

**DECKBLATT (AUSSCHREIBUNG)**  
**LV: 020 UW Wesendorf - Neubau - Los 3 - Elektrotechnik**

**Allgemeines**

**Bauvorhaben:**

LSW - Neubau UW Wesendorf

**Bauherr:**

LSW Netz GmbH & Co. KG, Heßlinger Straße 1-5 38440 Wolfsburg

**Ausführung und Abgabe**

Vergabeverfahren:

**Angebot**

Gesamtsumme netto: \_\_\_\_\_ EUR

Nachlass/Zuschlag (\_\_\_\_): \_\_\_\_\_ EUR

Mehrwertsteuer (\_\_\_\_): \_\_\_\_\_ EUR

Gesamtsumme brutto: \_\_\_\_\_ EUR

Skonto (\_\_\_\_): \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Ausschreiber: Ort, Datum, Unterschrift

\_\_\_\_\_  
Anbieter: Ort, Datum, Unterschrift

## INHALTSVERZEICHNIS

DECKBLATT (AUSSCHREIBUNG)	1
INHALTSVERZEICHNIS	2
AUSSCHREIBUNG	4
1 Los 3 - Elektrotechnik	4
1.1 Vorbemerkungen	4
1.1.1 Allgemeine Informationen	4
1.1.2 Beistellungen	17
1.1.3 Anlagenübergreifende Hinweise	21
1.2 Schalthaus	23
1.2.1 PV-Anlage	23
1.2.2 Eigenbedarfs-Transformator	25
1.2.3 Eigenbedarfs-Mittelspannungsschaltanlage	26
1.2.4 Eigenbedarfs-Niederspannungsschaltanlage	27
1.2.5 0,4kV-Eigenbedarfsverteilung	27
1.2.6 Redundantes 110VDC-System	32
1.2.7 Kommunikationstechnik	40
1.2.8 Stationsleittechnik	45
1.2.9 Meldefeld / Gefahrenmeldeschrank	49
1.2.10 110kV-Schutz- und Steuerschränke	52
1.2.11 20kV-Erdschlusslöschspulen-Steuerschrank	76
1.2.12 Arbeitsplatz	82
1.2.13 Kabelwegeausbau im Schalthaus	82
1.2.14 Verkabelung	84
1.2.15 Gebäudeinstallation Licht/Steckdosen	90
1.2.16 Heizung	94
1.2.17 Wassersensoren	98
1.2.18 Sicherheitstechnik	98
1.2.19 Erdungsanlage und Blitzschutz	100
1.2.20 Stationszubehör	102
1.3 110kV-Freiluftanlage	104
1.3.1 110kV-Komponenten	105
1.3.2 110kV-Verbindungen	109
1.3.3 Kabelwegeausbau	114
1.3.4 Zwischenklemmkästen	115
1.3.5 Verkabelung	119
1.3.6 Steuer-, Versorgungs-, Wandlerkabel	121
1.3.7 Außeninstallation	123
1.3.8 Erdungsanlage und Blitzschutz	125
1.3.9 Mähroboter	130
1.3.10 Zubehör	131
1.4 Prüf- u. Inbetriebnahmeleistungen	131
1.5 Dokumentation	134
1.6 Montage- und Lieferleistungen zum Nachweis	136

1.6.1 Stundenlohnarbeiten und Montageleistungen	136
ZUSAMMENFASSUNG	138
BIETERANGABENVERZEICHNIS	140
1 Los 3 - Elektrotechnik	140
1.1 Vorbemerkungen	140
1.1.3 Anlagenübergreifende Hinweise	140

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

## **AUSSCHREIBUNG**

### **LV: 020 UW Wesendorf - Neubau - Los 3 - Elektrotechnik**

#### **1 Los 3 - Elektrotechnik**

##### **1.1 Vorbemerkungen**

##### **1.1.1 Allgemeine Informationen**

##### **Hinweis Vorbemerkungen**

Die im Folgenden beschriebenen Arbeiten dienen der Erstellung eines 110kV-Umspannwerkes der LSW Netz GmbH & Co. KG (im Folgenden Auftraggeber bzw. kurz AG genannt).

Alle Ausschreibungsunterlagen sind durch den Bieter und seine Beauftragten vertraulich zu behandeln.

Die Ausschreibungsunterlagen sind durch den Auftragnehmer (im Folgenden AN genannt) nach Auftragserteilung in eine Ausführungs- und Montageplanung umzusetzen. Die Planungen sind dem AG in elektronischer Form zur Genehmigung einzureichen. Zur Ausführungsplanung des AN zählt auch die Bauablauf- und Terminplanung. Die Kosten für diese Planungen hat der AN anteilig in den Kosten für die im Folgenden angebotenen Komponenten zu berücksichtigen.

Die Beschreibungen in der Ausschreibung spiegeln die Entwurfsplanung des AG wieder. Die Positionen sind funktional, im Rahmen der vorgegebenen techn. Parameter, in eine Ausführungs- bzw. Werksplanung umzusetzen, vom AG prüfen zu lassen und anschließend baulich umzusetzen.

Der AN hat dazu einen festen Projektleiter und einen festen Bauleiter zu stellen. Die Qualifizierung des Projekt- und Bauleiters ist entsprechend schriftlich nachzuweisen (berufliche Qualifikation, Referenzen, etc.).

Es ist bereits bei Angebotserstellung darauf zu achten, dass zu jeder Zeit der Baustelle das Arbeitszeitgesetz eingehalten wird. Grundsätzlich beträgt die maximale Wochenarbeitszeit auf der Baustelle 40 Stunden. Die Arbeitswoche beginnt am Montag und endet am Freitag, Abweichungen sind nur im Einverständnis mit allen Baustellen-Beteiligten möglich. Wochenendarbeitszeiten müssen beim AG und den zuständigen Stellen angemeldet und genehmigt werden.

Eventuell organisatorisch notwendige Arbeitsunterbrechungen sind einzukalkulieren und werden nicht gesondert vergütet.

Der Anbieter hat sich vor Angebotsabgabe über die Örtlichkeit zu informieren. Nachforderungen und Kosten für eventuellen Mehraufwand aus Unkenntnis werden nicht anerkannt.

Die Abrechnung erfolgt gem. nachfolgender Leistungsbeschreibung.

Die Arbeiten sind zügig und ohne Unterbrechung durchzuführen, es sei denn, eine Arbeitsunterbrechung wird von der Bauleitung oder vom Betriebspersonal angeordnet.

Alle Termine werden bei Auftragserteilung nochmals abgestimmt. Verschieben sich die Termine aufgrund betrieblicher Belange dennoch, kann der AN keine Ansprüche aus geändertem Terminablauf ableiten.

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

Grundsätzlich sind alle in der Bundesrepublik Deutschland geltenden Normen, Bestimmungen, Vorschriften, Verordnungen und Gesetze, die zur ordnungsmäßigen Erfüllung der beschriebenen Leistung, auch wenn sie nicht ausdrücklich genannt werden, einzuhalten.

Darüber hinaus sind die Unfallverhütungsvorschriften (UVV) der Berufsgenossenschaften und andere gesetzliche Bestimmungen zu beachten.

Insbesondere sind zu beachten: die VDE-AR-N 4120:2015-01 (TAB Hochspannung); TAB Hochspannung der LSW Netz GmbH, inkl. Spezifikation zu Fernwirktechnischen Anbindungen, sowie den techn. Mindestanforderungen – Messstellenbetrieb Strom (Wandlerzählungen); die DIN EN 50341-1 (Freileitungen über 1kV); die DIN EN 50522 (Erdung in Starkstromanlagen über 1kV); die DIN EN 61936-1 (Starkstromanlagen über 1kV); die DIN VDE 0105-100 (Betrieb von elektr. Anlagen); sowie alle weiteren zutreffenden DIN VDE-, EN- und IEC-Normen; die Vorschriften der Berufsgenossenschaft, Gefahrstoffverordnung aufgrund des Chemikaliengesetzes der Bundesrepublik Deutschland (GefStoffVO), Bestimmungen des Wasserhaushaltsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland -WHG-, Gefahrgutverordnung Straßen (GGVS).

Vom Bieter ist die Zertifizierung seines Qualitätssicherungssystems nach DIN / ISO 9001, sowie eine SCC-Zertifizierung nachzuweisen.

Im Auftragsfall sind alle Beschriftungen, Beschreibungen, Zeichnungen sowie sonstige Dokumentationen in deutscher Sprache zu erstellen. Die Geschäfts- und Verkehrssprache ist deutsch.

Sämtliche Lieferungen und Leistungen sind in betriebsfertiger Ausführung, einschließlich aller Nebenleistungen, anzubieten. Sollten bei den Preisermittlungen des Angebotes, Leistungen zur kompletten betriebsfertigen Ausführung erforderlich sein, die im Leistungsverzeichnis nicht berücksichtigt wurden, so sind diese zusätzlich auf einem Beiblatt anzubieten!

**Hinweis****Allgemeiner Vortext für 110kV-Komponenten***Normen, Bestimmungen und Vorschriften*

Es müssen die Anforderungen der geltenden Normen und Bestimmungen erfüllt werden, soweit in dieser Spezifikation keine abweichenden Forderungen gestellt werden.

In dieser Technischen Spezifikation werden Bemessungswerte gemäß den Normen angegeben. Darüber hinaus werden die Normen im Sinne einer Anpassung an die Notwendigkeit einer sicheren Betriebsführung und eines wirtschaftlichen Einsatzes der Hochspannungsgeräte ergänzt.

Grundsätzlich sind alle alternativ angefragten Varianten anzubieten.

Sollten einzelne Nenndaten der Messwandler eines Auftragnehmers von den geforderten Daten konstruktionsbedingt abweichen, so ist dies unbedingt zum Ausdruck zu bringen. Es sind nur Messwandler mit solchen Nenndaten anzubieten, wie sie in den Typprüfungen nachgewiesen sind; eine „Herabdotierung“ – z. B. nur auf dem Leistungsschild – ist nicht zulässig!

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

Sofern angebotene Geräte oder deren Einzelheiten sich von bisher gelieferten oder angebotenen Ausführungen unterscheiden, ist dies im Einzelnen durch den AN zu erläutern.

Es wird für die Messwandler eine Konformitätsbescheinigung gefordert.

Die Geschäfts- und Verkehrssprache ist deutsch. Es gilt deutsches Recht. Gerichtsstand ist der Sitz des Auftraggebers.

#### *Fertigungsstätten*

Bei Verlagerung der Produktion, auch nur von Teilmengen, ist der Mandatsführer in Kenntnis zu setzen. Produktionsstätten, die nicht Gegenstand des letzten Präqualifikationsverfahrens des betreffenden Auftragnehmers waren, sind meldepflichtig und während eines laufenden Auftrages nur im gegenseitigen Einvernehmen zugelassen.

#### *Qualitätskontrolle*

Der Auftragnehmer hat ein durchgängiges Qualitätsmanagementsystem entsprechend DIN EN ISO 9001 nachzuweisen, dass eine kontinuierliche Sicherung der in dieser Spezifikation geforderten und durch den Auftragnehmer zugesicherten gleichbleibenden Produkteigenschaften gewährleistet ist.

Der Mandatsführer behält sich vor, jederzeit unangemeldet ein Audit des Fertigungsstandortes vorzunehmen. Dabei können auch Bauteile aus der laufenden Produktion entnommen werden, um diese zu prüfen.

Der AG ist berechtigt, jederzeit die Einhaltung der Produkteigenschaften und Qualitätsparameter zu prüfen bzw. prüfen zu lassen. Bei Produktmängeln können sämtliche dadurch verursachte Kosten (Aufwand für fehlerhaftes Teil und neue Produktmuster) dem Auftragnehmer in Rechnung gestellt werden.

#### *Technische Kundenbetreuung*

Der Auftragnehmer hat eine technische Kundenbetreuung des Auftraggebers zu gewährleisten. Der Auftragnehmer hat dem Auftraggeber eine aussagekräftige Montageanleitung zur Verfügung zu stellen.

#### *Optional:*

Der AN muss produktbezogene Schulungen anbieten. Die Schulung ist vorzugsweise beim AG durchzuführen. Vor Erstlieferung bzw. Neueinführung übernimmt der Auftragnehmer die erforderliche Schulung und das Schulungsmaterial.

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

### *Meldepflicht des AN*

Nach der Feststellung eines Produktmangels durch den Auftragnehmer ist der Mandatsführer unverzüglich zu informieren. Mögliche weitere fehlerhafte Produktlieferungen sind zu benennen.

Folgende Angaben müssen hierbei – soweit zutreffend - aufgeführt sein:

- Lieferzeitraum
- Liefermenge
- Fertigungszeitraum
- Chargennummer
- Fertigungsstandort
- Messwandler-Typ
- Typ des Trennschalters bzw. des Erdungsschalters
- Leistungsschalter-Typ
- Genaue Beschreibung des Fehlers
- Abschätzung des Gefährdungspotentials
- Vorschlag zur Schadensbeseitigung und zum Produktaustausch

### *Zulassung und Prüfung*

Bedingung für den Einsatz des in dieser Spezifikation spezifizierten Produktes sind das Vorliegen einer auftragnehmerabhängigen technischen Produktzulassung und das Bestehen des Lieferantenprüfsystems bei den Anwendern.

Die technische Produktzulassung kann erfolgen, wenn der Auftragnehmer zu seinen Lasten anhand eines voll funktionsfähigen Geräte- bzw. Anlagenmusters die seitens der Anwender geforderten und durch den Auftragnehmer zugesicherten Produkteigenschaften nachweist, die Eignung für den betrieblichen Einsatz durch entsprechende Erprobung oder Referenzen belegt, die geforderten Prüfzertifikate beibringt und eventuelle Auflagen des Anwenders erfüllt.

Die Durchführung der Zulassungsprüfung bzw. die Bemusterung kann auch durch einen von den Anwendern bestimmten Prüfer erfolgen.

Der Anwender ist berechtigt, jederzeit die Einhaltung der Produkteigenschaften und Qualitätsparameter zu prüfen bzw. prüfen zu lassen.

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

Jede Abänderung eines auf Basis dieser Spezifikation zugelassenen Produktes muss neu zugelassen, gegebenenfalls neu verhandelt werden. Änderungen während einer laufenden Bestellung sind nur im gegenseitigen Einvernehmen zulässig.

Eventuelle Zulieferer sind dem Anwender auf Anfrage zu nennen.

#### *Typprüfungen und Freigabe*

Vor erstmaliger Bestellung eines Gerätetyps ist eine Freigabe erforderlich. Sie wird vom jeweils federführenden Mandatsträger erteilt. Soweit zwischen Auftragnehmer und dem federführenden Konzernunternehmen keine anderslautenden Vereinbarungen getroffen werden, sind folgende Unterlagen vorzulegen:

- Detaillierte Konstruktionszeichnungen, Maßbilder und Beschilderungen, Schaltpläne, Transporteinheiten, Gewichte (komplette Wandlerpässe) usw.
- Unterlagen zum Nachweis der elektrischen und mechanischen Kenndaten, z.B. Typ-, Stück- und Sonderprüfungsprotokolle einschließlich Oszillogramme gemäß den einschlägigen Normen, Technischen Regeln und die vollständige Einhaltung der Technischen Spezifikation.
- Nachweis über die Qualifikation von Werkstoffen und Zulieferteilen
- Unterlagen die einen Einblick in Fertigungs- und Prüfmethode des Auftragnehmers erlauben

Wenn im Rahmen der oben genannten Vereinbarungen Typprüfungen durchgeführt werden, haben der Auftraggeber und dessen Gutachter das Recht an diesen teilzunehmen und erhalten auf Wunsch Zugang zu den Plänen, Unterlagen und Fertigungsstätten des Auftragnehmers. Der Auftragnehmer hat die Prüfungstermine so rechtzeitig (in der Regel vier Wochen vorher) bekannt zu geben, dass dem genannten Personenkreis eine Teilnahme möglich ist. Die Kosten für die Typprüfungen gehen zu Lasten des Auftragnehmers.

Wenn sich Aufbau und/oder Konstruktion des Gerätes geändert haben, ist die Typprüfung ganz oder teilweise zu wiederholen. Der Umfang der Wiederholungsprüfung wird zwischen Auftragnehmer und Mandatsträger abgestimmt. Für die Wiederholungsprüfungen sind ebenfalls Prüfprotokolle von einem akkreditierten Prüffeld vorzulegen. Die Kosten für die vereinbarten Wiederholungsprüfungen gehen zu Lasten des Auftragnehmers.

Die Freigabe kann vom Mandatsträger jederzeit zurückgenommen werden.



Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

#### *Qualitätssicherung*

Der Auftragnehmer hat ein durchgängiges Qualitätskontrollsystem entsprechend EN ISO 9000ff nachzuweisen, das eine kontinuierliche Sicherung der durch den Anwender geforderten und durch den Auftragnehmer zugesicherten gleichbleibenden Produkteigenschaften gewährleistet. Bestellungen sind im Rahmen dieses Systems abzuwickeln.

#### *Verpackung, Begleitpapiere und Transport*

Die Lieferung hat „frei Verwendungsstelle“ zu erfolgen. Das sachgemäße Abladen gehört zum Leistungsumfang des Auftragnehmers.

Die Verpackung der Produkte hat so zu erfolgen, dass Schäden beim Transport vermieden werden. Verpackungen aus Kunststoff sind zu vermeiden.

Einzelverpackungen sind nur zulässig, wenn sie vom Anwender gefordert werden.

Der Auftragnehmer gewährleistet eine kostenlose Rücknahme der Verpackungs- und Befestigungsmaterialien sowie den Einsatz von einem Umlaufverbund angeschlossenen Transportmitteln (z.B. Euro-Flachpaletten, Euro-Gitterboxen) sind unmittelbar nach der Inbetriebnahme zurückzunehmen.

Auf Wunsch des Anwenders sind dem Liefergebäude bzw. auf der Einzelverpackung die von ihm gewünschten Angaben individuell anzubringen.

#### **Hinweis**

#### **Allgemeine Projektbeschreibung**

Die LSW Netz GmbH & Co. KG (im Folgenden dieser Leistungsbeschreibung „Auftraggeber“ bzw. „AG“ genannt) errichtet ein neues 110/20kV-Umspannwerk in 29392 Wesendorf zur Aufnahme ihrer neuen 20kV-Hauptschaltanlage und der zugehörigen Nebenanlagen. Dieses neue Umspannwerk soll auf dem neuen Grundstück Flurst.-Nr. 47/3; Flur 1; Gemarkung Westerholz; errichtet werden.

Die Zufahrt erfolgt über die öffentliche Straße "Am Hasenberg" ("Böses Horn"), bisher nur als Zufahrtsstraße des Tennisclubs der Abzweigung von der Straße "Alte Herrstraße" genutzt, die gleichzeitig als Feuerwehrezufahrt dient.

