schwenkhebelverschluss mit zwei Profilzylindern, mechanischem Türfeststeller (selbsttätig einrastend bei ca. 95°) und umlaufendem Dichtungsprofil herzustellen. Zusätzlich sind Lüftungsgitter mit feststehenden Lamellen und integriertem Insektenschutz sowie ein Erdungsband mit Erdungsanschluss M12 vorzusehen.

Die Außenwände müssen entsprechend der Erfordernisse gegenüber Schmutz, mechanischer Einwirkung und Druckfestigkeit ausgelegt sein. Die Umfassungswände und Decken sind feuerbeständig auszuführen.

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Die endgültige Außenwand ist entsprechend den Farbvorstellungen des Auftraggebers mit einem witterungsbeständigen Außenanstrich zu versehen.

Alle metallischen Teile der Außenwände sind nach VDE 0141 mit den erforderlichen Übertragungsquerschnitten leitend zu verbinden.

Einführungen

Kabelwanne MS-Teil

Der MS-Kabelraum ist als geschlossene, wasserdichte Wanne ausgeführt. Das Einführen der Kabel geschieht über wasserdichte Durchführungen.

- 3 Durchführungen DN150, einschließlich 2 Stück Systemdeckel mit 3x60 Kabeleinführungen und 1 Stück Systemdeckel für Komplettverschluss
- 1 Stück Erdungsdurchführung

Kabelwanne NS-Teil

Der NS-Kabelraum ist als geschlossene, wasserdichte Wanne ausgeführt. Das Einführen der Kabel geschieht über wasserdichte Durchführungen.

- 2 Stück DN150, einschließlich 2 Stück Systemdeckel mit Bajonettverschluss, für den Einbau in Dichtpackungen. Zur Aufnahme von drei Segmenten. Systemdeckel mit Dichtring, inkl. Gleitmittel und Dichtstopfen für nicht genutzte Kabeldurchführungen
- 12 Einführungen für flexible Kabelleerrohre DA 110 (Meldekabel)
- 1 Stück Erdungsdurchführung

Traforaumwanne

Der Traforaum ist als geschlossene, wasserdichte Wanne ausgeführt. Die Kabelzuführungen aus den MS- und NS-Teilen erfolgt über Wandöffnungen oder oberhalb der Wanne innerhalb der Station.

Die Wanne/n ist/sind ohne zusätzliche Beschichtung öldicht nach §19 WHG!

Erdung

Die Erdungseinführungen in die Station sowie die Erdungsanschlüsse zur Vermaschung bzw. zur Einbindung der Station in den Potenzialausgleich der Gesamtanlage an der Gebäudeaußenseite erfolgen durch Erdungsfestpunkte sowie Kabelverbindungen NYY 1 x 120 mm².

Bewehrung und sämtliche Metallteile sind miteinander verschweißt oder elektrisch leitend untereinander verbunden; 5

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Sammelerdungsanschlüsse sind zu berücksichtigen.

- 1 Stück Erdungsanschluss im Traforaum
- 2 Stück Erdungsanschluss im NS-Teil
- 2 Stück Erdungsanschlüsse an den Außenwänden
- mind. 2 Stück Potenzialausgleichsschienen (PAS), Cu 30 x 5 (oder gleichwertig bezüglich der Kurzschlussstromdichte) , auf 1 kV-Stützer mit je 6 Anschlüssen
- M12-Erdungsverbindungen zwischen PEN-Schiene und Ausrüstungskomponenten einschließlich Zielbezeichnung

Beleuchtung

Beleuchtungsanlage, bestehend aus je einer Leuchte mit je einem Türkontaktschalter für die jeweiligen Bereiche.

MS-Schaltanlage

Technische Beschreibung

Mittelspannungsschaltanlage (MS) gemäß der 1-poligen Darstellung.

Entsprechend den Bestimmungen und Richtlinien des VNB Leitungspartner.

Bei der ausgeschriebenen Schaltanlage handelt es sich um eine fabrikfertige, typgeprüfte, 3-polig metallgekapselte, gasisolierte Mittelspannungsschaltanlage (SF6-frei) nach IEC 62271-200.

Allgemeines

Die Ausrüstung ist in Form einer Kompakt-Schaltanlage zu liefern und muss die folgenden Anforderungen erfüllen:

- einfache und sichere Bedienung
- kompakte Ausführung
- geringer Wartungsbedarf

Normen

Für die Abnahme muss die Schaltanlage die Anforderungen der neuesten Ausgaben der folgenden Empfehlungen, Normen und Spezifikationen erfüllen:

IEC 62271-1	: Gemeinsame Bestimmungen für Mittelspannungs-Schaltanlagen
IEC 62271-200	: Metallgekapselte Mittelspannungs-Schaltanlage
IEC 60265-1	: Mittelspannungs-Lastschalter
IEC 62271-102	: Wechselstrom-Trennschalter und Erdungsschalter
IEC 62271-100	: Mittelspannungs-Wechselstrom-Leistungsschal

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

ter
IEC 62271-105 : Mittelspannungs-Lastschalter-Sicherungs-Kombinationen
IEC 60529 : Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)

Durchführungen

Für jeden Kabelraum muss die Durchführung in der gleichen Höhe sein, um das Tauschen der Phasen zu ermöglichen.

Die Durchführung sollte der spezifizierten Arbeit mit Kabeln angemessen untergebracht werden und den Abschluss dieser Kabel ermöglichen.

Die Profile der Durchführung der Kabelendverschlüsse müssen der EN 50181 entsprechen.

Systemparameter

Bemessungsspannung	: 24 kV	
Betriebsspannung		: 20 kV
Bemessungsfrequenz		: 50 Hz
Stehblitzstoßspannung	: 75 kV	
Stehwechselspannung		: 28 kV
Bemessungs-Betriebsstrom Ir		: 630 A
Bemessungs-Kurzschlussstrom (1 Sek.)		: 20 kA
Bemessungs-Kurzschlussstrom-Kapazität der Haupt- und Erdungsschalter		: 50 kA Spitze der Bemessungsspannung
Störlichtbogen (IAC)		: AFRL 20 kA-1s
Zugänglichkeit Sammelschiene/ Schaltgeräte		: nicht zugänglich
Zugänglichkeit/ Kabelraum		: verriegelungsgesichert

Montagebedingungen

Umgebungstemperaturbereich	: -25 °C +40 °C
max. Aufstellungshöhe	: 1 000 m

Nach den Empfehlungen der IEC 62271-1 und IEC 62271-200 muss die gesamte Schaltanlage diesem Strom ohne Beschädigung standhalten.

Schaltanlage

Das Gehäuse ist für die gesamte Lebensdauer versiegelt und muss das Kriterium "Versiegeltes Drucksystem" gemäß der Norm IEC 62271-1 (§ 3.6.5.4) erfüllen: "ein Volumen, für das während der gesamten erwarteten Lebensdauer keine weitere Gasverarbeitung erforderlich ist".

Die Schaltanlage muss vollständig isoliert sein, sodass sie gegen Umgebungseinflüsse unempfindlich ist (zeitweise Überflutung, hohe Feuchtigkeit); Schutzart IP67 nach der Empfehlung der IEC 60529

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

§ 14.2.7.

Der Kabelraum muss enthalten:

- einstellbare Vorrichtungen zur Kabelbefestigung
- Erdungsvorrichtung
- Metalltrennwand zwischen Kabelräumen und dem Druckentlastungsbereich des Gastanks

Der Kabelraum muss so konzipiert sein, dass er lichtbogenfest ist und sich für die folgenden Kabelanschlusssysteme eignet:

- teilisolierte Kabelsteckverbinder
- vollgeschirmte Kabelsteckverbinder
- metallgekapselte Kabelsteckverbinder nach DIN EN 50181

Jede Schaltanlage muss mit einem Typenschild in geeigneter Größe gekennzeichnet sein, auf dem die Funktionseinheiten und ihre elektrischen Eigenschaften angegeben sind.

Die Schaltanlage und die Schaltschränke müssen so konzipiert sein, dass die Stellung der Geräte und auch die Schaltvorgänge für den Bediener auf der Vorderseite des Schaltschranks zu sehen sind.

Nach den geltenden Normen müssen die Schaltschränke so konzipiert sein, dass während des Betriebs der Zugriff auf alle unter Spannung stehenden Teile ohne Werkzeug verhindert wird.

Erdung der Metallteile

Es muss weiterhin eine Betriebskontinuität zwischen den Metallteilen des Schaltschranks und der Kabel bestehen, sodass in der Umgebung kein elektrisches Feld entstehen kann. Dabei muss die Sicherheit von Personen gewährleistet werden.

Erdung des Hauptstromkreises

Die Kabel werden mit einem Erdungsschalter mit Kurzschlusskapazität nach der IEC 62271-102 geerdet. Der Erdungsschalter kann nur betätigt werden, wenn der Schalter geöffnet ist.

Der Erdungsschalter kann in seinen eigenen Betriebsmechanismus eingebaut werden. Eine manuelle Schließung muss über eine Feder beschleunigt reagieren, mit vom Bediener unabhängiger Geschwindigkeit.

Die mechanischen Verriegelungssysteme müssen den Zugang zur Antriebswelle verhindern, um jegliche Bedienungsfehler zu vermeiden, so zum Beispiel das Schließen des Erdungsschalters, während des Einschaltens des Lasttrenners.

Kabelklemmen

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Für alle in der Schaltanlage endenden Netzkabel ist eine Kabelklemmvorrichtung zur Verfügung zu stellen.

Verriegelungsvorrichtungen

Leistungsschalter, Lastschaltersicherungskombinationen, Schalter und Erdungsschalter können mit mindestens einer Verriegelungsvorrichtung in offener oder geschlossener Stellung verriegelt werden.

Spannungsanzeiger

Jede Schaltfunktion muss auf der Vorderseite des Gerätes mit einer Anzeige für die kapazitive Spannungsanzeige ausgestattet sein.

Dieses Gerät muss die IEC 61958 oder IEC 61243-5 erfüllen.

Integriertes Prüfsystem, ohne Hilfsenergie, integrierte Wiederholungsprüfung der Schnittstelle (selbstüberprüfend).

Kurzschlussanzeiger

Gerichteter Kurz- und Erdschlussanzeiger mit 4 Fernmeldekontakten und LCD-Display. Zur Nutzung in isolierten Netzen, KNOSPE, NOSPE und RESPE. Richtungsbestimmung über die Spannungssignale des Spannungsprüfsystems. Eigenversorgung bei Ausfall der Hilfsspannung über Kondensator oder Akku.

Kennzeichnung

Kennzeichnungsschilder für jedes Schaltfeld mit Gravur, Text nach Angabe. Innen und außen dauerhaft zu befestigen.

Die Felder sind mit einem gedruckten Blindschaltbild zu bekleben.

Schaltfelderbeschreibungen

Abgangsfeld (Ringfeld) mit Lasttrennschalter

Lastrennschaltersegmente mit Abgängen müssen folgende technische Eigenschaften besitzen:

Vakuumlastschalter mit Verriegelung zum Umschalter, Kabelraumabdeckung etc.:

- Sammelschiene 630 A
- Dreistellungs-Lasttrennschalter mit Motorantrieb, 630 A
- mechanische Stellungsanzeige (Ein/Aus)
- mechanischer Schaltspielzähler
- Hilfskontakte Lastschalter Ein-/ Aus-Stellung
- Kabelschellen im Inneren des Kabelraums für 1-phasige/ 3-phasige Kabel

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

- Kabelanschluss über Konustypen C (EN 50181)
- Anschluss Sekundärtechnik mit Kabelverbindung

2-Stellungsumschalter mit Antriebsmechanismus:

- manuelle Bedieneinheit mit Hilfsmittel
- mechanische Stellungsanzeige Betrieb/ Geerdet
- Hilfskontakte für Betrieb/ Geerdet
- Anschluss Sekundärtechnik mit Kabelverbindung

Sekundärkomponenten:

- kapazitives Spannungsprüfsystem
- Kurz- und Erdschlussrichtungsanzeiger

Folgende Elemente sind zu integrieren:

- verdrahtet für Fernanzeige der Stellungen für alle Schalter auf Klemmleiste
- Klemmleiste für externen Anschluss der Bedienelemente
- Verriegelungselemente für die Schalter und Erdungsschalter (ausgeführt als Sperrmagnet, Ansteuerung über kapazitive Spannungsmessung), elektrisch und mechanisch blockierbar ausgeführt
- Anzeigen für Störung
- Verriegelungselemente für die Erdungsschalter der Einspeisefelder (Hilfsschalter)

<u>Leistungsschalterfeld 630 A</u>

Bemessungsspannung: 24 kV
Betriebsspannung : 30 kV
Bemessungsstrom
- der Leistungsschalter : 630 A
- der Sammelschiene : 630 A

Bestückt mit:

- 1 Leistungsschalter mit Vakuum-Technologie verriegelt mit dem Trennschalter
- 1 Trenn- und Erdungsschalter
- 1 kapazitiver Abgriff System
- 1 Kabeleisen
- 3 einpolige Sammelschienen
- 1 Isolationsmedium (Luftgemisch) Dichtheitsüberwachung mit Manometer

2-Stellungsumschalter mit Antriebsmechanismus:

- manuelle Bedieneinheit
- mechanische Stellungsanzeige Betrieb/ Geerdet
- Hilfskontakte für Betrieb/ Geerdet 2 S + 2 Ö/ 1 S + 1 Ö

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

- Anschluss Sekundärtechnik mit Kabelverbindung fertig verdrahtet

Sekundärkomponenten:

- feldorientierter Geräteaufbaukasten, Feldbreite wie Blocksegment mit SI-Automaten, Hilfsverdrahtung, Klemmleiste zur Aufnahme z. B. von Geräten für Schutz, Steuerung, Messung und Zählung
- wartungsfreies Spannungsprüfsystem
- Übergabefeld ausgerüstet mit Kurz- und Erdschlussrichtungsanzeiger
- Stromschutzwandler 50/1 A 5 VA 5P20

Das Schutzgerät einschließlich der zugehörigen Schutzprüfung wird separat ausgeschrieben.

Messfeld

Das luftisolierte Verrechnungsmessfeld ist wie folgt auszuführen:

- Sammelschienensystem in kurzschlussfester Ausführung, einschließlich der erforderlichen Gießharzstützer
- 3 Stück Stromwandler nach VDE/IEC und 1-polige Gießharz-Spannungswandler nach VDE/IEC
- 1 Kleinverteiler-Sicherungskasten, plombierbar, eingebaut im Verrechnungsmessfeld, inklusive 3 DIAZED-Sicherungseinsätzen DII/E27
- 1 Schaltschrankheizung zur Vermeidung von Kondenswasser im Winter und der Übergangszeit
- Bedämpfungswiderstand
- Kabelumbauwandler (60/1 A) geeignet für Erdschlussrichtungserkennung
- Abschließbarkeit Steckblenden EVU-Schließung
- Kugelfestpunkt zum Anschluss von Erdungs- und Kurzschließvorrichtung D = 25 mm, M16
- Bestückung NS-Steuerraum und Frontblende nach Abstimmung
- störlichtbogenfeste Anschlussgehäuse
- Kabelschellen im Inneren des Kabelraums
- Kabelanschluss über Konustypen C (EN 50181)

Die Spezifikationen der Mess- und Schutzwandler sind vor der Bestellung mit dem zuständigen VNB abzustimmen.

Transformator

geeignet für Innenraumaufstellung, ausgeführt gemäß VDE 0532 bzw. EN-600076, EN-50464, Verordnung (EU) Nr. 548/2014 in der aktuell gültigen Fassung.

Der Transformator ist mit reduzierten Leerlauf- und Kurzschlussverlusten nach der aktuellen Ökodesign-Richtlinie (Stufe 2) sowie PCB-frei auszuführen. Zusätzlich sind die Nachweise für folgende Sonderprüfungen zu führen:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

- Erwärmungsmessung
- Stoßkurzschlussprüfung

Mit hermetisch verschlossenem Kessel, mit Öleinfüll- und Ölablassvorrichtung, mit Thermometertasche und Temperaturfühler sowie Anzeigegerät mit einstellbaren Grenzkontakten, mit Schutzgerät für Warnung bei Ölverlust und Gasansammlung (Schutzgerät am Öleinfüllstutzen montiert).

Niederspannungsgerüstverteilung

Auszuführen als Drehstromsystem 400 V 3/ PE/N AC 50 Hz nach DIN EN 61439-1/2 entspricht DIN VDE 0660 T 600 in Modulbauweise für Wandanbau.

Feldbeschreibung

- Einspeisung von oben hinten
- Abgänge nach unten
- spannungsführende Teile nach DGUV V3 berührungssicher abgedeckt
- Modulplatte aus verzinkter Stahlblechplattform
- schwenkbare Instrumentenblende aus verz. Stahlblech, DIN links; Doppelbartschließung
- Kabeltraverse (Winkel)

Einspeisung

Die Verkabelung zwischen Transformator und Niederspannungsgerüst ist kurzschlussfest auszuführen und in die Position mit einzukalkulieren.

Aufbau

Die Niederspannungsgerüstverteilung besteht aus einem Sammelschienensystem, Montagegerüst, aller Stützer, Reihenklemmen, Geräteschienen, gravierten Bezeichnungsschildern, Tragschienen, Klein- und Befestigungsmaterial und Montageplatte sowie weiteren einzelnen Bauteilen, die separat ausgeschrieben werden. Nähere Details sind dem SLD zu entnehmen.

Kabeleinführung

Alle Kabel sind über Kabelschellen (nicht gesondert vergütet, Anzahl durch Auftragnehmer zu ermitteln) abzufangen.

Weiteres

Verkabelung

Die Verkabelung innerhalb der Kompaktstation umfasst sämtliche für den Betrieb der Mittelspannungs- und Niederspannungsanlage erforderlichen Verbindungen. Hierzu gehören unter anderem die

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Mittelspannungsleitungen zwischen den Feldern untereinander sowie die Leitungsverlegung rund um den Transformator. Darüber hinaus sind Meldeleitungen zwischen der Mittelspannungsschaltanlage und der SPS-Steuerung zu installieren, um die Überwachung und Betriebsführung sicherzustellen.

Zwischen dem Schutz und der Mittelspannungsschaltanlage sind die erforderlichen Steuer- und Signalkabel zu verlegen. Weiterhin sind die Messleitungen zwischen dem Mittelspannungsmessfeld und dem Zähler vollständig herzustellen.

Ergänzend sind alle weiteren für Hilfsfunktionen, Steuerzwecke und Meldesignale benötigten Kabelverbindungen zu installieren. Sämtliche Leitungen sind entsprechend den technischen Regeln, den Vorgaben der Hersteller und den Anforderungen an Störfestigkeit, EMV und Betriebssicherheit fachgerecht auszuwählen, zu kennzeichnen, zu verlegen, anzuschließen und zu prüfen.

Klein- und Hilfsmaterial

- 1 Stück Doppelbartschlüssel
- 1 Satz Dokumentation der eingebauten Geräte
- Abdeckungen, Abdeckbleche etc.
- interne Verkablung zwischen den Schaltgeräten sowie Klemmen
- Platzreserve für separaten Schaltschrank für Schutztechnik
- 1 Stück Schaltplantasche
- 1 Stück Stationsbuch
- 1 Stück Halter Anlagenzubehör
- Hinweisschilder

Allgemeines

Zur Leistung des Auftragnehmers zählen weiterhin die Zurverfügungstellung von Zeichnungen und Aufstellungsrichtlinien der Betonstation einschließlich der statischen Nachweise.

Dokumentation

Station

Für die gesamte Station ist eine vollständige technische Dokumentation bereitzustellen. Diese umfasst Stationsgrundriss, Leitungsführung, Anordnung der Schaltfelder, Erdungs- und Potenzialausgleichsdokumentation sowie Angaben zu Belüftung und Brandschutz. Zusätzlich ist ein Stationsbuch mit allen technischen Daten, Betriebsparametern und Wartungshinweisen zu erstellen und frühzeitig zu übergeben.

MS-Anlage

Für die Mittelspannungsanlage ist eine vollständige Dokumentation nach IEC 60617 mit einem CAE-System anzufertigen. Diese umfasst

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Stromlaufpläne, Klemmenpläne, Betriebsmittelpläne, Schutz- und Leittechnikunterlagen, Frontansichten, Bauangaben und Übersichtsschaltplan. Alle Unterlagen sind vor Beginn der Fertigung zur Einsicht und Genehmigung vorzulegen; der Schaltanlagenbau darf erst nach schriftlicher Freigabe erfolgen.

Niederspannungsgerüst

Für das Niederspannungsgerüst sind Stromlaufpläne, Klemmenpläne, Feld- und Sammelschienenaufbauzeichnungen, Leistungsverzeichnisse der Komponenten, Prüfprotokolle sowie vollständige Installations- und Montageangaben zu erstellen. Die Unterlagen müssen die spätere Wartung und Erweiterbarkeit eindeutig unterstützen.

Trafo

Für den Transformator sind Typenschilddaten, elektrische Kenndaten, Spannungs- und Schaltgruppendaten, Kühlungsangaben, Prüfprotokolle, Transport-, Aufstell- und Wartungsanweisungen sowie die zugehörigen Herstellerunterlagen zu liefern. Die Anschluss- und Schutzkonzepte der Primär- und Sekundärseite sind vollständig zu dokumentieren.

Die Dokumentation ist in gedruckter Form im Format DIN A4 und zusätzlich als pdf-Datei zu liefern. Die Schlussrevision ist außerdem auf Datenträgern im dxf/dwg-Format zu übergeben.

Bedienungsanleitungen

Bedienungsanleitungen über Transport, Aufstellung, Anschluss, Inbetriebnahme, Wartung und Entsorgung sind für alle gelieferten Komponenten vollständig bereitzustellen.

Die Beschriftung sämtlicher Unterlagen erfolgt in deutscher Sprache.

3.2.1 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 7

Fertigteil-Kompaktstation

mit folgenden Außenabmessungen (lt. aktueller Planung):

Länge : ca. 3 200 mm
Breite : ca. 2 500 mm
Höhe : ca. 2 700 mm

Hersteller : '.....'

Typ : '.....'

1 psch .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

3.2.2 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 7
MS-Anlage

mit folgendem Aufbau:

Feld 1 : Ringfeld
Feld 2 : Ringfeld
Feld 3 : Leistungsschalterfeld
Feld 4 : Messfeld: Anschluss über Kabelverbindungen

Das Messfeld ist mit folgenden Wandlern auszurüsten:

3 Spannungswandler
- 20 / V3 I 0,1 / V3
- 15 VA Kl.0,2 MID

3 Stromwandler
- 50 / 5 ext 120%
- 10 VA Kl.0,2S FS5 MID

Hersteller : '.....'

Typ : '.....'

1 psch .....

3.2.3 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 7
Transformator

mit folgenden technischen Details:

Nennleistung	: 1 000 kVA
Nennoberspannung	: 20 kV + 5 %
Nennunterspannung	: 400 V
Nennkurzschlussspannung	: 6 %
Schaltgruppe	: Dyn 5
Schalldruckpegel	: 56 dB(A)
Leerlaufverluste	: ≤ 0,693 kW
Kurzschlussverluste	: ≤ 7,6 kW
Kühlungsart	: ONAN (Selbstkühlung)
Kurzschlussfestigkeit	: gegen äußere Kurzschlüsse während der Kurzschlusszeiten nach VDE bzw. IEC
Geräusche	: A-Schallleitungspegel nach DIN 45635 T30
Aufstellung	: Innenraum
Temperaturüberwachung	: 1 Temperaturfühler und Auslösegerät für Warnung und Abschaltung, ein Schutzgerät für

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

Warnung bei Ölverlust und Gasansammlung im hermetisch abgeschlossenen Kessel
Körperschallisolation : Lagerelemente zur körperschallisolierten Aufstellung
Anschlusstechnik : OS-Schaltleiste mit Verbindungswinkeln und Anzapflaschen mit Abdeckungen aus schwer entflammbarem Polykarbonat, US-Phasen und Sternpunktanschlüsse oben

Der Transformator muss für den Betrieb an umrichtergekoppelten Erzeugungsanlagen geeignet sein. Die Eignung hinsichtlich Oberschwingungen, Spannungsänderungsgeschwindigkeit (dU/dt), Stromoberwellen und zusätzlicher Verlusterwärmung ist vom Hersteller nachzuweisen.

Inkl. Schwingmetalle zur Trafolagerung.

Hersteller : '.....'

Typ : '.....'

1 psch .....