Das umzäunte Umspannwerk besteht im wesentlichen aus :

- Schaltanlagegebäude
- 110kV-Freiluftschaltanlage in "H-Schaltung" mit Portalen
- 2x Transformatoren und 2x E-Spulen inkl. Standorten

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
	<ul style="list-style-type: none"><li>• 20kV-Mittelspannungsschaltanlage</li><li>• UW-Eigenbedarfsanlagen</li><li>• Schutz-, Steuer- und Leittechnikschränken</li><li>• Verkabelung aller Komponenten</li><li>• Erdungsanlage und Blitzschutz</li><li>• Außenanlagen, Zaun-, Wege- und Straßenbau</li></ul>		

### Baugrundstück

Als Standort für das neue 110/20kV-Umspannwerk wurde eine Fläche nördlich des Tennis-Club Wesendorf eV im Bereich des Mastes 63 gewählt. Dieses neue Grundstück Flurstück 47/3 aus Flur 1 wurde aus dem "großen" Grundstück Flurst.-Nr. 47/2; Flur 1; herausgelöst. Der Eigentümer dieses Flurstücks ist dann die LandE GmbH, der Nutzer und AG des UW ist die LSW Netz GmbH & Co. KG.

Das Grundstück befindet sich westlich der 110kV-Freileitung. Die Fläche war eine Waldfläche, die vom AG von Bäumen, Sträuchern sowie weiterer niedrigwachsender Vegetation geräumt an den AN übergeben wird.

### Umspannwerk

Das Umspannwerk besteht aus einer 110kV-H-Schaltung (zwei 110kV-Transformatorfreiluftschaltfeldern, zwei 110kV-Leitungsschaltfeldern mit Portalen und einem Feld 110kV-Längstrennung), zwei Transformatorstellplätzen (Fertigteilölwanne), auf dem die beigestellten 50/63MVA Öltransformatoren 110/20kV aufgestellt werden, einer Erdungs- und Blitzschutzanlage, einem Stationsgebäude (mit Mittelspannungsraum, Sekundärtechnikraum, Eigenbedarfstransformator- und Batterieraum sowie einem Zubehörraum und einem WC), einer 20kV-luftisolierten-Mittelspannungsschaltanlage, einem Eigenbedarfstransformator, den 400VAC und 110VDC-Eigenbedarfsanlagen sowie diversen Schränken für Schutz, Steuerung, Regelung, Kommunikation und Zählung. Alle Komponenten sind untereinander zu verkabeln, zu erden und in Betrieb zu nehmen.

### Hinweis

### Allgemeine Aufgabenstellung Los 3 - Elektrotechnik

In nachfolgender Leistungsbeschreibung Los 3 - Elektrotechnik sind alle Lieferungen und Leistungen der Elektrotechnik enthalten, die zur Funktion des vorgenannten Umspannwerks notwendig sind. Ausgenommen sind die Beistellungen des AG (2x 110/20kV-Transformatoren, 2x

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

Erdschlusslöschspulen, die 110kV-Freiluftschaltgeräte, die Mittelspannungsschaltanlage, die Schutzgeräte) sowie die Bauleistungen.

Im Wesentlichen ist im Los 3 - Elektrotechnik folgendes enthalten:

- Die schlüsselfertige Lieferung, Konstruktion und Errichtung der 0,4kV-Eigenbedarfsanlagen.
- Die schlüsselfertige Lieferung, Konstruktion und Errichtung der 110VDC-Eigenbedarfsanlagen.
- Die schlüsselfertige Lieferung, Konstruktion und Errichtung der 110kV-Schutz-, -Steuerungs-, und Traforegelschränke.
- Die schlüsselfertige Lieferung, Konstruktion und Errichtung der sonstigen Nebenanlagen ( z.B. LWL-Schrank, Meldefeld, usw.).
- Die Montage der 110kV-Freiluftschaltgeräte.
- Die schlüsselfertige Lieferung, Konstruktion und Errichtung der 110kV-Freileitungsverseilung.
- Die Planung, Lieferung und Errichtung der Primär- und Sekundärverkabelungen innerhalb des Umspannwerkszaunes.
- Die Planung, Lieferung und Errichtung der Erdungs- und Blitzschutzanlage des Umspannwerks.
- Die Planung, Lieferung und Errichtung des Kabelwegeausbaus (Kabelrinnen, Kabelabfangerüste usw.) und der allgemeinen Elektroinstallation des Umspannwerks.
- Die Gesamtinbetriebnahme und die Durchführung aller relevanten Prüfungen und Tests, die zur Vorbereitung der Zuschaltung des Umspannwerkes notwendig sind.
- Umspannwerkszubehör
- Gesamtdokumentation

Die beigestellten Komponenten und die Bauleistungen wurden vom AG in einem separaten Verfahren ausgeschrieben und vergeben. Die AN der verschiedenen Lose haben sich untereinander, unter Federführung des AG, zu den technischen Schnittstellen und terminlichen Abläufen abzustimmen.

Hinsichtlich der Schnittstellen hat sich der AN Los 3 - Elektrotechnik mit dem AG und dem AN Los 1 - Bau abzustimmen (z.B. Durchbrüche aller Art, Grundrahmenpläne für gestelzten Doppelboden, Stahlbau 110kV-Geräte, Einbringen Erdungsanlage im Zuge des Tiefbaus, usw.).

Diese Zeichnungen und die Ausschreibungen sind grundsätzlich als fabrikatsneutral zu betrachten.

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

Es sind Lieferungen und Leistungen anzubieten, dessen Komponenten dem neuesten Stand der Technik entsprechen und ein Optimum hinsichtlich Betriebssicherheit, Verfügbarkeit und Wartungsfreundlichkeit aufweisen.

Der SiGeKo der Komplettmaßnahme wird vom AG gestellt.

Die vom Bieter gewählten Fabrikate und Typen sollen jedoch mindestens die in der Ausschreibung beschriebenen technischen Eigenschaften und Parameter erfüllen, ggf. ist dies durch entsprechende technische Datenblätter nachzuweisen.

Die anliegenden Entwurfszeichnungen sind durch den AN mit seinen evtl. notwendigen Änderungen anzupassen.

Der AN hat nach Auftragserhalt eine detaillierte Montage- und Ausführungsplanung auf Grundlage der von ihm vorgesehenen Fabrikate zu erstellen, sowie eine genehmigungsfähige Errichtungsplanung entsprechend den Anforderungen der Ausschreibung und des AG zur Genehmigung einzureichen. Die Baumaßnahmen können frühestens 3 Monate nach Einreichung der vollständigen Bauplanung, die beim AG einzureichen sind, beginnen.

Durch den AN Los 1 - Bau wird auf dem Baugrundstück zuerst das Schalthaus des Umspannwerks errichtet. Anschließend werden in verschiedenen Tiefbauabschnitten der Bereich der Transformatoren und Erdschlusslöschspulenstandorte, dann der Bereich der 110kV-Trafofelder und Längstrennung, anschließend der Bereich der 110kV-Leitungsfelder und Portale und abschließend der Bereich Außenanlagen und Zaun erbracht. Im Los 1 - Bau sind neben dem Schalthaus, alle Sekundärkabelkanäle und Verrohrungen, Außenzaun, Wege und Straßen, alle 110kV- und Portal-Fundamente mit dem zugehörigen 110kV-Stahlbau und den Blitzschutzmasten enthalten.

Nach Fertigstellung des Schalthauses ist vom AN zuerst die allgemeine Elektroinstallation (Licht, Steckdosen usw.) innerhalb des Schalthauses zu errichten und provisorisch einzuspeisen. Weiterhin sind innerhalb des Doppelbodens die Kabelrinnen und Kabelabfangerüste zu liefern und zu montieren.

Anschließend wird der AN des Los 2 - Mittelspannungsschaltanlage die Mittelspannungsschaltanlage liefern, einbringen und anschlussfertig montieren. Im Anschluss kann der AN Los 3 - Elektrotechnik die Eigenbedarfs-, 110kV-Schutz-, Steuer- und Regelschränke, die sonstigen Nebenanlagen die im Schalthaus aufgestellt werden, liefern, einbringen, montieren, untereinander verkabeln und betriebsfertig anschließen.

Im Zuge des Baufortschritts in der 110kV-Freiluftanlage ist durch den AN Los 3 - Elektrotechnik abschnittsweise, Schritt für Schritt die Installation der Erdungsanlage, der umspannwerksinternen 20kV-Primärverkabelung, der Montage der beigestellten 110kV-Geräte, die Errichtung der 110kV-Verseilung und die komplette Sekundärverkabelung aller Komponenten der

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

110kV-Freiluftanlage untereinander und mit den Komponenten im Schalthaus zu errichten.

Je nach Baufortschritt kann es im Bauablauf Unterbrechungen geben. Der AN hat davon auszugehen, dass die Abschnitte in der Freiluftanlage nur schrittweise, mit möglichen Unterbrechungen, erbracht werden können. Dies ist bei der Kalkulation und bei der Terminplanung des Auftragnehmers zu beachten.

#### HINWEIS

Sämtliche Lieferungen und Leistungen sind in betriebsfertiger Ausführung, einschließlich aller dafür erforderlichen Nebenleistungen, anzubieten. Sollten bei den Preisermittlungen des Angebotes Leistungen zur kompletten betriebsfertigen Ausführung erforderlich sein, die in diesem Leistungsverzeichnis nicht berücksichtigt wurden, so sind diese zusätzlich auf einem Beiblatt anzubieten !

#### Hinweis

#### **Ausschreibungsunterlagen / Anlagen**

1. Entwurfszeichnung: Lageplan Umspannwerk
2. Entwurfszeichnung: Grundriss Schalthaus - Kabelkeller
3. Entwurfszeichnung: Grundriss Schalthaus - Erdgeschoss
4. Entwurfszeichnung: Schalthaus - Schnitte
5. Entwurfszeichnung: Schalthaus - Ansichten
6. Entwurfszeichnung: 20 kV - Übersichtsplan - (beigestellte Schaltanlage)
7. Entwurfszeichnung: 110kV - Übersichtsplan
8. Entwurfszeichnung: 110kV - Anlagenaufbau
9. Entwurfszeichnung: Erdungsplan
10. Entwurfszeichnung: Leerrohrplan
11. Maßbild Transformatoren
12. Maßbild Petersenspulen

#### Hinweis

#### **Terminablauf**

Der AG geht davon aus, dass mit den Arbeiten im August/September begonnen wird und eine Einschaltbereitschaft im dritten Quartal 2027 zu erwarten ist.

Der Bieter hat seine realistischen Fertigstellungstermine zu benennen.

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

Ein ausführlicher Terminplan (grafisch) über die Auftragsabwicklung ist zu erstellen und mit dem AG abzustimmen. Der Terminplan ist durch den AN ständig zu aktualisieren. Der AN ist verpflichtet, erkennbar werdende Termingefährdungen dem AG unverzüglich schriftlich mitzuteilen und in Abstimmung mit dem AG angemessene Maßnahmen zu ergreifen, um Verzögerungen zu verhindern.

**Hinweis****Projektabwicklung und Erläuterungen / Hinweise**

Nach Auftragserteilung benennt der AN dem AG folgende handelnden Personen:

- Projektleiter (verantwortlicher Projektingenieur als zentraler Ansprechpartner des AG und verantwortlich für Projektkoordination, Terminplanung, für technische Auslegungen und Planungen usw.)
- Bauleiter (bauleitender Monteur/Meister/Techniker, der als zentraler Verantwortlicher für die Abläufe auf der Baustelle und die Einhaltung der Sicherheitsmaßnahmen zur Verhütung von Unfällen und Schäden zuständig ist, der Fachkraft im Sinne von VDE 0105 und der berufsgenossenschaftlichen Vorschriften ist, die Koordination und Aufsicht seiner Subunternehmer und seiner Monteure und Hilfskräfte übernimmt und der während der gesamten Bautätigkeiten auf der Baustelle anwesend ist)

Nach Auftragserteilung erstellt der AN seine Ausführungs- und Montageplanung unter Berücksichtigung der vorgenannten Punkte und Hinweise. Der AN hat seine Planungskosten in den Preisen anteilig zu berücksichtigen. Nach Bestätigung bzw. Genehmigung der Unterlagen durch den AG hat der AN die Anlieferungen der Materialien, seine Subunternehmen, die Montage- und Inbetriebnahmearbeiten im Rahmen seiner Termin- und Bauablaufplanung zu koordinieren. Entsprechende Terminpläne sind dem AG unverzüglich zur Abstimmung/Genehmigung vorzulegen.

Während der aktiven Bauarbeiten sind auf der Baustelle wöchentliche Baubesprechungen vorgesehen (bei geringen Aktivitäten auf der Baustelle nach gemeinsamer Absprache zweiwöchentlich). Von Seiten des AN hat dazu mindestens der Projekt- bzw. der Bauleiter teilzunehmen. Die Kosten für die Baubesprechungen hat der AN in seinen Preisen bereits zu berücksichtigen.

Der Inhalt der Besprechungen wird durch den AN protokolliert und mit dem AG sowie dessen beauftragten Planungsunternehmens abgestimmt.

Der AN ist eigenverantwortlich zuständig für:

- Die Termin- und Bauablaufplanung zu planen und umzusetzen.
- Seine Fach- und Hilfskräfte, Baustelleneinrichtung, wie Aufenthalts-, Werkstatt-, Lagerräume usw., Rüst- und Hebezeuge, Werkzeuge, Baustellenverbrauchs-material und die Baustellensicherung zu koordinieren und in erforderlichem Umfang auf der Baustelle vorzuhalten. Jegliches Material und Werkzeug muss in einem abschließbaren Container gelagert werden.

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

- Die Baustelle in regelmäßigen Abständen von den von ihm verursachten Montageabfällen und Bauschutt zu reinigen und deren Abtransport auf seine Kosten zu veranlassen.
- Bei Annahme von Lieferungen das Material auf Vollständigkeit und Transportschäden zu prüfen, sowie das Verpackungsmaterial abzutransportieren und zu entsorgen. Ebenso sind Anlieferungen, Geräte und Materialien innerhalb der Anlagen vom Anlieferplatz zum Aufstellungsort zu transportieren.
- Dass alle Montagen in den Plänen mittels Revisionseintragungen auf der Baustelle nachgeführt und anschließend in der Enddokumentation eingearbeitet werden.
- Dass nach Beendigung der Montagearbeiten, die Baustelleneinrichtungen zu entfernen sind und das Gelände in einen ordnungsgemäßen Zustand versetzt wird.

Die Enddokumentation ist 3-fach in Papier und auch in elektronischer Form (als PDF-Datei und im Dateiformat des benutzten Zeichnungsprogramms z.B. dxf, dwg-Datei und das Dateiformat des verwendeten Zeichenprogramms) zu übergeben.

### **Erläuterungen**

Die Ausführung erfolgt aufgrund des Leistungsverzeichnisses, der örtlichen Besichtigung und der zur Verfügung gestellten Planunterlagen. Alle entsprechenden DIN-Normen, Vorschriften und der Stand der Technik sind zu berücksichtigen.

Die Leistungen sind in fix und fertiger Arbeit, einschließlich aller im Leistungsverzeichnis beschriebener Materialien, Geräte und Gerüste anzubieten.

Der AN hat folgende Nebenbestimmungen und Hinweise in seinen Planungen und Angebotspreisen zu berücksichtigen. Sollte folgende technische Spezifikation diesen Nebenbestimmungen und Hinweisen widersprechen so gelten die folgenden Nebenbestimmungen und Hinweise vorrangig.

### **Hinweis**

#### **Kalkulationshinweise**

##### **Kalkulationshinweis**

Im nachfolgenden Leistungsverzeichnis sind für die nachstehend aufgeführten Leistungen keine gesonderten Positionen vorgesehen:

- Baustelleneinrichtung (z. B. Container, Sanitäranlagen, Transport- und Hebezeuge usw.)
- Engineering / Werksplanung
- Projektleitung
- Bauleitende Montageleitung

Diese Leistungen gelten als Nebenleistungen bzw. als mit den Einheitspreisen abgegolten. Eine gesonderte Vergütung erfolgt hierfür nicht.

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

#### Vollständigkeit / Funktionsfähigkeit

Sämtliche nachfolgenden Positionen des Leistungsverzeichnisses sind vollständig und funktionsfähig zu kalkulieren und auszuführen.

In die Einheitspreise sind alle zur fachgerechten, betriebsfertigen und vollständigen Leistungserbringung erforderlichen Lieferungen und Leistungen einzukalkulieren, auch wenn diese nicht gesondert beschrieben oder aufgeführt sind.

Hierzu gehören insbesondere:

- sämtliche Nebenleistungen,
- Klein-, Hilfs- und Befestigungsmaterialien,
- alle erforderlichen Transporte,
- Hebezeuge und sonstige Baustellenlogistik,
- Baustelleneinrichtung,
- Beschriftungen und Kennzeichnungen,
- Dokumentationsunterlagen (u.a. Baustellenrevisionen usw.)
- Ausführungsplanung / Werksplanung,
- Aufmaße, Abstimmungen und Koordinationsleistungen,
- sowie sämtliche zur vollständigen Leistungserbringung erforderlichen Arbeiten.

Eine gesonderte Vergütung hierfür erfolgt nicht.

Die hierfür anfallenden Kosten sind mit den angebotenen Einheitspreisen abgegolten.

#### Ausführungsplanung / Werksplanung

Der Auftragnehmer hat sämtliche zur fachgerechten Ausführung der Leistungen erforderlichen Ausführungs- und Werksplanungen eigenverantwortlich zu erstellen.

Die Planung ist auf Grundlage der Ausschreibungsunterlagen, der Entwurfsplanung und den Beistellungen des Auftraggebers sowie der örtlichen Gegebenheiten zu erarbeiten und mit allen beteiligten Gewerken zu koordinieren.

Vor Ausführungsbeginn sind die entsprechenden Ausführungs- und Werksplanungen dem Auftraggeber bzw. dessen Vertretung rechtzeitig zur Prüfung und Freigabe vorzulegen. Mit der Ausführung darf erst nach erfolgter Freigabe begonnen werden.



Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

Die Freigabe durch den Auftraggeber entbindet den Auftragnehmer nicht von seiner Prüf-, Koordinations- und Hinweispflicht sowie seiner Verantwortung für die technische Richtigkeit, Vollständigkeit und Funktionsfähigkeit der Planung und Ausführung.

Sämtliche hierfür erforderlichen Leistungen und Aufwendungen sind in die Einheitspreise einzukalkulieren und werden nicht gesondert vergütet.

---

**Summe 1.1.1 Allgemeine Informationen**

---

**1.1.2 Beistellungen****Hinweis HS/MS-Transformatoren**

Der AG stellt für das Projekt zwei ölisierte 50/63MVA-Transformatoren (110/20kV) bei.

Die Anlieferung der Transformatoren ist nach Absprache möglich.

Die technischen Daten des Transformators entnehmen Sie bitte der Anlage.

**Hinweis Erdschlusslöschspulen**

Der AG stellt für das Projekt zwei ölisierte 20kV-Erdschlussspulen bei.

Die Anlieferung ist nach Absprache möglich.

Die technische Daten der Erdschlusslöschspulen entnehmen Sie bitte der Anlage.

**Hinweis Mittelspannungsschaltanlage**

Der AG stellt für das Projekt eine 14-feldrige luftisierte 20kV-Doppelsammelschienenanlage der Fa. ABB ZS0 bei.

Die Anlieferung ist ab Oktober/November 2026 möglich.

Die Anlage wird auf dem Doppelboden des Mittelspannungsraumes montiert, alle schaltanlageninternen Verbindungen (Ringleitungen usw.) sind fertig montiert und geprüft. Die Schaltanlage wird anschlussfertig für schaltanlagenexterne Kabelverbindungen beigestellt.

**Hinweis Schutz- und Steuergeräte**

Der AG stellt für das Projekt aus seinem Rahmenvertrag folgende Schutz- und Steuergeräte für die Implementierung bei. Die Grundsatzplanung geht von folgenden Geräten aus:

*110kV-Schutzgeräte*

Siemens, Siprotec 5

- 2x 7SA82 Distanzschutzgerät, Typ: P1A62408
- 2x 7SJ82 Überstromzeitschutzgeräte, Typ: P1J1180077
- 2x 7UT82 Transformator-Differentialschutzgerät, Typ: P1F548795
- 2x 7SX85 Universalgerät als Sammelschienschutz

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

*110kV- u. 20kV-Erdschlusslöschspulen-Steuergeräte*

Siemens, Siprotec 5

- 4x 6MD85 Steuergerät, Typ: P1G695756 (E01, E02, E04, E05)
- 1x 6MD85 Steuergerät, Typ: P1G1002263 (E03)
- 1x 6MD85 Steuergerät, Typ: P1G135227 (E-Spulen-Steuerung)

Das Handling der Geräte ist im Rahmen des Angebots zu berücksichtigen.

**Hinweis****Spannungs- und Erdschlusslöschspulenregler**

Der AG stellt für das Projekt aus seinem Rahmenvertrag folgende Spannungsregler für die Schutz- und Steuerschranke bei:

A.Eberle

- 2 Stück REG-D, inkl. PAN-D und REG-P, nach Bauvorschrift BV 100.0030.216.07

Der AG stellt für das Projekt aus seinem Rahmenvertrag folgende Erdschlusslöschspulenregler bei:

Trench

- 2 Stück Trench, EFC60m, Erdschlusskompensationsregler

**Hinweis****110kV-Komponenten**

Der AG stellt für das Projekt 110kV-Schaltgeräte, -Stützer und -Überspannungsableiter bei. Die Geräte sind bereits bestellt und stehen zur Abholung bereit.

Die Beistellung umfasst die kostenfreie Anlieferung auf die Baustelle.

Leistungsumfang des AN ist Abladen, Montieren, Anschluss und Inbetriebnahme.

Folgende Geräte werden beigestellt:

4 Stück - 123kV-Leistungsschalter 3150 A, 3-polige AWE, Ur=145kV, Ir=3.150A, Isc=40kA, 1-polige AWE (3POL), gem. Technische Spezifikation der E.on T12-06.401-DE (V1)

Als Gerät wird ein Schalter der Fa. GE vom Typ: GL312F1/4031 S beigestellt.

*je 1x Gerät für die Leitungsfelder =E02 und =E04**je 1x Gerät für die Trafofelder =E01 und =E05*

3 Stück - Drehtrennschalter 123kV, 4000A, Ausführung TD2n / D14, mit 2 Anbauern, 3-polig Anordnung nebeneinander, gem. Technischer Spezifikation der E.on T12-06.101-DE-V2

Als Gerät wird ein Schalter der Fa.SERW vom Typ: 3SHTW-1240.N; Se2498N-4-3 beigestellt.

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

*je 1x Gerät für die Felder =E02, =E04 und =E03*

---

3 Stück - Drehtrennschalter 123kV, 4000A, Ausführung TD1nE1 / D12, mit 1 Anbauerder "U1", 3-polig Anordnung nebeneinander, gem. Technischer Spezifikation der E.on T12-06.101-DE-V2

Als Gerät wird ein Schalter der Fa.SERW vom Typ: 3SHTU1-1240.N; Se2498N-2-3 beigestellt.

*je 1x Gerät für die Felder =E02, =E04 und =E03*

---

2 Stück - Drehtrennschalter 123kV, 1250A, Ausführung TD1nE2 / D13, mit 1 Anbauerder "U2", 3-polig Anordnung nebeneinander, gem. Technischer Spezifikation der E.on T12-06.101-DE-V2

Als Gerät wird ein Schalter der Fa.SERW vom Typ: 3SHTU2-1212.N; Se2498N-3-1 beigestellt.

*je 1x Gerät für die Trafofelder =E01 und =E05*

---

2 Stück - 3-pol. Einsäulenerdungsschalter 10 kN; E1 oder E11; Ur=123 kV; Ir = 1.000 A; Ik = 40 kA; mit Motorantrieb; ohne Isolatoren (3 Stützisolatoren 12,5 kN); gem. Technischer Spezifikation der E.on T12-06.101-DE-V2

Als Gerät wird ein Schalter der Fa. SERW vom Typ: 3SUT-12.N; Se2423N7b beigestellt.

*je 1x Gerät für die Trafofelder =E01 und =E05*

---

12 Stück - Spannungswandler U2, ohne Zählung,

Als Gerät wird ein Schalter der Fa.: PFIFFNER vom Typ: EOR 123 beigestellt.

*je 3x Geräte für die Leitungsfelder =E02 und =E04  
je 3x Geräte pro Seite der Längstrennung Feld =E03*

---

6 Stück - Stromwandler I6, 1x 2000A ohne Zählung,

Als Gerät wird ein Schalter der Fa.: PFIFFNER vom Typ: JOF 123 beigestellt.

*je 3x Geräte für die Leitungsfelder =E02 und =E04*

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

---

6 Stück - Kombiwandler K2, 2x200A ohne Zählung,

Als Gerät wird ein Schalter der Fa. PFIFFNER vom Typ: EJOF 123 beigestellt.

*je 3x Geräte für die Trafofelder =E01 und =E05*

---

6 Stück - Phasenableiter V12a, 154/123 kV für gelöschtes Netz, SSL >10 kN, SLL >4 kN, Technische Spezifikation für Überspannungsableiter der E.on  
T12-06.301-DE-V1

Als Gerät wird ein Schalter der Fa. Tridelta vom Typ: SBKT 154/SM-A-II beigestellt.

*je 3x Geräte für die Trafofelder =E01 und =E05*

---

2 Stück - Sternpunktableiter V13, 123/96 kV für gelöschtes Netz, SSL >3,75 kN, SLL >1,5 kN, Technische Spezifikation für Überspannungsableiter der E.on  
T12-06.301-DE-V1

Als Gerät wird ein Schalter der Fa. Tridelta vom Typ: SBKC 96/SM-II beigestellt.

*je 1x Gerät für die Trafofelder =E01 und =E05*

---

6 Stück - Stützer 110kV

Als Gerät wird ein Schalter der Fa.: ZAKLADY vom Typ: C12,5-550/123z(V2) beigestellt.

*je 3x Geräte pro Seite der Längstrennung Feld =E03*

**Hinweis****110kV-Freileitungsanbindung**

Der AG lässt in einem separaten Projekt eine neue 110kV-Freileitung (Doppelsystem) errichten.

Das Umspannwerk wird an die Freileitung angeschlossen.

Dies erfolgt zu einem späteren Zeitpunkt.

Zur vorübergehenden Inbetriebnahme des Umspannwerks wird vom AG, mittels einer 110kV-Kabelanbindung von der einsystemigen Bestandsfreileitung an eines der beiden Leitungsfelder, eine provisorische Verbindung hergestellt.

**Hinweis****sonstige Elektrotechnik**

Der AG stellt aus seinen Rahmenverträgen folgendes Material bei:

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
	1 Stück 3-feldrige gasisolierte (SF6-frei) 20kV-Schaltanlage als kompakter Schaltanlagenblock Fa. Siemens; Typ: 8DJH Blue Gis, o.ä. bestehend aus: - Kabelfeld mit Lasttrennschalter mit Erder - Kabelfeld mit Lasttrennschalter mit Erder - Trafofeld mit Lasttrennschalter-Sicherungs-Kombination mit Erder Die Kabelfelder inkl. Kurzschlussanzeigern und Hilfsschaltern an den Schaltgeräten Das Trafofeld inkl. HH-Sicherungen, AUS-Spule und Hilfskontakten an den Schaltgeräten. Manometer mit Hilfskontakten Kabelhalteeisen mit Kabelschellen Schaltanlagenzubehör 2 Satz HH-Sicherungen Dokumentation		
	1 Stück Ölisolierter Hermetiktransformator 20/0,4kV, uk=4% 630 kVA mit berührungssicheren Steckdurchführungen auf der OS-Seite mit DIN-Porzelandurchführungen auf der US-Seite mit Thermometer mit 2 Kontakten Fa. SGB o.ä.; Dokumentation		
	1 Stück Gerüstverteiler für Wandmontage bestückt mit: einem Einspeiseleistungsschalter mit CU-Schienenanschlussmöglichkeit für die Einspeisekabel, oben 10 Sicherungs-Lastschaltleisten NH2 für Kabelschuhanschluss Fallklappem für Trafotemperaturanzeige/Meldung Multimessgerät mit Kommunikationsschnittstelle Dokumentation		
	Die vorgenannten Beistellungen des AG beinhalten die kostenfreie Anlieferung auf die Baustelle.		
	Leistungsumfang des AN ist Abladen, Montieren, Anschluss und Inbetriebnahme.		

---

**Summe 1.1.2 Beistellungen**

---

**1.1.3****Anlagenübergreifende Hinweise****Hinweis****Schranksystem**

Für sämtliche zu liefernde Eigenbedarfs-, Hilfsenergieanlagen, Schutz- und Steuerschränke, LWL-Patchschränke, Leittechnikschrank und sonstigen Nebenanlagen sollen einheitliche Schaltschränke mit Sockel verwendet werden.

Es soll einheitlich ein metallgekapseltes, eintüriges Anreih-Schranksystem

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

aus pulverbeschichtetem Stahlblech verwendet werden, System zu beiden Seiten anreihbar.

Die Maße der Schaltschränke sollen ca. 2200 x 600 mm (H x T) betragen. Die Breite der Schränke ist dem Zweck nach Abstimmung mit dem AG anzupassen. Es ist ein Sockel in Höhe von 100 mm vorzusehen.

Tür z.B. mit PU-Schaum-Dichtung, mit montierten Seitenwänden an den Enden, bzw. mit metallischen Zwischenblechwänden bei zusammengehörigen Schränken der gleichen Verteilung.

Schutzart IP 55.

Oberfläche beständig gegen Mineralöle, Schmierstoffe, Bearbeitungsemulsionen und Lösungsmittel.

Alle Schränke sind mit einheitlicher Farbgebung anzubieten und zu liefern.

z.B. RAL 7035 o. glw.

Die Schranktüren der 400VAC und der 110VDC-Anlagen sind als lackierte Schranktüren auszuführen.

Die Schranktüren von Patchfeldern, Schutz- und Steuerschränken und Leittechnikschrank sind als Glastür mit Sicherheitsglas auszuführen.

Der LWL-Patchschrank wird am Ende der Schrankreihe platziert und besitzt eine abnehmbare Seitenwand (zur eventuellen vereinfachten Montage der LWL-Kabel und Spleiße).

Ausführung des Schließsystems als Schwenkhebelverschluss mit Druckknopf-Einsatz für Zylinderschloss vorbereitet.

Zuleitung der Kabel von unten, nach dem Anschluss der Kabel ist die Bodengruppe zu schließen.

Ausführung nach DGUV V3, einschließlich Abdeckung aller spannungsführender Teile bei geöffneter Schranktür.

Klemmsystem, Sicherungen sowie Melde- u. Hilfsrelais einheitlich z.B. Fa. Phoenix o. glw.

Für Schleifenleitung sowie weitere Anwendungsfälle sind Trennklemmen Fa. Phoenix o. glw. zu verwenden.

Kennzeichnungen der eingebauten Geräte haben geräteunabhängig (am Aufbaubinder) und auf einer Legende in der Schranktür zu erfolgen.

Einheitliches Beschilderungssystem über die gesamte Schrankbreite, Beschriftung des Feldes nach Absprache mit dem AG.

Je Schrank 1 Stück Schrankleuchte mit Türkontakt und Servicesteckdose.

Je Schrank sind im unteren Schrankbereich Einspeiseklemmen und schrankinterne Absicherungen für die Hilfsspannungen 230VAC und für die beiden Einspeisungen 110VDC, entkoppelt mit Dioden, vorzusehen.

Fabrikat / Typ Anreih-Schranksystem: Rittal / VX25 bzw. / TS8 oder glw.

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

Bieterangaben:

Angebotenes Fabrikat / Typ – Anreih-Schranksystem:

'.....'

**Summe 1.1.3 Anlagenübergreifende Hinweise****Summe 1.1 Vorbemerkungen****1.2 Schalthaus****1.2.1 PV-Anlage****\*\*\* Ausführungsbeschreibung 0001:****PV-Anlage**

Laut Niedersächsische Bauordnung (NBauO) §32a muss bei der Errichtung von Gebäuden, die mindestens eine Dachfläche von 50 m<sup>2</sup> aufweisen, mindestens 50 Prozent der Dachfläche mit Photovoltaikanlagen auszustatten.

Das zu errichtende Gebäude weist eine Dachfläche von ca. 180m<sup>2</sup> auf. Gemäß der gesetzlichen Vorgaben sind mindestens 50 % der geeigneten Dachfläche, d.h. mindestens 90m<sup>2</sup>, mit Photovoltaikmodulen zur Stromerzeugung auszustatten.

Der AN hat die PV-Anlage zu planen und dimensionieren.

Durch den AG wird angestrebt, dass der Wechselrichter der Fa. SolarEdge sowie die Glas/Glas Module auf dem Dach, durch den AN zu implementieren sind, da das betreffende Produkt bereits im Bestand vorhanden ist. Um Kompatibilität, einheitliche Bedienung sowie Wartungs- und Ersatzteilverfügbarkeit zu gewährleisten, ist es aus wirtschaftlichen und technischen Gründen erforderlich, das gleiche Produkt bzw. den gleichen Hersteller zu verwenden.

Zum Leistungsumfang gehören:

- Prüfung der baulichen und technischen Voraussetzungen für die Installation
- Erstellung eines Belegungsplans zur optimalen Flächennutzung
- Ertragsprognose und Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

Lieferung und Montage erfolgt durch AN:

- Lieferung geeigneter Photovoltaikmodule inkl. Unterkonstruktion
- Montage der Module auf dem Dach inkl. aller erforderlichen Verbindungen und Befestigungen
- Elektroinstallation inklusive Wechselrichter, Verkabelung, Überspannungsschutz und Netzanschluss

Inbetriebnahme und Dokumentation erfolgt durch AN:

- Anmeldung beim Netzbetreiber
- Inbetriebnahme und Funktionsprüfung
- Erstellung der Anlagendokumentation inkl. Wartungs- und Bedienungsanleitung
- Lieferung und Einrichtung eines Monitoring-Systems zur Überwachung der Anlageneffizienz

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

Die Ausführung muss den allgemein anerkannten Regeln der Technik sowie den einschlägigen Normen und Vorschriften entsprechen.

Die Anlage ist unter Berücksichtigung der Dachausrichtung und Verschattungen so auszurichten, dass ein maximaler Ertrag erzielt werden kann.

Der Nachweis der Einhaltung der gesetzlichen Verpflichtung nach § 32a NBauO ist vom Auftragnehmer zu führen und zu dokumentieren.

1.2.1.10

1,000 psch

### Photovoltaikanlage ca. 40 kWp

Lieferung, Montage, Inbetriebnahme und betriebsfertige Übergabe einer netzgekoppelten Photovoltaikanlage mit einer Gesamtleistung von ca. 40 kWp auf einem zweiseitigen Satteldach in Ost-/West-Ausrichtung.

#### Technische Rahmenbedingungen

- Dachform: zweiseitiges Satteldach, Dachneigung 20°
- Dachdeckung: Dachziegel
- Gebäudehöhe: 1-geschossig, Traufhöhe ca. 3,5 m über OK Gelände
- Dachausrichtung: Ost/West
- Netzanschlusspunkt und Zählerplatz: im Gebäude in der 0,4, kV Eigenbedarfsschaltanlage vorhanden
- Batteriespeicher: nicht Bestandteil der Leistung

Die Entwurfsplanung geht von 40 Modulen zu je 500 Wp je Dachseite aus. Jede Dachseite hat eine Ziegelfläche von ca. 27m (Länge) und ca. 5,80m (Breite/Dachschräge).

In separater Position ist eine Dach-Blitzschutzanlage (10m-Raster) beschrieben. Eventuelle Ableitungen auf der Dachfläche sind mit den PV-Modulen auszusparen.

Der flache Dachboden ist durch eine Einstiegsklappe am Giebel zugänglich.

#### Leistungsumfang

- Lieferung und Montage der Photovoltaikmodule einschließlich Unterkonstruktion für Ziegeldächer
- Fachgerechte Befestigung unter Berücksichtigung der statischen und dachtechnischen Anforderungen
- Lieferung und Montage des erforderlichen Strangwechselrichters
- Komplette DC- und AC-seitige Verkabelung
- Verlegung aller erforderlichen Leitungen und Kabelwege
- Installation aller notwendigen Schutz- und Sicherheitseinrichtungen
- Einbindung an den vorhandenen Netzanschlusspunkt
- Anschluss an den vorhandenen Zählerplatz
- Potentialausgleich und Erdung gemäß den geltenden Vorschriften
- Lieferung und Montage aller Klein-, Befestigungs- und Verbrauchsmaterialien
- Gerüststellung, Hebezeuge und sämtliche Montagehilfen
- Anmeldung beim Netzbetreiber
- Durchführung aller erforderlichen Messungen und Prüfungen
- Nachweis der Einhaltung der gesetzlichen Verpflichtung nach § 32a NBauO ist vom AN zu führen und zu dokumentieren.
- Inbetriebnahme der Gesamtanlage
- Dokumentation der Anlage einschließlich Stringplan, Datenblätter und Prüfprotokolle
- Einweisung des Betreibers



Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

**Ausführungsanforderungen**

Die Ausführung hat gemäß den aktuell gültigen DIN- und VDE-Vorschriften, den anerkannten Regeln der Technik, den Herstellervorgaben sowie den Anforderungen des zuständigen Netzbetreibers zu erfolgen.

**Angebotsumfang**

Der Bieter hat sämtliche für eine vollständige und funktionsfähige PV-Anlage erforderlichen Leistungen in den Pauschalpreis einzukalkulieren, auch wenn diese nicht ausdrücklich einzeln aufgeführt sind. Es ist eine betriebsfertige Gesamtanlage geschuldet.

**Summe 1.2.1 PV-Anlage**
**1.2.2 Eigenbedarfs-Transformator**

1.2.2.10

1,000 psch

**Eigenbedarfstransformator**

Entsprechend der Vorbemerkungen wird dieser Transformator vom AG beigestellt und auf die Baustelle geliefert. Das Einbringen und die Aufstellung sowie die Montage ist Leistungsumfang des AN.

Die Aufstellung des Transformators erfolgt im EB-Raum auf gestelztem Doppelboden mit Ölauffangwanne.

Die Primärverkabelung OS/US und Sekundärverkabelung sind nicht Bestandteil dieser Position.

Durch den AN ist zusätzlich zur Beistellung folgendes Zubehör zu liefern:

1 Satz Schwingungsdämpfer mit Feststellern.

1 Satz berührungsgeschützte Trafowinkelanschlussteile (OS), Bemessungsspannung 24kV.

1 Satz Transformator-Anschlussklemmen (US) von Pfisterer zum waagerechten und senkrechten Anschluss von Cu- oder Al-Kabeln, mit Bolzenanschlüssen nach DIN EN 50386 (1kV).