3.2.4 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 7
Niederspannungsgerüstverteilung

mit folgenden technischen Details:

Bemessungsbetriebsspannung	: 400 V
Bemessungsisolationsspannung	: 2,5 kV
Bemessungsstrom-Sammel	: 1 600 A
Kurzschlussfestigkeit	: mind. 35 kA
Lastfaktor	: 1
Netzform	: TN-C-S
Schutzklasse	: 1, geerdet
Arbeitstemperaturbereich	: -25 °C bis +55° C

- 1 Stück Montageblech feuerverzinkt
- 1 Stück Sammelschienensystem Cu (L1-L2-L3-PEN-PE)

1 psch .....

Verrechnung

3.2.5 Zählerschrank

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
	Übertrag:				
	VNB-Zählerschrank mit 1 Zählerplätzen sowie einem MS-Zähler mit einer Übertragungsschnittstelle zur Zählerfernübertragung. Gemäß des zuständigen VNB einschließlich der notwendigen Messleitungen und dem fachgerechten Verlegen der Messleitungen. Sowie die Abstimmungsarbeiten mit dem VNB für die Montage des Zählers an der neuen Tafel.	1	St	.....	.....
	<u>Messleitungen</u>				
3.2.6	NSGAFÖU 1 x 4 mm² als Messleitung (Spannung) vom MS-Messfeld zum Zählerschrank, einschließlich Befestigungsmaterial liefern, verlegen und betriebsfertig anschließen	9	m	.....	.....
3.2.7	NSGAFÖU 1 x 6 mm² als Messleitung (Strom) vom MS-Messfeld zum Zählerschrank, einschließlich Befestigungsmaterial liefern, verlegen und betriebsfertig anschließen	9	m	.....	.....
	<u>Absicherungen</u>				
3.2.8	Offener Leistungsschalter mit Motorantrieb, 3-polig, Festeinbau, 1 600 A, nach IEC 60947-2 DIN VDE 0660 Teil 101, IEC 60068-2-30 Polzahl : 3 Bemessungsbetriebsspannung Ue: AC 690 V Frequenz : 50 - 60 Hz Bemessungsstrom In : 2 000 A Überstromauslöser : LSI Einbauart : Festeinbau Bemessungsgrenzkurzschluss- Ausschaltvermögen Icu : mind. 42 kA, 500 V Bemessungsbetriebskurzschluss-				
	Übertrag:				

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

Ausschaltvermögen Ics : mind. 42 kA, 500 V
Bemessungsgrenzkurzschluss-
Motorantrieb : 230 V

Elektronische Auslöseeinheit LSI, mit Farbdisplay (grafikfähig)

- Möglichkeit zum Bedienen über PC (Windows) und Smartphone/ Tablet (Android, iOS) über eine modulare USB-C- und abschaltbare Bluetooth-Schnittstelle: Selbstdiagnose, einstellen aller Parameter, Leistungsschalterstatus und -steuerung, Messwerte usw.
- einfache Einstellung der Stromeinstellwerte und Auslösezeiten der Grundschutzfunktionen Überlast- und Kurzschlussschutz (LSI) über mechanische Drehkodierschalter
- einstellen aller Schutzparameter über das Farbdisplay und die Funktionstasten der elektronischen Auslöseeinheit
- Anzeige der Phasenströme und weiterer auswählbarer Messwerte auf einem hochauflösenden Display
- ständige Selbstüberwachung vorhandener elektronischer Systemkomponenten, Drahtbrucherkennung von Stromsensoren, Zustand der elektronischen Auslöseeinheit, Zustand des Kontaktsystems
- integrierter Selbsttest, wahlweise mit oder ohne Auslösung des Leistungsschalters wählbar
- Ereignisspeicher mit Zeitstempel
- LED-Anzeige für Betriebsbereitschaft der elektronischen Auslöseeinheit, 2-stufige Überlastwarnmeldung mit einstellbarer Alarmschwelle,
  auftretende Störung oder Ereignis, Anzeige des letzten Auslösegrundes
- parametrierbarer digitaler Ein- und Ausgang zur Steuerung und Statusanzeige der elektronischen Auslöseeinheit, z. B. einsetzbar als "Lebenskontakt (Life contact)"
- mechanische Rücksetzung oder optionale Fern-Rücksetzung der Wiedereinschaltsperre nach Schutzauslösung
- mit Ausgelöst-Meldeschalter
- L: Überlastschutz LT
  ein-/ausschaltbar, Kennlinie umschaltbar von I2t-Charakteristik auf I4t-Charakteristik zur besseren Selektivitätsanpassung an nachgeschaltete Sicherungen, Möglichkeit zur Reduzierung von Kabelquerschnitten durch optimale Anpassung der Schutzfunktion
  Stromeinstellwert Ir : 0,4 bis 1,0 x In
  Auslösezeit tr (I2t) : 1 bis 25 s
  Auslösezeit tr (I4t) : 0,5 bis 5 s
  thermisches Gedächtnis ein-/ausschaltbar
  Überlastvoralarm PAL ein-/ausschaltbar
  Stromeinstellwert Ir PAL : 0,7 x Ir bis 1,0 x Ir
  Verzögerungszeit tr PAL : 0,5 bis 1,0 x tr
- S: kurzverzögerter Kurzschlussschutz ST
  ein-/ausschaltbar, Kennlinie umschaltbar von Standard- auf I2t-Charakteristik zur besseren Selektivitätsanpassung an nachgeschaltete Sicherungen, Möglichkeit zur Reduzierung von Kabelquerschnitten durch optimale Anpassung der Schutzfunktion

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

Stromeinstellwert Isd : 0,6 x In bis 0,8 x Icw
Auslösezeit tsd : 0,08 bis 0,4 s
I2t-Kennlinie mit einstellbarem Referenzpunkt für den Übergang der I2t-Kennlinie in die feste Verzögerungszeit tsd
intermittierende Erfassung von Fehlerströmen
- I: unverzögerter Kurzschlussschutz INST
ein-/ausschaltbar
Stromeinstellwert Ii : 1,5 x In bis 0,8 x Ics
Neutralleiterschutz mit Überlast- und Kurzschlussschutz
ein-/ausschaltbar
Stromeinstellwert IN : 0,2 bis 2,0 x In
Überlastvoralarm PAL ein-/ausschaltbar
Stromeinstellwert IN PAL : 0,7 bis 1,0 x IN
- kein Derating bis 60 °C
- Anwenderseitig auswechselbare Hauptkontakte mit Kontaktbrandanzeige
- bei Einschubausführung Kurbel unverlierbar im Schalter integriert
- Nennstromkodierung zwischen Schalter und Einschubrahmen

Sonstige Ausstattung

Kundenseitiger Austausch und Anpassung des Überstromauslösers an geänderte Lastverhältnisse und Kommunikationsanwendungen möglich.

1 St ....

3.2.9 Sicherungslastschaltleiste NH00, bis 160 A, 3-polig

Sicherungslastschaltleiste für NH-Sicherungseinsätzen. Ausführung gemäß DIN VDE 0636 und DIN EN 60947-3.

Technische Merkmale

- Bemessungsspannung 400 V AC
- Bemessungsstrom bis 160 A
- Kurzschlussfestigkeit mindestens 50 kA
- Sicherungslastschaltleiste NH00, 3-polig
- berührungssichere Ausführung gemäß VDE
- einschließlich aller erforderlichen Zubehörteile wie Sicherungseinsätze, Halter und Abdeckungen
- Montage auf Montageplatte

3 St ....

3.2.10 Sicherungslastschaltleiste NH01, bis 250 A, 3-polig

Sicherungslastschaltleiste für NH-Sicherungseinsätzen. Ausführung gemäß DIN VDE 0636 und DIN EN 60947-3.

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

Technische Merkmale

- Bemessungsspannung 400 V AC
- Bemessungsstrom bis 250 A
- Kurzschlussfestigkeit mindestens 50 kA
- Sicherungslastschaltleiste NH01, 3-polig
- berührungssichere Ausführung gemäß VDE
- einschließlich aller erforderlichen Zubehörteile wie Sicherungseinsätze, Halter und Abdeckungen
- Montage auf Montageplatte

8 St ....

3.2.11 Kombiableiter Typ 1 + Typ 2

1-poliger Kombiableiter mit integrierter Ableitervorsicherung, Ableiter Typ 1 + Typ 2 nach EN 61643-11, Funkenstreckentechnologie zur Folgestrombegrenzung, ermöglicht Endgeräteschutz Defektanzeige für Ableiter und integrierte Sicherung

höchste Dauerspannung	: 255 V AC
Schutzpegel	: ≤ 1,5 kV
Blitzstoßstrom (10/350)	: 25 kA
Folgestromlöschfähigkeit	: bis 100 kAeff

Energetische Koordination nach DIN EN 62305-4

1 St ....

Messung für Regelung

Stromwandler für das Universalmessgerät

3.2.12 Einphasen-Aufsteckstromwandler 1 600/5 A

Einphasen-Aufsteckstromwandler für die Messung von Strömen in Niederspannungsanlagen. Der Stromwandler ist für den Einsatz in Energieverteilungen und Messsystemen geeignet und muss den Anforderungen der DIN EN 61869-2 entsprechen. Die Ausführung hat berührungssicher zu erfolgen, einschließlich Messtrennklemmen und Schutzhaube über den Anschlussklemmen.

Technische Daten

- Nennfrequenz 50 - 60 Hz
- Isolationsklasse E
- thermischer Bemessungskurzzeitstrom I_{th} = 60 x I_N/1s
- Bemessungsstoßstrom I_{dyn} = 2,5 x I_{th}, mindestens jedoch 100 kA

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

- höchste Spannung für Betriebsmittel U_m = 0,72 kV
- Bemessungsisolationspegel (Prüfspannung) 4 kV/1 min (gemäß EN 61869-2)
- Überstrom-Begrenzungsfaktor FS5
- Oberschwingungsströme bis zur 50. Harmonischen
- Klasse 0,2
- Nennstrom IN 1 600A
- Übersetzungsverhältnis 1 600/5 A
- Leistung 5 VA

Bauform und Sicherheit

- Gehäuse aus bruchfestem, schwer entflammbarem und selbstverlöschendem Polyamid
- Primärschienen-Befestigungsschrauben mit isolierten Schutzkappen gegen zufällige Berührung
- Anschlussführung der Sekundärleitungen zu den Anschlussklemmen mit zusätzlicher Schutzhaube
- Stromwandler berührungssicher ausgeführt
- Messtrennklemmen im Schrank montiert für sichere Abtrennung und Kurzschlussmöglichkeit der Sekundärwicklung

3 St ....

Sekundärtechnik

3.2.13 Schutz- und Regelungsschrank

zur Aufnahme der Schutztechnik sowie Versorgungsspannung

Der Wandschrank ist gemäß VDE 0660 bzw. VDE 0100 auszuführen.

Montageplatte aus verzinktem Stahlblech oder gleichwertig im Schrank montiert. Tür mit eingeschäumter Dichtung und Doppelbart-Einsatz.

Nennspannung : 400/230 V
Netzfrequenz : 50 Hz

Feldmaße

Höhe : 1 200 mm
Breite : 600 mm
Tiefe : 400 mm

Klimatisierung

Es ist eine temperaturgesteuerte Belüftung zur Wärmeabfuhr sowie eine temperaturgesteuerte Heizung zur Vermeidung von Kondensat und Frost vorzusehen. Die Anordnung hat eine gleichmäßige Luftzirkulation sicherzustellen. Die Steuerung erfolgt automatisch entsprechend der

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

Innentemperatur.

Aufbau

Kabelanschlussräume mit ausreichender Anschlusshöhe, Kabelverschraubungen, Wartung, Einbau und Austausch sämtlicher Bauteile von vorne möglich.

Sämtliche spannungsführenden Teile berührungssicher abgedeckt.

Der Wandschrank soll komplett geliefert werden, einschließlich Montageplatte, gravierten Bezeichnungsschildern, Klein- und Befestigungsmaterial, Klemmen, Relais, Absicherungen, sämtlichen Kabelverschraubungen, allem erforderlichen Erdungsmaterial und interner Verdrahtung.

Für die Verdrahtung sind Kanäle aus Kunststoff oder gleichwertig zu verwenden.

Schutzart mind. : IP 65
Umgebungstemperatur: Anlage ausgelegt für -5 °C bis +40 °C
Material : verzinkter Stahl/ pulverbeschichtet oder gleichwertig
Farbe : RAL 7035

1 St ....

UMZ-Schutz

3.2.14 Digitales Multifunktionsschutzgerät (UMZ, Trafo)

Digitales Multifunktionsschutzgerät für Feldsteuerung, UMZ-Schutz und weitere Schutzfunktionen als Abgangsschutz und für Transformatoren.

Das Schutzrelais dient dem Feld- und Abgangsschutz der Anlage, dem UMZ/AMZ-Kabel- und Trafoschutz sowie der Feldsteuerung/ -bedienung und der Feldvisualisierung.

Schutzauslösungen müssen einzeln vor Ort quittierbar sein. Alle Schutzauslösungen sind zu protokollieren.

Spezifikation Schutzrelais

Multifunktionsschutz mit Steuerfunktion und parametrierbaren Logik-Funktionalitäten. Display für Text und Display zur Darstellung von Abzweigsteuerbildern und für Messwerten sowie Anzeige von Ereignislisten.

Anzahl digitaler Ein-/ Ausgänge : mind. 12 DE/ 10 DA, Lifekontakt
Leistungsabgänge : mind. 2 Stück

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

Wandlernennstrom : 1 A/ 5 A (entsprechend Stromwandler)
Versorgungsspannung : 24 V DC
konstruktiver Aufbau : Einbaugehäuse
Komplett-Türeinbaugehäuse
Systemschnittstellen : Ethernet RJ45

E/A-Ebene (binär und analog)
Programmierschnittstelle
Eingänge für Strom- und Spannungswandler : 4 x U (3 x U + 1 x Verlagerungsspannung)
und
4 x I (2 x I + 1 x 60/1 A-Wandler)

Mindestumfang Standard-Schutzfunktionen

ANSI-Nr.	Beschreibung
50/51	Überstromzeitschutz I>, I>>, I>>>; rückwärtig verriegelbar
50/50N	flexible Schutzfunktionen
50N/51N	Erdkurzschlussschutz
49	Überlastschutz (mit Zeitkonstanten)
50BF	Schalterversagerschutz

Sonstige Merkmale

- mit Passwortschutz oder Schlüssel für Bedienerfreigabe
- mit Störschreibung, Mittelwertbildung und Min/Max-Werten
- beleuchtetes LC-Display (Grafikdisplay)
- frei parametrierbare LEDs
- mit nummerischen Bedien- und Navigationstasten
- Schraubklemmenanschluss
- komplett beschaltete Prüfklemmleiste

Hersteller : '.....'

Typ : '.....'

inkl. kompletter Parametrierung der Schutzparameter, Feldleit- bzw. Feldbedienung, Inbetriebnahme und Prüfung einschließlich Erbringung aller Funktionsnachweise

1 St ....

3.2.15 Schutzprüfung Multifunktionsschutzgerät (UMZ, Trafo + Abgangsschutz)

Schutzprüfung der v. g. Schutzgeräte als Nachweis über die ordnungsgemäße Funktion.

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

Die Schutzprüfung ist zu protokollieren und so durchzuführen, dass den Anforderungen der gültigen Normen und den technischen Anforderungen sowie Herstellerangaben vollumfänglich entsprochen wird.

Notwendige Prüfgeräte und sonstige Prüfvoraussetzungen stellt der Auftragnehmer entsprechend zur Verfügung.

Das Prüfprotokoll zur Schutzprüfung ist dem Auftraggeber und dem VNB vor Inbetriebnahme 1-fach zu übergeben.

1 St ....

Entkupplungsschutz

3.2.16 Netzentkupplungsrelais als unter- oder zwischengelagerter Entkupplungsschutz nach VDE-AR-N-4105 /-10

Netzentkupplungsrelais für den Einsatz als unter- oder zwischengelagerter Entkupplungsschutz in Drehstrom- und Wechselstromnetzen. Das Gerät muss den Anforderungen der VDE-Anwendungsregel VDE-AR-N-4105/-10 entsprechen und die nachfolgenden technischen Merkmale aufweisen:

Funktionen

- einfehlersicher, mit Überwachung des Kuppelschalters
- 2 Wiedereinschaltversuche bei Einschaltfehler Kuppelschalter
- passive Inselnetzerkennung
- Ansprechzeit einstellbar mind. 0,05 - 300,0 s
- Rückschaltzeit einstellbar mind. 0 - 6 000 s
- Alarmzähler für mind. 99 Alarme (Auslösewert, Ursache, rel. Zeitstempel)
- Aufzeichnung der Alarmsummenzeit
- Standby-Eingang mit Zähler und Zeitspeicher
- Test-Taste und Simulationsfunktion mit Messung der Abschaltzeiten
- Plombiermöglichkeit und Codeschutz für Einstellungen. Ablesung der Werte auch im plombierten Zustand möglich.
- Einfache Programmierung durch voreingestellte Grundprogramme
- Steuerspannung mind. AC/DC 24 - 270 V

Überwachung von

- Über- und Unterspannung mind. 15 - 520 V
- Über- und Unterfrequenz mind. 45 - 65 Hz
- Spannungsqualität (10-Minuten-Mittelwert)
- Vektorsprung mind. 2° - 65°, zuschaltbar
- Messung N und/oder Phase - Phase

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

Mechanische und elektrische Ausführung

- einschließlich Einbaurahmen für Schalttafeleinbau
- einschließlich Mess- und Trennklemmen
- Ausgangsrelais: 2 Wechsler, galvanisch getrennt
- Anzeige- und Bedienungssprache: Deutsch
- Schutzart des Gehäuses: mindestens IP 20

Zusätzliche Anforderungen

- Lieferung einer vollständigen Konformitätserklärung gemäß VDE-AR-N-4105/-10 zur Werk- und Montageplanung
- Bereitstellung aller technischen Unterlagen (Datenblatt, Anschlussplan, Einstellparameter, Prüfprotokolle) in deutscher Sprache
- Dokumentation der Geräteeinstellungen und Prüfprotokolle für die Anlagendokumentation

1 St ....

3.2.17 Motorschutzschalter, strombegrenzend

Nennstrom : bis 2,5 A

Bemessungsgrenzkurzschluss-Ausschaltvermögen Icu : 100 kA
Bemessungsbetriebskurzschluss-Ausschaltvermögen Ics : 100 kA

Hilfskontakte : 1 S + 1 Ö

mit einstellbarem thermischem Überstromauslöser und magnetischem Kurzschlussauslöser, einschließlich kurzschlussfester ein- und ausgangsseitiger Verkabelung

2 St ....

3.2.18 Zeitrelais elektronisch anzugs- bzw. abfallverzögert

Einstellbereich : 0 - 15 Min.
Hilfsenergie : 230 V/ 50 Hz
Kontakte : 1 Wechsler

geeignet für Montage auf Hutschiene

1 St ....

3.2.19 Schutzprüfung Netz- und Anlagenschutz

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

Schutzprüfung des Schutzgerätes als Nachweis über die ordnungsgemäße Funktion.

Die Schutzprüfung ist zu protokollieren und so durchzuführen, dass den Anforderungen der gültigen Normen, den technischen Anforderungen gemäß Herstellerangaben, den BDEW-Richtlinien und den Anforderungen der RheinEnergie vollumfänglich entsprochen wird.

Notwendige Prüfgeräte und sonstige Prüfvoraussetzungen stellt der Auftragnehmer entsprechend zur Verfügung.

Das Prüfprotokoll zur Schutzprüfung ist dem Auftraggeber und dem VNB 1-fach zu übergeben.

1 St ....

Koppelrelais

3.2.20 Koppelrelais

Hilfsrelais mit Freilaufdiode, Kontakte vergoldet, optische Stellungsanzeige mittels Leuchtdiode

Kontaktbestückung : 4 Wechsler
Schaltleistung : 5 A
Betätigungsspannung : 24 V DC

4 St ....

Versorgungsspannung

3.2.21 Gepuffertes Netzteil 24 V

mit Superkondensatoren zur Pufferung bei kurzfristigen Spannungseinbrüchen

Eingangsspannung (V DC) : mind. 85 - 270 V AC
Pufferspannung : im Bereich 22 - 30 V DC
Ausgangsstrom : mind. 5,0 Amp.
gespeicherte Energie : mind. 1,78 Wh
Montage : Hutschiene

1 St ....

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
				Übertrag:	.....
3.2.22	Elektronisches Kurzschluss- und Diagnosemodul für 24-V-DC-Verbraucher 4 Verbraucherabzweige je Modul, einstellbar zuverlässiges Abschalten gestörter Abzweige unter Aufrechterhaltung der Versorgung übriger Verbraucher Verhalten bei Strombedarf je Ausgang: - Einstellwert bis 1,3 x Einstellwert: Abschaltung nach max. 5 s - größer als 1,3 x Einstellwert: Begrenzung auf 1,3 x Einstellwert für 50 - 100 ms, anschließend Abschaltung - über Einstellwert mit gleichzeitigem Einbruch der Versorgungsspannung: sofortige Abschaltung Eingangsspannung : 22 - 30 V Nennstrom : 1 - 10 A je Ausgang Betriebs- und Störanzeige : Duo-LED grün-rot je Ausgang Meldekontakt : 1 Schließer für Sammelstörmeldung auf Klemmleiste verdrahtet komplett mit Verdrahtungsmaterial zum Anschluss an Gleichspannungsversorgung	1	St	.....	.....
3.2.23	Sicherungsautomat, 2-polig, für Gleichspannung geeignet für zuvor beschriebenes 24-V-DC-Netzteil, zur sicheren Abschaltung von Fehlern Bemessungsstrom : 2 - 4 A Auslösecharakteristik : C Polanzahl : 2 Baubreite max. : 2 TE	1	St	.....	.....
3.2.24	Hilfskontakte für o. g. Sicherungsautomaten 1- bis 3-polig aller Charakteristiken Kontakte : 1 Ö + 1 S	1	St	.....	.....
				Übertrag:	.....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

Hilfsversorgung

3.2.25 Neozed/D02, 3-poliger Sicherungslasttrennschalter

- schaltbar für D02-Sicherungen, für Hutschienenmontage mit Meldesystem für Sicherungsausfall durch LED
- abschließbar mit Vorhängeschloss und plombierbar
- entnehmbarer Sicherungsstecker mit Fingerschutz
- entspricht der Gerätenorm IEC 60947-3, einschließlich Sicherungseinsätze bis 63 A

1 St ....

3.2.26 FI/LS-Schalterkombination, 2-polig

Bemessungsstrom	: 16 A
Bemessungsfehlerstrom	: 30 mA
Charakteristik	: B
Bemessungsschaltvermögen	: 10 kA

3 St ....

3.2.27 Hilfskontakte für o. g. Sicherungsautomaten
1- bis 3-polig aller Charakteristiken

Kontakte : 1 Ö + 1 S

3 St ....

3.2.28 Überspannungsableiter Typ 3, 255 V AC

4-poliger, teilbarer Überspannungsableiter zum Schutz von Endgeräten, mit hohem Ableitvermögen, energetisch koordiniert, bestehend aus Basisteil mit gesteckten Schutzmodulen

höchste Dauerspannung	: 255 V AC
Gesamtableitstoßstrom	: 5 kA
Schutzpegel L/N	: < 1,25 kV

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
	Übertrag:				
	Energetische Koordination nach DIN EN 62305-4 (VDE 0185-305-4) mit Typ 2-Ableiter und Kombiableiter Typ 1 + 2, mit Funktionsanzeige				
		1	St	.....	.....
	3.2 Transformatorstation				**.....**

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

3.3 Installation und Verkabelung

Technische Vorbemerkung Installationsmaterial

Allgemeines

Bei der Verlegung von Kabeln und Leitungen sind die zulässigen Zugkräfte gemäß Herstellervorgaben einzuhalten. Insbesondere beim Einziehen größerer Einzellängen sowie bei der Verlegung in Leerrohren dürfen die maximal zulässigen Zugkräfte nicht überschritten werden.

Kabel und Leitungen sind in Teillängen fachgerecht abzusetzen, in Anschlussdosen, Verteiler oder Schaltschränke einzuführen und entsprechend ihrem Querschnitt mit geeigneten Anschlusskomponenten wie Kabelschuhen anzuschließen.

Die Leitungsführung erfolgt in Abhängigkeit der örtlichen Gegebenheiten im Doppelboden, auf Kabelrinnen sowie in Installationsrohren.