1 Satz Kugelfestpunkte für Pfisterer-Anschlussklemmen Kugelbolzendurchmesser 25 mm sowie ein, an geeigneter Stelle im Raum angebrachter, Erdungsfestpunkt zum Einbau der Erdungs- und Kurzschließvorrichtung.

1 Satz Abdeckungen für Pfisterer Transformator-Anschlussklemme, Kugelfestpunkt und Bolzenanschluss, für Innenraumanwendung.

1 Stück Ölauffangwanne mit abnehmbarer / zu öffnender Seitenwand zum Einbringen des Transformators. Abmessungen der Wanne angepasst an Größe des Transformators mit notwendigem Aufschlag. Ausgestattet mit U-Profilen zum Einbringen des Transformators.

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

Das zuvorgenannte Zubehör ist hinsichtlich seiner Eignung durch den AN zu planen, auf den Transformator abzustimmen. Die Lieferung ist terminlich passend zum beigestellten Transformator zu koordinieren.

Der beigestellte Transformator und das durch den AN gelieferte Zubehör ist durch den AN abzuladen, in den Eigenbedarfsraum einzubringen, auf dem Doppelboden zu montieren und inbetriebzunehmen. Inkl. benötigtem Klein-, Befestigungs- und Verdrahtungsmaterial.

Die vom AG beigestellte Dokumentation der Schaltanlage ist vom AN in seine Gesamtdokumentation zu integrieren.

---

**Summe 1.2.2 Eigenbedarfs-Transformator**


---

**1.2.3 Eigenbedarfs-Mittelspannungsschaltanlage**
**1.2.3.10** 1,000 psch

**Eigenbedarfs-Mittelspannungsschaltanlage**

Zur Anbindung des Eigenbedarfstransformators wird eine 20kV-Ringkabelschaltanlage (zwei Kabelfelder mit Lasttrennschaltern, ein Transformatorabgang Lasttrennschalter-Sicherungskombination) verwendet und als gebäudeinterne Station zur Bereitstellung des Eigenbedarfs in einen Kabelring eingebunden.

Es handelt sich um eine:

- 3-feldrige gasisolierte (SF6-frei) 20kV-Schaltanlage (als ein kompakter Schaltanlagenblock). Fa. Siemens; Typ: 8DJH Blue Gis, gemäß Vortexten

Entsprechend der Vorbemerkungen wird diese 20kV-Ringkabelschaltanlage vom AG beigestellt.

Die Schaltanlage ist durch den AN abzuladen, in den EB-Raum einzubringen, auf dem Doppelboden zu montieren und inbetriebzunehmen.

Inkl. benötigtem Klein-, Befestigungs- und Verdrahtungsmaterial sowie einsetzen von 1 Satz spannungsfeste Abdeckkappen für das zweite Kabelfeld, welches nicht in Betrieb geht.

Für das beigestellte Schaltanlagenzubehör sind durch den AN an geeigneter Stelle Wandhalterungen zu montieren.

Die vom AG beigestellte Dokumentation der Schaltanlage ist vom AN in seine Gesamtdokumentation zu integrieren.

Die Primärkabelverbindungen sind nicht Bestandteil dieser Position.

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

**Summe 1.2.3 Eigenbedarfs-Mittelspannungsschaltanlage**
**1.2.4 Eigenbedarfs-Niederspannungsschaltanlage**

1.2.4.10 1,000 psch

**Eigenbedarfs-Gerüstverteiler**

Im EB-Raum wird durch AN eine Eigenbedarfs-Gerüstverteiler an der Wand auf gestelztem Doppelboden errichtet. Dieser wird gemäß Vortext, als Beistellung durch den AG kostenfrei auf die Baustelle geliefert.

Die 0,4kV-Kabel der Transformatorausleitung werden von oben auf den Leistungsschalter geführt, während die Abgangskabel des Gerüstverteilers nach unten in den Doppelboden geführt werden.

Der Gerüstverteiler ist durch den AN auf der Baustelle abzuladen, in den Eigenbedarfsraum einzubringen, auf dem Doppelboden und an der Wand zu montieren und inbetriebzunehmen. Inkl. benötigter Sicherungen, Klein-, Befestigungs- und Verdrahtungsmaterial.

Anschluss der Zuleitung und Ableitung als Einspeisung 1 der 0,4kV-Eigenbedarfsverteilung im Sekundärraum.

Die vom AG beigestellte Dokumentation der Schaltanlage ist vom AN in seine Gesamtdokumentation zu integrieren.

**Summe 1.2.4 Eigenbedarfs-Niederspannungsschaltanlage**
**1.2.5 0,4kV-Eigenbedarfsverteilung**

1.2.5.10 1,000 psch

**0,4kV-Eigenbedarfsverteilung**

Die nachfolgende Position beschreibt die Anlagen zur elektrischen Eigenbedarfsversorgung in der 400/230VAC-Spannungsebene.

Der AN hat, unter Zugrundelegung des Eigenbedarfs der von ihm eingesetzten Komponenten im Umspannwerk, die im folgenden benannten Mengen, Kapazitäten und Ströme der Entwurfsplanung zu prüfen und eventuell notwendige Erhöhungen preislich im Angebot zu berücksichtigen.

Die 0,4kV-Eigenbedarfsverteilung mit Bauartennachweis ist durch den AN zu planen, auszulegen, zu liefern und im Raum Sekundärtechnik auf dem Doppelboden zu montieren (Wandaufstellung).

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

Standschrank mit einheitlicher Ausführung entsprechend Vorbemerkung: Schranksystem.

In die Schränke geht die Grundsatzplanung von folgenden Eingebauten aus:

Zur Einspeisung sind zwei Felder jeweils mit Leistungsschalter und Unterspannungsüberwachung vorzusehen. Die Versorgung erfolgt im fehlerfreien Betrieb durch den Eigenbedarfstransformator, im Fehlerfall wird umgeschaltet auf die zweite, redundante Einspeisung aus dem Ortsnetz.

Hinter den beiden Einspeisungen folgt als nächstes die Einspeisung der gezählten PV-Dachanlage. Im weiteren Sammelschienenverlauf wird eine zentrale Zähleinheit zur Zählung des UW-Eigenbedarfs angeordnet mit MID-konformen Wandlern und Zählern.

Entsprechend nachfolgender funktionaler Beschreibung ist die Verteilung aufzubauen. Dazu sind gruppenweise Versicherungen mit nachgeordneten Leitungsschutzschaltern vorzusehen.

Der Mindestquerschnitt für die Elektroinstallation von 1,5mm<sup>2</sup> ist zu beachten. Für Bauteile wie Klemmen bzw. Reihenklemmen, Sicherungen, Relais und Schütze usw. sind einheitliche Systeme zu verwenden. Kabel und Leitungen sind von unten einzuführen und im Doppelboden zu verlegen, wenn nicht anders zwingend notwendig. Die Bodengruppen sind nach der Verlegung bzw. Installation wieder zu schließen. Für die Installation sind die Regelungen zur Handrücken- und Fingersicherheit sowie der Abdeckung spannungsführender Teile nach DGUV Vorschrift 3 und den Regelungen der DIN VDE zu beachten. Geräte sind gut zugänglich einzubauen, um ein sicheres Bedienen und problemloses Auswechseln im Störfall zu gewährleisten.

Die Kennzeichnungen der eingebauten Geräte haben geräteunabhängig am Aufbaubinder und auf einer Legende in der Schranktür zu erfolgen, die Verdrahtung wird mit Aderkennzeichnungshülsen ausgeführt. Nach Absprache mit dem AG erfolgt die Beschriftung der Felder.

Im Normalschaltzustand ist nur eine der beiden Einspeisungen zugeschaltet und die zweite, redundante Einspeisung steht nur an. Ein paralleles Zuschalten beider Einspeisungen soll nicht möglich sein. Beide Einspeisungen sind in vorgelagerten Anlagen mit NH2-Sicherungen abgesichert. Dies ist für die Auslegung des Sammelschienenstroms und der Kurzschlussfestigkeit zu berücksichtigen.

Hilfsspannung für die Umschaltautomatik und Steuerung der Leistungsschalter ist 110VDC.

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
	Die Eigenbedarfsverteilung ist aus Sicht der Grundsatzplanung mindestens auszubauen mit:		
	2 Satz - Anschlussschienen für die einspeisenden Kabel		
	2 Satz - Anschlussschienen für die einspeisenden PV-Dachanlagenkabel		
	2 Stück - Niederspannungs-Leistungsschalter, Kompaktbauweise (MCCB), Verwendung als Leistungsschalter, mit Überstrom- und Kurzschlussauslöser, mit Motorantrieb, mit Hilfsschaltern, mit Einschalt- und Ausschalthilfsauslöser, Nennstrom entsprechend Bauartennachweis Auslösung LS: Überstrom / verzögertem Kurzschlussstrom (ML5) bzw. Mitnahme durch Mittelspannung im Transformator-Fehlerfall oder bei Auslösung HH-Sicherung.		
	1 psch - benötigte EIN- und AUS-Taster für die elektrische Ansteuerung der beiden Leistungsschalter inkl. 3-Stellungs Umschalter „Handbetrieb / AUS / Automatikbetrieb“		
	1 psch - Umschaltelinrichtung zwischen den beiden Einspeisungen mit Hand- und Automatikbetrieb inkl. aller benötigten Unterspannungs-, Hilfs- und Zeitrelais, Absicherungen usw. Der Normalschaltzustand im Automatikbetrieb wird definiert mit Leistungsschalter 1 EIN (EB-Transformator) und Leistungsschalter 2 AUS (Ortsnetz). Bei Spannungsausfall der Einspeisung 1 erfolgt nach einstellbarer Zeit eine automatische Umschaltung auf Einspeisung 2, sofern an dieser Spannung ansteht. Nach Wiederkehr der Spannung an Einspeisung 1 erfolgt nach einstellbarer Zeit die automatische Rückschaltung in den Normalschaltzustand.		
	1 Stück - plombierbare EB-Zählung mit NS-Zählertafel, integriert im Verteilerschrank, mit abgesichertem Spannungsabgriff, sowie MID-konformen Stromwandlern für Verrechnungsmessung, auf Wandlerlasche montiert. <i>Der MID-konforme Zähler wird vom AG geliefert und montiert.</i>		
	1 Stück - plombierbare PV-Zählung mit NS-Zählertafel, integriert im Verteilerschrank, mit abgesichertem Spannungsabgriff, sowie MID-konformen Stromwandlern für Verrechnungsmessung, auf Wandlerlasche montiert. <i>Der MID-konforme Zähler wird vom AG geliefert und montiert.</i>		
	1 Stück - Multifunktionsmessgerät		
	1 psch - Blindschaltbild auf dem Schaltschrank		
	1 psch - benötigte Sicherungselemente und Trennmesser		
	2 Stück - 3-phasige Überspannungsableiter inkl. NH00 Absicherung, angeordnet je in der Einspeisung		
	1 psch - Sammelschienenensystem für Niederspannung, inkl. Montage im Schaltschrank und aller notwendiger Kleinteile sowie Befestigungsmaterial,		

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

Querschnitt und Länge der Sammelschiene sind entsprechend gewählter Anordnung anzupassen

8 Stück - 3-polige NH-Sicherungslastschaltleiste der Größe 00, zur Montage auf Sammelschienen-System, als Hauptgruppenabsicherungen inkl. NH-Sicherungselementen.

Die Grundsatzplanung geht dabei von folgenden Hauptgruppen aus:

- Ladeinfrastruktur 11kW
- Hilfsspannung Schaltanlagen
- Heizung
- Allgemeine Installation (Steckdosen, Beleuchtung, Gefahrenmeldeanlage)
- Klimaanlage
- Nebenanlagen
- Eigenbedarf DC-System1
- Eigenbedarf DC-System 2

Es ist Reserveplatz für zwei weitere Sicherungslastschaltleiste der Größe 00 vorzuhalten.

Falls erforderlich bzw. sinnvoll, sind den Hauptgruppensicherungen Lasttrennschalter, D02 LINOCUR 3-polig mit Hilfskontakt oder vergleichsweise, als Gruppensicherungen nachzuschalten. Hinter der Hauptgruppensicherung „Allgemeine Installation“ sind mindestens 3 Gruppensicherungen vorzusehen, „Steckdosen“, „Beleuchtung“ und „Gefahrenmeldeanlagen“.

Die nachgeordneten Absicherungen erfolgen mit 1- und 3-poligen Leitungsschutzschaltern inkl. Hilfsschaltern mit Eignung für eine Automatenfallmeldung. Die Anzahl und die Größe der Leitungsschutzschalter ist in der Ausführungsplanung des AN, bezogen auf die nachfolgenden Betriebsmittel, auszulegen und vorzusehen.

Die Leitungsschutzschalteraufteilung ist im Rahmen der Werk-/Ausführungsplanung zu spezifizieren und auf die konkreten Bedürfnisse anzupassen. Die Grundsatzplanung geht aktuell aus von:

- In der Gruppe „Hilfsspannung Schaltanlagen“ mind. 10 Stück Leitungsschutzschalter; 1-polig; bis C16 und mind. 6 Stück Leitungsschutzschalter; 1-polig; bis B16;

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

- In der Gruppe „Beleuchtung“ mind. FI Schutzschalter 1-polig 40A; 30mA; nachgeschaltet 6 Stück Leitungsschutzschalter; 1-polig; bis B16
- In der Gruppe „Steckdosen“ mind. FI Schutzschalter 3-polig 40A; 30mA; nachgeschaltet 3 Stück Leitungsschutzschalter; 3-polig; bis B32 und bis B16 für CEE-Steckdosen; 12 Stück Leitungsschutzschalter; 1-polig; bis B16
- In der Gruppe „Heizung“ mind. 1 Stück FI Schutzschalter 3-polig 40A; 30mA; nachgeschaltet 9 Stück Leitungsschutzschalter; 1-polig; bis B16
- In der Gruppe „Gefahrenmeldeanlagen“ mind. 1 Stück FI Schutzschalter 3-polig 40A; 30mA; nachgeschaltet 3 Stück Leitungsschutzschalter; 1-polig; bis B16
- In der Gruppe „Nebenanlagen“ mind. 1 Stück FI Schutzschalter 3-polig 40A; 30mA; nachgeschaltet 3 Stück Leitungsschutzschalter; 3-polig; bis B16 für CEE-Steckdosen; 21 Stück Leitungsschutzschalter; 1-polig; bis B16

Den Leitungsschutzschaltern der Gruppen Steckdose, Heizung und Beleuchtung sind FI-Schutzschalter vorzuschalten - RCD 40A; 30mA (Steckdosen) vorzuschalten. In der Gruppe „Steckdosen“ ist mindestens ein 1-poliger Leitungsschutzschalter, ohne das vorgeschaltete RCD Glied zu integrieren.

Alle Hilfsschalter werden zu einer Automatenfall-Sammelmeldung verschaltet.

Hinter der NH00- Hauptgruppensicherung „Reserve“ ist in der Verteilung ausreichend Platz für die optionale Nachrüstung der Absicherungen vorzusehen. Der Platzbedarf ist ähnlich den Verteilungen für das Schalthaus (alle anderen Hauptgruppen) anzusetzen. C-Schienen, Verdrahtungskanäle usw. sind hier vorzubereiten.

Für die Meldung an die Leittechnik und an das Meldefeld sind je folgende Meldungen zur Verfügung zu stellen: Einzelmeldungen Schalterfall Einspeiseschalter, Sammelmeldung Automatenfall, Stellungsmeldung des Hand- /Automatik-Umschalters. Ggf. sind die Meldekontakte zu vervielfältigen.

Verdrahtung aller Abgänge, Meldungen usw. auf Klemmen im unteren Schrankbereich, vorbereitet für den Anschluss der abgehenden Sekundärkabel.

In der Ausführungsplanung prüft der AN die Auslegung und liefert die eventuell angepasste Verteilung und montiert diese betriebsfertig auf dem Grundrahmen im Raum Sekundärtechnik.

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

0,4kV-Eigenbedarfsverteilung inklusive vollständiger Verdrahtung in Verdrahtungskanälen, Klemmen, Hilfsrelais und benötigten Klein- und Befestigungsmaterialien usw. sowie aller benötigter Sicherungselemente und Trennmesser.

Anbringen des Blindschaltbildes nach Absprache mit dem AG.

Generell ist im Rahmen der Ausführungsplanung die vorgenannten Mengen, auf die konkreten Anforderungen anzupassen und mit dem AG abzustimmen. Es ist eine Platz- und Mengenreserve von mindestens 20% vorzusehen.

---

**Summe 1.2.5 0,4kV-Eigenbedarfsverteilung**

---

**1.2.6 Redundantes 110VDC-System****Hinweis Vortext - 110 VDC - gesicherte Hilfsenergieanlage**Allgemeine Beschreibung:

Gegenstand dieser Position ist die Lieferung, Montage, Inbetriebnahme und Dokumentation einer stationären Batterieanlage zur unterbrechungsfreien Gleichstromversorgung des Umspannwerks.

Die Anlage dient der sicheren Versorgung von Schutz-, Steuer-, Melde- und Leittechnik im Störfall sowie bei Netzausfall.

Die Anlage besteht aus zwei identischen redundanten DC-Anlagen die je aus Gleichrichter, Verteilung, Batterie, Batteriesicherung und der Verkabelung untereinander, sowie einer Möglichkeit zur Kupplung der beiden DC-Anlagen ggf. mit Dioden entkoppelt, besteht.

Die Anlage soll über eine Anschlussmöglichkeit für eine Ersatzspeisung per DC nach dem Konzept des AG verfügen, die Zuwartungszwecken oder bei Störungen angeschlossen wird.

Aus den beiden Anlagen werden die Anlagenteile redundant versorgt.

Alle Anlagenteile im Umspannwerk, die durch diese DC-Anlagen versorgt werden, erhalten daher aus jeder der beiden DC-Verteilungen je eine Versorgungszuleitung. In den Anlagenteilen werden die beiden redundanten Einspeisungen durch Dioden an den Einspeisepunkten entkoppelt.

Die Anlagenteile sind in Abstimmung mit dem AG in geeignete Gruppen zusammenzufassen und innerhalb der Gruppen per Schleifenleitung zu verbinden.

Die Ortung von DC-Erdschlüssen muss gegeben sein und im Rahmen der Vorführung mit dem AG geprüft werden.

Aufbau der DC-Gesamtanlage:

- Schrank 1 - Gleichrichter 1 - Ladeeinrichtung / Gleichrichter
- Schrank 2 - DC-Verteilung 1 - Gruppen- und Abgangsabsicherung
- Schrank 3 - DC-Verteilung 2 - Gruppen- und Abgangsabsicherung
- Schrank 4 - Gleichrichter 2 - Ladeeinrichtung / Gleichrichter



Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

Diese vorgenannten Standschränke werden nebeneinander im Sekundärtechnikraum des Umspannwerks aufgestellt.

- Batterieanlage 1 - Ortsfeste- Blei-Säurebatterie
- Batterieanlage 2 - Ortsfeste- Blei-Säurebatterie

Diese vorgenannten Batterieanlagen werden in getrennten Batteriestellen in einem separaten Batterieraum aufgestellt.

- Batteriesicherungskasten 1
- Batteriesicherungskasten 2

Diese vorgenannten Batteriesicherungskästen werden als Wandkunststoffkästen ausgeführt und außerhalb des Batterieraums an der Wand montiert.

Alle vorgenannten Anlagenteile sind untereinander zu verkabeln, zu prüfen und in Betrieb zu nehmen.

#### Normen und Vorschriften

Die Anlage muss mindestens folgenden Normen und Richtlinien entsprechen:

- DIN EN 60896 (Ortsfeste Blei-Säure-Batterien)
- DIN EN 50272-2 (Sicherheitsanforderungen an Batterien und Batterieanlagen)
- VDE 0510
- IEC-Normen für Gleichrichter und DC-Anlagen
- Unfallverhütungsvorschriften (DGUV)

In die nachfolgenden Einzelpositionen sind folgende Themen preislich zu inkludieren:

#### Montage und Inbetriebnahme, mind. bestehend aus:

- Fachgerechte Lieferung und Aufstellung der Batterieanlage
- Montage aller Komponenten einschließlich Verkabelung
- Erstbefüllung und Formierung
- Durchführung von Funktions- und Belastungstests
- Dokumentation aller Messwerte und Prüfprotokolle

#### Dokumentationslieferumfang umfasst mindestens:

- Schaltpläne und Aufbauzeichnungen
- Datenblätter aller Komponenten
- Bedienungs- und Wartungsanleitung
- Prüfprotokolle und Inbetriebnahmebericht
- CE-Konformitätserklärung

#### Abnahme:

Die Abnahme erfolgt nach erfolgreicher Inbetriebnahme und Funktionsprüfung vor Ort. Maßgeblich sind die Einhaltung der technischen

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

Spezifikationen sowie die vollständige Dokumentation.

1.2.6.10

2,000 St

### **Schrank für Gleichrichter/Ladeeinrichtung**

Standschrank für Gleichrichter/Ladeeinrichtung entsprechend Hinweistext.

Ausgeführt als Standschrank mit einheitlicher Ausführung entsprechend der Vorbemerkung: Schranksystem oder gleichwertig

In den Schrank min. eingebaut:

Ladeeinrichtung (Gleichrichter)

- Typ: Induktiv geregelter Ladegleichrichter
- Einspeisung: 400VAC, 50Hz (Drehstrom)
- Ausgang: 110VDC, last- und temperaturgeführt geregelt
- Betriebsarten:
  - Erhaltungsladung
  - Schnellladung / Boostladung
- Regelung: IU-Kennlinie gemäß Batterievorgaben
- Überwachung:
  - Ausgangsspannung und -strom
  - Erdschlussüberwachung (optional)
  - Batteriekreisüberwachung
- Schutzfunktionen:
  - Überlastschutz
  - Kurzschlusschutz
  - Überspannungs- und Tiefentladeschutz
- Anzeige/Bedienung: Digitales Display oder HMI mit Fernwirkchnittstelle (z.B. IEC 60870-5-104 oder Modbus, optional in Abstimmung mit AG)

Das eingesetzte Ladegerät wird dreiphasig angeschlossen und ist für den maximalen Ladestrom (Schnellladung) der nachfolgenden Batterie ausgelegt. Die Versorgungsspannung des Ladegerätes beträgt 400VAC. Der Ausfall einer Phase darf zu keinen bleibenden Störungen führen! Die Regelung erfolgt nach IU<sub>0</sub>/IU-Kennlinie.

Die Möglichkeit der manuellen Veränderung der geregelten I- und U-Kennlinie (bis zu 2,7V/Zelle) muss gewährleistet sein (Prüfung der Meldungen). Ausgangsspannung und Ausgangsstrom werden über Einbaumessgeräte mind. 48×48mm angezeigt. Das Ladegerät muss dauerkurzschlussfest sein und eine automatische Starkladeeinrichtung (einstellbar bis 24h und 2,35V pro Zelle) verfügen.

Steller im Leistungskreis: induktiv

Regelung: elektronisch nach IU<sub>0</sub>/IU-Kennlinie  
geeignet zum Laden von Bleizellen

Handladestufe: I- und U-Kennlinie unabhängig  
voneinander einstellbar

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
		Nennstrom bis 0V/Zelle	
	Anschlussnennspannung:	400V 3L/N/PE +10%/-10%	
		Keine bleibenden Störungen bei Ausfall einer Phase	
		Phasenfolge unabhängiger Anschluss	
	Netzfrequenz:	50Hz +/-3%	
	Erhaltungsladespannung:	2,23 - 2,25V/Zelle; 123-125 VDC	
	Restwelligkeit:	<1% mit angeschlossener Batterie	
	Ausgangsnennstrom:	z.B. 50A (begrenzt und dauerkurzschlussfest) geeignet für eine 300Ah-Batterieschnellladung	
	Stromwelligkeit:	<5A/100Ah	
	Funkstörgrad:	Klasse B nach EN 55 022	
	Anzeigeelemente:	Voltmeter SQ 48 (Batteriespannung)	
		Amperemeter SQ 48 (Ladegerätestrom)	
	Kennliniensteuerung:	Ladeautomatik für Starkladung (2,35V/Zelle), abschaltbar	
	Überwachung:	Ausgangsspannung und -strom Erdschlussüberwachung Batteriekreisüberwachung	
	Schutzfunktionen:	Überlastschutz Kurzschlussschutz Überspannungs-&	
	Tiefentladeschutz		
	Anzeige/Bedienung:	Digitales Display mit Fernwirkschnittstelle (z.B. IEC 60870-5-104)	
	Kühlung:	<u>natürliche Konvektion</u>	
	Schrank-Abmessungen (HxBxT):	z.B. 2200 x 900 x 600mm	

Bedien- und Anzeigeelemente hinter Klarsichtscheibe angeordnet.

Der AN überprüft die Dimensionierung des Ladegeräts unter Beachtung der angeschlossenen Last und des maximalen Ladestroms der Batterieanlage.

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

Fabrikat : IMB Stromversorgungssysteme GmbH oder gleichwertig

Bieterangaben:

Angebotenes Fabrikat / Typ – Gleichrichter / Ladegerät:

.....

Neben dem vorgenannten Gleichrichter/Ladegerät sind im Schrank noch folgende Baugruppen / Geräte vorzusehen:

- 400 VAC Einspeiseteil mit Absicherungen und Lasttrennschalter
- DC-Lasttrennschalter für Batterie, Verteilung, Kupplung, Reserve
- Anzeigeteil mit V-Meter und A-Meter z.B. vom Typ PQ 96 oder glw.

*Systemüberwachung* bestehend aus den Funktionseinheiten:

Netz- / Ladespannungsüberwachung

Anzeige folgender Zustände:	AC-Netz in Ordnung
	AC-Netz Fehler
	Ladespannung zu hoch
	Ladespannung zu tief

*Batteriekreisüberwachung*

Überwachung der Batteriesymmetrie

Verbraucherspannungsüberwachung

Anzeige folgender Zustände:	Verbraucherspannung zu hoch
	Verbraucherspannung normal
	Verbraucherspannung zu tief (Batterie entladen)

*Erdschlussüberwachung*

Anzeigeelement mit stufenlos einstellbaren Grenzwerten

Für alle Komponenten der Systemüberwachung gilt:

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

- örtliche Meldungen sind als Einzelmeldungen durch Leuchtdioden vorzusehen
- die Fernmeldung erfolgt über potentialfreie Wechselkontakte
- Sammelmeldungen müssen einfach und ohne Potentialvermischung gebildet werden können.

Inklusive Lieferung, Montage, Installation und aller benötigten, Klemmen, Verdrahtungsmaterialien, Klein- und Befestigungs- und Beschriftungsmaterialien.

**1.2.6.20**

2,000 St

**Schrank für DC-Verteilung**

Standschrank für DC-Verteilung entsprechend Hinweistext.

Ausgeführt als Standschrank mit einheitlicher Ausführung entsprechend der Vorbemerkung: Schranksystem.

Nennspannung: 110VDC  
Nennstrom: 100A

In den Schrank eingebaut:

Absicherung: 6x NH00 für Gruppenabgänge

Die Grundsatzplanung geht von folgenden Gruppenabgängen aus, die in der Werkplanung mit dem AG zu präzisieren ist:

- Schutzgeräte
- Motoren der Leistungsschalter
- Notbeleuchtung
- Fernwirktechnik usw..

Die in den Gruppen nachgelagerten Stromkreise sind mit für DC-Spannung geeigneten zweipoligen Sicherungsautomaten auf Hutschiene abzusichern. Die Auslegung der Sicherungsgröße und Selektivität erfolgt im Rahmen der Werkplanung. Die Sicherungsautomaten sind mit Meldekontakt auszustatten.

Für Abgänge sollten mindestens 25 Stück Sicherungsautomaten verwendet werden und weitere 5 Stück als Reserve.

Es ist zu beachten, dass 20% Platzreserve für weitere Abgänge im Schrank vorzuhalten ist. C-Schienen, Verdrahtungskanäle usw. sind vorzubereiten.

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

4x NH00 für Ladegerät

4x NH00 für Überwachung

Schrank-Abmessungen (HxBxT): z.B. 2200 x 900 x 600mm

Die Dimensionierung der Sicherung erfolgt je nach angeschlossenen Verbrauchern bzw. eingesetzten Bauelementen.

Bedien- und Anzeigeelemente hinter Klarsichtscheibe angeordnet.

Neben dem vorgenannten Komponenten sind aus Sicht der Grundsatzplanung im Schrank noch folgende Baugruppen / Geräte vorzusehen:

Systemüberwachung bestehend aus den Funktionseinheiten:

- Erdschlussüberwachung
- Anzeigeelement mit stufenlos einstellbaren Grenzwerten

Für alle Komponenten der Systemüberwachung gilt:

- örtliche Meldungen sind als Einzelmeldungen durch Leuchtdioden vorzusehen
- die Fernmeldung erfolgt über potentialfreie Wechselkontakte
- Sammelmeldungen müssen einfach und ohne Potentialvermischung gebildet werden können.

Inklusive Lieferung, Montage, Installation und aller benötigten, Klemmen, Verdrahtungsmaterialien, Klein- und Befestigungs- und Beschriftungsmaterialien.

**1.2.6.30**

2,000 St

### **Batteriesicherungskasten**

Wandschrank zur Aufnahme der Batteriesicherungen

Kunststoffwandkästen mit durchsichtigem Deckel inkl. NH00-Lasttrennern und NH-Einsätzen als „Batterietrenner“ je Batterie, inkl. Montage außerhalb des Batterieraums.

Abmessungen: geeignet für u.g. Einbauten  
z.B. 440x440x180 mm o.ä.  
Schutzart IP 65

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

mit diversen Verschraubungen (oben und unten) zur Kabeleinführung z.B. PVC-Skintop o.ä.

Nennspannung: 110VDC

In den Schrank eingebaut:

Absicherungen: als NH00 für Absicherungen  
 Batterie inkl. Sicherungselemente  
 (+, M, -)

Inklusive Lieferung, Montage, Installation und aller benötigten, Klemmen, Verdrahtungsmaterialien, Klein- und Befestigungs- und Beschriftungsmaterialien.

1.2.6.40

1,000 psch

### Batterie-Anlage

Batterieanlage, bestehend aus einer „Nass-Batterie“ und einem passenden Batteriegestell.

Die Batterieanlage wird ausgelegt für eine Verbraucherlast von mindestens 25A über eine Zeit von 720 Minuten (12 Stunden) und drei Schaltzyklen aller Schaltgeräte inklusive einer Alterungsreserve von 20% der Batterie-Kapazität und einer nutzbaren Entladtiefe bei OPzS von 80%. Es wird daher von einer Gesamt-Kapazität von 300Ah ausgegangen.

Bei Einsatz von 150Ah Batterien sind je zwei Batterien parallel zu schalten.

Die Batteriezellen sind mit Keramiktrichterstopfen mit Klappdeckel auszustatten.

Verwendung von kurzschlussfesten Leitungen bis zur Batterie-Sicherung.

Blei-Säure-Akkumulatoren (flüssiger Elektrolyt, verdünnte Schwefelsäure) nach DIN 40736 und DIN 40737 T3; Zellspannung 2V; Nennkapazität 300 Ah (2x150Ah) (C10); Design Life 20 Jahre; Klassifikation Long Life; geschlossene Ausführung.

• Strangnennspannung: 110VDC

• Anlagenkapazität: 300Ah

Zubehör: Schrauben, Polkappen, Verbinder entsprechend Batterieaufbau.

In der Ausführungsplanung prüft der AN die Auslegung der Batteriekapazität unter Berücksichtigung der von ihm verwendeten Komponenten und deren Bedarf und liefert die eventuell angepasste Batterieanlage und montiert diese betriebsfertig auf dem Grundrahmen im separaten Batterieraum.

Die Dimensionierung der tatsächlich benötigten Batteriekapazität und der sich daraus ergebenden Größe der Gleichrichteranlage ist rechnerisch

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

nachzuweisen. Dabei sind die Grundlastströme und die Anlaufströme der Verbraucher entsprechend dem Lastspiel zu berücksichtigen und grafisch darzustellen.

Die Anforderung an die Überbrückungszeit, der Kapazitäts- und Alterungsreserve, dem Lastprofil, den Kabellängen, den Kabelquerschnitten, den Anschlussmöglichkeiten, der Anzahl und Größe der Verbraucherabgänge ist entsprechend der angebotenen Schaltanlage vom Bieter anzugeben. Die zulässige Spannungstoleranz der Verbraucher ist einzuhalten.

Bieterangaben:

Angebotenes Fabrikat / Typ – Batterie:

.....

Inklusive geeignetem Batteriestell

Das Batteriestell ist in Form eines Stufengestells aufzubauen und in Absprache mit dem AG an den Batterie-Raum anzupassen (siehe anliegender Grundriss).

Bieterangaben:

Angebotenes Batteriestell / Abmessungen:

.....

Inklusive Lieferung, Montage, Installation und aller benötigter Klein- und Befestigungsmaterialien.

---

**Summe 1.2.6 Redundantes 110VDC-System**


---

**1.2.7 Kommunikationstechnik**

1.2.7.10 1,000 psch

**LWL-/Netzwerk-Schrank**

1 psch - LWL-/Netzwerk-Schrank zur Aufnahme von internen und externen LWL- und/oder Kupferkabel, sowie für Netzwerktechnik - planen, liefern und montieren inkl. aller notwendiger Kleinmaterialien.

*Hinweis: Die Einstellung und Konfiguration der verwendeten Komponenten erfolgt durch den AG.*



Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

### Funktionsbeschreibung

Planen, liefern und montieren eines LWL-/Netzwerk-Schranks zur Aufnahme von internen und externen LWL- und/oder Kupferkabel, die in das Schalthaus hinein sowie intern im Schalthaus zur Vernetzung von Geräten verlegt werden.

Der Schrank soll über einen Schwenkrahmen verfügen, für:

- 19" LWL-Patchfelder
- 19" RJ45-Patchfelder
- 19" Rangiepanel (*mehrere*)
- 19" Kabeldurchführungs-Panel (*mehrere*)
- 19" Switch
- 19" Router
- 19" LSA-Plus-Leisten-Halterung
- 19" Energy-Box für Sicherungen, Leitungsschutzschalter

Die Zuführung der LWL-Kabel, Netzkabel, Hilfsspannung zum Schwenkrahmen erfolgt vorzugsweise über Verbindungsschläuche (*min. 4 Stück, inkl. Zugdraht*) bzw. über Rangierhilfen.

Am rechten Seitenbinder des Schrankes sind Rangierhilfen zur Montage und Abfangung der Verlegekabel (*Netzkabel, LWL-Außenkabel, usw.*) sowie Rangierbügel für Patchkabel vorzusehen.

Auf der Grundplatte des Schrankes sind im unteren Bereich Klemmleisten auf Hutschienen zur Stromverteilung inkl. Kabelführungskanälen sowie im mittleren Bereich Hutschienen zur Montage von einzelnen Hutschienelementen (*DSL-Modem, usw.*) vorzusehen. Die Grundsatzplanung geht von folgenden Geräten auf Hutschiene aus:

- DSL-Modem inkl. Überspannungsschutz
- ETH-DSL-Extender
- RS232/RS485-Portserver Siemens 7XV5655-0BA00 als Umsetzer von RS232-, RS485- oder LWL-Schnittstelle auf Ethernet (**Beistellung**)
- RS485-/RS232-Umsetzer
- 2x DC/DC-Wandler 110VDC/24VDC

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

Die Sicherungen, Leitungsschutzschalter inkl. Meldekontakt, Service-Steckdose sind per Energy-Box im unteren Bereich des Schwenkrahmens vorzusehen.

Von der Energy-Box sowie die Anschlüsse für Hilfsspannung, Meldungen, usw. der Geräte im Schwenkrahmen sind auf die Grundplatte zu verdrahten. Die Grundsatzplanung geht von folgenden Stromkreisen aus:

- 1x Service-Steckdose, Schrankbeleuchtung
- 1x 19" Router
- 1x 19" Switch
- 2x DC/DC-Wandler für 24VDC-Geräte (auf Grundplatte)

Die Meldekontakte sind auf einem Klemmleistenabschnitt der Grundplatte zur Übergabe an das zentrale Notmeldefeld als Sammelstörmeldung zu verdrahten. Ggf. sind in der Ausführungsplanung weitere Baugruppenstörmeldungen in Abstimmung mit dem AG zu definieren und der Störsammelmeldung hinzuzufügen.

Die Einspeisung des Schranks mit Hilfsspannung erfolgt 2x 110VDC und 1x 230VAC. Für 110VDC sind entsprechende Dioden zur Entkopplung vorzusehen und vorzugsweise auf dem linken Seitenbinder im unteren Bereich anzuordnen.

Für die Verbindung der seriellen Schutzgeräte-Fernabfrage, ist eine Umsetzung von RS485 auf Netzwerk aufzubauen. Per LWL-Patchkabel wird der RS485-Bus aus den Schaltfeldern J01 u. J21 zugeführt. Ist über die Leitungsführungskanäle und Rangierhilfen zum RS485-LWL-Umsetzer zu führen. Von dort ist die Verbindung per RS485-Bus-Kabel zum RS485-/RS232-Umsetzer (z.B. Phoenix Contact) herzustellen. Von dem Umsetzer zum Portserver (z.B. Moxa) ist eine RS232-Verbindung herzustellen. Bei Bedarf wird diese Verbindung getrennt, sodass ein direkter Anschluss zur Fernparametrierung mit zentraler Abfrage möglich wird.

Der konkrete Aufbau des Schranks ist im Rahmen der Ausführungsplanung mit dem AG abzustimmen.

### **Liefer- und Leistungsumfang**

Planen, liefern, einbringen und montieren eines Schranks zur Aufnahme von internen und externen LWL- und/oder Kupferkabeln, die in das Schalthaus hinein sowie intern im Schalthaus zur Vernetzung von Geräten verlegt werden. Inkl. der benötigten Kleinmaterialien, Kabelkanäle, Hutschienen, usw. zum Schrankausbau. Fertig ausgebaut, geprüft und zur Inbetriebnahme bereit. Anzahl, Typ und Hersteller sind mindestens gleichwertig auszuwählen, können in der Ausführungsplanung in Absprache

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

mit dem AG und nach neuen Erfordernissen angepasst werden. Die aufgeführten Komponenten entsprechen den Vorgaben des AG und dienen als Grundlage der Preisgestaltung.