Sämtliche Kabelanschlüsse für ankommende und abgehende Kabel und Leitungen sind in den jeweiligen Leistungspositionen der zugehörigen Betriebsmittel zu berücksichtigen. Dies umfasst alle erforderlichen Nebenarbeiten, insbesondere:

- Abmanteln und Schneiden der Leitungen
- Abisolieren der Leiter
- Konfektionierung der Leiteranschlüsse
- Verwendung von Kleinmaterial wie Aderendhülsen

Besondere Anforderungen Installationskabel

Die Verlegung der Installationskabel erfolgt in Leerrohren und auf Kabeltrassen in Höhenlagen bis 7 m. Dabei sind geeignete Maßnahmen für eine sichere Montage sowie eine dauerhafte mechanische Befestigung zu treffen.

3.3.1 NAYY 4 x 150 mm²

Die Verlegung erfolgt in der Erde im Leerrohr.

Als Anschlussleitungen der WR
.

120 m ....

3.3.2 NYY 12 x 2,5 mm²

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
				Übertrag:	
	Verlegung erfolgt auf vorhandenen Trassen und in vorhandenen Kabellehrrohren.				
		180	m	.....	.....
	Anschlüsse				
3.3.3	Anschluss NAYY 4 x 150 mm²				
		14	St	.....	.....

Kabelrinnen/ Installationskanäle/ Rohre

Allgemeines

Sämtliche für die Montage erforderlichen Klein- und Befestigungsmaterialien sind in den Einheitspreisen einzukalkulieren. Dies umfasst Standard-Kleinmaterial sowie das nachfolgend aufgeführte besondere Klein- und Befestigungsmaterial.

Kabelleitern, Kabelrinnen, Halterungen und Formteile

Besondere Anforderungen

Die Kabelrinnen sind freitragend entlang der Stahlkonstruktion zu montieren. Die Verlegung hat sowohl oberhalb als auch unterhalb der tragenden Stahlkonstruktion zu erfolgen.

Die Trassenführung ist entsprechend der konstruktiven Gegebenheiten so auszubilden, dass eine geordnete, durchgängige und mechanisch geschützte Leitungsführung gewährleistet ist.

Klein- und Befestigungsmaterial (im EP enthalten)

Einschließlich Klemmlaschen, Klemmwinkel, Spannklauen, Befestigungsklemmstücke, Erdungsschrauben, Kontaktplatten und erforderlichem Zubehör.

Erdung/ Potenzialausgleich

Die Einbindung in den Potenzialausgleich ist auszuführen; einschließlich aller erforderlichen Verbindungselemente zur sicheren und leitfähigen Überbrückung von Übergängen.

Leerrohre

Besondere Anforderungen

Die Verlegung der Leerrohre hat im Bereich zwischen den Gehwegen zu erfolgen. Aufgrund der beengten Platzverhältnisse und der konstruktiven Randbedingungen entsteht ein erhöhter und erschwerter Montageaufwand.

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

Die Ausführung ist entsprechend so vorzunehmen, dass eine sichere und fachgerechte Installation unter den gegebenen Einbaubedingungen gewährleistet ist.

Klein- und Befestigungsmaterial (im EP enthalten)

Einschließlich Steckmuffen, Endtüllen (UV-beständig) sowie Montage mit feuerverzinkten Stahlschellen und Messingschrauben oder gleichwertigem Material.

3.3.4 Kabelrinne mit Abdeckung

- rationelle gelochte Kabelrinne zur horizontalen Verlegung von Kabeln und Leitungen
- zertifiziert nach DIN EN 61537 VDE
- einsetzbar im Innen- und Außenbereich
- zeitsparende schraublose Montage durch Rastfunktion
- geeignet für direkte und erhöhte Bodenmontage sowie Wand- und Deckenmontage auf Tragsystem
- durchgängige Holmlochung für Verbinder- und Zubehörmontage
- Lochung im Rinnenboden für Mittenabhängung mit Gewindestangen
- Potenzialausgleich durchgängig ohne Zusatzbauteil gewährleistet

Werkstoff : Stahl, St oder gleichwertig
Oberfläche : tauchfeuerverzinkt, DIN EN ISO 1461, FT
Breite : 100 mm
Höhe : 60 mm
Blechstärke : 1 mm

Werkstoff : .....'

200 m ....

3.3.5 Kabelrinne mit Abdeckung

- rationelle gelochte Kabelrinne zur horizontalen Verlegung von Kabeln und Leitungen
- zertifiziert nach DIN EN 61537 VDE
- einsetzbar im Innen- und Außenbereich
- zeitsparende schraublose Montage durch Rastfunktion
- geeignet für direkte und erhöhte Bodenmontage sowie Wand- und Deckenmontage auf Tragsystem
- durchgängige Holmlochung für Verbinder- und Zubehörmontage
- Lochung im Rinnenboden für Mittenabhängung mit Gewindestangen
- Potenzialausgleich durchgängig ohne Zusatzbauteil gewährleistet

Werkstoff : Stahl, St oder gleichwertig
Oberfläche : tauchfeuerverzinkt, DIN EN ISO 1461, FT
Breite : 300 mm
Höhe : 60 mm

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
	Übertrag:				
	Blechstärke : 1 mm Werkstoff : .....'				
		600	m	.....	.....
3.3.6	Kabelrinne mit Abdeckung Kabelrinne - rationelle gelochte Kabelrinne zur horizontalen Verlegung von Kabeln und Leitungen - zertifiziert nach DIN EN 61537 VDE - einsetzbar im Innen- und Außenbereich - zeitsparende schraublose Montage durch Rastfunktion - geeignet für direkte und erhöhte Bodenmontage sowie Wand- und Deckenmontage auf Tragsystem - durchgängige Holmlochung für Verbinder- und Zubehörmontage - Lochung im Rinnenboden für Mittenabhängung mit Gewindestangen - Potenzialausgleich durchgängig ohne Zusatzbauteil gewährleistet Werkstoff : Stahl, St oder gleichwertig Oberfläche : tauchfeuerverzinkt, DIN EN ISO 1461, FT Breite : 500 mm Höhe : 60 mm Blechstärke : 1 mm Werkstoff : .....'				
		60	m	.....	.....
3.3.7	Wandausleger, 310 mm lang schwere Ausführung zur Montage an Wänden feuerverzinkt nach EN ISO 1461, inkl. Befestigungsmaterial				
		60	St	.....	.....
3.3.8	Wandausleger, 610 mm lang schwere Ausführung zur Montage an Wänden feuerverzinkt nach EN ISO 1461, inkl. Befestigungsmaterial				
		100	St	.....	.....
	Übertrag:				

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
				Übertrag:	.....
3.3.9	Hängestiel I-Profil, Ausführung mittelschwer mit Speziallochung und angeschweißter Kopfplatte, zur Befestigung an waagerechten Betondecken, als Hängestiel für einseitige, stufenlose Auslegermontage, einschließlich komplettem Befestigungs- und Montagematerial sowie Schutzkappe für die Endabdeckung Korrosionsschutz : tauchfeuerverzinkt Länge : 300 mm	40	St	.....	.....
3.3.10	Hängestiel I-Profil, Ausführung mittelschwer mit Speziallochung und angeschweißter Kopfplatte, zur Befestigung an waagerechten Betondecken, als Hängestiel für einseitige, stufenlose Auslegermontage, einschließlich komplettem Befestigungs- und Montagematerial sowie Schutzkappe für die Endabdeckung Korrosionsschutz : tauchfeuerverzinkt Länge : 600 mm	50	St	.....	.....
3.3.11	Rinnenstein für Kabeltrassen Rinnenstein zur Aufnahme und Führung von Kabelrinnen oder Kabelschutzrohren im Außenbereich. <u>Ausführung</u> - aus Beton, frost- und witterungsbeständig - lage- und höhengerecht entlang der Trassenführung zu setzen - auf tragfähigem Untergrund zu verlegen und kippsicher auszurichten - geeignet zur sicheren Auflagerung der Kabeltrassen ohne unzulässige Verformungen einschließlich erforderlichem Kleinmaterial, Befestigungsmaterial sowie systembedingtem Zubehör	20	St	.....	.....
	<u>Kabelschutzrohr</u>				
3.3.12	Kabelschutzrohr/ Wellrohr bis DN 40, -15 °C bis +90 °C				
				Übertrag:	.....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

zur Verlegung der Datenkabel im Erdreich.

Mittlere Druckbeanspruchung, inklusive Zugdraht und Befestigungs- und Verbindungsmaterial.

350 m ....

Datenleitungen im Kapitel "Netzwerk"

3.3 Installation und Verkabelung .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

3.4 Erdung

Vorschrift und Richtlinien

1.1 Blitz- und Überspannungsschutz

Die bauliche Anlage ist vor direktem Blitzeinschlag durch eine Blitzschutzanlage nach DIN EN 62305 (VDE 0185-305) zu schützen.

Zur Errichtung der Blitzschutzanlage sind die Konstruktionsregeln entsprechend der Blitzschutzklasse 2 anzuwenden.

Um Schäden am Bauwerk und von Personen abzuwenden, ist nach DIN EN 62305-3 (VDE 0185-305-3) ein äußeres und inneres Blitzschutzsystem umzusetzen.

Um den Schutz der elektrischen Anlage bei transienten Überspannungen zu gewährleisten, sind nach DIN VDE 0100-443 Einflüsse über das Stromversorgungssystem zu beachten.

1.2 Äußerer Blitzschutz

Direkteinschläge sind durch geeignete Fangeinrichtungen abzuwenden. Bei der Auslegung der Fangeinrichtungen sind die Windlastbeanspruchungen einzuplanen.

Der Blitzstrom ist sicher über mit der Erde verbundene Ableitungseinrichtungen abzuleiten. Über eine Erdungsanlage erfolgt die Verteilung der Blitzströme. Die Anordnung der äußeren Blitzschutzeinrichtungen sind vor Ort abzustimmen.

Die neu zu errichtende Blitzschutzanlage des NS-Raumes ist fachgerecht mit der vorhandenen Blitzschutzanlage des Rechengebäudes zu verbinden und zu prüfen.

1.3 Innerer Blitzschutz

Neben dem Schutzpotenzialausgleich als Schutzvorkehrung gegen elektrischen Schlag nach DIN VDE 0100-410, wird ein Blitzschutzpotenzialausgleich nach DIN EN 62305-3 (VDE 0185-305-3) gefordert. Elektrisch leitende Elemente innerhalb der Anlage sind dafür mit dem Blitzschutzsystem zu verbinden. Bei den Energieversorgungsanlagen ist der Potenzialausgleich durch Überspannungsschutzgeräte umzusetzen.

Die Einhaltung der Trennungsabstände zwischen den elektrisch leitfähigen Teilen innerhalb der baulichen Anlage und des äußeren Blitzschutzsystems ist ebenfalls zu beachten.

1.4 Erdungsanlage

Als Fortsetzung der Fang- und Ableiteinrichtungen, ist eine Erdungsanlage nach DIN EN 62305-3 (VDE 0185-305-3) zu errichten. Im Zusammenwirken mit einem konsequenten Blitzschutzpotenzialausgleich ist für die Erdungsanlage eine niedriger Erdungswiderstand einzuhalten.

Wird der Fundamenterder des Gebäudes als Blitzschutzerder verwendet, sind die Hinweise aus dem Beiblatt 1 der DIN EN 62305-3 (VDE 0185-305-3) zu beachten. Insbesondere sind dabei zusätzliche Anschlussfahnen zum Anschluss der Ableiter an den Fundamenterder einzuplanen. Für die Ausführung von Fundamenterdern ist zusätzlich die Anwendung der DIN 18014 bindend. Nach geltenden Vorschriften

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

wird für Neubauten ein Fundamenterder nach DIN 18014 gefordert.

Die Blitzschutzerdung ist zudem in Wechselwirkung mit der Erdungsanlage für Starkstromanlagen nach DIN VDE 0100-540 und DIN VDE 0101 Teil 1 und 2 sowie für informationstechnische Anlagen nach VDE 0800-2-310 zu betrachten. Es ist eine in die bauliche Anlage integrierte Erdungsanlage zu bevorzugen, die für alle Zwecke geeignet ist (Blitzschutz, Energieversorgung, Informationstechnik).

1.5 Überspannungsschutz

Aufgrund möglicher Einflüsse von transienten Überspannungen aus dem Stromversorgungssystem, ist am Speisepunkt eine Spannungsbegrenzung nach DIN VDE 0100-443 entsprechend der Bemessungsstoßspannungen der elektrischen und elektronischen Betriebsmittel zu erreichen. Die Bemessungsstoßspannung (Überspannungskategorie nach DIN VDE 0110-1) wird zur Klassifizierung von Betriebsmitteln verwendet, die direkt von dem Niederspannungs-Stromversorgungssystem gespeist werden.

Neben den Schutzeinrichtungen am Speisepunkt sind zusätzliche Überspannungsschutzeinrichtungen notwendig, wenn diese für einen ausreichenden Schutz notwendig sind. Die zusätzlichen SPDs müssen mit den vorgeschalteten SPDs koordiniert werden. Das Schutzniveau richtet sich nach dem akzeptierbaren Ausfallrisiko sowie nach der Versorgungssicherheit der Anlage. Die Anforderungen sind entsprechend der Betriebserfahrung mit dem Auftraggeber abzustimmen.

Die Auswahl und Errichtung von Überspannungsschutzgeräten muss entsprechend DIN VDE 0100-534 erfolgen.

1.6 Explosionsschutz

Ein Blitzschlag kann sowohl durch einen direkten Einschlag, aber auch durch die Auswirkungen eines Einschlags in größerer Entfernung explosionsfähige Atmosphäre entzünden. Daneben besteht eine Zündmöglichkeit auch durch starke Erwärmung der Ableitwege des Blitzes. Die Anlagen müssen nach DIN 1127-1 durch geeignete Blitzschutzmaßnahmen geschützt werden.

Die Maßnahmen nach TRBS 2152 Teil 3 zur Vermeidung der Zündung gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre durch elektrische Ausgleichsströme oder Blitzschlag sind zu achten. Der Anhang D der DIN EN 62305-3 (VDE 0185-305-3) enthält zusätzliche Informationen für Blitzschutzsysteme für explosionsgefährdete bauliche Anlagen.

Bei der Auslegung der elektrischen Anlagen ist insbesondere die DIN EN 60079-14 (VDE 0165-1) zu beachten, um die Auswirkungen von Blitzeinschlägen oder transienten Überspannungen auf ein sicheres Niveau zu beschränken.

1.7 Abnahme und Prüfung

Für die Planung, Errichtung und Prüfung von Blitzschutzsystemen ist eine Blitzschutzfachkraft nach DIN EN 62305-3 (VDE 0185-305-3) erforderlich. Der Nachweis ist vom Auftragnehmer im Rahmen der Werkstatt- und Montageplanung zu erbringen. Die Prüfungen erfolgt unter Zugrundelegung der Norm und der technischen Grundsätze der DIN EN 62305-3 (VDE 0185-305-3). Weitere Details zur Prüfung von Blitzschutzsystemen können dem Beiblatt 3 DIN EN 62305-3 (VDE 0185-305-3) entnommen werden.

Ein Fundamenterder nach DIN 18014 ist vor Einbringen des Betons durch eine Elektrofachkraft oder Blitzschutzfachkraft zu überprüfen.

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Neben der Qualifikation zur Blitzschutzfachkraft, erfordert die Prüfung der Blitzschutz-Potenzialausgleichssysteme in explosionsgefährdeten Bereichen im Sinne der Betriebssicherheitsverordnung eine Qualifikation zur befähigten Person. Dieser Nachweis erfolgt durch die Bescheinigung einer VdS/VDE anerkannten Blitzschutzfachkraft für Ex-Bereiche (BEx-Fachkraft).

1.8 Dokumentation

Die sachgerechte Ausführung des Blitzschutzsystems wird detailliert in einem Blitzschutz-Prüfbuch dokumentiert. Die Ausführung eines Fundamenterders ist nach den Anforderungen der DIN 18014 zu dokumentieren.

1.9 Materialvorgaben

Die Materialvorgaben innerhalb des Blitzschutz- und Erdungssystems sind Bestandteil eines in sich abgestimmten technischen Schutzkonzeptes. Aufgrund der Wechselwirkungen zwischen Leitermaterialien, Verbindungselementen, Korrosionsschutz und Stromtragfähigkeit kann die Gleichwertigkeit alternativer Werkstoffe nicht pauschal angenommen werden. Abweichungen sind daher nur zulässig, sofern der Bieter die vollständige technische Gleichwertigkeit des Gesamtsystems nachweist und die Funktionsfähigkeit des geplanten Blitzschutz- und Erdungskonzeptes unverändert erhalten bleibt.

3.4.1 Runddraht als Ableiter

als Dachableitung nach DIN 48801, vertikale Verlegung auf der Fassade (Isopanele) komplett mit Leitungshaltern, Verbindern und Klemmen

Material : Aluminium-Knetlegierung
Stärke : 8 mm

30 m ....

3.4.2 Fangstange

Material : Aluminium-Knetlegierung
Stärke : 16 mm
Länge : 500 mm
Anschluss : Anschluss-Klemme oder Direktverbindung mit der Ableitung

inkl. Fangspitze am Ende, mit Dachhalter

2 St ....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
				Übertrag:	
3.4.3	Potenzialausgleichsleitung H07V-K 1 x 185 mm²				
		10	m	.....	.....
3.4.4	Erdungskabel NYY 1 x 120 mm²				
		25	m	.....	.....
3.4.5	Erdungskabel NYY 1 x 16 mm²				
		200	m	.....	.....
3.4.6	Kupferseil verzinnt, 1 x 95 mm²				
		36	m	.....	.....
3.4.7	Kabelschuh, Material 1.4571, V4A, Bohrung 8 - 13 mm, 50 - 120 mm²				
		10	St	.....	.....
3.4.8	Kabelschuh, Material 1.4571, V4A, Bohrung 8 - 12 mm, 16 - 25 mm²				
		80	St	.....	.....
3.4.9	Tiefenerder L = 7,5 m, aus Rundmaterial 20 mm zur Ableitung von Fehlerströmen und zum Ableiten von eventuellen Blitzströmen aus Rundmaterial Material : 1.4571 Stärke : 20 mm Tiefenerderlänge : 7,5 m inkl. Schlagspitzen, Anschlussklemme und allem Zubehör liefern und mit Vibrationshammer und Schlagaufsatz eintreiben und anschließen				
		2	St	.....	.....
3.4.10	Befestigungs- und Verbindungsmaterial				
				Übertrag:	

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
				Übertrag:	.....
	für Erdungseinrichtungen in V4A Kabelschuhe, Verbindungsmaterial für Tiefenerder, PAS, Verbindungsmaterial für die Betonstationen und für Unterkonstruktion, Schrauben, Rohrschellen, Kreuzklemmen	1	psch		.....
3.4.11	Potenzialausgleichsschiene (Erdungsbock) mit Trennstellen und mindestens 15 Stück Anschlussklemmen Material : 300 x 50 x 5 mm, 1.4571	1	St	.....	.....
3.4.12	Trennstelle Anschlüsse: Rd 8 - 10 mm oder Fl 30 inkl. Isolierstück, Trennlasche und Wandbefestigung	2	St	.....	.....
3.4.13	Bezeichnungsschilder zur Kennzeichnung von Trennstellen nach DIN 48821 Befestigung auf Runddraht, Bandeisen oder Wänden Eingeprägte Nummer	4	St	.....	.....
3.4.14	Messung des Erdausbreitungswiderstandes inkl. Festlegung der erforderlichen Erderlängen. Der spezifische Erdwiderstand ist mit der Wenner-Methode zu ermitteln. Über die Messung und die Berechnung der erforderlichen Erderlängen ist ein Protokoll zu erstellen.	1	St	.....	.....
3.4.15	Messung des Erdwiderstandes in bzw. an dem vorhandenen Stationsgebäude und der Kompaktstation				
				Übertrag:	.....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
				Übertrag:	.....
	sowie der Photovoltaik-Freiflächenanlage für die Überprüfung und ggf. Anpassung und Dimensionierung der Erdungsanlagen. Die Beistellung der notwendigen Messausrüstung zur Durchführung der Messung ist hier entsprechend zu berücksichtigen. Die Messungen ist zu dokumentieren und dem Auftraggeber zu übergeben. Messung des Erdwiderstandes durchführen und dokumentieren.	1	St	.....	.....
3.4.16	Erdungsprüfbuch einschließlich Zeichnungen mit eingezeichneter Leitungsführung, 3-fach für alle Bauwerke	1	psch		.....
3.4.17	Digitale Fotodokumentation Digitale Fotodokumentation über die Erdungs- und Potenzialausgleichsanlage, bestehend aus folgenden Teilleistungen: - Aufnahme der Anlagenteile - Übergabe der erstellten Fotos auf Datenträger - Übergabe eines Exemplars der Fotodokumentation zum Aufmaß und im Rahmen der Dokumentation - Erstellung von Kommentaren zur einwandfreien Zuordnung Insbesondere Teile der Anlage, die bedingt durch den Baufortschritt dem Betrachter entzogen werden, sind besonders zu beachten und rechtzeitig aufzunehmen und nachvollziehbar zu dokumentieren.	1	psch		.....
				3.4 Erdung	**.....**

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

3.5 Netzwerktechnik

3.5.1 Solarstrahlungssensor

Silizium-Solarstrahlungssensor zur Messung der Bestrahlungsstärke in W/m². Die Messwerte sind über RS485 zur Verfügung zu stellen, interne Temperaturkompensation

Solarzelle	: monokristallines Silizium (50 x 33 mm)
Arbeitstemperatur	: -35 °C bis 80 °C
Gehäuse	: pulverbeschichtetes Aluminium oder gleichwertig
Schutzart	: IP 65
Abmessungen	: 155 x 85 x 39 mm
Schnittstelle	: RS485
Messwerte	: Bestrahlungsstärke, Zelltemperatur
optional	: externe Temperatur, Windgeschwindigkeit
Messunsicherheit	: ± 5 W/m²/ ± 2,5 % des Messwertes

einschließlich projektspezifischer Parametrierung, Kalibrierprotokoll, Anpassung der Skalierung und des Messbereichs, wasserdichter Stecker für Anschlusskabel

inklusive vollständiger geschirmter UV-beständiger Verkabelung und sonstigem Zubehör wie Verstärker, Traversen etc.

1 St ....

3.5.2 Messfühler PT100/ PT1000

zur Erfassung der Modultemperatur

Ausgangssignal	: RS485
Spannungsversorgung	: 12 - 34 V DC
Genauigkeit	: ± 0,2 K ± 1 % Messbereich
Temperatur	: -30 °C bis +70 °C

einschließlich projektspezifischer Parametrierung, Kalibrierprotokoll, Anpassung der Skalierung und des Messbereichs, wasserdichter Stecker für Anschlusskabel

inklusive Zubehör wie Messumformer Außenfühlergehäuse, Halterung, Traversen etc.

2 St ....

3.5.3 Automatisierungsschrank

zur Aufnahme der Netzwerktechnik und Regelungstechnik.

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

Der Wandschrank ist gemäß VDE 0660 bzw. VDE 0100 auszuführen.

Montageplatte im Schrank montiert. Tür mit eingeschäumter Dichtung und Doppelbart-Einsatz.

Nennspannung : 400/230 V
Netzfrequenz : 50 Hz

Feldmaße

Höhe : 600 mm
Breite : 400 mm
Tiefe : 210 mm

Klimatisierung

Es ist eine temperaturgesteuerte Belüftung zur Wärmeabfuhr sowie eine temperaturgesteuerte Heizung zur Vermeidung von Kondensat und Frost vorzusehen. Die Anordnung hat eine gleichmäßige Luftzirkulation sicherzustellen. Die Steuerung erfolgt automatisch entsprechend der Innentemperatur.

Aufbau

Kabelverschraubungen, Wartung, Einbau und Austausch sämtlicher Bauteile von vorne möglich.

Sämtliche spannungsführenden Teile berührungssicher abgedeckt.

Der Wandschrank soll komplett geliefert werden, einschließlich Montageplatte, gravierten Bezeichnungsschildern, Klein- und Befestigungsmaterial, Klemmen, Relais, Absicherungen, sämtlichen Kabelverschraubungen, allem erforderlichen Erdungsmaterial und interner Verdrahtung.

Für die Verdrahtung sind Kanäle aus Kunststoff oder gleichwertig zu verwenden.