Ausführung als 19"Standschrank mit geschlossener Tür (keine Sichtscheibe, Lüftungsgitter), geschlossenen Seitenwänden (von außen abschraubbar)

- Fabrikat/Typ: - Rittal/VX25 oder gleichwertig

Die Grundsatzplanung geht von folgenden technischen Anforderungen an den 19"-Schrank von denen nach den Erfordernissen in Abstimmung mit dem AG abgewichen werden kann:

- VX25, geschlossen, BxHxT 800x2000x600, 42HE, geschlossene Tür, Türanschlag rechts, 180°, Fluchtwegarretierung, Tür-Erdungs-Flachband, Comfortgriff, Profilhalbzylinder für Griffe, Druckknopf-Einsatz, Tür-Ablagepult, Seitenwände verschraubbar, Dach geschlossen mit Distanzstück (20mm, zur Lüftung), Rückwand verschraubt, Beschriftungsträger zur Schrankbeschriftung
- div. teilbare Bodenbleche zur Kabeleinführung mit Bürstenleisten, Kabelabfangschienen
- VX Sockel u. Sockelblenden 100mm
- 19-Zoll Schwenkrahmen mit Blenden (*Rechtsanschlag*)
- VX Energy-Box 3HE für Leitungsschutzschalter, Sicherungen
- Systemleuchte LED inkl. Bewegungsmelder für Innenbeleuchtung
- mehrere 19" RJ45-Patchpanel - Telegärtner, 19" Modulträger 1 HE inkl. Kabelabfangung und Potential-Anschluss-Set, inkl. je 24 AMJ-Module
- mehrere 19" Rangierpanel (*DK 7257.035*) inkl. Rangierbügel
- mehrere 19" Kabeldurchführungs-Panel
- 19" LSA-Plus-Träger 3 HE
- 1 psch - 19" Systeminnenausbau, diverse Rangierbügel, usw.
- 1 psch - interne Verdrahtung komplett vormontiert inkl. Verdrahtungskanäle u. Beschriftung
- 1 psch - inkl. Potentialausgleichsanschluss u. -Schiene montiert
- 1 psch - inkl. Sicherungen, Fi-Schutzschalter, Steckdose, usw.

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
	<ul style="list-style-type: none"><li>• 1 psch - inkl. Befestigungsunterkonstruktion</li><li>• 1 psch - inkl. Kleinmaterial u. Beschriftung für Innenausbau</li><li>• 1 Stück - 19" Switch - Westermo RedFox-5328-F4G-T24-HV im Schwenkrahmen (110VDC)</li><li>• 2 Stück - 2x Westermo GTX100 (SFP-Modul)</li><li>• 1 Stück - 19" Router - Westermo RedFox-5528-E-F16G-T12G-HV im Schwenkrahmen (110VDC)</li><li>• 4 Stück - Westermo GSLC30-DDM (SFP-Modul)</li><li>• 1 Stück - DSL-FLÜ-02-0X (4-Draht) auf Rückwand (Hutschiene)</li><li>• 1 Stück - Westermo DDW-242 im Schwenkrahmen (24VDC) auf Rückwand (Hutschiene)</li><li>• 2 Stück - SIEMENS Sitop PSU3400 (DC/DC-Wandler) auf Rückwand (Hutschiene)</li><li>• 1 psch - Anschluss u. Verdrahtung Siemens 7XV5655-0BA00 als Umsetzer von RS232-, RS485- oder LWL-Schnittstelle auf Ethernet</li><li>• 10 Stück - industrielles Netzkabel (Patchkabel, Cat7) 1,5 m</li><li>• 10 Stück - industrielles Netzkabel (Patchkabel, Cat7) 2 m</li><li>• 10 Stück - industrielles Netzkabel (Patchkabel, Cat7) 3 m</li></ul>		

**Montage:**

- Befestigung auf bauseits vorbereiteten Grundrahmen
- mechanische Montage, Ausrichtung und Fixierung
- Einführung und Anschluss der vorhandenen Leitungen inkl. Befestigung
- Anschluss und Verdrahtung der Komponenten
- fachgerechte Abdichtung aller Kabeleinführungen
- Beschriften des Schrankes mittels UV- beständigem und unverlierbarem Beschriftungsträger
- Inbetriebnahme und Prüfung der Spannungsversorgungen

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

### Dokumentation

- Erstellen Schaltungsbuch / technischen Dokumentation

## Summe 1.2.7 Kommunikationstechnik

### 1.2.8 Stationsleittechnik

1.2.8.10 1,000 psch

#### Leittechnik-Schrank

1 psch - Leittechnik-Schrank als zentrale Drehscheibe der Informationen zwischen den Komponenten in den Anlagenteilen und dem Leitsystem in der Netzleitstelle planen, liefern u. montieren inkl. aller notwendiger Kleinmaterialien.

*Hinweis: Die Parametrierung der Leittechnik erfolgt durch den AG. Voraussetzung dafür ist, eine vollständige und funktionstüchtige Montage, sowie elektische Erstinbetriebnahme durch den AN.*

#### Vorgaben

Auf Grund der etablierten Systemarchitektur des AG sind folgende Komponenten zu verwenden:

- SIEMENS Sicam 8-Serie
- SIEMENS Sicam A8000-Serie (z.B. CP-8050, usw.)
- SIEMENS Sicam CM-0822 (Sternkoppler) u. PS-663x (Netzteil)
- SIEMENS Sitop PSU3400 (DC/DC-Wandler)
- SIEMENS Sicam A8000 Modul Rack DM-8846

Die konkreten Komponenten sind durch den AN im Rahmen der Ausführungsplanung und in Bezug auf die zu leistenden Anforderungen (Datenmenge, usw.) sowie in Klärung mit dem Hersteller SIEMENS und dem AG zu definieren.

#### Funktionsbeschreibung

Die Kommunikation von den Komponenten in den Anlagenteilen erfolgt per seriellem Protokoll nach IEC 60870-5-103.

Die Kommunikation zur Leitstelle erfolgt per netzwerkbasiertem Protokoll nach IEC 60870-5-104.

Von den Komponenten in den Anlagenteilen werden die Daten sternförmig per LWL-Patchkabel zum Leittechnikschrank übertragen. Im

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

Leittechnikschrank sind die LWL-Patchkabel per Rangierbügel von der Schrankeinführung über die Kabelabfangung hin zu den Sternkopplern zu führen.

Zur Umsetzung der Lichtsignale sind Sternkoppler in funktional orientierten Linien zusammenzuschalten und auf der Grundplatte des Schaltschranks auf Hutschienen zu montieren. Die Grundsatzplanung geht dabei von folgenden Linien aus:

- Linie 1 - 20kV-Anlage J01...J12, zzgl. Reserve --> 5 Stück
- Linie 2 - 20kV-Anlage J13...J21, zzgl. Reserve --> 5 Stück
- Linie 3 - 110kV-Anlage E01...E03, Tr.101, Esp.21, zzgl. Res. --> 5 Stück
- Linie 4 - 110kV-Anlage E04, E05, Tr.102, Esp.22, zzgl. Res. --> 5 Stück

Von den Sternkoppler-Linien zur zentralen Komponente der A8000-Serie werden LWL-Kabel und entsprechende LWL-RS232-Adapter benötigt.

Die zentrale Komponente ist im Schrankrahmen zu montieren. Dafür ist als Halterung Sicam A8000 Modul Rack zu verwenden. Platzbedarf für die Komponente ist ca. 5 HE.

Die Zuführung der LWL-Kabel, Netzwirkkabel, Hilfsspannung, sowie digitale oder analoge Signale zum Schwenkrahmen erfolgt über Verbindungsschläuche (*min. 4 Stück, inkl. Zugdraht*).

Alle Klemmpunkte von Hilfsspannung, digitaler oder analoger Signale der zentralen Komponente, usw. sind auf die Grundplatte des Schanks zu verdrahten.

Die Fernübertragung der Informationen von der zentralen Komponente der A8000-Serie zur Leitstelle erfolgt per industriell tauglichem Patchkabel, durch die Verbindungsschläuche hindurch zum RJ45-Hutschienen-Modul auf der Grundplatte des Schanks.

Die Sicherungen, Leitungsschutzschalter inkl. Meldekontakt, Service-Steckdose sind per EnergyBox im oberen Bereich des Schwenkrahmens vorzusehen. Von dort sind die Anschlüsse der Sicherungen, Meldekontakte, usw. auf Klemmen zur Bereitstellung/Verteilung der Hilfsspannung in den oberen Bereich der Grundplatte zu verdrahten. Die Grundsatzplanung geht von folgenden Stromkreisen aus:

- Service-Steckdose, Schrankbeleuchtung
- Zentrale Komponente (*A8000-Serie*)
- div. DC/DC-Wandler für Sternkoppler Linie 1...4

Die Meldekontakte sind auf einem Klemmleistenabschnitt der Grundplatte zur Übergabe an das zentrale Notmeldefeld als Sammelstörmeldung zu

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

verdrahten. Ggf. sind in der Ausführungsplanung weitere Baugruppenstörmeldungen in Abstimmung mit dem AG zu definieren und der Störsammelmeldung hinzuzufügen.

Die 4 Linien der Sternkoppler sind auf der Grundplatte im unteren Bereich horizontal anzuordnen.

Die Einspeisung des Schrankes mit Hilfsspannung erfolgt 2x 110VDC und 1x 230VAC. Für 110VDC sind entsprechende Dioden zur Entkopplung vorzusehen und vorzugsweise auf dem linken Seitenbinder im unteren Bereich anzuordnen.

Die verdrahteten, analogen und digitalen Signale sind im mittleren Bereich vertikal anzuordnen und in funktionsorientierten Klemmleistenabschnitten aufzuteilen.

### Liefer- und Leistungsumfang

Planen, liefern, einbringen und montieren eines Leittechnik-Schranks zur Verarbeitung der Informationen aus den Anlagenteilen. Inkl. der benötigten Kleinmaterialien, Kabelkanäle, Hutschienen, usw. zum Schrankausbau. Fertig ausgebaut, geprüft und zur Inbetriebnahme bereit.

Ausführung als 19" Standschrank geschlossene Tür, geschlossenen Seitenwänden (von außen abschraubbar)

- Fabrikat/Typ: Rittal/VX25 oder gleichwertig

Die Grundsatzplanung geht von folgenden technischen Anforderungen an den 19"-Schrank aus:

- VX25, geschlossen, BxHxT 800x2000x600, 42HE, geschlossene Tür, Türanschlag rechts, 180°, Fluchtwegarretierung, Tür-Erdungs-Flachband, Comfortgriff, Profilhalbzylinder für Griffe, Druckknopf-Einsatz, Tür-Ablagepult, Seitenwände verschraubbar, Dach geschlossen mit Distanzstück (20mm, zur Lüftung), Rückwand verschraubt, Beschriftungsträger zur Schrankbeschriftung
- div. teilbare Bodenbleche zur Kabeleinführung mit Bürstenleisten, Kabelabfangschienen
- 1 Stück - VX Sockel u. Sockelblenden 100mm
- 1 Stück - 19-Zoll Schwenkrahmen mit Blenden, Rechtsanschlag, 19"-Blindabdeckung für nicht belegte HE
- 1 Stück - VX EnergyBox 3HE für Leitungsschutzschalter, Sicherungen
- 1 Stück - Systemleuchte LED inkl. Bewegungsmelder für Innenbeleuchtung

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

- 1 psch - zentrale Leittechnik Sicam A8000-Serie mit weiteren Komponenten (z.B. CPU CP-8050 (6MF2805-0AA00), Netzteil PS-8622 (6MF2862-2AA00), Kommunikationsbaugruppe(n) für RS232-Anschlüsse, Kommunikationsbaugruppe(n) für ETH-Anschlüsse, DI-Baugruppe, AI-Baugruppe, usw.)
- 1 Stück - SIEMENS Sicam A8000 Modul Rack DM-8846
- 20 Stück - SIEMENS Sicam CM-0822 (Sternkoppler)
- 4 Stück - SIEMENS Sicam PS-663x (Netzteil) für CM-0822
- 4 Stück - Sitop PSU3400 (DC/DC-Wandler)
- 4 Stück - LWL-RS232-Adapter-Kabel (SIEMENS Sicam CM-0847)
- 4 Stück - LWL-Patchkabel ca. 2 m (Multimode, ST/ST)
- 4x RJ45-Hutschienen-Träger (Telegärtner, STX Tragschienen-Verbinder RJ45 oder gleichwertig)
- 1 psch - 19" Systeminnenausbau, diverse Rangierbügel, usw.
- 1 psch - interne Verdrahtung komplett vormontiert inkl. Verdrahtungskanäle u. Beschriftung
- 1 psch - inkl. Potentialausgleichsanschluss u. -Schiene montiert
- 1 psch - inkl. Leitungsschutzschalter, LS-Fi-Schutzschalter, Steckdose, usw.
- 1 psch - inkl. Befestigungsunterkonstruktion
- 1 psch - inkl. Kleinmaterial u. Beschriftung für Innenausbau

**Montage:**

- Befestigung auf bauseits vorbereiteten Grundrahmen
- mechanische Montage, Ausrichtung und Fixierung
- Einführung und Anschluss der vorhandenen Leitungen, Hochführung an der Rückwand inkl. Befestigung
- fachgerechte Abdichtung aller Kabeleinführungen
- Beschriften des Schrankes mittels UV- beständigem und unverlierbarem Beschriftungsträger
- Inbetriebnahme und Prüfung der Spannungsversorgungen

**Dokumentation:**

- Erstellen Schaltungsbuch / technischen Dokumentation



Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

---

**Summe 1.2.8 Stationsleittechnik**


---

**1.2.9 Meldefeld / Gefahrenmeldeschrank**
**1.2.9.10** 1,000 psch

**Gefahrenmeldeschrank**

1 psch - Gefahrenmeldeschrank zur Anzeige von Störmeldungen und Sammelstörmeldungen für Personal in der Anlage

**Funktionsbeschreibung**

Planen, liefern und montieren eines Gefahrenmeldeschranks zur Anzeige von Störmeldungen und Sammelstörmeldungen für Personal in der Anlage, sodass ein Überblick über Störmeldungen in der Anlage gegeben wird. Ferner ist die Zusammenfassung / Verdichtung zu Sammelstörmeldungen und Übergabe an die Leittechnik vorgesehen.

Der Schrank soll über einen Schwenkrahmen verfügen mit:

- 2x ESS Meldeboxen für je 48 Meldungen
- 19" Energy-Box für Sicherungen, Leitungsschutzschalter
- 19" Blenden für nicht belegte HE

Für den Betrieb mit besetzter Anlage ist ein Ort-/Fernschalter vorzusehen, der eine Umschaltung der Signalisierung der Meldemodule bewirkt. Dieser Umschalter wird auf den Eingang der Meldemodule geschaltet.

Die Zuführung der Informationen aus den Anlagenteilen zum Schrank erfolgt per Steuerkabel. Dafür sind entsprechende Kabeleinführungen, Abfangungen, Potentialausgleichsanschlüsse usw. vorzusehen.

Zum Anschluss der Steuerkabel ist im mittleren Bereich der Grundplatte des Schranks eine Übergabeklemmleiste in vertikaler Anordnung inkl. Kabelführungskanäle vorzusehen.

In dieser ÜKL ist ggf. eine Potentialtrennung vorzusehen. Von dort werden die Informationen zum Schwenkrahmen weitergeführt.

Die Zuführung der Signale per Aderleitung zu den Meldeboxen, Netzkabel, Hilfsspannung usw. zum Schwenkrahmen erfolgt vorzugsweise über Verbindungsschläuche (min. 4 Stück, inkl. Zugdraht).

Die Meldeboxen sind per Kommunikationsbus zu verbinden. Die Übertragung der Meldungen zur Leittechnik erfolgt per IEC 60870-5-104 per CAT7-Netzkabel.

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

In den Meldeboxen werden die Eingangssignale sowie die Störmeldungen der Geräte selbst auf IEC104-Adressen umgesetzt. Gleichzeitig können in den Meldeboxen Sammelmeldung gebildet werden. Die Zusammenfassung von Störmeldungen zu Sammelmeldungen muss auch per Draht an der ÜKL möglich sein.

Auf der Grundplatte des Schranks sind im unteren Bereich Klemmleisten auf Hutschienen zur Stromverteilung inkl. Kabelführungskanälen vorzusehen.

Die Sicherungen, Leitungsschutzschalter inkl. Meldekontakt, Service-Steckdose sind per EnergyBox im unteren Bereich des Schwenkrahmens vorzusehen.

Von der EnergyBox sowie die Anschlüsse für Hilfsspannung, Meldungen, usw. der Geräte im Schwenkrahmen sind auf die Grundplatte zu verdrahten. Die Grundsatzplanung geht von folgenden Stromkreisen aus:

- 1x Service-Steckdose, Schrankbeleuchtung
- 2x Meldemodul
- div. Meldefeld-Spannungen

Die Einspeisung des Schranks mit Hilfsspannung erfolgt 2x 110VDC und 1x 230VAC. Für 110VDC sind entsprechende Dioden zur Entkopplung vorzusehen und vorzugsweise auf dem linken Seitenbinder im unteren Bereich anzuordnen.

Die Verbindung der Meldemodule zur Leittechnik erfolgt per Cat7-Kabel. Dafür sind im unteren Bereich 2x RJ45-Hutschienen-Träger vorzusehen.

Der konkrete Aufbau des Schranks ist im Rahmen der Ausführungsplanung mit dem AG abzustimmen.

### **Liefer- und Leistungsumfang**

Planen, liefern, einbringen und montieren eines Schranks zur Anzeige von Störmeldungen und Sammelstörmeldungen für Personal in der Anlage, sowie zur Zusammenfassung/Verdichtung zu Sammelstörmeldungen und Übergabe an die Leittechnik. Inkl. der benötigten Kleinmaterialien, Kabelkanäle, Hutschienen, usw. zum Schrankausbau. Fertig ausgebaut, geprüft und zur Inbetriebnahme bereit. Anzahl, Typ und Hersteller sind mindestens gleichwertig auszuwählen, können in der Ausführungsplanung in Absprache mit dem AG und nach neuen Erfordernissen angepasst werden. Die aufgeführten Komponenten dienen daher als Grundlage der Preisgestaltung.