Schutzart mind. : IP 65
Umgebungstemperatur: Anlage ausgelegt für -5 °C bis +40 °C
Material : verzinkter Stahl/ pulverbeschichtet oder gleichwertig
Farbe : RAL 7035

1 St ....

3.5.4 Sicherungsautomat 1-polig

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
	Übertrag:				
	Nennstrom : 2 A Charakteristik : B/C				
		1	St	.....	.....
3.5.5	Sicherungsautomat, 2-polig, für Gleichspannung geeignet für zuvor beschriebenes 24-V-DC-Netzteil, zur sicheren Abschaltung von Fehlern Bemessungsstrom : 2 - 4 A Auslösecharakteristik : C Polanzahl : 2 Baubreite max. : 2 TE				
		1	St	.....	.....
3.5.6	Hilfskontakte für o. g. Sicherungsautomaten 1- bis 3-polig aller Charakteristiken Kontakte : 1 Ö + 1 S				
		2	St	.....	.....
3.5.7	LWL-Patchpanel, 12 Fasern, Hutschiene zur Hutschienenmontage, für ein 12-faseriges LWL-Universalkabel, IP54, bestückt mit 12 SC-PC-Buchsen, inkl. Pigtails, Spleißkassette, Erdungssatz und Zugentlastung zum Einbau in Vor-Ort-Schränke. Variable Kabeleinführung von oben, unten, gerade oder schräg mit Verschraubung, Einführung von mit Steckern vorkonfektionierten Kabeln möglich. Kupplungen : 12 x SC PC, SM Anschlusstechnik : für Fusionsspleiße oder vorkonfektionierte Kabel Kabeleinführung : 2 x M20				
		2	St	.....	.....
	3.5 Netzwerktechnik				**.....**
	3 Photovoltaikanlage Mischwasserstreckungsbecken (MWSB)				**.....**

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

4 PV-Anlage Rechenanlage und Technikgebäude

4.1 Photovoltaiksystem

*** Ausführungsbeschreibung 8

Errichtung eines PV-Stromversorgungssystems

Errichtung eines betriebsfertigen Photovoltaik-(PV) -Stromversorgungssystems nach DIN VDE 0100-712. Die Planung weist eine Mindestleistung von ca. 15,2 kWp auf dem Dach des Technikgebäudes aus.

Aufbau des Daches Technikgebäude

Der Aufbau der Dachfläche des Technikgebäudes ist als Grundlage für die Installation der Photovoltaikanlage vollständig zu berücksichtigen. Die Ausführung der PV-Anlage hat sich an den vorhandenen konstruktiven und bauphysikalischen Gegebenheiten zu orientieren.

Dachform

Das Dach des Technikgebäudes ist als Flachdach ausgeführt.

Dachneigung

Die Dachneigung beträgt 0° bis maximal 5° und entspricht somit einer nahezu ebenen Dachausbildung.

Aufbau der Dachkonstruktion

Die Dachkonstruktion besteht aus einer massiven Bauweise mit tragender Gebäudestruktur. Die Lastabtragung erfolgt über die vorhandenen tragenden Bauteile.

Für die Planungs- und Machbarkeitsbetrachtung wurde ein Montagesystem der Firma K2 zugrunde gelegt. Diese Systematik dient ausschließlich als Grundlage und stellt keine verbindliche Ausführungsvorgabe dar.

Art der Dachhaut

Die Dachhaut ist als Bitumenabdeckung ausgeführt. Diese stellt die wasserführende Schicht dar und ist bei der Montage der PV-Anlage dauerhaft zu schützen. Durchdringungen der Dachhaut sind zwingend zu vermeiden.

Begehbarkeit der Dachfläche

Die Dachfläche ist grundsätzlich begehbar. Die Nutzung ist jedoch auf Montage- und Wartungsarbeiten beschränkt. Lastverteilungen sind so auszuführen, dass keine unzulässigen Punktlasten in die

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Dachkonstruktion eingeleitet werden.

Statische Tragfähigkeit

Die statische Tragfähigkeit der Dachkonstruktion ist gemäß den vorhandenen Planungsunterlagen zu berücksichtigen. Sämtliche Zusatzlasten aus der PV-Anlage einschließlich Unterkonstruktion, Ballastierung sowie Wind- und Schneelasten sind nachzuweisen und mit der vorhandenen Tragkonstruktion abzustimmen.

Absturzsicherung

Auf dem Dach ist eine umlaufende Absturzsicherung in Form einer Seilsicherung vorhanden. Diese ist bei der Montage der PV-Anlage zwingend zu nutzen. Zusätzlich sind weitere Absturzsicherungsmaßnahmen zu ergreifen.

Zugang zum Dach

Der Zugang zur Dachfläche ist durch den Auftragnehmer sicherzustellen. Hierfür ist ein geeigneter Treppenturm zu liefern, zu montieren, vorzuhalten und nach Abschluss der Arbeiten wieder zurückzubauen.

Für den Transport von Materialien, Werkzeugen und Anlagenteilen auf die Dachfläche sind durch den Auftragnehmer geeignete Hebe- und Fördermittel vorzusehen und einzusetzen.

Sämtliche für den Dachzugang sowie den Materialtransport erforderlichen Einrichtungen, Hilfsmittel, Maschinen und Nebenleistungen sind in die Einheitspreise einzukalkulieren. Eine gesonderte Vergütung erfolgt nicht.

Verlegung der DC Kabel

Die Verlegung der DC-Leitungen erfolgt innerhalb der Unterkonstruktion der Photovoltaikanlage sowie über Kabelrinnen bis zu den Wechselrichtern. Ziel ist eine durchgängige, mechanisch geschützte und normgerechte Leitungsführung vom Modul bis zum Wechselrichter.

Leitungsführung im Außenbereich

Die DC-Leitungen sind in die Unterkonstruktion der PV-Anlage integriert zu führen. Ergänzend erfolgt die Verlegung auf Kabelrinnen entlang der Tragkonstruktion bis zu den Wechselrichtern. Die Trassenführung ist so auszuführen, dass kurze, übersichtliche und wartungsfreundliche Leitungswege entstehen.

Verwendete Schutzkomponenten

Für die Verlegung sind ausschließlich für PV-Anlagen geeignete, UV-beständige und witterungsfeste Leitungen einzusetzen. In Bereichen

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

mit erhöhter mechanischer Beanspruchung sind ergänzende Schutzmaßnahmen wie Kabelrinnen oder geeignete Kabelschutzrohre vorzusehen.

Lage der Leitungswege

Die Leitungsführung erfolgt vom jeweiligen String innerhalb der Modulfelder über die Unterkonstruktion und die Kabelrinnen bis zu den Wechselrichtern. Die Trassen sind entlang der tragenden Konstruktion zu führen und mit dieser abzustimmen.

Montageort der Wechselrichter

Die Wechselrichter sind am Technikgebäude im Bereich des Podestes oberhalb der vorhandenen Klimaeinheiten zu installieren. Die Montage ist so auszuführen, dass eine dauerhaft sichere Befestigung sowie eine ausreichende Zugänglichkeit für Betrieb und Wartung gewährleistet ist.

Montageuntergrund

Die Montage erfolgt an der Klinkerfassade des Technikgebäudes.

Montagehöhe

Die Installation erfolgt auf Podestebene oberhalb der Klimaeinheiten, mehrere Meter über Oberkante Fertigfußboden entsprechend den baulichen Gegebenheiten.

Zugänglichkeit während der Montage

Der Zugang zur Montagestelle erfolgt über geeignete Zugangstechnik wie Hubarbeitsbühnen oder vergleichbare Einrichtungen. Werden nicht separat abgerechnet und sind in die Montagekosten einzukalkulieren.

Zugänglichkeit im Betrieb

Die Zugänglichkeit ist über das vorhandene Podest dauerhaft sicherzustellen. Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten müssen uneingeschränkt möglich sein.

Kabeltrassen und Leitungsführung

Neben und unterhalb der Wechselrichter sind Kabelrinnen und Kabelleitern zur geordneten und mechanisch geschützten Führung der AC- und DC-Leitungen zu montieren.

Die AC-Leitungen sind über eine herzustellende Kernbohrung in das Gebäude einzuführen und bis zum PV-Schaltschrank zu führen. Die Durchführung ist fachgerecht abzudichten und mechanisch zu sichern.

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

PV-Anlage Technikgebäude

4.1.1 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 8
Photovoltaikmodule Aufdach

Für Dachanlage geeignete Glas-Glas-Photovoltaikmodule, elektrisch Schutzklasse II gemäß DIN EN 61140 (VDE 0140-1), Anschlussdosen Schutzart IP 68 gemäß DIN EN 60529 (VDE 0470).

Modul-Wirkungsgrad	: mind. 23 %
Herstellergarantie	: mind. 25 Jahre (auf Auftraggeber übertragen)
Leistungsgarantie mind. 87 %	: mind. 30 Jahre (auf Auftraggeber übertragen)
Bifazial	: Ja / Nein
Leistungstoleranz	: ≥ 0 %
Steckertyp	: MC4
Bypass-Dioden	: mind. 3 (parallel zu PV-Zellstrings)
mechanische Belastbarkeit	: positiv mind. 5 400 Pa (N/m²) negativ mind. 2 000 Pa (N/m²)
Glas vorne	: mind. 3,2 mm
Glas hinten	: mind. 2 mm
Temperaturbereich Betrieb	: -30 °C bis +80 °C oder besser
Maße Länge	: 1 762 mm (± 10 mm)
Maße Breite	: 1 134 mm (± 10 mm)
Zelltyp	: n-Typ monokristalline Siliziumzelle

15,2 kWp ....

4.1.2 Wie Position 4.1.1, jedoch
Photovoltaikmodule als Reservemodule

Es handelt sich ausschließlich um die Bereitstellung (Lieferung frei Baustelle) der Reservemodule.

Eine Montage, elektrische Installation oder Inbetriebnahme ist nicht Bestandteil dieser Position.

2 St ....

4.1.3 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 8
Unterkonstruktion - PV-Aufdachsystem

Unterkonstruktion für Flachdach geeignet - PV-Aufdachsystem mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung, auslegen liefern und montieren

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

Untergrund : Bitumen
Material : Aluminium oder gleichwertig
Aufständerungsart : Ost/ West
Aufständerungswinkel : 15°
Abstand der Reihen zueinander : entsprechend der Aufbaupläne
Blitzstromtragfähig : Nein
Befestigung : Ballastierung (inkl.)

Inklusive aller notwendigen Verbindungsteile, Befestigungsmaterial, Abdeckkappen der Montageschienen, Schrauben, Potenzialausgleich untereinander, Bautenschutzmatten und Kabelführungssystem.

Hersteller : '.....'

Typ : '.....'

Material UK: '.....'

15,2 kWp ....

4.1.4 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 8

DC-Anbindung der Photovoltaikmodule an die Wechselrichter

DC-Leitung, passende Steckverbinder, inklusive Kabelschutzrohr/ Wellrohr bis DN 50, -15 °C bis +90 °C mit passendem Endverschluss und entsprechenden Halterungen, Kabelbindern (UV-beständig) und weiteren Kleinstmaterialien.

Herstellen der elektrischen Verbindung zwischen den Solarmodulen untereinander und den Solarmodulen zu den Wechselrichtern, Verlegung gemäß Spezifikation der Baubeschreibung.

Spezifikation DC-Leitung

- Leiter mind. 6 mm²
- Kennzeichnung H1Z2Z2-K
- Zulassung EN 50618/ TÜV
- Bewitterung/ UV-Beständigkeit nach EN 50618 Anhang E
- ozonbeständig nach EN 50618
- halogenfrei nach DIN VDE 0285-525-1/ DIN EN 50525.1 Anhang B/ DIN EN 60754-1/ IEC 60754-1
- flammwidrig nach IEC 60332-1-2
- Rauchdichte nach IEC 61034
- kurzschlusssicher bis 200 °C durch doppelte Isolation
- Kurzschlusstemperatur 200 °C/ 5 s

Spannungsfestigkeit mind. : 1 500 V DC
Temperaturbereich : -40 °C bis +90 °C/ max. Temperatur am Leiter +120 °C

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

Prüfwechselspannung : AC 6,5 kV

Weiteres

Inklusive witterungsstabiler und maschinenerstellter Kabelbeschriftung je Kabelstrecke: am Start und am Ziel.

Achtung: Es dürfen nur einheitliche Stecker des gleichen Herstellers und der gleichen Produktfamilie miteinander verbunden werden.

15,2 kWp ....

4.1.5 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 8
Solar-Wechselrichter (12 kW)

Solar-Wechselrichter entsprechend der angebotenen PV-Anlage.

Mindestanforderungen Wechselrichter

Der Wechselrichter muss alle Anforderungen der VDE-AR-N 4110 erfüllen sowie das entsprechende Einheitenzertifikat besitzen. Dieses ist im Rahmen der Montageplanung mit einzureichen.

Merkmale

- Bedienmöglichkeiten am Gerät; Bedienung sperrbar
- DC-Trennschalter

Technische Daten

max. Eingangsspannung	: gemäß Modulen/ Layout
MPP-Spannungsbereich	: gemäß Modulen/ Layout
max. Eingangsstrom/ per MPPT	: gemäß Modulen/ Layout
Anzahl MPPT	: mind. 3
AC-Bemessungsleistung	: 12 kW
AC-Nennspannung	: 400 V
min. europäischer Wirkungsgrad	: 97,9 %
Schnittstellen	: digitale Signale (DE/DA)
Ausgang	: Störung, Betrieb
Eingang	: Standby Anforderung extern MBUS, Ethernet
SPD DC	: mind. Typ 1+2
SPD AC	: mind. Typ 2

Allgemeines

Betriebstemperaturbereich : mind. -10 °C bis +50 °C

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

Schutzart : mind. IP 54
Aufstellungsart : Wandmontage
Lichtbogenerkennung : Ja

Alle Angaben sind Kennwerte die mindestens gelten müssen.

Hersteller : SMA Solar Technology AG

Typ : '.....'

Der Hersteller der Solar-Wechselrichter wird vorgegeben, da der Betrieb auf diesen Hersteller eingestellt ist und dessen Produkte bereits im bestehenden System verwendet, in das die neuen Anlagenteile eingefügt werden. Es werden daher bereits mehrere baugleiche Aggregate betrieben, das Personal ist in der Wartung und Störungsbeseitigung durch den Hersteller geschult und die Ersatzteilhaltung kann zentralisiert und vereinfacht werden.

1 St ....

4.1.6 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 8

Haltekonstruktion mit Wetterschutzdach für v. g. Wechselrichter

Korrosionsbeständige Haltekonstruktion aus Edelstahl V4A oder gleichwertigem Material zur Aufnahme des in der vorhergehenden Position beschriebenen Wechselrichters. Die Konstruktion ist für die Montage am Gebäude auszulegen und muss den mechanischen und thermischen Anforderungen des Geräteherstellers entsprechen. Einschließlich Wetterschutzdach sowie Kabelabfangeinrichtung unterhalb des Wechselrichters als geeignete Kabelrinne oder entsprechendes Tragprofil.

Die Konstruktion hat ausreichende Tragfähigkeit, feste Befestigungspunkte und die Einhaltung der Mindestabstände und Lüftungsfreiräume sicherzustellen. Alle Befestigungsmittel und Verbindungen sind korrosionsbeständig auszuführen.

Folgende Anforderungen sind einzuhalten:

- Haltekonstruktion aus Edelstahl V4A oder gleichwertigem Material zur Wandmontage
- Wetterschutzdach aus Edelstahl V4A oder gleichwertigem Material
- Kabelabfangeinrichtung unterhalb des Wechselrichters
- Befestigungspunkte entsprechend Herstellerangaben
- ausreichender Abstand zur Wand zur Sicherstellung der Hinterlüftung

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

- korrosionsbeständige Schraub- und Befestigungselemente
- einschließlich erforderlichem Kleinmaterial für die vollständige Ausführung

1 St ....

Erdung und Potenzialausgleich PV-Anlage

4.1.7 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 8

Erdungsanlage PV-Unterkonstruktion Potenzialausgleich

Herstellung des durchgehenden Potenzialausgleichs zwischen den metallischen Unterkonstruktionen der Photovoltaikanlage und der vorhandenen Erdungsanlage. Der Potenzialausgleich ist gemäß DIN VDE 0100 Teil 410 und DIN VDE 0100 Teil 712 auszuführen. Der Erdungsleiter ist mit einem Mindestquerschnitt von 6 mm² Kupfer oder gleichwertigem Material bezüglich der Kurzschlussstromdichte herzustellen. Alle Verbindungen müssen dauerhaft elektrisch leitend und korrosionsbeständig ausgeführt werden.

Der Potenzialausgleich umfasst alle elektrisch leitfähigen und berührbaren metallischen Komponenten der PV-Unterkonstruktion.

Folgende Ausführung ist einzuhalten:

- durchgehende Verbindung der PV-Unterkonstruktion mit Erdungsleitern aus Kupfer oder gleichwertigem Material, Querschnitt mindestens 6 mm²
- Verbindung aller leitfähigen Bauteile der Unterkonstruktion mittels geeigneter Leiter wie Kupferrundleiter, Erdungsband oder Kupferlitze oder gleichwertigem Material bezogen auf die Kurzschlussstromdichte
- geeignete Verbindungselemente wie Schraubklemmen, Verbindungslaschen, Bolzen und Leitungsbefestigungen
- Potenzialausgleichsschiene zur Einbindung in den vorhandenen Anlagenpotenzialausgleich
- Verbindung zwischen den Erdungsanschlüssen der Wechselrichter und der Erdungsanlage
- Erdungsklemmen zwischen PV-Modulen und Unterkonstruktion wenn durch den Unterkonstruktionstyp erforderlich
- Durchgangsprüfung aller Verbindungsstellen zur Sicherstellung des niederohmigen Anschlusses
- Dokumentation der Leitungsführung, Verbindungsstellen und Anschlusspunkte

Hinweis: Die Ausführung erfolgt ohne blitzschutztechnische

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

Anforderungen. Eine Einbindung in eine Blitzschutzanlage ist nicht vorgesehen.

1 psch .....

4.1.8 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 8

Dokumentation Erdungsanlage und Potenzialausgleich

Erstellung der vollständigen technischen Dokumentation für die Erdungsanlage und den Potenzialausgleich der Photovoltaik-Aufdachanlage. Die Dokumentation hat sämtliche Komponenten des Erdungs- und Potenzialausgleichssystems darzustellen und muss alle relevanten Leitungswege, Verbindungsstellen und Anschlussstellen der Unterkonstruktion abbilden. Die Dokumentation hat prüffähig, nachvollziehbar und dauerhaft verifizierbar zu sein.

Die Unterlagen müssen die gesamte ausgeführte Erdungsführung einschließlich der eingesetzten Leiterarten, der Verbindungselemente, der Übergangsklemmen sowie der Anschlusspunkte an die Unterkonstruktion, die Module, die Gebäudeeinführung und die Potenzialausgleichsschienen vollständig enthalten. Sämtliche leitfähigen Brücken, Verbinder und Anschlusspunkte sind eindeutig einzuzeichnen. Die Darstellung hat sowohl die horizontale Leiterführung auf dem Dach, als auch die vertikalen Anschlusspunkte zum Gebäude zu berücksichtigen.

Die Dokumentation ist als as built in Papierform, als CAD-Zeichnung sowie als PDF bereitzustellen.

Folgende Inhalte sind vorzusehen:

- zeichnerische Darstellung der vollständigen Leitungsführung aller Erdungs- und Potenzialausgleichsleiter
- Darstellung der Brücken zwischen den einzelnen Montageschienen und leitfähigen Unterkonstruktionselementen
- Einzeichnung aller Anschlüsse an Modultische, Tragschienen, Modulklemmen, Wechselrichterstandorte und Kabeltragsysteme
- Darstellung aller definierten Messpunkte für Wiederholungsprüfungen
- Darstellung der Leitungswege von den Modulfeldern bis zur jeweiligen Potenzialausgleichsschiene
- Angabe der eingesetzten Leiterarten und Verbindungselemente gemäß Ausschreibung
- Lage der Übergangsklemmen zwischen verschiedenen Materialien zur Vermeidung von Kontaktkorrosion
- vollständiges Verzeichnis aller eingesetzten Klemmen, Verbinder und Erdungselemente
- Dokumentation der gemessenen Durchgangswerte sowie der Messergebnisse der niederohmigen Verbindungen
- Übersicht der Systemgrenzen zum übergeordneten

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

Potenzialausgleich des Gebäudes und zur PAS

Die Dokumentation muss der tatsächlichen Ausführung entsprechen und ist vollständig mit allen Zeichnungen und Unterlagen an den Auftraggeber zu übergeben.

1 psch .....

Kennzeichnungen und Hinweise

4.1.9 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 8

Kennzeichnungen

Alle Strings am WR-Eingang und Verteilerdosen, alle WR, sowie alle AC-Leitungen und Modultische sind mit gut sichtbaren, witterungsbeständigen und eindeutigen Kennzeichnungen auf der Außenhülle der Komponenten zu kennzeichnen.

1 psch .....

4.1.10 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 8

Hinweisschilder für Photovoltaikanlagen gemäß DIN VDE 0100-712, ASR A1.3, DIN EN ISO 7010 und DIN 4066

Liefern und fachgerechtes Anbringen von Hinweisschildern für Photovoltaikanlagen.

Die Ausführung hat den anerkannten Regeln der Technik sowie den folgenden Normen zu entsprechen:

- DIN VDE 0100-712 (IEC 60364-7-712)
- ASR A1.3 und DIN EN ISO 7010
- DIN 4066 für Feuerwehrkennzeichnung

Material und Ausführung

- Schilder aus witterungs-, UV- und korrosionsbeständigem Material, geeignet für den Außenbereich
- Oberfläche kratzfest, leicht zu reinigen
- Beschriftung kontrastreich, gut lesbar, Piktogramme gemäß DIN EN ISO 7010
- Farbgebung gemäß ASR A1.3 (Rot für Gefahr, Gelb für Warnung)
- Befestigung selbstklebend oder mittels Magnetband, geeignet für den vorgesehenen Untergrund
- Mindestlebensdauer: 10 Jahre unter Freiluftbedingungen

Positionen und Anzahl der Schilder

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

Am Gebäudezugang/ Hauptverteilung bzw. Unterverteilung:

- 4 Schilder „Photovoltaikanlage vorhanden – auch bei Netzabschaltung Spannung“
- Größe: mind. DIN A5

Einspeisepunkt:

- 1 Schild „PV-Anlage – Einspeisepunkt“
- Größe: mind. DIN A5

Am Wechselrichter:

- 5 Schilder „Gleichspannung – Gefahr durch elektrische Spannung“
- Größe: mind. DIN A5

Am Hauptschalter/ Trennstelle für Feuerwehr:

- 2 Feuerwehrschild gemäß DIN 4066 „PV-Anlage – Trennstelle“
- Größe: gemäß Normvorgabe

Am Dachzugang oder in unmittelbarer Nähe der PV-Module:

- 2 Schild „Achtung elektrische Spannung – Photovoltaikanlage“
- Größe: mind. DIN A5

Kennzeichnung und Dokumentation

- alle Schilder müssen dauerhaft lesbar sein
- Schriftgröße und Symbolgröße gemäß ASR A1.3 für die jeweilige Betrachtungsentfernung
- Montageorte sind zu dokumentieren und in die Anlagendokumentation aufzunehmen
- Erstellung einer Fotodokumentation der montierten Schilder

1 psch .....

Überspannungsschutz Photovoltaikanlage

4.1.11 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 8

Wandgehäuse

Das Wandgehäuse muss Platz für den nachfolgenden Überspannungsschutz bieten.

2-reihiger Wandverteilerkasten mit Sichtfenster inkl. aller Verschraubungen, Klemmen, Befestigungs- und Kleinteile.

Schutzart : IP 65

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

Es ist mit folgenden Abmessungen zu rechnen (dienen lediglich als Orientierung, zur Kalkulation des Platzbedarfs):

Höhe : 420 mm
Breite : 300 mm
Tiefe : 140 mm

1 St ....

4.1.12 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 8

Blitzstrom- und Überspannungsableiterkombination Typ 1 + 2

4-poliger Kombiableiter für 230/400 V-TN(C)-S-Systeme,
Ableiter Typ 1 + Typ 2 nach EN 61643-11

höchste Dauerspannung : 255 V AC
Schutzpegel : ≤ 1,5 kV
Blitzstoßstrom (10/350) : 50 kA
energetische Koordination nach DIN EN 62305-4

1 St ....

4.1.13 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 8

Blitzductor Überspannungsschutz Netzwerk

Ableiter für Industrial Ethernet
Power over Ethernet (PoE+ nach IEEE 802.3at bis 57 V) nach Klasse E
bis 250 MHz

Schutz aller Adernpaare durch leistungsfähige Gasentladungsableiter,
Hutschienenmontage

Nennspannung DC : 48 V
höchste Dauerspannung AC : 34 V
höchste Dauerspannung DC : 48 V
Ableitstrom : 10 kA
Betriebstemperatur : -40 °C bis 80 °C
Schutzart : IP10

1 St ....

<u>Absturzsicherungsmaßnahmen</u>

4.1.14 Treppengerüstturm, 15 m hoch

Liefern, montieren, vorhalten, unterhalten und demontieren eines

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

freistehenden, am Gebäude verankerten Gerüsttreppenturms aus systemgebundenem Gerüstmaterial gemäß DIN EN 12811-1, als Zugang für alle Gerüstnutzer gemäß TRBS 2121-1, insbesondere zur Erschließung hochgelegener Arbeitsplätze und Gerüstlagen ab einer Gerüsthöhe von 5,00 m.

Der Treppenturm ist gemäß Aufbau- und Verwendungsanleitung sowie statischem Nachweis auszuführen, für eine zulässige Nutzlast von mind. 2,00 kN/m². Die Verankerung erfolgt nach Wahl des Auftragnehmers, angepasst an den vorhandenen Ankergrund, unter Einhaltung der statischen Vorgaben.

Inklusive:

- Gründung (sofern erforderlich)
- Außen- und Innengeländer mit den erforderlichen Halterungen
- 2-seitiger Seitenschutz mit Geländer und Zwischenholm
- An- und Abtransport
- Abnahme nach Fertigstellung

Bauhöhe ca. 15,00 m.

Der Treppenturm ist für die Dauer der vertraglich vereinbarten Bauzeit vorzuhalten und in betriebsfähigem Zustand zu unterhalten.

Aufbau-/ Verwendungsanleitung in 2-facher Ausführung erstellen, die alle für den Aufbau, Umbau und Abbau erforderlichen Angaben für die bestimmungsgemäße Verwendung enthalten muss. Eine Ausfertigung muss auf der Baustelle zu Einsicht vorliegen.

1 psch .....

4.1.15 Temporäres Brüstungsgeländer an Betondecken oder Flachdächern mit Attika

Liefern, montieren, vorhalten und demontieren eines temporären Brüstungsgeländers als kollektive Absturzsicherung an Betondecken oder Flachdächern mit Attika.

Ausführung gemäß DIN EN 13374 (Seitenschutzsysteme) und TRBS 2121 Teil 1.

Geländer bestehend aus Systemstützen, Handlauf, Zwischenholm und ggf. Fußleiste, befestigt ohne unzulässige Beschädigung der Bausubstanz.

Das Geländer ist standsicher, witterungsbeständig und muss werkzeuglos oder mit einfachem Werkzeug zu montieren und demontieren sein. Es darf weder die Abdichtung noch die Bausubstanz unzulässig beschädigen. Der Einsatzbereich und die Montageart sind mit der Bauleitung abzustimmen.

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

Inklusive:

- Anlieferung und Abtransport
- Vorhaltung für die Dauer der Bauzeit
- Kontrolle und Demontage

48 m ....

*** Ausführungsbeschreibung 9

Errichtung eines PV-Stromversorgungssystems

Errichtung eines betriebsfertigen Photovoltaik-(PV)-Stromversorgungssystems nach DIN VDE 0100-712. Die Planung weist eine Mindestleistung von ca. 100 kWp auf dem Dach der Rechen- und Containerhalle aus.

Aufbau des Daches Rechengebäude und Containerhalle

Der Aufbau der Dachfläche ist als Grundlage für die Installation der Photovoltaikanlage vollständig zu berücksichtigen. Die Ausführung der PV-Anlage hat sich an den vorhandenen konstruktiven und bauphysikalischen Gegebenheiten zu orientieren.

Dachform

Das Dach ist als Satteldach ausgeführt.

Dachneigung

Die Dachneigung beträgt ca. 13,5 Grad.

Art des Daches

Auf dem Dach sind „Metecno Sandwich-Dachelemente“ vom Typ G4 verbaut.

Begehbarkeit der Dachfläche

Die Dachfläche ist grundsätzlich begehbar. Die Nutzung ist jedoch auf Montage- und Wartungsarbeiten beschränkt. Lastverteilungen sind so auszuführen, dass keine unzulässigen Punktlasten in die Dachkonstruktion eingeleitet werden.

Statische Tragfähigkeit

Die statische Tragfähigkeit der Dachkonstruktion ist gemäß den vorhandenen Planungsunterlagen zu berücksichtigen. Sämtliche Zusatzlasten aus der PV-Anlage einschließlich Unterkonstruktion sowie Wind- und Schneelasten sind nachzuweisen und mit der vorhandenen Tragkonstruktion abzustimmen.

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

Absturzsicherung

Auf dem Dach ist eine umlaufende Absturzsicherung in Form einer Seilsicherung vorhanden. Diese ist bei der Montage der PV-Anlage zwingend zu nutzen.

Zugang zum Dach

Der Zugang zur Dachfläche ist durch den Auftragnehmer sicherzustellen. Hierfür ist ein geeigneter Treppenturm zu liefern, zu montieren, vorzuhalten und nach Abschluss der Arbeiten wieder zurückzubauen.

Für den Transport von Materialien, Werkzeugen und Anlagenteilen auf die Dachfläche sind durch den Auftragnehmer geeignete Hebe- und Fördermittel vorzusehen und einzusetzen.

Sämtliche für den Dachzugang sowie den Materialtransport erforderlichen Einrichtungen, Hilfsmittel, Maschinen und Nebenleistungen sind in die Einheitspreise einzukalkulieren. Eine gesonderte Vergütung erfolgt nicht.

Verlegung der DC-Kabel

Die Verlegung der DC-Leitungen erfolgt innerhalb der Unterkonstruktion der Photovoltaikanlage sowie über Kabelrinnen bis zu den Wechselrichtern. Ziel ist eine durchgängige, mechanisch geschützte und normgerechte Leitungsführung vom Modul bis zum Wechselrichter.

Leitungsführung im Außenbereich

Die DC-Leitungen sind in die Unterkonstruktion der PV-Anlage integriert zu führen. Ergänzend erfolgt die Verlegung auf Kabelrinnen entlang der Tragkonstruktion bis zu den Wechselrichtern. Die Trassenführung ist so auszuführen, dass kurze, übersichtliche und wartungsfreundliche Leitungswege entstehen.

Verwendete Schutzkomponenten

Für die Verlegung sind ausschließlich für PV-Anlagen geeignete, UV-beständige und witterungsfeste Leitungen einzusetzen. In Bereichen mit erhöhter mechanischer Beanspruchung sind ergänzende Schutzmaßnahmen wie Kabelrinnen oder geeignete Kabelschutzrohre vorzusehen.

Lage der Leitungswege

Die Leitungsführung erfolgt vom jeweiligen String innerhalb der Modulfelder über die Unterkonstruktion und die Kabelrinnen bis zu den Wechselrichtern. Die Trassen sind entlang der tragenden Konstruktion zu führen und mit dieser abzustimmen.

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

Montageort der Wechselrichter

Die Wechselrichter sind an der Wand der Containerhalle im Bereich des Zugangs zum Rechengebäude zu installieren. Die Montage ist so auszuführen, dass eine dauerhaft sichere Befestigung sowie eine ausreichende Zugänglichkeit für Betrieb und Wartung gewährleistet ist.

Montageuntergrund

Die Montage erfolgt an der Klinkerfassade der Containerhalle.

Kabeltrassen und Leitungsführung

Zur geordneten und mechanisch geschützten Führung der AC- und DC-Leitungen sind neben und unterhalb der Wechselrichter Kabelrinnen und Kabelleitern zu montieren.

Die AC-Leitungen sind über die zu installierenden Kabelrinnen zu den Leerrohrsystemen zu führen. Von dort aus sind die Kabel zum Technikgebäude zu ziehen und auf dem PV-Schaltschrank aufzulegen.

PV-Anlage Rechengebäude

4.1.16 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 9

Photovoltaikmodule Aufdach

Für Dachanlage geeignete Glas-Glas-Photovoltaikmodule, elektrisch Schutzklasse II gemäß DIN EN 61140 (VDE 0140-1), Anschlussdosen Schutzart IP 68 gemäß DIN EN 60529 (VDE 0470).

Modul-Wirkungsgrad	: mind. 23 %
Herstellergarantie	: mind. 25 Jahre (auf Auftraggeber übertragen)
Leistungsgarantie mind. 87 %	: mind. 30 Jahre (auf Auftraggeber übertragen)
Bifazial	: Ja / Nein
Leistungstoleranz	: ≥ 0 %
Steckertyp	: MC4
Bypass-Dioden	: mind. 3 (parallel zu PV-Zellstrings)
mechanische Belastbarkeit	: positiv mind. 5 400 Pa (N/m²) negativ mind. 2 000 Pa (N/m²)
Glas vorne	: mind. 3,2 mm
Glas hinten	: mind. 2 mm
Temperaturbereich Betrieb	: -30 °C bis +80 °C oder besser
Maße Länge	: 1 762 mm (± 10 mm)
Maße Breite	: 1 134 mm (± 10 mm)

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

Zelltyp : n-Typ monokristalline Siliziumzelle

100 kWp ....

4.1.17 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 9

Unterkonstruktion - PV-Aufdachsystem

Unterkonstruktion für dachparallele Montage geeignet - PV-Aufdachsystem mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung, auslegen liefern und montieren.

Untergrund : Pultdach mit Sandwichplatten
Material : Aluminium oder gleichwertig
Aufständerungsart : Dachparallel
Blitzstromtragfähig : Nein
Befestigung : verschraubt mit Abdichtung
Dachneigung : ca. 13,5°

Inklusive aller notwendigen Verbindungsteile, Schrauben, ggf. notwendigen Abdichtungen, Befestigungsmaterial, Abdeckkappen der Montageschienen, Schrauben, Potenzialausgleich untereinander und Kabelführungssystem.

Zusätzlich ist ein umlaufender Kleingetierschutz vorzusehen, der das Eindringen von Kleintieren (z. B. Vögel, Tauben, Marder) unter die Photovoltaikmodule verhindert. Der Kleingetierschutz muss mechanisch stabil, witterungsbeständig und für den dauerhaften Außeneinsatz geeignet sein. Die Befestigung erfolgt so, dass keine Beeinträchtigung der Modulrahmen, der Unterkonstruktion oder der Dachabdichtung entsteht. Es ist sicherzustellen, dass Lüftungsöffnungen und Hinterlüftungsräume der Module nicht eingeschränkt werden. Einschließlich aller erforderlichen Befestigungselemente und Abschlussprofile.

Hersteller : '.....'

Typ : '.....'

Material UK: '.....'

100 kWp ....

4.1.18 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 9

DC-Anbindung der Photovoltaikmodule an die Wechselrichter

DC-Leitung, passende Steckverbinder, inklusive Kabelschutzrohr/ Wellrohr bis DN 50, -15 °C bis +90 °C mit passendem Endverschluss und entsprechenden Halterungen, Kabelbindern (UV-beständig) und weiteren Kleinstmaterialien.

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

Herstellen der elektrischen Verbindung zwischen den Solarmodulen untereinander und den Solarmodulen zu den Wechselrichtern, Verlegung gemäß Spezifikation der Baubeschreibung.

Spezifikation DC-Leitung

- Leiter mind. 6 mm²
- Kennzeichnung H1Z2Z2-K
- Zulassung EN 50618/ TÜV
- Bewitterung/ UV-Beständigkeit nach EN 50618 Anhang E
- ozonbeständig nach EN 50618
- halogenfrei nach DIN VDE 0285-525-1/ DIN EN 50525.1 Anhang B/ DIN EN 60754-1/ IEC 60754-1
- flammwidrig nach IEC 60332-1-2
- Rauchdichte nach IEC 61034
- kurzschlusssicher bis 200 °C durch doppelte Isolation
- Kurzschlusstemperatur 200 °C/ 5 s

Spannungsfestigkeit mind. : 1 500 V DC
Temperaturbereich : -40 °C bis +90 °C/ max. Temperatur am Leiter +120 °C
Prüfwechselspannung : AC 6,5 kV

Weiteres

Inklusive witterungsstabiler und maschinenerstellter Kabelbeschriftung je Kabelstrecke: am Start und am Ziel.

Achtung: Es dürfen nur einheitliche Stecker des gleichen Herstellers und der gleichen Produktfamilie miteinander verbunden werden.

100 kWp ....

4.1.19 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 9
Solar-Wechselrichter 20 kW

Solar-Wechselrichter entsprechend der angebotenen PV-Anlage.

Mindestanforderungen Wechselrichter

Der Wechselrichter muss alle Anforderungen der VDE-AR-N 4110 erfüllen sowie das entsprechende Einheitenzertifikat besitzen. Dieses ist im Rahmen der Montageplanung mit einzureichen.

Merkmale

- Bedienmöglichkeiten am Gerät; Bedienung sperrbar
- DC-Trennschalter

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

Technische Daten

max. Eingangsspannung : gemäß Modulen/ Layout
MPP-Spannungsbereich : gemäß Modulen/ Layout
max. Eingangsstrom/ per MPPT : gemäß Modulen/ Layout
Anzahl MPPT : mind. 3

AC-Bemessungsleistung : 20 kW
AC-Nennspannung : 400 V
min. europäischer Wirkungsgrad : 97,6 %

Schnittstellen : digitale Signale (DE/DA)
Ausgang: Störung, Betrieb
Eingang: Standby Anforderung extern MBUS, Ethernet.

SPD DC : mind. Typ 1+2
SPD AC : mind. Typ 2

Allgemeines

Betriebstemperaturbereich : mind. -10 °C bis +50 °C
Schutzart : mind. IP 54
Aufstellungsart : Wandmontage
Lichtbogenerkennung : Ja

Alle Angaben sind Kennwerte die mindestens gelten müssen.

Hersteller : SMA Solar Technology AG

Typ : '.....'

Der Hersteller der Solar-Wechselrichter wird vorgegeben, da der Betrieb auf diesen Hersteller eingestellt ist und dessen Produkte bereits im bestehenden System verwendet, in das die neuen Anlagenteile eingefügt werden. Es werden daher bereits mehrere baugleiche Aggregate betrieben, das Personal ist in der Wartung und Störungsbeseitigung durch den Hersteller geschult und die Ersatzteilhaltung kann zentralisiert und vereinfacht werden.

4 St ....

4.1.20 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 9

Haltekonstruktion mit Wetterschutzdach für v. g. Wechselrichter

Korrosionsbeständige Haltekonstruktion aus Edelstahl V4A oder gleichwertigem Material zur Aufnahme des in der vorhergehenden Position beschriebenen Wechselrichters. Die Konstruktion ist für die Montage am Gebäude auszulegen und muss den mechanischen und thermischen Anforderungen des Geräteherstellers entsprechen. Einschließlich Wetterschutzdach sowie Kabelabfangeinrichtung

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

unterhalb des Wechselrichters als geeignete Kabelrinne oder entsprechendes Tragprofil.

Die Konstruktion hat ausreichende Tragfähigkeit, feste Befestigungspunkte und die Einhaltung der Mindestabstände und Lüftungsfreiräume sicherzustellen. Alle Befestigungsmittel und Verbindungen sind korrosionsbeständig auszuführen.

Folgende Anforderungen sind einzuhalten:

- Haltekonstruktion aus Edelstahl V4A oder gleichwertigem Material zur Wandmontage
- Wetterschutzdach aus Edelstahl V4A oder gleichwertigem Material
- Kabelabfangeinrichtung unterhalb des Wechselrichters
- Befestigungspunkte entsprechend Herstellerangaben
- ausreichender Abstand zur Wand zur Sicherstellung der Hinterlüftung
- korrosionsbeständige Schraub- und Befestigungselemente
- einschließlich erforderlichem Kleinmaterial für die vollständige Ausführung

4 St ....

Erdung und Potenzialausgleich PV-Anlage

4.1.21 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 9

Erdungsanlage PV-Unterkonstruktion Potenzialausgleich

Herstellung des durchgehenden Potenzialausgleichs zwischen den metallischen Unterkonstruktionen der Photovoltaikanlage und der vorhandenen Erdungsanlage. Der Potenzialausgleich ist gemäß DIN VDE 0100 Teil 410 und DIN VDE 0100 Teil 712 auszuführen. Der Erdungsleiter ist mit einem Mindestquerschnitt von 6 mm² Kupfer oder gleichwertigem Material bezüglich der Kurzschlussstromdichte herzustellen. Alle Verbindungen müssen dauerhaft elektrisch leitend und korrosionsbeständig ausgeführt werden.

Der Potenzialausgleich umfasst alle elektrisch leitfähigen und berührbaren metallischen Komponenten der PV-Unterkonstruktion.

Folgende Ausführung ist einzuhalten:

- durchgehende Verbindung der PV-Unterkonstruktion mit Erdungsleitern aus Kupfer oder gleichwertigem Material bezüglich der Kurzschlussstromdichte, mindestens 6 mm²
- Verbindung aller leitfähigen Bauteile der Unterkonstruktion mittels geeigneter Leiter wie Kupferrundleiter, Erdungsband oder Kupferlitze oder gleichwertigem Material
- geeignete Verbindungselemente wie Schraubklemmen, Verbindungslaschen, Bolzen und Leitungsbefestigungen
- Potenzialausgleichsschiene zur Einbindung in den vorhandenen Anlagenpotenzialausgleich

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

- Verbindung zwischen den Erdungsanschlüssen der Wechselrichter und der Erdungsanlage
- Erdungsklemmen zwischen PV-Modulen und Unterkonstruktion wenn durch den Unterkonstruktionstyp erforderlich
- Durchgangsprüfung aller Verbindungsstellen zur Sicherstellung des niederohmigen Anschlusses
- Dokumentation der Leitungsführung, Verbindungsstellen und Anschlusspunkte

Hinweis: Die Ausführung erfolgt ohne blitzschutztechnische Anforderungen. Eine Einbindung in eine Blitzschutzanlage ist nicht vorgesehen.

1 psch .....

4.1.22 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 9

Dokumentation Erdungsanlage und Potenzialausgleich

Erstellung der vollständigen technischen Dokumentation für die Erdungsanlage und den Potenzialausgleich der Photovoltaik-Aufdachanlage. Die Dokumentation hat sämtliche Komponenten des Erdungs- und Potenzialausgleichssystems darzustellen und muss alle relevanten Leitungswege, Verbindungsstellen und Anschlussstellen der Unterkonstruktion abbilden. Die Dokumentation hat prüffähig, nachvollziehbar und dauerhaft verifizierbar zu sein.

Die Unterlagen müssen die gesamte ausgeführte Erdungsführung einschließlich der eingesetzten Leiterarten, der Verbindungselemente, der Übergangsklemmen sowie der Anschlusspunkte an die Unterkonstruktion, die Module, die Gebäudeeinführung und die Potenzialausgleichsschienen vollständig enthalten. Sämtliche leitfähigen Brücken, Verbinder und Anschlusspunkte sind eindeutig einzuzeichnen. Die Darstellung hat sowohl die horizontale Leiterführung auf dem Dach, als auch die vertikalen Anschlusspunkte zum Gebäude zu berücksichtigen.

Die Dokumentation ist als as built in Papierform, als CAD-Zeichnung sowie als PDF bereitzustellen.

Folgende Inhalte sind vorzusehen:

- zeichnerische Darstellung der vollständigen Leitungsführung aller Erdungs- und Potenzialausgleichsleiter
- Darstellung der Brücken zwischen den einzelnen Montageschienen und leitfähigen Unterkonstruktionselementen
- Einzeichnung aller Anschlüsse an Modultische, Tragschienen, Modulklemmen, Wechselrichterstandorte und Kabeltragsysteme
- Darstellung aller definierten Messpunkte für Wiederholungsprüfungen
- Darstellung der Leitungswege von den Modulfeldern bis zur

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

jeweiligen Potenzialausgleichsschiene
- Angabe der eingesetzten Leiterarten und Verbindungselemente gemäß Ausschreibung
- Lage der Übergangsklemmen zwischen verschiedenen Materialien zur Vermeidung von Kontaktkorrosion
- vollständiges Verzeichnis aller eingesetzten Klemmen, Verbinder und Erdungselemente
- Dokumentation der gemessenen Durchgangswerte sowie der Messergebnisse der niederohmigen Verbindungen
- Übersicht der Systemgrenzen zum übergeordneten Potenzialausgleich des Gebäudes und zur PAS

Die Dokumentation muss der tatsächlichen Ausführung entsprechen und ist vollständig mit allen Zeichnungen und Unterlagen an den Auftraggeber zu übergeben.

1 psch .....

Kennzeichnungen und Hinweise

4.1.23 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 9
Kennzeichnungen

Alle Strings am WR-Eingang und Verteilerdosen, alle WR, sowie alle AC-Leitungen und Modultische sind mit gut sichtbaren, witterungsbeständigen und eindeutigen Kennzeichnungen auf der Außenhülle der Komponenten zu kennzeichnen.

1 psch .....

Überspannungsschutz Photovoltaikanlage

4.1.24 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 9
Wandgehäuse

Das Wandgehäuse muss Platz für den nachfolgenden Überspannungsschutz bieten.

2-reihiger Wandverteilerkasten mit Sichtfenster inkl. aller Verschraubungen, Klemmen, Befestigungs- und Kleinteile.

Schutzart : IP 65

Es ist mit folgenden Abmessungen zu rechnen (dienen lediglich als Orientierung, zur Kalkulation des Platzbedarfs):

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
	Übertrag:				
	Höhe : 420 mm Breite : 300 mm Tiefe : 140 mm				
		2	St	.....	.....
4.1.25	Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 9 Blitzstrom- und Überspannungsableiterkombination Typ 1 + 2 4-poliger Kombiableiter für 230/400 V-TN(C)-S-Systeme, Ableiter Typ 1 + Typ 2 nach EN 61643-11 höchste Dauerspannung : 255 V AC Schutzpegel : ≤ 1,5 kV Blitzstoßstrom (10/350) : 50 kA energetische Koordination nach DIN EN 62305-4				
		4	St	.....	.....
4.1.26	Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 9 Blitzductor Überspannungsschutz Netzwerk Ableiter für Industrial Ethernet Power over Ethernet (PoE+ nach IEEE 802.3at bis 57 V) nach Klasse E bis 250 MHz Schutz aller Adernpaare durch leistungsfähige Gasentladungsableiter, Hutschienenmontage Nennspannung DC : 48 V höchste Dauerspannung AC : 34 V höchste Dauerspannung DC : 48 V Ableitstrom : 10 kA Betriebstemperatur : -40 °C bis 80 °C Schutzart : IP10				
		4	St	.....	.....
	<u>Absturzsicherungsmaßnahmen</u>				
4.1.27	Treppengerüstturm, 15 m hoch Liefern, montieren, vorhalten, unterhalten und demontieren eines freistehenden, am Gebäude verankerten Gerüsttreppenturms aus systemgebundenem Gerüstmaterial gemäß DIN EN 12811-1, als Zugang für alle Gerüstnutzer gemäß TRBS 2121-1, insbesondere zur				
	Übertrag:				

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

Erschließung hochgelegener Arbeitsplätze und Gerüstlagen ab einer Gerüsthöhe von 5,00 m.

Der Treppenturm ist gemäß Aufbau- und Verwendungsanleitung sowie statischem Nachweis auszuführen, für eine zulässige Nutzlast von mind. 2,00 kN/m². Die Verankerung erfolgt nach Wahl des Auftragnehmers, angepasst an den vorhandenen Ankergrund, unter Einhaltung der statischen Vorgaben.

Inklusive:

- Gründung (sofern erforderlich)
- Außen- und Innengeländer mit den erforderlichen Halterungen
- 2-seitiger Seitenschutz mit Geländer und Zwischenholm
- An- und Abtransport
- Abnahme nach Fertigstellung

Bauhöhe ca. 15,00 m.

Der Treppenturm ist für die Dauer der vertraglich vereinbarten Bauzeit vorzuhalten und in betriebsfähigem Zustand zu unterhalten.

Aufbau-/ Verwendungsanleitung in 2-facher Ausführung erstellen, die alle für den Aufbau, Umbau und Abbau erforderlichen Angaben für die bestimmungsgemäße Verwendung enthalten muss. Eine Ausfertigung muss auf der Baustelle zu Einsicht vorliegen.

1 psch .....

4.1.28 Einrüstung je lfm.

beinhaltet die fachgerechte Einrüstung des Gebäudes zur Montage des PV-Systems inkl. Absturzsicherung wie Fangnetze etc.

Inkl. von mindestens einem Treppenaufgang für einen einfachen Dachzugang.

Höhe der Gebäude : bis zu 12 m

Achtung!

Standzeit entsprechend geplanter Montagedauer, mindestens jedoch 4 Wochen, um Kontrollgänge des Auftraggebers und der Bauleitung zu ermöglichen.