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

Ausführung als 19"Standschrank mit Sichttür, geschlossenen Seitenwänden (von außen abschraubbar)

- Fabrikat/Typ: - Rittal/VX25 oder gleichwertig

Die Grundsatzplanung geht von folgenden technischen Anforderungen an den 19"-Schrank aus:

- VX25, geschlossen, BxHxT 800x2000x600, 42HE, Sichttür (Anschlag rechts), 180°, Fluchtwegarretierung, Tür-Erdungs-Flachband, Comfortgriff, Profilhalbzylinder für Griffe, Druckknopf-Einsatz, Seitenwände verschraubbar, Dach geschlossen mit Distanzstück (20mm, zur Lüftung), Rückwand verschraubt, Beschriftungsträger zur Schrankbeschriftung
- div. teilbare Bodenbleche zur Kabeleinführung mit Bürstenleisten, Kabelabfangschienen
- 1 Stück - VX Sockel u. Sockelblenden 100mm
- 1 Stück - 19-Zoll Schwenkrahmen mit Blenden, Rechtsanschlag
- 1 Stück - VX Energy-Box 3HE für Leitungsschutzschalter, Sicherungen
- 1 Stück - Systemleuchte LED inkl. Bewegungsmelder für Innenbeleuchtung
- 4 Stück - RJ45-Hutschienen-Träger (Telegärtner, STX Tragschienen-Verbinder RJ45 oder gleichwertig)
- ORT/FERN Umschalter
- 2 Stück - industrielles Netzkabel (Patchkabel, Cat7) - ca. 3 Meter
- 1 psch - Bus-Verkabelung der Meldeboxen
- 4 Stück - 19" Blenden für leere HE
- 1 psch - 19" Systeminnenausbau, usw.
- 1 psch - interne Verdrahtung komplett vormontiert inkl. Verdrahtungskanäle u. Beschriftung,
- 1 psch - inkl. Potentialausgleichsanschluss u. -Schiene montiert
- 1 psch - inkl. Sicherungen, Fi-Schutzschalter, Steckdose, usw.
- 1 psch - inkl. Befestigungsunterkonstruktion
- 1 psch - inkl. Kleinmaterial u. Beschriftung für Innenausbau

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

**Montage:**

- Befestigung auf bauseits vorbereiteten Grundrahmen
- mechanische Montage, Ausrichtung und Fixierung
- Einführung und Anschluss der vorhandenen Leitungen, Hochführung an der Rückwand inkl. Befestigung
- fachgerechte Abdichtung aller Kabeleinführungen
- Beschriften des Schrankes mittels UV-beständigem und unverlierbarem Beschriftungsträger

**Dokumentation:**

- Erstellen Schaltungsbuch / technische Dokumentation

---

**Summe 1.2.9 Meldefeld / Gefahrenmeldeschrank**

---

**1.2.10 110kV-Schutz- und Steuerschränke****\*\*\* Ausführungsbeschreibung 0002:****Allgemeines****1. Leistungsumfang**

Liefern, montieren, verdrahten, prüfen und dokumentieren von vollständigen Steuerschränken zur Steuerung, Überwachung und Schutzfunktion der fünf 110kV-Schaltfelder:

- =E01, =E05 (Trafo-Feld) mit div. Schaltgeräten (vgl. Übersichtplan)
- =E02, =E04 (Leitungs-Feld) mit div. Schaltgeräten (vgl. Übersichtplan)
- =E03 (Längstrennung) mit div. Schaltgeräten (vgl. Übersichtplan)

Die Schaltschränke der Trafo-Felder beinhalten die Schutz- und Steuerungstechnik, sowie Spannungsregelung von 110kV/20kV-Transformatoren.

Der Schaltschrank der Längstrennung beinhaltet die Steuerungstechnik sowie den Sammelschienenenschutz der 110kV-Anlage.

**Hinweise:**

- *Nicht Umfang dieser Position ist die Verlegung von Kabeln. Dies wird in einer separaten Position beschrieben und ist in dieser entsprechend anzubieten.*
- *Alle Funktionen basieren auf den Muster-Schaltplanunterlagen, die zur Ausführungsplanung übergeben werden, müssen auf die aktuelle Anlagenkonfiguration und die aktuellen Standards des AG angepasst werden.*
- *In der Ausführungsplanung sind bei der Schaltplanerstellung zu dieser Position, in Anlehnung an die Muster-Schaltungsunterlagen, die Zwischenklemmkästen im Bereich 110kV-Freiluftanlage mit zu erfassen und die Schnittstellen zu integrieren.*

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

## 2. Funktionsbeschreibung

Die 110kV-Schutz-/Steuerschranke sind vorgesehen zur Steuerung und Überwachung der 110kV-Schaltfelder inkl. der enthaltenen Schaltgeräte (vgl. Übersichtplan).

- div. Erdungstrenner (-Q8, -Q51, -Q52, -Q15, -Q16, -Q17, ...)
- div. Lasttrenner (-Q9, -Q1, -Q11, -Q12, ...)
- div. Leistungsschalter (-Q0)
- div. Spannungswandler (-T5, -T16, ...)
- div. Stromwandler (-T1, ...)
- div. Kombiwandler (-T1, ...)
- div. Ableiter (-F1, -F2, ...)

Ort- u. ferngesteuert werden alle Schaltgeräte.

- div. Erdungstrenner (-Q8, -Q51, -Q52, -Q15, -Q16, -Q17, ...)
- div. Lasttrenner (-Q9, -Q1, -Q11, -Q12, ...)
- div. Leistungsschalter (-Q0)

Messwerte werden erfasst von

- div. Spannungswandler (-T5, -T16, ...)
- div. Stromwandler (-T1, ...)
- div. Kombiwandler (-T1, ...)

Die Erfassung und Fernübertragung der Messwerte erfolgt über die Feldsteuergeräte von den im Schaltfeld vorhandenen Wandlern.

In den Feldern E02, E03 und E04 sind zusätzliche Messwertanzeigen der Spannungen für das Betriebspersonal vorzusehen (-P416, -P417, ...).

Die Schutzgeräte sind per Schleifenleitungen an die jeweiligen Sammelschienenenspannungswandler der Längstrennung anzuschließen. Dafür ist auch eine entsprechende Schleifenleitung für den Spannungswandlerschutz vorzusehen, sodass die Meldung an die Schutzgeräte signalisiert wird.

Im Steuerschrank der Längstrennung E03 ist ein Differentialschutzgerät als Sammelschienenenschutz vorzusehen. Dieses überwacht die Summe der Ströme und bei überschreiten eines Schwellwertes erfolgt eine Auslösung der Leistungsschalter. Die Überwachung der Stromsumme soll unterbunden werden, wenn die Längstrennung geöffnet ist oder ein Umschalter "Sammelschienenenschutz Ein/Aus" am Steuerschrank in Stellung "Aus" geschaltet ist.

Dem Schutzgerät ist aus den Steuerschränken der Schaltfeldern E01, E02, E04 und E05 der jeweilige Strom der Schaltfelder eines möglichst separaten Schutzkerns zu verdrahten. Analog ist die Auslösung des jeweiligen Leistungsschalters einer separaten Auslösespule zu verdrahten. Stromwandler und Auslösung sind jeweils separat als Klemmleiste mit Trennklemmen und als Prüfklemmleiste auszuführen und nicht als Schleife zu den Anschlüssen des Schutzgerätes zu verdrahten.

## 3. Geräte

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

Es werden in den 110kV-Schutz-/Steuerschränken ausschließlich Siemens Schutz- und Feldgeräte vom Typ Siprotec V5 eingesetzt. Diese werden neben ggf. weiteren Komponenten vom AG beigestellt und sind im Rahmen der Realisierung vom AN, nach der Übergabe/Bereitstellung durch den AG, zu Händeln, ggf. zwischenzulagern, in den Schaltschränken zu montieren, zu verdrahten, usw.

Steuergeräte / Feldsteuergeräte / Feldleitgeräte

- div. 6MD85 (siehe Vorbemerkung)

Schutzgeräte

- div. 7SJ82, 7SA82, 7UT82, ... (siehe Vorbemerkung)

Spannungsregler

- 2 Stück A.Eberle Spannungsregler (siehe Vorbemerkung)

#### *4. Prüfklemmleisten*

Zur Prüfung der Schutzgeräte sind entsprechende Prüfklemmleisten mit Prüfbuchsen vorzusehen. Aufbau und Farbgebung der Prüfbuchsen der Prüfklemmleiste ist mit dem AG abzustimmen.

- Phoenix Contact UT6-T/SP

#### *5. Schaltbilder / Ort-Steuerung*

Blindschaltbilder zur Ort-Steuerung der Schaltgeräte am Schaltschrank sind im Display der Steuergeräte vorzusehen.

Es werden nur ausgewählte Schalter zur Steuerung am Schaltschrank benötigt.

- Notausschalter für den Leistungsschalter (-Q0)

Die Umschaltung zwischen Ort- und Fernsteuerung, sowie zwischen verriegeltem und unverriegeltem Steuern, erfolgt i.d.R. über die Schlüsselschalter am Steuergerät.

Die Verriegelung der Schaltgeräte als Schaltfehlerschutz erfolgt dabei intern im Steuergerät. In der Schaltungsdokumentation ist die Logik der Verriegelung als Funktionsplan abzubilden.

Für sämtliche fernsteuerbare Schaltgeräte sind separate Umschalter "GWG/Betrieb" als Betätigungssperre vorzusehen. Mit diesen wird die Steuerspannung zu den Motorantrieben unterbrochen. In Abstimmung mit dem AG sind Hacken für Warnschilder im Bereich der einzelnen GWG vorzusehen.

- Umschalter (-S250,...)

Steuerung der Schaltgerät erfolgt

- LS-EIN - 2-polig
- LS-AUS - 1-polig
- Trenner AUS/EIN - 1,5-polig

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

### 6. Verriegelung

Es ist eine vollständige Verriegelung der Schaltgeräte gegen Fehlbedienung umzusetzen.

Für sämtliche Verriegelungsbedingungen sind die Stellungsmeldungen der Schaltgeräte über deren Hilfsschalter auszuwerten. Eine Kontaktvervielfältigung über Hilfsrelais o.ä. ist nicht gestattet.

Die feldübergreifende Verriegelung (Anlagenverriegelung) zwischen den Steuerschränken wird den Steuergeräten in den jeweiligen Schutz-/Steuerschränken konventionell über Verriegelungsschleifen per Draht und Klemme bereitgestellt und in den Steuergeräten weiterverarbeitet.

Als Verriegelungen sind dabei die Standard-Verriegelungen für 110 kV-H-Schaltungen sowie für 110kV/20kV-Transformator-Schaltfelder als Grundlage vorzusehen. Eine Spezifikation erfolgt mit dem AG im Rahmen der Erstellung der Schaltungsdokumentation während der Ausführungsplanung.

### 7. Notmeldungen / Ringleitungen / Sammelmeldungen

Zur zentralen Meldeanlage ist je Schaltfeld ein Meldekabel vorgesehen. Sammelmeldungen etc. werden ggf. intern im Notmeldefeld gebildet.

### 8. Versorgungsspannung

Die Versorgung der Schutz-/Steuerschränke =E01 bis =E05 erfolgt per 110VDC. Dafür werden Ringleitung(-en) aus zwei redundanten Einspeisungen aufgebaut und im Schutz-/Steuerschrank =E01 sowie =E05 per Dioden entkoppelt.

Die Ringleitungen sind am Einspeisepunkt, vor der Diode auf Ausfall zu überwachen.

### 9. Verkabelungsprinzip

An den Schutz-/Steuerschränken sind sämtliche relevante Komponenten in den 110kV-Schaltfeldern per 110VDC, 230VAC und 400VAC angeschlossen und werden über diesen mit der notwendigen Hilfsspannung und den Befehlen versorgt, sowie die Rückmeldungen und Messwerte verarbeitet und in Richtung der Meldeanlage und der Stationsleittechnik übergeben.

In der 110kV-Freiluftanlage sind im Bereich der Schaltgeräte Zwischenklemmkästen vorgesehen. Diese sind im Rahmen der Schaltplanerstellung der Ausführungsplanung zu berücksichtigen.

### 10. Antrieb u. Absicherung

Der Motorantrieb des LS (-Q0) und die Motorantriebe der Trenner/Erder sind mit separaten Leitungsschutzschaltern abzusichern. Steuergerät und

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

Schutzgeräte sind in separaten Stromkreisen abzusichern.

#### *11. Meldeumfang, Kommunikation*

Für 110kV-Schutz-/Steuerschranke ist in dieser Ausschreibung der für 110kV-H-Schaltung und Trafo-Schutzschutzschranke übliche Rahmen an Rückmeldungen und Verdrahtung vorzusehen. Eine Spezifikation erfolgt im Rahmen der Ausführungsplanung mit dem AG.

Die Kommunikation der Schutz- und Steuergeräte, sowie der Regler erfolgt über das Protokoll IEC 60870-5-103. Die Anbindung an die Stationsleittechnik ist per LWL-Patchkabel für Innenverlegung im geschlitztem Rohr vorzusehen.

Des weiteren sind die Schutzgeräte Typ 7SA, 7SJ, 7UT zur Fernauslesung und Fernparametrierung mittels CAT7-Kabel mit dem Netzwerkschrank zu verbinden. Dafür sind in den Steuerschranken pro Schutzgerät ein RJ45-Hutschienen-Adapter zum Abschluss der Netzwirkkabel sowie die entsprechenden Patchkabel in Industrie-Qualität zur Verbindung der Schutzgeräte mit den Hutschienen-Adaptern vorzusehen.

#### *12. Sonstige Komponenten*

Alle weiteren für den Ausbau benötigten Komponenten, wie z.B. Hilfsrelais/-schütze, Klemmen, Verdrahtung, Kanäle, Erdungsbänder etc., sind im Rahmen der Planung und Dimensionierung sowie der Erstellung der Schaltungsunterlagen ebenfalls zu spezifizieren, zu liefern, zu montieren, zu verdrahten, usw.

Der Klemmenaufbau von Spannungswandlerkreisen muss eine gefahrungsfreie sekundäre Spannungsprüfung vom messenden Relais, Messwertgebern, Automaten usw. ohne ein Ausklemmen der zu prüfenden Betriebsmittel ermöglichen. Deshalb sind in den Klemmen Prüfbuchsen (4 mm) und Öffnungsmöglichkeiten im Spannungspfad vorzusehen.

Für Leitungsschutzschalter sind mit entsprechenden Hilfsschaltern zu verwenden. Die Leiterfolge ist immer „L+“ links und „L-“ rechts.

- DC-Stromkreise - 2-polige Absicherung
- AC-Stromkreise - 1-/3-polige Absicherung
- Steckdose - LS/FI - 2-polige Absicherung

Die Absicherung und Anordnung der Betriebsmittel in den Schaltschranken und sowie deren Absicherung, ist im Rahmen der Ausführungsplanung abzustimmen.

Es sind ausschließlich Klemmen der Fa. Phoenix einzusetzen. einzelne Fabrikate sind aus der als Anlage beigefügten Beispieldokumentation zu entnehmen. Für die Klemmenaufreihung sind die DIN 40710 und Vorgaben mit folgenden Klemmentypen zu berücksichtigen:

- Ringleitungen: UGSK/S
- Stromwandlerkreise: URTK/S mit Messbuchsen
- Spannungswandlerkreise: UT4 mit Messbuchsen
- Erdungsklemmen: USLKG



Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

- Sonstige: UK5N, UDK 4-MTK-P/P, UT4

Alle Adern sind mit geschlossenen Leiterbezeichnungshülsen sowie Aderendhülsen mit Kunststoffkragen zu versehen.

Die Anordnung, Beschriftung und Zählweise von Klemmleisten unterliegen dem allg. technischen Verständnis. Die Beschriftung und die Zählweise erfolgt von klein nach groß aufsteigend, bei horizontalen Klemmleisten von links nach rechts und bei senkrechten Klemmleisten von oben nach unten.

### *13. Schaltschrank - schaltfeldübergreifende Vorgaben*

Allgemeine Vorgaben zum Ausbau der Steuerschränke, die über den Leistungsumfang dieses Punktes für die Schaltschränke gleich sind, wie folgt:

- Rittal Schranksystem VX25
- Sichttür vorn (Rechtsanschlag bei einflügliger Tür) mit Komfortgriff, für Profilhalbzylinder vorbereitet
- Druckknopf-Einsatz
- Türarretierung für Fluchtwege, sowie mit Scharnieren für einen 180° Öffnungswinkel
- Schwenkrahmen
- Blechwand hinten, Seitenwände geschlossen, Dach geschlossen
- Boden mehrteilig verschiebbar, Montageplatte hinten
- Staubschutzleiste SZ... (für Schrankbreite anzupassen)
- Farbe: Standard (RAL 7035, Struktur)
- Schrankbeleuchtung mit LED-Leuchte über Türkontaktschalter (230 VAC)
- Zuleitung und Anschluss der Kabel von unten
- Kabelabfangschiene C-Profil im untersten Schrankbereich
- Kabelschirmschiene als Flachschiene ausgeführt, isolierte Montage mit direkt angeschlossenen PE (min. 10mm<sup>2</sup>), entsprechende Anzahl an Sammelschienenklemmen
- Erdungspunkt für 95 mm<sup>2</sup> Erdungsseil
- Nach dem Anschluss der Kabel ist die Bodengruppe zu schließen

Die Verdrahtung zwischen Montageplatte und Schwenkrahmen erfolgt durch flexible Leerrohre. Für nachträgliche Verdrahtungen ist ein zusätzliches flexibles Leerrohr zwischen Montageplatte und Schwenkrahmen zu realisieren. Generell ist in jedem Leerrohr ein Zugdraht für nachträgliche Verdrahtung vorzusehen.

Die Schaltschränke der Schaltfelder mit Leistungsschalter (=E01, =E02, =E04, =E05) sind für die Funktionalität „Zuschaltung auf Kurzschluss“ (ZUKS) zu verdrahten (Einschaltung von -Q0 an Schutzgerät verdrahten).

Die Schaltschränke der Leitungsschaltfelder (=E02, =E04) sind zusätzlich für die Funktion "Automatische Wiedereinschaltung" (AWE) zu verdrahten (-Q0 LS-Ein an Schutzgerät verdrahten).

Alle freien Kontakte der Hilfsschalter sind auf Klemmleiste der Schutz- und Steuerschränke zu verdrahten.

Für Schleifenleitungen, sowie ggf. weitere Funktionen sind nach

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

Anforderung des AG im Rahmen der Ausführungsplanung Trennklemmen vorzusehen.

#### 14. Schlussbemerkung

Sofern auf Grund der technischen Anforderungen weitere Komponenten als nachfolgend spezifiziert benötigt werden, sind diese vom AN zu berücksichtigen.