Kalkuliert ist die Einrüstung des größeren Gebäudes, dabei ist im Westen ein Hangfläche. Dieses gilt es zu berücksichtigen.

Aufbau-/ Verwendungsanleitung in 2-facher Ausführung erstellen, die

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
				Übertrag:	.....
	alle für den Aufbau, Umbau und Abbau erforderlichen Angaben für die bestimmungsgemäße Verwendung enthalten muss. Eine Ausfertigung muss auf der Baustelle zu Einsicht vorliegen.				
		125	m	.....	.....
	4.1 Photovoltaiksystem				**.....**

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

4.2 PV-Schaltschrank

PV-Schaltschrank

4.2.1 PV-Schaltschrank

Niederspannungsschrank für Innenraumaufstellung aus Stahlblech oder gleichwertigem Material gemäß DIN EN 61439 für die Aufnahme der Sekundärtechnik der PV-Anlage.

Der Schrank ist aus einer Stahlblechrahmenkonstruktion oder gleichwertig gefertigt, mit vorderseitigen Türen (Türanschlag links/ rechts), Dichtung sowie Kabeleinführungen oben und unten. Die Wärmebelastung ist gemäß VDE 0660 Teil 5 zu berechnen und bei der Geräteauswahl zu berücksichtigen.

Rück- und Seitenwand sowie Dachblech angeschraubt und abnehmbar.

Schutz

Sämtliche spannungsführenden Teile berührungssicher abgedeckt.

Schütze, Relais, elektromechanische Betriebsstundenzähler usw. (geschaltete Induktivitäten) sind mit Löschgliedern zu beschalten. Die Beschaltung muss direkt an der jeweiligen Spule erfolgen.

Alle Motorschutzschalter und Leitungsschutzschalter (LS-Schalter) müssen mit dem VDE-Zeichen versehen sein. Alle Kleinabgänge sind mit Motorschutzschalter oder LS-Schaltern mit geeigneter Charakteristik, mit Hilfskontakt zur Meldung "Automatenfall" (Einzelmeldungen) abzusichern. Die Auslösecharakteristika sind mit denen der übrigen Auslöser und Sicherungen so abzustimmen, dass eine selektive Staffelung erreicht wird.

Montage

Die Montage erfolgt Wand stehend.

EMV

Zur Einhaltung der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) sind Montageplatten mit metallisierter Oberfläche zu verwenden. Alle Schrankbestandteile (z. B. Tür, Montageplatte, Bodenbleche) sind in den Potenzialausgleich einzubeziehen. Verbindungen sind ausschließlich mit EMV-Flachbanderdern auszuführen. Kontaktierungsclips zur EMV-gerechten Schrankverbindung sind vorzusehen.

Kabeleinführung

Alle Kabel sind über Kabeleinführungsbleche, Kabelschellen und

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Einführungstüllen (nicht gesondert vergütet, Anzahl durch Auftragnehmer zu ermitteln) einzuführen und mittels EMV-Schellen großflächig zu erden.

Hauptsammelschienen

Es ist ein durchgehendes, dauerhaft isoliertes, 3-poliges Sammelschienensystem mit Schutzleiter- und Neutralleiterschienen sowie einem entsprechenden Sammelschienenverbundsystem zur Verbindung mit der Sammelschiene des direkt benachbarten Schaltfelds vorzusehen.

Nennstrom Sammelschienensystem: 200 A

Mess- und Hilfsspannung

Die Spannungsversorgung erfolgt über berührungssicher abgedeckte, kurzschlussfeste Anschlussverkabelung. Für Messeinrichtung müssen Mess- und Trennklemmen vorgesehen werden.

Steuer- und Meldeeinrichtungen

Beobachtungselemente in Fronttüren eingebaut.

Steuereinrichtungen sind in einer maximalen Höhe von 1 650 mm anzuordnen.

Verdrahtung

X-Verdrahtung ist ausgeschlossen.

Für die interne Verdrahtung sind Kanäle aus Kunststoff oder gleichwertig zu verwenden.

Die kurzschlussfeste Anschlussverkabelung für alle Geräte muss gewährleistet werden.

Ausrüstung

Der PV-Schrank soll komplett geliefert werden, einschließlich der Montageplatte, Montagegerüst, aller Stützer, Reihenklemmen, Geräteschienen, gravierten Bezeichnungsschildern, Tragschinen, Klein- und Befestigungsmaterial, Verbindungsleitungen zwischen Feldern.

Mit kompletter interner Anlagenverdrahtung für Messung, Steuerung und Meldung. Mit Verdrahtung auf Anschlussklemmen für Fernmessung, Fernsteuerung und Fernmeldung, je Schrankfeld eine LED-Wannenleuchte und Schuko-Steckdose einschließlich Türkontaktschalter. Es ist ein 160°-Türanschlag mit Feststellung vorzusehen.

Technische Eckdaten

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Feldbreite : ≤ 1 000 mm je Feld
Feldhöhe : ≤ 2 000 mm
Feldtiefe : 600 mm
Sockel : 200 mm
Nennspannung : 400/230 V
Hilfsspannung : 24 V DC
Frequenz : 50 Hz
Schutzart : IP 42
Nennkurzschlussstrom : 50 kA
Umgebungstemperatur: 0 °C bis +40 °C
Netzform : TN-S

2 St ....

Eingabe- und Anzeigegeräte

4.2.2 LED-Meldeleuchte

gemäß DIN EN 60947-5-1 (VDE 0660-200) und DIN EN 60529 (VDE 0470-1)

Bemessungsisolationsspannung : 250 V AC
Bemessungsbetriebsspannung : 24 V DC
Karlotte : "rot"
Montageart : Frontbefestigung
Einbaudurchmesser : 22,5 mm
Schutzart : IP 65
Ausführung : Frontausführung rund

als Leuchtmelder mit LED-Leuchtmittel, einschließlich Lampentestelement, mit Schraubklemmen

2 St ....

4.2.3 LED-Meldeleuchte

gemäß DIN EN 60947-5-1 (VDE 0660-200) und DIN EN 60529 (VDE 0470-1)

Bemessungsisolationsspannung : 250 V AC
Bemessungsbetriebsspannung : 24 V DC
Karlotte : "grün"
Montageart : Frontbefestigung
Einbaudurchmesser : 22,5 mm
Schutzart : IP 65
Ausführung : Frontausführung rund

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
				Übertrag:	.....
	als Leuchtmelder mit LED-Leuchtmittel, einschließlich Lampentestelement, mit Schraubklemmen				
		2	St	.....	.....
4.2.4	Drucktaster				
	gemäß DIN EN 60947-5-1 (VDE 0660-200) und DIN EN 60529 (VDE 0470-1)				
	Bemessungsisolationsspannung : 250 V AC Bemessungsbetriebsspannung : 24 V DC Kontaktbelastung : 6 A Kontakte : 2 S und 2 Ö Betätigung : Drucktaste Tasterfarbe : "grün", "schwarz", "rot" Montageart : Frontbefestigung Einbaudurchmesser : 22,5 mm Schutzart : IP 65 Ausführung : Frontausführung rund versenkt				
	mit Schraubklemmen				
		2	St	.....	.....
4.2.5	3-Wege-Schalter				
	gemäß DIN EN 60947-5-1 (VDE 0660-200) und DIN EN 60529 (VDE 0470-1)				
	Bemessungsisolationsspannung : 250 V AC Bemessungsbetriebsspannung : 24 V DC Kontaktbelastung : 6 A Kontakte : 3 S Betätigung : Knebelschalter Montageart : Frontbefestigung Einbaudurchmesser : 22,5 mm Schutzart : IP 65 Ausführung : Frontausführung rund versenkt				
	mit Schraubklemmen				
		1	St	.....	.....
	Messung für Regelung				
				Übertrag:	.....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

Stromwandler für das Universalmessgerät.

4.2.6 Einphasen-Aufsteckstromwandler 200/5 A

Einphasen-Aufsteckstromwandler für die Messung von Strömen in Niederspannungsanlagen. Der Stromwandler ist für den Einsatz in Energieverteilungen und Messsystemen geeignet und muss den Anforderungen der DIN EN 61869-2 entsprechen. Die Ausführung hat berührungssicher zu erfolgen, einschließlich Messtrennklemmen und Schutzhaube über den Anschlussklemmen.

Technische Daten

- Nennfrequenz 50 - 60 Hz
- Isolationsklasse E
- thermischer Bemessungskurzzeitstrom Ith = 60 x I_N/1s
- Bemessungsstoßstrom I_{dyn} = 2,5 x I_{th}, mindestens jedoch 100 kA
- höchste Spannung für Betriebsmittel U_m = 0,72 kV
- Bemessungsisolationspegel (Prüfspannung) 4 kV/1 min (gemäß EN 61869-2)
- Überstrom-Begrenzungsfaktor FS5
- Oberschwingungsströme bis zur 50. Harmonischen
- Klasse 0,2
- Nennstrom I_N 200 A
- Übersetzungsverhältnis 200/5 A
- Leistung 5 VA

Bauform und Sicherheit

- Gehäuse aus bruchfestem, schwer entflammbarem und selbstverlöschendem Polyamid
- Primärschienen-Befestigungsschrauben mit isolierten Schutzkappen gegen zufällige Berührung
- Anschlussführung der Sekundärleitungen zu den Anschlussklemmen mit zusätzlicher Schutzhaube
- Stromwandler berührungssicher ausgeführt
- Messtrennklemmen im Schrank montiert für sichere Abtrennung und Kurzschlussmöglichkeit der Sekundärwicklung

3 St ....

Entkupplungsschutz

4.2.7 Netzentkupplungsrelais als unter- oder zwischengelagerter Entkupplungsschutz nach VDE-AR-N-4105 /-10

Netzentkupplungsrelais für den Einsatz als unter- oder zwischengelagerter Entkupplungsschutz in Drehstrom- und

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

Wechselstromnetzen. Das Gerät muss den Anforderungen der VDE-Anwendungsregel VDE-AR-N-4105/-10 entsprechen und die nachfolgenden technischen Merkmale aufweisen:

Funktionen

- einfehlersicher, mit Überwachung des Kuppelschalters
- 2 Wiedereinschaltversuche bei Einschaltfehler Kuppelschalter
- passive Inselnetzerkennung
- Ansprechzeit einstellbar mind. 0,05 - 300,0 s
- Rückschaltzeit einstellbar mind. 0 - 6 000 s
- Alarmzähler für mind. 99 Alarme (Auslösewert, Ursache, rel. Zeitstempel)
- Aufzeichnung der Alarmsummenzeit
- Standby-Eingang mit Zähler und Zeitspeicher
- Test-Taste und Simulationsfunktion mit Messung der Abschaltzeiten
- Plombiermöglichkeit und Codeschutz für Einstellungen. Ablesung der Werte auch im plombierten Zustand möglich.
- Einfache Programmierung durch voreingestellte Grundprogramme
- Steuerspannung mind. AC/DC 24 - 270 V

Überwachung von

- Über- und Unterspannung mind. 15 - 520 V
- Über- und Unterfrequenz mind. 45 - 65 Hz
- Spannungsqualität (10-Minuten-Mittelwert)
- Vektorsprung mind. 2° - 65°, zuschaltbar
- Messung N und/oder Phase - Phase

Mechanische und elektrische Ausführung

- einschließlich Einbaurahmen für Schalttafeleinbau
- einschließlich Mess- und Trennklemmen
- Ausgangsrelais: 2 Wechsler, galvanisch getrennt
- Anzeige- und Bedienungssprache: Deutsch
- Schutzart des Gehäuses: mindestens IP 20

Zusätzliche Anforderungen

- Lieferung einer vollständigen Konformitätserklärung gemäß VDE-AR-N-4105/-10 zur Werk- und Montageplanung
- Bereitstellung aller technischen Unterlagen (Datenblatt, Anschlussplan, Einstellparameter, Prüfprotokolle) in deutscher Sprache
- Dokumentation der Geräteeinstellungen und Prüfprotokolle für die Anlagendokumentation

1 St ....

4.2.8 Motorschutzschalter, strombegrenzend

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

Nennstrom : bis 2,5 A

Bemessungsgrenzkurzschluss-
Ausschaltvermögen Icu : 100 kA
Bemessungsbetriebskurzschluss-
Ausschaltvermögen Ics : 100 kA

Hilfskontakte : 1 S + 1 Ö

mit einstellbarem thermischem Überstromauslöser und magnetischem Kurzschlussauslöser, einschließlich kurzschlussfester ein- und ausgangsseitiger Verkabelung

2 St ....

4.2.9 Zeitrelais elektronisch anzugs- bzw. abfallverzögert

Einstellbereich : 0 - 15 Min.
Hilfsenergie : 230 V/ 50 Hz
Kontakte : 1 Wechsler

geeignet für Montage auf Hutschiene

1 St ....

4.2.10 Schutzprüfung Netz- und Anlagenschutz

Schutzprüfung des Schutzgerätes als Nachweis über die ordnungsgemäße Funktion.

Die Schutzprüfung ist zu protokollieren und so durchzuführen, dass den Anforderungen der gültigen Normen, den technischen Anforderungen gemäß Herstellerangaben, den BDEW-Richtlinien und den Anforderungen der RheinEnergie vollumfänglich entsprochen wird.

Notwendige Prüfgeräte und sonstige Prüfvoraussetzungen stellt der Auftragnehmer entsprechend zur Verfügung.

Das Prüfprotokoll zur Schutzprüfung ist dem Auftraggeber und dem VNB 1-fach zu übergeben.

1 St ....

<u>Koppelrelais</u>

4.2.11 Koppelrelais

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

Hilfsrelais mit Freilaufdiode, Kontakte vergoldet, optische Stellungsanzeige mittels Leuchtdiode

Kontaktbestückung : 4 Wechsler
Schaltleistung : 5 A
Betätigungsspannung : 24 V DC

6 St ....

Absicherungen 230/400 V

4.2.12 Motorischer Kompakt-Leistungsschalter 160 A, in Festeinbautechnik

Modular aufgebauter Kompakt-Leistungsschalters in Festeinbautechnik, 3-polig, für den Einsatz in einer Niederspannungsschaltanlage gemäß DIN EN 60947-2 und DIN VDE 0660. Der Leistungsschalter ist mit Motorantrieb für elektrisches Ein- und Ausschalten sowie Verriegelungsmöglichkeiten auszuführen. Die Auslösung erfolgt über eine elektronische Schutz- und Überstromauslöseeinheit mit einstellbaren Parametern für Überlast und Kurzschluss.

Technische Daten

Betriebsspannung/ Nennspannung: 400 V, 50 Hz
Bemessungsstrom/ Nennstrom In : 160 A ohne de-rating

Bemessungsgrenzkurzschluss-
Ausschaltvermögen Icu : mind. 55 kA

Motorantrieb : 230 V AC

Unterspannungsauslöser : 24 V DC
Hilfsschalter : 1 S + 1 Ö

Elektronische Schutz-/Überstromauslöseeinheit

- L - Überlastauslöser (I, t einstellbar)
- S - kurzzeitverzögerter Kurzschlussauslöser (I, t einstellbar)
- I - unverzögerter Kurzschlussauslöser (I einstellbar)

Kommunikation

- ohne -

Zusätzliche Ausrüstung

- Hand-/ Motorantrieb mit mechanischem und elektrischem Abruf
- Hilfsstromschalterblock
- Unterspannungsauslöser
- plombierbare Abdeckung der Schutzeinheit

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

- Möglichkeit zum Sperren gegen Einschalten durch Öse für Sicherheitsschloss

Montage und Zubehör

- Anbindung an Sammelschienensystem (Kabel und/ oder Schienensystem, Abdeckungen etc.)
- Meldung 24 V DC auf Klemme verdrahten
- einschließlich aller erforderlichen Zubehörteile wie Montagemittel, Klemmen, Abdeckungen, Berührungsschutz

1 St ....

4.2.13 Kompakt-Leistungsschalter 160 A, in Festeinbautechnik

Modular aufgebauter Kompakt-Leistungsschalters in Festeinbautechnik, 3-polig, für den Einsatz in einer Niederspannungsschaltanlage gemäß DIN EN 60947-2 und DIN VDE 0660. Die Auslösung erfolgt über eine elektronische Schutz- und Überstromauslöseeinheit mit einstellbaren Parametern für Überlast und Kurzschluss.

Technische Daten

Betriebsspannung/ Nennspannung: 400 V, 50 Hz
Bemessungsstrom/ Nennstrom In : 160 A ohne de-rating

Bemessungsgrenzkurzschluss-
Ausschaltvermögen Icu : mind. 55 kA

Unterspannungsauslöser : 24 V DC
Hilfsschalter : 1 S + 1 Ö

Elektronische Schutz-/ Überstromauslöseeinheit

- L - Überlastauslöser (I, t einstellbar)
- S - kurzzeitverzögerter Kurzschlussauslöser (I, t einstellbar)
- I - unverzögerter Kurzschlussauslöser (I einstellbar)

Kommunikation

- ohne -

Zusätzliche Ausrüstung

- Hilfsstromschalterblock
- Unterspannungsauslöser
- plombierbare Abdeckung der Schutzeinheit
- Möglichkeit zum Sperren gegen Einschalten durch Öse für Sicherheitsschloss

Montage und Zubehör

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
	Übertrag:				
	- Anbindung an Sammelschienensystem (Kabel und/ oder Schienensystem, Abdeckungen etc.) - Meldung 24 V DC auf Klemme verdrahten - einschließlich aller erforderlichen Zubehörteile wie Montagemittel, Klemmen, Abdeckungen, Berührungsschutz	1	St	.....	.....
4.2.14	Sicherungsautomat 3-polig, 15 kA Nennstrom : 40 A Charakteristik : C	4	St	.....	.....
4.2.15	Sicherungsautomat 3-polig, 15 kA Nennstrom : 25 A Charakteristik : C	1	St	.....	.....
4.2.16	Neozed/D02, 3-poliger Sicherungslasttrennschalter - schaltbar für D02-Sicherungen, für Hutschienenmontage mit Meldesystem für Sicherungsausfall durch LED - abschließbar mit Vorhängeschloss und plombierbar - entnehmbarer Sicherungsstecker mit Fingerschutz - entspricht der Gerätenorm IEC 60947-3, einschließlich Sicherungseinsätze bis 63 A	1	St	.....	.....
4.2.17	FI/LS-Schalterkombination, 2-polig Bemessungsstrom : 16 A Bemessungsfehlerstrom : 30 mA Charakteristik : B Bemessungsschaltvermögen : 10 kA	3	St	.....	.....
4.2.18	Überspannungsableiter Typ 3, 255 V AC				
	Übertrag:				

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
	Übertrag:				
	4-poliger, teilbarer Überspannungsableiter zum Schutz von Endgeräten, mit hohem Ableitvermögen, energetisch koordiniert, bestehend aus Basisteil mit gesteckten Schutzmodulen höchste Dauerspannung : 255 V AC Gesamtableitstoßstrom : 5 kA Schutzpegel L/N : < 1,25 kV Energetische Koordination nach DIN EN 62305-4 (VDE 0185-305-4) mit Typ 2-Ableiter und Kombiableiter Typ 1 + 2, mit Funktionsanzeige	1	St	.....	.....
4.2.19	Hilfskontakte für o. g. Sicherungsautomaten 1- bis 3-polig aller Charakteristiken Kontakte : 1 Ö + 1 S	8	St	.....	.....
4.2.20	Kombiableiter Typ 1 + Typ 2 1-poliger Kombiableiter mit integrierter Ableitervorsicherung, Ableiter Typ 1 + Typ 2 nach EN 61643-11, Funkenstreckentechnologie zur Folgestrombegrenzung, ermöglicht Endgeräteschutz Defektanzeige für Ableiter und integrierte Sicherung höchste Dauerspannung : 255 V AC Schutzpegel : ≤ 1,5 kV Blitzstoßstrom (10/350) : 25 kA Folgestromlöschfähigkeit : bis 100 kAeff Energetische Koordination nach DIN EN 62305-4	1	St	.....	.....
	<u>Versorgungsspannung</u>				
4.2.21	Gepuffertes Netzteil 24 V mit Superkondensatoren zur Pufferung bei kurzfristigen Spannungseinbrüchen Eingangsspannung (V DC) : mind. 85 - 270 V AC Pufferspannung : im Bereich 22 - 30 V DC Ausgangsstrom : mind. 5,0 Amp.				
	Übertrag:				

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
				Übertrag:	.....
	gespeicherte Energie : mind. 1,78 Wh Montage : Hutschiene				
		1	St	.....	.....
4.2.22	Elektronisches Kurzschluss- und Diagnosemodul für 24-V-DC-Verbraucher 4 Verbraucherabzweige je Modul, einstellbar zuverlässiges Abschalten gestörter Abzweige unter Aufrechterhaltung der Versorgung übriger Verbraucher Verhalten bei Strombedarf je Ausgang: - Einstellwert bis 1,3 x Einstellwert: Abschaltung nach max. 5 s - größer als 1,3 x Einstellwert: Begrenzung auf 1,3 x Einstellwert für 50 - 100 ms, anschließend Abschaltung - über Einstellwert mit gleichzeitigem Einbruch der Versorgungsspannung: sofortige Abschaltung Eingangsspannung : 22 - 30 V Nennstrom : 1 - 10 A je Ausgang Betriebs- und Störanzeige : Duo-LED grün-rot je Ausgang Meldekontakt : 1 Schließer für Sammelstörmeldung auf Klemmleiste verdrahtet komplett mit Verdrahtungsmaterial zum Anschluss an Gleichspannungsversorgung				
		1	St	.....	.....
4.2.23	Sicherungsautomat, 2-polig, für Gleichspannung geeignet für zuvor beschriebenes 24-V-DC-Netzteil, zur sicheren Abschaltung von Fehlern Bemessungsstrom : 2 - 4 A Auslösecharakteristik : C Polanzahl : 2 Baubreite max. : 2 TE				
		1	St	.....	.....
4.2.24	Hilfskontakte für o. g. Sicherungsautomaten 1- bis 3-polig aller Charakteristiken				
				Übertrag:	.....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
				Übertrag:	.....
	Kontakte : 1 Ö + 1 S				
		1	St	.....	.....

Verrechnungszählung

Installation im PV-Schaltschrank.

4.2.25 VNB-Zählung Stromerzeugung zur Montage im PV-Schaltschrank

Komplette VNB-Zählung für PV-Anlage bestehend aus:

- VNB-Zählung nach Vorschriften des Netzbetreibers (Montageplatte, Zähler etc.)
- Strom- und Spannungsmessung mit geeichten und zugelassenen Wandlern

Wandler

Übersetzung : 200 A/ 5 A
Genauigkeit : Kl. 0,5S
Leistung : 5 VA

inkl. aller Nebenleistungen z. B. Zählung inkl. Wandler beim VNB bestellen, abholen, einbauen, in Betrieb nehmen etc.

1 St ....

4.2 PV-Schaltschrank .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
4.3	**Erdung**				
4.3.1	Erdungskabel NYY 1 x 16 mm²	100	m	.....	.....
4.3.2	Potenzialausgleichsschiene (Erdungsbock) mit Trennstellen und mindestens 6 Stück Anschlussklemmen Material : ca. 300 x 40 x 5 mm, Cu oder gleichwertig bezogen auf die Kurzschlussstromdichte	3	St	.....	.....
4.3.3	Erdungsprüfbuch einschließlich Zeichnungen mit eingezeichneter Leitungsführung, 3-fach für alle Bauwerke	1	psch		.....
4.3.4	Digitale Fotodokumentation Digitale Fotodokumentation über die Erdungs- und Potenzialausgleichsanlage, bestehend aus folgenden Teilleistungen: - Aufnahme der Anlagenteile - Übergabe der erstellten Fotos auf Datenträger - Übergabe eines Exemplars der Fotodokumentation zum Aufmaß und im Rahmen der Dokumentation - Erstellung von Kommentaren zur einwandfreien Zuordnung Insbesondere Teile der Anlage, die bedingt durch den Baufortschritt dem Betrachter entzogen werden, sind besonders zu beachten und rechtzeitig aufzunehmen und nachvollziehbar zu dokumentieren.	1	psch		.....
	4.3 Erdung				**.....**
	4 PV-Anlage Rechenanlage und Technikgebäude				**.....**

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

5 Installation und Verkabelung

5.1 Installation und Verkabelung

Technische Vorbemerkung Installationsmaterial

Allgemeines

Bei der Verlegung von Kabeln und Leitungen sind die zulässigen Zugkräfte gemäß Herstellervorgaben einzuhalten. Insbesondere beim Einziehen größerer Einzellängen sowie bei der Verlegung in Leerrohren dürfen die maximal zulässigen Zugkräfte nicht überschritten werden.

Kabel und Leitungen sind in Teillängen fachgerecht abzusetzen, in Anschlussdosen, Verteiler oder Schaltschränke einzuführen und entsprechend ihrem Querschnitt mit geeigneten Anschlusskomponenten wie Kabelschuhen anzuschließen.

Die Leitungsführung erfolgt in Abhängigkeit der örtlichen Gegebenheiten im Doppelboden, auf Kabelrinnen sowie in Installationsrohren.

Sämtliche Kabelanschlüsse für ankommende und abgehende Kabel und Leitungen sind in den jeweiligen Leistungspositionen der zugehörigen Betriebsmittel zu berücksichtigen. Dies umfasst alle erforderlichen Nebenarbeiten, insbesondere:

- Abmanteln und Schneiden der Leitungen
- Abisolieren der Leiter
- Konfektionierung der Leiteranschlüsse
- Verwendung von Kleinmaterial wie Aderendhülsen

Kabelanschlüsse für beigestellte Geräte oder Bestandsanlagen sowie Kabelanschlüsse für Leiterquerschnitte größer 25 mm² oder mit gepressten Rohrkabelschuhen sind gesondert ausgeschrieben und werden über entsprechende Leistungspositionen vergütet.

Besondere Anforderungen Installationskabel

Die Verlegung der Installationskabel erfolgt in Leerrohren und auf Kabeltrassen in Höhenlagen bis 7 m. Dabei sind geeignete Maßnahmen für eine sichere Montage sowie eine dauerhafte mechanische Befestigung zu treffen.

5.1.1 NYY 5 x 10 mm²

Verlegung erfolgt auf Trassen und in vorhanden Leerrohren.

120 m ....

5.1.2 NYY 5 x 6 mm²

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
				Übertrag:	.....
	Verlegung erfolgt auf Trassen.				
		18	m	.....	.....
5.1.3	NYY 12 x 2,5 mm²				
	Verlegung erfolgt auf vorhanden Trassen und in vorhanden Trögen.				
		35	m	.....	.....

Datenleitungen im Kapitel "Netzwerk"

Kabelrinnen im Kapitel "Installationen MWSB"

5.1 Installation und Verkabelung .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

5.2 Durchbrüche/ Bohrungen

5.2.1 Kernbohrungen 150 mm

Kernbohrung durch Stahlbetondecke/ -wand

Kerndurchmesser : ca. 150 mm
Wandstärke : ca. 350 mm

Anordnung der Kernbohrung erfolgt in Abstimmung mit der Bauleitung.

Einschließlich einrichten, Maschineneinsatz, Eisenzuschläge und sonstige zur Erstellung der Kernbohrungen erforderlichen Zusatzarbeiten und Materialien sowie der Abtransport der anfallenden Bohrkerne. Versiegelung des Bohrlochs von innen.

Vorhandene Bauteile sind gegen Beschädigungen, Verschmutzungen etc. entsprechend zu schützen.

6 St ....

5.2.2 Korrositionsschutz für v. g. Kernbohrung auftragen

3 St ....

5.2.3 Kabelabdichtung für Kernbohrungen

Kabeldichtung als geschlossener Dichteinsatz für erstellte Kernbohrungen, mit keinem, einem oder mehreren Durchgängen, gegen drückendes Wasser nach DIN 18336, liefern und im Rahmen der Kabel- und Rohrverlegung als Abdichtung von Kernbohrungen oder zwischen Kernbohrung und durchzuführenden Kabeln und Rohren fachgerecht nach Angabe des Herstellers montieren.

Bestehend aus:

- 2 Vollgummi-Einlagen
- 2 Pressplatten aus Edelstahl W.-Nr. 1.4301 (V2A) oder gleichwertig, inkl. dazugehörigem Montagematerial
- 1 Systemdeckel zur Aufnahme von Segmenten
- inkl. Segmente

Kernbohrungsdurchmesser : bis zu 150 mm

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
				Übertrag:	.....
	Dichtbreite : 60 mm Anzahl der Durchgänge pro Kernbohrung : bis zu 6 Stück				
		3	St	.....	.....
5.2.4	Verschluss Maueröffnung einschließlich Nebenarbeiten Vollständiger Verschluss der Maueröffnung zwischen NS-Raum und MS-Raum einschließlich Baustofflieferung, Herstellung des Mauerwerks, Anpassung an den Bestand, Verputzarbeiten, Bearbeitung der Anschlussbereiche, Materialtransport sowie sämtlicher Nebenleistungen. Arbeiten unter beengten Platzverhältnissen mit Raumhöhen bis ca. 1,50 m.				
		1	psch		.....
5.2.5	Brandschott im Bestand öffnen und wieder verschließen im Verlauf der Kabelverlegungen fachmännisch öffnen, neue Kabel durchführen und anschließend wieder verschließen. Die Ausführung erfolgt anschließend durch zertifiziertes Personal bzw. Fachfirmen. Es sind alle notwendigen Materialien wie Brandschutzmörtel, -anstrich, Brandschutzkissen etc. vorzuhalten bzw. einzukalkulieren, einschließlich Dokumentation und Beschilderung.				
		2	St	.....	.....
	5.2 Durchbrüche/ Bohrungen				**.....**
	5 Installation und Verkabelung				**.....**

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

6 Inbetriebnahme, Planmaterial

6.1 Umbau/ Demontage

*** Ausführungsbeschreibung 10

Umbauarbeiten

Die Maßnahme umfasst die Erneuerung der Mittelspannungseinspeisung US00 unter laufendem Betrieb der Kläranlage Düren. Die hierfür erforderlichen Aufwendungen, Umschaltungen sowie Montage- und Demontagearbeiten sind Bestandteil dieser Leistung.

Ziel des Umbaukonzeptes ist die weitestgehend unterbrechungsfreie Aufrechterhaltung der Energieversorgung während sämtlicher Bauphasen. Abschaltungen sind auf das zwingend erforderliche Maß zu beschränken.

Die Arbeiten bauen zeitlich und technisch aufeinander auf. Das in der Baubeschreibung dargestellte Umbaukonzept ist zu beachten und durch den Auftragnehmer in ein detailliertes Schalt- und Umschaltkonzept zu überführen.

Die Koordination der Umschalt-, Montage- und Inbetriebnahmearbeiten hat in Abstimmung mit dem Klärwerksbetrieb, dem Auftraggeber und dem Verteilnetzbetreiber zu erfolgen.

6.1.1 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 10

Aufwände während der Umschlussarbeiten

Durchführung sämtlicher zur Aufrechterhaltung des Anlagenbetriebs erforderlichen Umschaltungen, Anpassungen und Funktionsprüfungen im Zuge des Rückbaus der bestehenden Mittelspannungsschaltanlage sowie der Inbetriebnahme der neu errichteten Mittelspannungsschaltanlage.

Die Leistung umfasst insbesondere:

- Sichtung und Prüfung der vorhandenen Bestandsunterlagen
- Erstellung einer detaillierten Ablauf- und Umschaltplanung
- Abstimmung sämtlicher Schalthandlungen mit dem Betriebspersonal und dem zuständigen Netzbetreiber
- Temporäre Anpassung bestehender Steuer-, Melde- und Verriegelungsfunktionen
- Funktionsprüfung sämtlicher während der Umbauphase angepasster Signale und Verriegelungen
- Unterstützung des Schaltberechtigten bei notwendigen Freischaltungen, Umschaltungen und Wiederinbetriebnahmen
- Durchführung und Protokollierung sämtlicher erforderlicher Funktionsprüfungen
- Bereitstellung von Personal, Werkzeugen, Messmitteln und

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Hilfsmaterialien
- Erstellung einer Dokumentation der durchgeführten Umschaltmaßnahmen

Die Leistung ist so zu erbringen, dass die Versorgungsverfügbarkeit der Kläranlage während der Umbauphase weitestgehend aufrechterhalten bleibt.

1 psch .....

Demontagen

6.1.2 Demontage von Kunststoffpanzerrohr bis DN 40 inkl. Befestigungsmaterial

demontieren, rückstandsfrei abtransportieren sowie fach- und umweltgerecht entsprechend der gesetzlichen Vorschriften gegen Nachweis entsorgen

10 m ....

6.1.3 Rückbau und Entsorgung der bestehenden Mittelspannungsschaltanlage US00

Die bestehende Mittelspannungsschaltanlage US00, bestehend aus 1 Stück gasisolierter Mittelspannungsschaltanlage Typ Siemens 8DH10 (Baujahr 2009) mit ca. 5 Schaltfeldern sowie 1 Stück gasisolierter Mittelspannungsschaltanlage Typ ABB-RGC (Baujahr 1990) mit ca. 4 Schaltfeldern, ist vollständig außer Betrieb zu nehmen, fachgerecht zurückzubauen sowie einschließlich sämtlicher Komponenten zu entsorgen.

Die Schaltanlagen enthalten SF_6-Gas, welches durch den Auftragnehmer gemäß den geltenden gesetzlichen und umweltrechtlichen Vorschriften fachgerecht abzusaugen, zu dokumentieren und zu entsorgen ist.

Die Demontage hat unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten sowie der Anforderungen an die Versorgungssicherheit der Anlage zu erfolgen. Beschädigungen angrenzender Anlagenteile sind auszuschließen.

Zum Leistungsumfang gehören insbesondere:

- Freischaltung und Sicherung der Anlage
- Absaugung und Nachweisführung der enthaltenen SF_6-Gase
- Demontage sämtlicher primär- und sekundärtechnischer Komponenten

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

- fachgerechter Abtransport
- ordnungsgemäße Entsorgung aller Materialien einschließlich Nachweisführung

Die Entsorgungsnachweise sind dem Auftraggeber vorzulegen.

Hinweis

Die Mittelspannungsschaltanlage US00 befindet sich in einem Mittelspannungsraum innerhalb des Betriebsgebäudes.

Der Zugang zum Mittelspannungsraum erfolgt über mehrere angrenzende Zwischenräume. Auf dem Transportweg sind mehrere Stufen vorhanden, die bei der Planung und Durchführung der Demontage- und Montagearbeiten zu berücksichtigen sind.

Der Auftragnehmer hat geeignete Maßnahmen für den Transport der Anlagenteile sowie für den Ein- und Ausbau der Komponenten unter den beengten räumlichen Verhältnissen vorzusehen und umzusetzen. Hierzu gehören insbesondere Hilfsmittel und Transportkonzepte für den sicheren Materialtransport über mehrere Ebenen und Stufen.

1 psch .....

<u>Einbindung in die Ringleitung</u>

6.1.4 Kabelendverschluss als Innenraumverschluss für Mittelspannungsstation

als Konus-, Winkel- oder gerader Stecker, entsprechend Herstellervorgaben für v. g. Kabel

mit allem Zubehör liefern und betriebsfertig anschließen

9 St ....

6.1.5 Hochspannungsprüfung für Bestands-MS-Kabel

Kabelprüfung bzw. Hochspannungsprüfung der Bestands-Kabel nach DIN VDE 0276 wie sie bei Neuverlegung, Änderung, Erweiterung oder Instandsetzung an Mittelspannungsanlagen bis 30 kV mit Wechselspannung VLF 0,1 Hz (DGUV V3) erforderlich ist.

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
				Übertrag:	.....
	Für ein komplettes 3-phasiges Drehstromkabelsystem, einschließlich Prüfprotokoll und Dokumentation.				
		3	St	.....	.....
6.1.6	Mittelspannungskabelmuffe				
	für v. g. Kabel Mittelspannungskabelmuffe für N2XS(F)2Y 1 x 150/ 25 mm², geeignet für Erdverlegung				
	mit allem Zubehör liefern und betriebsbereit montieren				
		3	St	.....	.....
6.1.7	Umschluss und Umbauarbeiten zur Einbindung der neuen MS-Anlage in den Mittelspannungsring				
	Durchführung der Umschluss und Umbauarbeiten zur Einbindung der neu errichteten Mittelspannungsanlage in den bestehenden Mittelspannungsring im Bereich der Schaltanlage US05. Ziel ist die fachgerechte Trennung des Bestandsrings, die Verbindung mit dem neu verlegten Kabelsystem sowie die anschließende Wiederinbetriebnahme.				
	Ausführung				
	- Freischalten, Sichern und Erden der betroffenen Anlagenteile gemäß den geltenden Vorschriften - Auftrennen des bestehenden Mittelspannungsrings an der Schaltanlage US05 - Demontage der bestehenden Mittelspannungskabel an der Schaltanlage - entfernen der vorhandenen Kabelendverschlüsse der demontierten Bestandskabel - fachgerechte Entsorgung der demontierten Kabelendverschlüsse (die für die neue Station vorgesehenen Mittelspannungskabel wurden bereits durch Dritte verlegt) - Einführung der neu verlegten Mittelspannungskabel in die Station über neu herzustellende Kabelbohrungen (Herstellung der Kabelbohrungen ist nicht Bestandteil dieser Leistung, Ausführung gemäß gesonderter Ausschreibungsvorgaben) - Ausrichten und Vorbereiten der Kabel zur Weiterverarbeitung - Durchführung der erforderlichen Kabelprüfungen vor Montage der Muffen insbesondere Hochspannungsprüfung gemäß gesonderter Leistungsposition - Herstellen der Verbindung zwischen Bestandskabel und neuem Kabelsystem mittels Mittelspannungskabelmuffen gemäß separater Leistungsposition - Durchführung einer erneuten Kabelprüfung nach Montage der Muffen insbesondere Hochspannungsprüfung gemäß gesonderter				
				Übertrag:	.....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

Leistungsposition
- Auflegen des anderen neuen Kabelsysteme auf die Schaltanlage
- Durchführung der Inbetriebnahme und Funktionsprüfung der neu hergestellten Verbindung

Randbedingungen

- Schalthandlungen sind in enger Abstimmung mit dem Betriebspersonal des Klärwerks durchzuführen
- Die Durchführung der Arbeiten ist zeitlich so zu planen und auszuführen, dass die Unterbrechungsdauer des Anlagenbetriebs auf ein Minimum reduziert wird
- Die Arbeiten sind vorrangig unter Berücksichtigung des laufenden Klärwerksbetriebs auszuführen
- Die Ausführung darf ausschließlich bei geeigneten Witterungsbedingungen erfolgen
- Die Durchführung hat zu Beginn der Woche zu erfolgen und ist innerhalb eines Arbeitstages abzuschließen
- Ein detailliertes Umschaltkonzept sowie ein Termin und Ablaufplan sind spätestens 4 Wochen vor Ausführung vorzulegen und durch den Betreiber freizugeben
- Alle Abschaltungen sind mindestens 14 Tage vor dem geplanten Termin mit dem Auftraggeber abzustimmen
- Witterungsbedingte kurzfristige Terminverschiebungen sind zu berücksichtigen

Dokumentation

Nach Abschluss der Arbeiten ist eine vollständige Dokumentation zu erstellen. Diese umfasst insbesondere:

- Beschreibung der durchgeführten Umschlussmaßnahmen
- Protokolle der durchgeführten Kabelprüfungen
- Dokumentation der Schalthandlungen
- Aktualisierung der Bestandsunterlagen

1 psch .....

6.1 Umbau/ Demontage .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

6.2 Inbetriebnahme

*** Ausführungsbeschreibung 11

Inbetriebnahme

Vorbereitung und Realisierung der Inbetriebnahmen der gesamten Anlage gemeinsam mit Unternehmern anderer Gewerke/ Lose und dem Betriebspersonal.

Funktions- und Störmeldetests der Anlagen einschließlich evtl. erforderlicher Korrekturen und/ oder Nachbesserungen.

Es ist ein ausführliches Inbetriebnahmeprotokoll zu erstellen. Mindestens sind folgende Angaben in das Protokoll aufzunehmen:

- Beteiligte
- Daten und Zeiten
- Inbetriebnahmebedingungen
- Ergebnisse der Inbetriebnahme (im Fehlerfall auch Angaben zur Ursache)

Über die Inbetriebnahme ist ein ausführliches Protokoll, welches Befehle, Meldungen, Sollwerte sowie Einstellungen und Testen etc. beinhaltet, zu erstellen.

<u>Inbetriebnahme Infrastruktur</u>

- gemeinsame Inbetriebnahme mit dem Auftraggeber
- Inbetriebnahme der Anbindung an die Energietechnik
- Inbetriebnahme der Anbindung an den VNB
- Inbetriebnahme der Anbindung an das PLS
- Inbetriebnahme Kommunikation mit Netzwerk
- Austesten der Automatisierung/ EZA-Regler, PV-Anlagen
- Inbetriebnahme Kommunikation mit Wechselrichtern, Messungen
- Austesten der Messtechnik
- Protokollieren der Befehle, Meldungen, Sollwerte
- Datenpunkttest

Aufzeichnung der protokollierten Werte sowie Erstellung eines Inbetriebnahmeprotokolls. Sämtliche Nebenkosten wie Unterbringung, Reisekosten und Verpflegung sind mit einzukalkulieren.

Der Abschluss der Inbetriebnahme ist von der Bauleitung zu bestätigen.

Im Zuge der Inbetriebnahme erfolgt die Einweisung des Fachpersonals des Bauherrn in die installierte Systemtechnik und in die Dokumentationsunterlagen. Die Einweisung hat der Auftraggeber zu protokollieren und sich von der Betriebsabteilung bestätigen zu lassen.

Spätestens 3 Wochen vor dem festgelegten Inbetriebnahmetermin hat

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

der Auftraggeber eine Checkliste vorzulegen, die von der Bauleitung überprüft wird. Anhand der Checkliste werden die Einweisungen Punkt für Punkt vorgenommen.

6.2.1 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 11

Inbetriebnahme PV-Anlagen und Mittelspannungsschaltanlage

- gemeinsame Inbetriebnahme mit dem Auftraggeber
- Test der Verknüpfung mit Bestandsanlagen
- Inbetriebnahme Kommunikation
- Inbetriebnahme der Anbindung an die Energietechnik
- Inbetriebnahme der Anbindung an das VNB
- Datenpunkttest
- Protokollieren der Befehle, Meldungen und Sollwerte
- Parametrierung, Programmierung und Optimierung der Wechselrichter
- Messung und Prüfung nach DIN VDE 0126-23-1/ 0105-100
  - Besichtigung
  - Durchgangsprüfung der Erdungs- und Potenzialausgleichsleiter
  - Polaritätsprüfung
  - Prüfung von Generatorkästen
  - Prüfung der Leerlaufspannung des Strangs
  - Stromprüfung des Strangkreises (Kurzschluss- oder Betriebsstrom)
  - Funktionsprüfung
  - Kabelprüfung nach VDE 0100-600
  - Isolationswiderstand der Gleichstromkreise
- Einweisung der Betriebselektriker

1 psch .....

6.2.2 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 11

Inbetriebnahme Automatisierung EZA-Regler

- gemeinsame Inbetriebnahme mit dem Auftraggeber
- Austesten der Automatisierung/ EZA-Regler
- Austesten der Messtechnik
- Datenpunkttest
- Protokollieren der Befehle, Meldungen und Sollwerte

1 psch .....

6.2.3 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 11

Inbetriebnahme der Kopplung mit dem PLS

- gemeinsame Inbetriebnahme mit dem Auftraggeber und dem NU PLS
- Inbetriebnahme der Anbindung an das PLS

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
				Übertrag:	.....
	- Protokollieren der Befehle, Meldungen, Sollwerte - Datenpunkttest				
		1	psch		.....
6.2.4	Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 11 Inbetriebnahme der Anbindung Direktvermarkter und Solar-Portal				
	- gemeinsame Inbetriebnahme mit dem Auftraggeber und Direktvermarkter - Inbetriebnahme der Anbindung an den Direktvermarkter - Inbetriebnahme der Anbindung an ein herstellerunabhängiges Solar-Portal - Protokollieren der Befehle, Meldungen, Sollwerte - Datenpunkttest				
		1	psch		.....
				6.2 Inbetriebnahme	**.....**

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

6.3 Planmaterial

6.3.1 Komplette ingenieurmäßige Projektabwicklung

mit sämtlichen auftragnehmerseitigen Leistungen für Detailplanung, Kabelverlegung, Installation etc. zur Gesamtabwicklung und Erstellung einer betriebsfertigen Anlage.

Im Wesentlichen:
Teilnahme an allen erforderlichen Baubesprechungen im Zuge der Werks- und Montageplanung sowie weiteren Abstimmungen mit dem Betrieb.

Terminliche und fachtechnische Überwachung sämtlicher Liefer- und Montageleistungen (firmeneigene Bauleistung).

Sämtliche Details sind mit dem Auftraggeber bzw. dem Ing.-Büro abzustimmen.

Erstellung von wöchentlichen Bautagesberichten, entsprechend der "Allgemeinen Technischen Vertragsbedingungen".

Erstellung von fortlaufenden detaillierten Bauzeiten- bzw. Montageplänen.

Des Weiteren:
Projektbegleitende Dokumentation bis zur endgültigen umfassenden Dokumentation der Anlage.

1 psch .....

6.3.2 Werk- und Montageplanung

Die Werkplanung des Auftragnehmers ist als PDF und zusätzlich in den geforderten bearbeitbaren Originalformaten zur Verfügung zu stellen. Die Prüfung und Freigabe des Auftraggebers dieser Unterlagen bezieht sich nur auf die formelle Richtigkeit, nicht auf funktionale Richtigkeit.

Die Pläne enthalten folgendes:

- Stromlaufpläne (vollständig, Grundstromlaufpläne genügen nicht für eine vollständige Werksplanung)
- detaillierte Darstellung aller Komponenten in zusammengebautem Zustand einschließlich Kabeltrassenpläne
- sämtliche Maße
- Draufsichten, Schnittdarstellungen, Detail- und Maßzeichnungen, Trassenpläne
- Anlagenkennzeichnung und Zeichnungskopf (Vorgabe durch Auftraggeber)
- Elektropläne nach DIN-/VDE-Normen

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

- statische Berechnungen

Vor Fertigungsbeginn hat der Auftragnehmer alle Bauwerksmaße und die Lage von Einbauteilen vor Ort zu prüfen. Sollten hierbei Abweichungen, über der zulässigen Toleranz von ± 2 cm festgestellt werden, ist umgehend der Auftraggeber zu verständigen. Unterlässt der Auftragnehmer diese Prüfung oder die Benachrichtigung des Auftraggebers trägt er alle Aufwendungen die zum Ausgleich der Abweichungen erforderlich werden.

Sämtliche Konstruktionen sind auf diese Angaben hin abzustimmen und so auszuführen, dass sie unverändert übernommen werden können. Kernbohrungen dürfen nur mit statischem Nachweis gesetzt werden und sind nach Fertigstellung vom Auftragnehmer auf planmäßige Ausführung zu prüfen. Etwaige Unstimmigkeiten sind sofort der Bauleitung des Auftraggebers mitzuteilen.

Die Arbeiten sind ausschließlich anhand freigegebener Werkspläne durchzuführen. Abweichungen sind dem Auftraggeber unaufgefordert sofort als solche mitzuteilen. Dies gilt sowohl für die Planung als auch für die Ausführung.

Genehmigungs- und Änderungsvermerke entbinden den Auftragnehmer nicht von der Verantwortung für die Funktionsrichtigkeit der Anlage, für die Dimensionierung der Bauteile, seine sachgemäße und fachlich einwandfreie Konstruktion und Ausführung entsprechend der zu erfüllenden Aufgabenstellung des Vertrages.

Der Auftragnehmer hat sämtliche notwendigen Berechnungen durchzuführen und statische Nachweise zu erbringen.

Alle für die Ausführung erforderlichen Unterlagen hat sich der Auftragnehmer an Ort und Stelle auf seine Kosten zu beschaffen. Fehler aus Unkenntnis örtlicher Verhältnisse hat er zu vertreten.

Zeichnungen, Pläne und sonstige Unterlagen, welche dem Auftragnehmer für die Werk- und Montageplanung zur Verfügung gestellt werden, bleiben Eigentum des Auftraggebers; sie dürfen weder Dritten zugänglich gemacht noch anderweitig ausgewertet oder benutzt werden.

Der Auftraggeber behält sich vor, die vertragsgemäße Ausführung der Leistungen jederzeit zu prüfen, dies gilt im Besonderen auch für Vorfertigungen im Werk (Werksabnahmen).

Der Auftragnehmer hat dafür zu sorgen, dass alle an der Erstellung der Gesamtanlage beteiligten Firmen die zur einwandfreien Funktion der Anlage notwendigen Unterlagen der Werk- und Montageplanung erhalten.

Die Vorlage erfolgt in elektronischer Form und zusätzlich 2-fach in Papierform.

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

Die 2-fache Überarbeitung der Pläne ist im Angebotspreis enthalten.

ACHTUNG!

Für die Koordination mit dem Los Stahlbau MWSB sind die Aufstellungs- und Ausführungspläne der Unterkonstruktion der PV-Anlage frühzeitig bereitzustellen. Die entsprechenden Pläne sind spätestens 4 Wochen nach Auftragserteilung dem Auftraggeber zur Abstimmung vorzulegen und innerhalb weiterer 4 Wochen vollständig und prüffähig zu übergeben.

1 psch .....

6.3.3 Beschilderung der kompletten Anlagenteile die vom Auftragnehmer erstellt wurden, insbesondere der Kabel- und Leitungsinstallationen, der Klemm- und Rangierstellen, Beleuchtungs- und Steckdosenkreise etc. nach dem Kennzeichnungssystem des Auftraggebers.

Alle Felder, Schränke, Kästen, Bauteile usw. sind mit dem zugehörigen Anlagen- und Ortskennzeichen nach dem 4-stufigen Kennzeichnungssystem des Auftraggebers zu bezeichnen. Alle Schilder sind mit dem Auftraggeber festzulegen.

Alle Bauteile sind zusätzlich zu der Anlagenkennzeichnung um das jeweilige Referenzkennzeichen (Betriebsmittelkennzeichen) nach EN zu ergänzen.

Das Kennzeichnungssystem ist in allen Zeichnungen etc. fortzuführen. Komplette Beschilderung einschließlich Fortführung und Einarbeitung des Kennzeichnungssystems.

1 psch .....

6.3.4 Dokumentation für die Gesamtanlage

Der Auftragnehmer hat eine vollständige Anlagendokumentation für den gesamten Liefer- und Leistungsumfang zu erstellen und nach Inbetriebnahme in elektronischer Form sowie als Papierausdruck bereitzustellen.
<u>Aufbau und Format</u>

Die Dokumentation muss den Vorgaben der ZTV entsprechen.

Die Unterlagen sind in deutscher Sprache bereitzustellen. Zulässige Formate sind:

- MS Word
- MS Excel

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

- Portable Document Format (PDF)
- Zeichnungen im AutoCAD-DWG-Format
- Stromlaufpläne vorzugsweise in EPLAN

Ausführungsplanung und Statik

- vollständige Ausführungsplanung einschließlich aller Änderungen während der Bauausführung
- Statiknachweis des Modulträgersystems
- geprüfte Statik der Unterkonstruktion spätestens 6 Wochen vor Baubeginn
- Nachweis der Errichtung gemäß geprüfter Statikunterlagen 14 Tage nach EEG-Inbetriebnahme

Technische Zeichnungen - Verteilungen
(je Schaltanlage in separatem Ordner)

- Stromlaufpläne
- Klemmenpläne
- Kabellisten
- Stücklisten
- Aufbau- und Aufstellungszeichnungen der NS-Verteilungen

Installations- und Lagepläne

- Installationspläne der Gebäude mit Eintragung von:
  - Kabeltrassen
  - Brandschotts
  - Potenzialausgleichsschienen
  - Erdungsleiter
  - Durchführungen
- Lageplan der Gesamtanlage mit:
  - Kabeltrassen
  - Erdungsanlagen
  - allen im Gelände eingebauten Geräten

EZA-Dokumentation
(je Schaltanlage in separatem Ordner)

- As-Built-Zeichnungen mit:
  - Modulpositionen
  - Kabelwegen
  - Wartungswegen
  - Sicherungseinrichtungen
  - Wanddurchbrüchen
- Kabelplan der Erdungsanlage einschließlich Potenzialausgleichsschienenplan
- Verlegepläne
- Belegungspläne
- Stringpläne

Technische Unterlagen und Listen

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

- Gerätelisten und Ersatzteillisten mit Typenbezeichnung, Hersteller, Bestellnummer
- Materialliste aller eingesetzten Komponenten und Materialien
- Datenblätter, Montage- und Betriebsanleitungen sowie Garantiebestimmungen der Hersteller
- Zertifikate und Konformitätserklärungen aller gelieferten Komponenten
- Garantie- und Gewährleistungsbescheinigungen
- Betriebshandbücher
- Wartungsanleitungen und ggf. Wartungsverträge

Steuerung und Funktion

- Steuerungs- und Funktionsbeschreibungen unter Berücksichtigung der finalen Ausführung
- Beschreibung der Anbindung an Parkregelung, Monitoring und VNB
- Kommunikations- und Netzwerktopologieplan (für Monitoring und Steuerung)
- Übersicht der IP-Adressen und Netzwerkeinstellungen
- komplette Patchbelegung aufbauend auf der strukturierten Dokumentation des LWL-Netzwerks und der kupferbasierten Anbindungen
- Parametrierung aller Wechselrichter und Schutzgeräte
- Datenpunktliste für Monitoring und Kraftwerksregelung
- Checklisten für Stör- und Betriebsmeldungen mit Ursachen und Hinweisen zur Fehlerbeseitigung

Prüf- und Messprotokolle

- Nachweise über die Durchführung der Prüfung der Schutzmaßnahmen mit Messprotokollen (Isolationswiderstand, Schleifenimpedanz usw.) gemäß VDE 0100, DGUV V3/ V4
- Prüfprotokoll des Potenzialausgleichs
- Kabelmessprotokolle
- Messprotokolle von der Baustelle:
  - Erdungswiderstand
  - Isolationsmessungen AC/DC
  - Spannungsmessungen
  - Schleifenwiderstand
  - DC-Leerlaufspannung
  - DC-Kurzschlussstrom der Strings
- Protokoll zur EEG-Inbetriebnahme
- notwendige Inbetriebnahme- und Prüfprotokolle nach VDE-AR-N 4105 /-10 /-20
- Dokumentation der USV-Anlagen und Batteriesysteme

Fotodokumentation

Erstellung einer Fotodokumentation sämtlicher technischer Komponenten mit eindeutiger Zuordnung.

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

Sicherheits- und Einsatzunterlagen

- Mitwirkung am Übersichtsplan für Einsatzkräfte nach DIN 14095 einschließlich Freischalteinrichtungen und Leitungswegen
- Errichterbestätigung und Bestätigung der Mängelfreiheit der Anlage

Vollständigkeit der Dokumentation

Die Anlagendokumentation hat sämtliche im Leistungsverzeichnis, in Einzelpositionen sowie in begleitenden Unterlagen geforderten Dokumente, Nachweise, Pläne, Protokolle und Beschreibungen vollständig zu enthalten.

Alle vorab einzeln geforderten Dokumentationen sind zusätzlich gebündelt, strukturiert und vollständig als Bestandteil der Gesamtdokumentation zu übergeben.

Die Übergabe einzelner Dokumente oder Teildokumentationen ersetzt nicht die Pflicht zur vollständigen Zusammenstellung in der finalen Anlagendokumentation.

Die vorhandenen BHKW-Anlagen sind in den Übersichts- und Systemplänen als Bestandsanlagen außerhalb der gegenwärtigen Leistungs- und Systemgrenze darzustellen. Eine Revision der BHKW-Schaltpläne, BHKW-Steuerungsunterlagen oder BHKW-Schutzdokumentation ist nicht geschuldet.

1 psch .....

6.3.5 Mitwirkung bei der Anlagenzertifizierung und Konformitätserklärung

Der Auftragnehmer hat im Rahmen seines Liefer- und Leistungsumfangs bei der Anlagenzertifizierung (Typ A) sowie bei der Erstellung der Konformitätserklärung mitzuwirken. Das Zertifizierungsunternehmen wird vom Auftraggeber bestellt und durch das beauftragte Planungsbüro oder den Auftraggeber direkt betreut. Alle erforderlichen Dokumente sind über diesen Weg bereitzustellen.

Mit der Vorlage der Werk- und Montageplanung ist die vollständige, für die Zertifizierung erforderliche Dokumentation für die Anlagenzertifizierung bereitzustellen. Diese umfasst unter anderem die Einheitenzertifikate der EZE, alle Konformitätserklärungen von Schutz- und Regelgeräten, Datenblätter sowie weitere zertifizierungsrelevante Dokumente der gelieferten Komponenten.

Für die Konformitätserklärung sind unmittelbar nach der Inbetriebnahme alle eingestellten Parameter an den Reglern und Schutzgeräten auszulesen und bereitzustellen. Dies umfasst ebenfalls die erforderlichen Prüf- und Messprotokolle. Der Auftragnehmer hat bei der Erstellung der Formblätter E10 und E11 gemäß VDE-AR-N 4110 mitzuwirken. Die Unterlagen für die Konformitätserklärung sind in

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

Anlehnung an FGW TR8 Rev. 9 zu erstellen und bereitzustellen.

Aufgrund der von der VDE vorgegebenen Fristen gemäß VDE-AR-N 4110 sind alle Unterlagen kurzfristig bereitzustellen, spätestens innerhalb von 14 Tagen nach der Inbetriebnahme der EZA. Ebenfalls ist die Prüfung der Blindleistungskennlinienfunktion oder der Blindleistungsfestwerte auf Basis aufgezeichneter Betriebswerte durchzuführen, entsprechend den Anforderungen des Formulars E11 (VDE-AR-N 4110). Der Auftragnehmer hat die vollständige Dokumentation der durchgeführten Prüfungen und Einstellungen bereitzustellen.

Nachforderungen durch den Anlagenzertifizierer sind innerhalb von fünf Werktagen zu erfüllen.

1 psch .....

6.3.6 Pflichtenheft PV-Anlagen und MS-Anlage

Für die PV-Anlagen ist eine technische Klärung, ein allumfassendes (Software-) Pflichtenheft zu erstellen. Das Pflichtenheft ist so aufzubauen, dass jede Teilanlage ein in sich abgeschlossenes Kapitel ist.

Aufgrund der Anlagenkomplexität ist das Pflichtenheft nach den Erfordernissen mehrmals (mindestens 2 x) bis zur Genehmigungsreife zu aktualisieren und fortzuschreiben.

Die tatsächliche Anzahl der erforderlichen Überarbeitungen hängt von der Qualität der vorgelegten Pflichtenhefte ab. Das fertige Pflichtenheft bedarf der Genehmigung des Auftraggebers und ist vor den übergeordneten Inbetriebnahmen nach dem Ist-Stand der Anlage vorzulegen.

Für die Erstellung des Pflichtenheftes ist der Auftragnehmer verantwortlich. Das Erstellen muss – soweit zutreffend – nach VDI/VDE-Richtlinie 3694 bzw. in Anlehnung an diese Richtlinie erfolgen. Das vorliegende Leistungsverzeichnis mit Anlagen beschreibt das "was und wieso", das Pflichtenheft beschreibt das "wie und womit".

Als Basis sind die Funktionsbeschreibungen und Programmablaufpläne zu verwenden.

Bei der Pflichtenhefterstellung sind die Anlagen zu diesem LV, das LV und Ergebnisse der technischen Klärung zu berücksichtigen. Das Pflichtenheft ist in elektronischer Form (vorzugsweise Office) sowie 2-fach in Papierform auszuliefern.

Die Leistungen sind entsprechend der Terminplanung vorzulegen und müssen vom Auftraggeber zur Ausführung freigegeben werden. Notwendige Revisionen sind innerhalb von 5 Werktagen beim

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

Auftraggeber vorzulegen.

Weitere Termine sind in dem vom Auftragnehmer zu erstellenden Bauzeitenplan anzugeben.

Im Rahmen der Pflichtenhefterstellung ist eine Detailabstimmung mit dem Auftraggeber und dem beauftragten Ingenieurbüro durchzuführen.

Hierzu gehören unter anderem (nicht abschließende Aufzählung):

- Klärung der technischen Spezifikationen insbesondere für pflichtenheftrelevante Aufgabenteile wie z. B. Einbindung von externen Leistungen
- Durchführen von Abstimmungsgesprächen
- sonstige Festlegungen, die zur gestellten Aufgabenbewältigung notwendig sind

Im Rahmen des Pflichtenheftes sind alle Details hinsichtlich der Aufgabenstellung und der besonderen Anforderungen zu klären und der Lösungsweg umfassend darzustellen. Gegebenenfalls ist das Pflichtenheft im Rahmen der technischen Klärungsphase entsprechend den Erfordernissen zu überarbeiten und dem Auftraggeber erneut vorzulegen.

<u>Umfang und Inhalt des Pflichtenheftes</u>

Zum Umfang des Pflichtenheftes gehören im Wesentlichen:

- SPS- und PLS-Funktionalität
- komplette Belegung aller Bus-Teilnehmer mit Adressierung aller Signale und Messwerte, Angabe der zugehörigen GSD-Datei, des Profibusprofils, der Datentypen und Peripherieadressen
- Maßnahmen zur Qualitätssicherung und Sicherstellung der Einhaltung der Vorgaben dieser Leistungsbeschreibung
- Ausdruck (PDF) aller Prozessbilder
- Spezifikation der durchzuführenden Vorbereitungen
- Spezifikation der durchzuführenden Arbeiten und Projektierungsabläufe
- Spezifikation der durchzuführenden Funktionstests
- Abnahmespezifikationen
- Terminplan, einschließlich Fortschreibung mit Detailterminplänen. Für jede Teilanlage ist ein separater Terminplan zu erstellen; die Einzelterminpläne ergeben den Gesamtterminplan. Diese Terminpläne sind einzeln abzustimmen und werden durch den Auftraggeber freigegeben
- Ausführung der Dokumentation
- Funktionsbeschreibung aller Komponenten in gemeinsamer Zusammenwirkung
- komplette Werkplanung des Auftragnehmers
- Konfigurationszeichnungen
- allgemeine Beschreibung der Schutz- und Steuergeräte
- Parameterübersicht

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

- Beschreibung der Einbaubedingungen, Darstellung anhand von Aufbauzeichnungen
- detailierter Ablauf mit
  - Spezifikation der durchzuführenden Vorbereitungen
  - Spezifikation der durchzuführenden Arbeiten und Abläufe
  - Spezifikation der Teilfunktionen während der Inbetriebnahme
- Aufstellung von Ablaufplänen bei der Inbetriebnahme mit Benennung von Dauer, Zuständigkeiten, Abhängigkeiten etc.

1 psch .....

Stundenlohnarbeiten

Für Arbeiten, die nicht über EP erfasst werden, auf besondere Anordnung und nach Genehmigung durch den Auftraggeber nach Bedarf gegen Stundennachweise einschließlich aller Nebenkosten.

Die Stundennachweise werden nur akzeptiert, wenn sie dem Auftraggeber spätestens 4 Wochen nach Abschluss der entsprechenden Arbeiten zur Unterschrift vorliegen. Die ausgeführten Arbeiten und die Spezifikation der entsprechenden Fachkraft sind auf dem Stundennachweis darzulegen.

Alle Stundensätze verstehen sich inklusive An- und Abreise, evtl. Übernachtungskosten, Kilometerpauschalen, Fahrzeit, Überstundenzuschlag, Schmutzzulage, Sonn- und Feiertagszuschläge sowie aller anderen Lohnnebenkosten.

6.3.7 Ingenieurstunden

Stundenlohnarbeiten durch Arbeitskräfte auf Anordnung des Auftraggebers ausführen. Im Zuschlag sind alle Nebenkosten enthalten.

Ingenieur: Tarifbereich Eisen-, Metall- und Elektrohandwerk

25 h ....

6.3.8 Obermonteurstunden

Stundenlohnarbeiten durch Arbeitskräfte auf Anordnung des Auftraggebers ausführen. Im Zuschlag sind alle Nebenkosten enthalten.

Obermonteur: Tarifbereich Eisen-, Metall- und Elektrohandwerk

30 h ....

6.3.9 Monteurstunden

Stundenlohnarbeiten durch Arbeitskräfte auf Anordnung des Auftraggebers ausführen. Im Zuschlag sind alle Nebenkosten enthalten.

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

Monteur: Tarifbereich Eisen-, Metall- und Elektrohandwerk

50 h ....

Materiallieferungen

6.3.10 Materiallieferungen nicht über EP erfasst

Für Materiallieferungen, die nicht über Einheitspreise erfasst werden, wird auf den Einstandspreis des Auftragnehmers ein prozentualer Stoffzuschlag für Gemeinkosten, Wagnis und Gewinn in nachfolgend zu benennender Höhe hinzugerechnet.

Der Einstandspreis ist durch Vorlage des Rechnungsbeleges nachzuweisen.

Als Belege anerkannt werden Rechnungen von Herstellerwerken, Vertriebsniederlassungen etc., jedoch keine Rechnungen von Subunternehmern, die unmittelbar für den Auftragnehmer tätig sind.

An Materialkosten ist ein Einstandspreis von 15.000,- EUR zugrunde zu legen.

Der vorgenannte Stoffzuschlag ist kalkuliert mit

'.....' % (vom AN einzusetzen).

Somit beträgt der Pauschalpreis

EUR 15.000,- x 1,'.....'

1 psch .....

6.3 Planmaterial .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

6.4 Baustelleneinrichtung

Besondere Hinweise zur Baustelleneinrichtung

Die sanitären und sozialen Einrichtungen des Auftraggebers können vom Auftragnehmer nicht genutzt werden.

Lagerflächen innerhalb von Gebäuden für die Vorhaltung von Aggregaten, Installationsmaterialien, Schaltschränken und Armaturen können nicht bereitgestellt werden. In der Nähe der Baustelle steht lediglich eine befestigte Fläche zur Einrichtung einer Lagermöglichkeit zur Verfügung. Die Einrichtung ist Sache des Auftragnehmers (siehe BE-Plan).

Es wird darauf hingewiesen, dass der Objektschutz aufgrund der sehr weitläufigen Anlage nicht durch den Auftraggeber gewährleistet werden kann. Für Sicherung der zwischengelagerten Materialien (insbesondere der großen Mengen an Kabeln) hat der Auftragnehmer zu sorgen.

Wasser und Strom (400 V) können unentgeltlich aus dem Versorgungsnetz der Klärwerke entnommen werden. Die Zuleitungen zur Baustelle sowie die Ausführung der Baustelleninstallation sind Angelegenheit des Auftragnehmers. Steckdosen und Zapfstellen liegen innerhalb der nächstgelegenen Gebäude. Hierfür ist eine provisorische Straßenüberführung (Höhe ca. 4 m, Breite ca. 5 m) einschließlich der erforderlichen Rohrbegleitheizung zu erstellen. Einleitung des Abwassers kann in Abstimmung mit dem Betrieb in den nächstgelegenen Schmutzwasserschacht erfolgen.

Trinkwasser kann in begrenzter Menge zur Verfügung gestellt werden. An Brauchwasser können täglich 50 m³ zur Verfügung gestellt werden, wobei eine stündliche Entnahme von 10 m³ nicht überschritten werden darf. Die Entnahme ist grundsätzlich mit der Bauleitung abzustimmen.

Für die elektrische Baustellenausrüstung gelten die Bedingungen und Richtlinien des zuständigen Elektro-Versorgerunternehmens. Elektrische Einrichtungen des Auftragnehmers dürfen nur unter Aufsicht eines Beauftragten des Auftraggebers an die Entnahmestelle angeschlossen werden, selbstständige Eingriffe sind verboten.

Der Auftraggeber übernimmt keine Garantie für eine störungsfreie Strom- und Wasserversorgung.

6.4.1	Einmal Baustelle gemäß der Leistungen und Fristen (gemäß Bauzeitenplan) einrichten. Zur Einrichtung gehören u. a. Bauschild, Absperrungen, Fahrzeuge, Maschinen, Geräte, Werkzeuge, Büro-Container (Auftragnehmer), Material-Container (Auftragnehmer), soziale und sanitäre Einrichtungen, Transportmittel, Hebezeuge, Bühnen und Gerüste (für Arbeitshöhen über 6 m - Montage und Kabelzug an vorhandenen Luftleitungen über der Belebung; siehe beiliegende Pläne), einschließlich der Räumung und Endreinigung für die Maßnahme, siehe auch Vorbemerkungen. Sanitäranlagen sind nach eigenem Bedarf zu liefern. Es wird darauf hingewiesen, dass gemäß BioStoffV das Händewaschen				

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
	mit geeigneten Reinigern und Schutzmitteln auf Klärwerken verpflichtend ist.				
		1	psch		.....
6.4.2	Vorhaltung und Unterhaltung der Baustelleneinrichtung. In diese sind die zeitabhängigen Gemeinkosten der Baustelleneinrichtung einzurechnen. Zwischenan- und -abtransporte sowie Zwischenverschiebungen sind Sache des Unternehmers und ebenfalls hier einzurechnen, soweit sie nicht ausdrücklich in den Einzelpositionen auszuweisen sind. Die Vorhaltung der Baustelleneinrichtung ist für die vertraglich vereinbarte Zeit (gemäß besonderen Vertragsbedingungen) vorzusehen. Abrechnung dieser Position proportional zum Baustellenumsatz.				
		1	Mt	.....	.....
6.4.3	Baustelle von allen Geräten, Anlagen, Einrichtungen und dergleichen räumen. Benutzte Flächen, Wege, entsprechend dem ursprünglichen Zustand ordnungsgemäß herrichten und Verunreinigungen beseitigen.				
		1	psch		.....
6.4.4	Arbeitsschutzkonzept/ Gefährdungsbeurteilung Erstellung eines Arbeitsschutzkonzeptes/ einer Gefährdungsbeurteilung unter Berücksichtigung der Regeln zum Arbeitsschutz auf Baustellen. Schutz- und Sicherheitsmaßnahmen für sämtliche Arbeiten im Baustellenbereich sind nach den staatlichen und berufsgenossenschaftlichen Regelwerken zum Arbeitsschutz darzulegen.				
		1	psch		.....
	6.4 Baustelleneinrichtung				**.....**
	6 Inbetriebnahme, Planmaterial				**.....**

Zusammenstellung

1.1	**Mittelspannungsschaltanlage**	**.....**
1.2	**Fernsteuertechnik**	**.....**
1.3	**Steuerspannungstechnik**	**.....**
1.4	**Erdung**	**.....**
1	**Mittelspannungsschaltanlage US00**	**.....**
2.1	**Netzwerk**	**.....**
2.2	**Prozesstechnik**	**.....**
2	**Netzwerk- und Prozessleittechnik**	**.....**
3.1	**Photovoltaiksystem**	**.....**
3.2	**Transformatorstation**	**.....**
3.3	**Installation und Verkabelung**	**.....**
3.4	**Erdung**	**.....**
3.5	**Netzwerktechnik**	**.....**
3	**Photovoltaikanlage Mischwasserstreckungsbecken (MWSB)**	**.....**
4.1	**Photovoltaiksystem**	**.....**
4.2	**PV-Schaltschrank**	**.....**
4.3	**Erdung**	**.....**
4	**PV-Anlage Rechenanlage und Technikgebäude**	**.....**
5.1	**Installation und Verkabelung**	**.....**
5.2	**Durchbrüche/ Bohrungen**	**.....**
5	**Installation und Verkabelung**	**.....**
6.1	**Umbau/ Demontage**	**.....**
6.2	**Inbetriebnahme**	**.....**
6.3	**Planmaterial**	**.....**
6.4	**Baustelleneinrichtung**	**.....**
6	**Inbetriebnahme, Planmaterial**	**.....**

Summe	**.....**
zzgl. MwSt ..... %	**.....**
Gesamtsumme	**.....**

Inhaltsverzeichnis

1	**Mittelspannungsschaltanlage US00**	1
1.1	**Mittelspannungsschaltanlage**	1
1.2	**Fernsteuertechnik**	29
1.3	**Steuerspannungstechnik**	48
1.4	**Erdung**	56
2	**Netzwerk- und Prozessleittechnik**	58
2.1	**Netzwerk**	58
2.2	**Prozesstechnik**	63
3	**Photovoltaikanlage Mischwasserstreckungsbecken (MWSB)**	68
3.1	**Photovoltaiksystem**	68
3.2	**Transformatorstation**	78
3.3	**Installation und Verkabelung**	104
3.4	**Erdung**	110
3.5	**Netzwerktechnik**	116
4	**PV-Anlage Rechenanlage und Technikgebäude**	119
4.1	**Photovoltaiksystem**	119
4.2	**PV-Schaltschrank**	144
4.3	**Erdung**	157
5	**Installation und Verkabelung**	158
5.1	**Installation und Verkabelung**	158
5.2	**Durchbrüche/ Bohrungen**	160
6	**Inbetriebnahme, Planmaterial**	162
6.1	**Umbau/ Demontage**	162
6.2	**Inbetriebnahme**	167
6.3	**Planmaterial**	170
6.4	**Baustelleneinrichtung**	180