1.2.10.10

1,000 psch

#### **Schutz-/Steuerschrank =E01, =E05 (Trafo-Feld)**

Unter Einbeziehung der vorstehenden Ausführungsbeschreibung ist im Leistungsumfang anzubieten:

**2 Stück - Schutz- und Steuerschrank (E01 u. E05)**, die mindestens mit den nachfolgenden Komponenten auszurüsten sind:

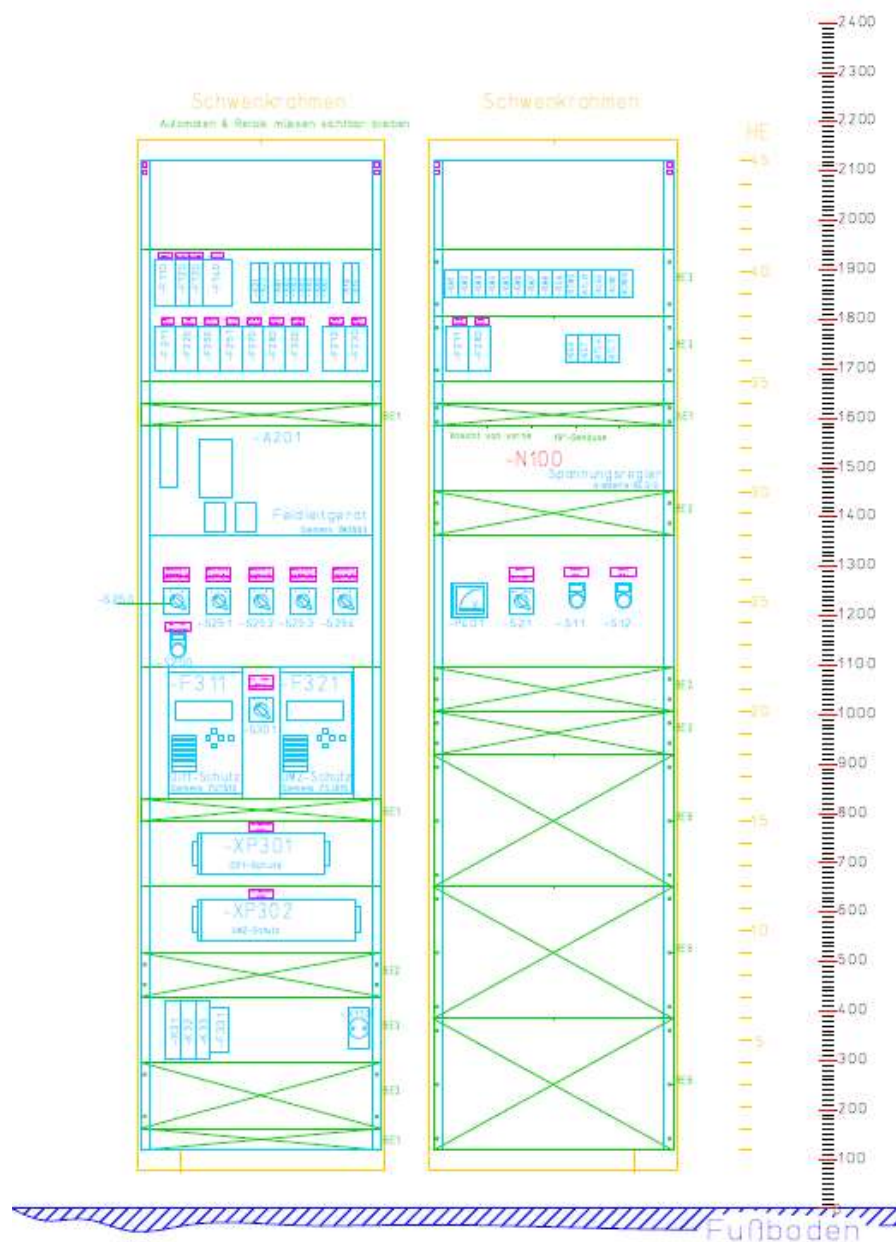
##### 1. Schaltschrank

vgl. Ausführungsbeschreibung, auszugsweise:

- Rittal Schranksystem VX25
- Höhe: 2200 mm
- Tiefe: 600 mm
- Breite: 1200 mm
- Sockel
- Sichttüren vorn, zweiflügelig

##### 2. Schrankaufbau - Schwenkrahmen

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------



### 3. Schwenkrahmen, linke Schrankseite

von vorn sichtbar:

- 1 Stück Feldleitgerät Siemens Siprotec 5, Typ 6MD85 (Beistellung)
- 1 Stück Schutz Siemens Siprotec 5, Typ 7SJ82 (Beistellung)
- 1 Stück Schutz Siemens Siprotec 5, Typ 7UT82 (Beistellung)
- 1 Stück Multifunktionsrelais, Bender Typ VME420 (-xxx)
- Leitungsschutzschalter LS FI AC (-F110)
- div. Leitungsschutzschalter AC (-F130, -F140)
- div. Leitungsschutzschalter DC (-F211, -F220, -F250, -F251, aus 1L+/-)

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

- div. Leitungsschutzschalter DC (-F270, -F300, aus 3L+/-)
- div. Leitungsschutzschalter DC (-F212, aus 2L+/-)
- div. Leitungsschutzschalter DC (-F230, -F280, aus 8L+/-)
- div. Leitungsschutzschalter DC (-F501, aus 2L+/-)
  
- div. Hilfsrelais, Hersteller FINDER, Serie 44, LED rot (-K21, ..., -K87)
- Hilfsrelais, EAW 2RH02 (-K31, -K32, -K33)
- Hilfsrelais, Bender VME 420-0-2 (-F331)
- Hilfsrelais, HARTMUTH ELEKTRONIK 700926/2 (-K89)
  
- div. Umschalter (-S250,...)
- 1 Stück Drucktaster (-S200)
  
- 2 Stück Prüfklemmleisten
  
- 1 Stück Steckdose (-X110)

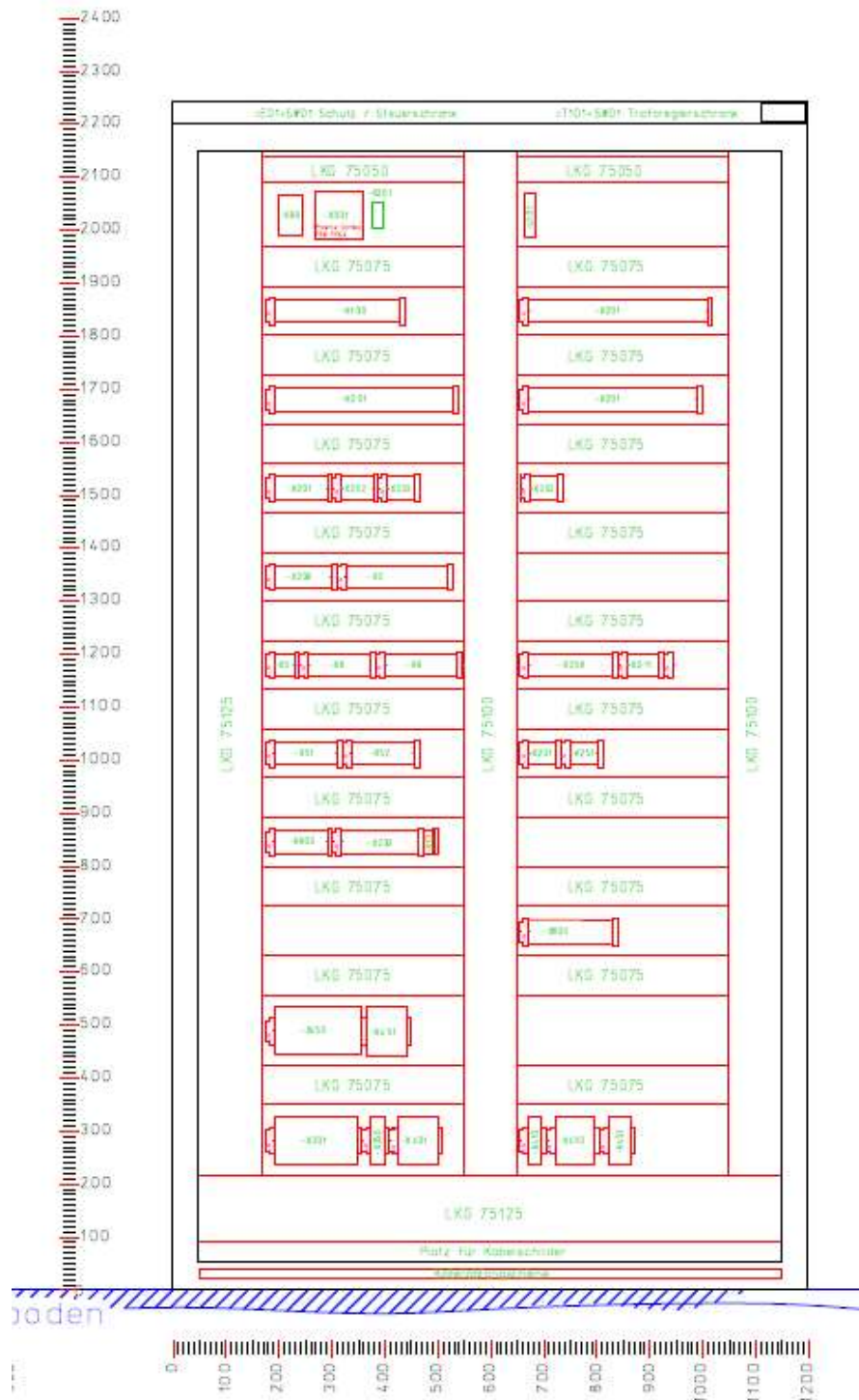
### 3. Schwenkrahmen, rechte Schrankseite (Trafo-Steuerung)

von vorn sichtbar:

- 1 Stück Spannungsregler A.Eberle (Beistellung)
- 2 Stück Leitungsschutzschalter (-F211, -F280, ABB S202M-K3UC)
- 9 Stück Hilfsrelais (-KM1 ... -KM8, ..., FINDER Serie 44, rot)
- 5 Stück Hilfsrelais (-KM1 ... -KM8, ..., FINDER Serie 44, grün)
- 2 Stück Hilfsrelais (-KTLH, -KTLT, FINDER Serie 55)
- 1 Stück Zeitrelais (-KTLZ, FINDER 85.04.0.125.0000)
  
- 1 Stück Umschalter (-S21, KRAUS&NAIMER CG4-A222-600-E)
- 2 Stück Drucktaster (-S11, -S12, SIEMENS Sirius ACT3SU1001-0AB60-0AA0)
- 1 Stück Spannungsanzeige (-P401, GMC-INSTRUMENTS PQS96)

### 4. Schrankaufbau - Montageplatte

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------



### 5. Montageplatte

- 2 Stück RJ45 Hutschienen-Adapter
- 1 Stück GMC-Instruments - Sineax V 624 (-U101, Messwertgeber Temperatur)

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

- 1 Stück Schrankbeleuchtung mit LED-Leuchte über Türkontaktschalter (230 VAC)
- div. flexible Leerrohre zwischen Montageplatte und Schwenkrahmen inkl. Zugdraht
- 1 Stück zusätzliches flexibles Leerrohr zwischen Montageplatte und Schwenkrahmen inkl. Zugdraht
- div. Relais, Klemmen sowie Klein- und Hilfsmaterial nach Projektunterlagen

Der konkrete Schrankaufbau ist bei der Erstellung der Schaltungsdocumentation im Rahmen der Ausführungsplanung mit dem AG abzustimmen.

#### 6. Funktionsbeschreibung Steuerung

Detailabstimmung erfolgt im Rahmen der Ausführungsplanung mit dem AG.

Die linke Seite der Montageplatte, sowie der linke Schwenkrahmen sind für den Teil von Schutz und Steuerung des 110kV-Schaltfeldes inkl. des Transformator vorgesehen.

Eingespeist wird der Schrank über die Schleifenleitung aus der AC- bzw. DC-Verteilung bzw. über die benachbarten Schaltschränke.

Es sind Dioden zur Entkopplung der Einspeisungen sowie eine entsprechende Überwachung auf Spannungsausfall vorzusehen.

Über entsprechende Klemmleisten und Leitungsschutzschalter werden die AC-Komponenten versorgt

- Steckdose, Schrankbeleuchtung (-F110, L1)
- Trenner/Erder-Heizung (-F130, L3)
- Leistungsschalter-Heizung (-F140, L1)

Die DC wird durch Leitungsschutzschalter abgesichert, unterteilt in die Stromkreise

- Steuerspannung 1 (-F211, aus 1L+/-)
- Steuerspannung 2 (-F212, aus 2L+/-)
- Meldespannung (-F220, aus 1L+/-)
- Meldespannung (-F280, aus 8L+/-)
- Motorantrieb Leistungsschalter (-F250, aus 1L+/-)
- Motorantrieb Trenner / Erder (-F251, aus 1L+/-)
- Spng. Versorgung Steuergerät (-F270, aus 3L+/-)
- Spng. Versorgung Schutzgeräte (-F300, aus 3L+/-)

Über Umschalter (-S250,...,-S253, ...) wird eine Betätigungssperre durch Unterbrechung der Motorantriebsspannung für alle Trenner und alle Erder separat sichergestellt.

Die Steuerung der Schaltgeräte erfolgt

- Leistungsschalter EIN (-Q0) - 2-polig
- Leistungsschalter AUS (-Q0) - 1-polig
- Leistungsschalter NOT-AUS (-Q0) - 1-polig (über Taster -S200)
- Trenner / Erder EIN & AUS - 1,5-polig

Die Rückmeldung sind als Doppelmeldungen vorzusehen.

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

Für die 110kV-Auslösung des Leistungsschalter wird eine Parallelschaltung aufgebaut aus

- 7UT82 (-F311, DIFF),
- 7SJ82 (-F321, UMZ),
- Buchholz-Kessel AUS,
- Stufenschalter-Kessel AUS

Für die 20kV-Auslösung des Leistungsschalters wird eine separate Parallelschaltung aufgebaut aus

- 7UT82 (-F311, DIFF),
- 7SJ82 (-F321, UMZ),
- Buchholz-Kessel AUS,
- Stufenschalter-Kessel AUS

Div. Rückmeldungen sind als Eingang am Steuergerät zu verdrahten. Das Steuergerät dient als Schnittstelle zur Kommunikation aus dem Schrank zur Stationsleit- und Fernwirktechnik. Demnach sind nahezu alle relevanten Meldungen, Messwerte und Befehle an dem Steuergerät verdrahtet.

Darüber hinaus sind Buchholz-Kessel und -Stufenschalter als Eingänge am 7UT82 (DIFF) sowie Hand-EIN am 7SJ82 (UMZ) vorzusehen.

Für beide Geräte ist der Umschalter für die Melde-/Messwertsperr als Eingang vorzusehen.

Buchholz-AUS-Trafo-Kessel und Buchholz-AUS-Stufenschalter sind über Fallklappenrelais an die Auslösung des Leistungsschalters und an das zentrale Meldefeld angebunden.

Als Freigaben/Verriegelungen sind zur Steuerung von Schaltgeräten mindestens zu berücksichtigen

- Freigabe Trenner -Q1
- Freigabe Erdungstrenner -Q51/-Q52
- Freigabe Erder -Q15
- Verriegelung 20kV-Schaltwagen/Trenner (-Q1)
- Verriegelung 20kV-Erder (-Q8)

Nachfolgender verdrahtungsseitiger Meldeumfang ist zu erwarten

- Trafo-Buchholz-Warnung, Trafo-Kessel-Ölstand-Warnung, Trafo-Stufenschalter-Ölstand-Warnung, Trafo-Temperatur-Warnung
- 20kV-Erder (-Q5, Doppelmeldung)
- LS-Einsperre Antrieb, LS-Fu-Sperre SF6, LS-Motorschut-Federspeicher, LS-Antrieb Langlauf, LS-SF6 Verlust, LS-Heizung gestört, LS-Schalterfall (Mit Parallelwiderstand)
- Trenner-Q1-Motorschutz, Arbeitserder-Q51-Motorschutz, Arbeitserder-Q52-Motorschutz
- Automatenfall Heizung Leistungsschalter, Automatenfall Heizung Trenner/Erder, Automatenfall Steckdose, Automatenfall Steuerspannung 1, Automatenfall Steuerspannung 2, Motorantrieb Leistungsschalter, Motorantrieb Trenner/Erder, Automatenfall Schutzgeräte, Automatenfall Meldespannung
- Schaltsperre Erder -Q51, Schaltsperre Erder -Q52, Schaltsperre Leistungsschalter, Schaltsperre Trenner
- Einsperre Antrieb, Motor-Langlauf, Motor-Schutz, SF6-Warnung, SF6-Funktionssperre, Heizung gestört, LS-Schalterfall
- Trenner Störung, Überwachung Meldespannung



Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

Eine Auswahl der vorgenannten Meldungen ist als Sammelmeldung vorzubereiten und wird dann weiter zum zentralen Meldeschrank verdrahtet.

Unter anderem:

- LS-Störung/Warnung
- DIFF defekt
- DIFF nicht bereit (Life)
- UMZ nicht bereit (Life)
- Schalterfall

Das Steuergerät wird mit dem Messkern der Stromwandler verbunden. DIFF und UMZ werden mit dem Schutzkern der 110kV-Kombiwandler verbunden. Der DIFF wird zusätzlich mit dem Schutzkern des 20kV-Stromwandler vom Schaltfeld verbunden.

Das UMZ ist an die Spannungswandlerschleife aus der Längstrennung E04 anzuschließen.

Das Steuergerät sowie die Trafo-Regelung wird mit der Messspannung des 110kV-Kombiwandlers und der Messspannung aus dem 20kV-Schaltfeld verbunden.

Für die Wandleranschlüsse sind entsprechende Trennklemmen vorzusehen.

#### *7. Funktionsbeschreibung Trafo-Regelung*

Detailabstimmung erfolgt im Rahmen der Ausführungsplanung mit dem AG.

Die rechte Seite der Montageplatte sowie der rechte Schwenkrahmen sind für den Teil der Trafo-Regelung vorgesehen.

Die Trafo-Stufung erfolgt parallel über den Spannungsregler (-N100) bzw. in Ort-Steuerung per Taster (-S11, -S12). Dazu ist per Umschalter (-S21) die jeweilige Steuerhoheit Ort/Fern für den Parallelzweig des Spannungsreglers auszuwählen bzw. der Parallelzweig zu sperren. Der Parallelzweig wird an Hilfsrelais (-KSH, -KST) zusammengeführt. Per Zeitrelais (-KTLZ1) wird dabei die Laufzeit überwacht. Über die Zuführung vom Strom I L3 kann die Überlastung des Stufenschaltwerks überwacht und eine Stufung blockiert werden. Über die Überwachung der zugeführten Spannung der Unterspannungsseite wird die automatische Regelung des REG-D durchgeführt.

Über Hilfsrelais (-KLAE) werden Lüfter gesteuert. Die Rückmeldung wird über das Hilfsrelais (-KLRE) gemeldet.

Darüber hinaus kann per NOT-AUS vom Stufenschalterantrieb (Nahbedienung), Spannungsregler oder bei Überschreiten der Laufzeit die Stufung abgebrochen werden.

Über Hilfsrelais (-KTLH, -KTLT) wird der Lauf der Stufung rückgemeldet. Mit dem Hilfsrelais (-KTMS) erfolgt die Rückmeldung vom Motorschutzschalter des Stufenschalterantriebs.

Die Stufenstellung wird per Digitaleingang im Stufenschalter-Antrieb in BCD-Code übersetzt und dem Spannungsregler (-N100) übergeben.

Weitere Meldungen die am Spannungsregler angeschlossen werden sind:



Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

- Trafo-Regelung Ort/Fern (BE12, BE11)
- Stufenschalter Motorschutzschalter (BE16, PAN-D BE02, -KTMS)
- -KM8 (BE9)
- -KM7 (BE10)
- Lüfter-Störung (BE15, -KM6)
- Lüfter EIN (BE8, -KLRE)
- Stufenschalter höher/tiefer (BE14, BE13, -KTLH, -KTLT, PAN-D BE1)
- Leistungsschalter-Rückmeldung EIN der Mittelspannung

Über die Lauflampen (-S11, -S12) wird optisch die Rückmeldung über die aktive Stufung des Schaltwerks signalisiert.

Über die Hilfsrelais (-KMx) wird optische Rückmeldung über einzelne Funktionen gegeben.

- -KM1 Trafo-Buchholz-Warnung
- -KM2 Ölstand-Kessel-Min/Max
- -KM3 Ölstand-Kessel-Min/Max
- -KM4 Zeigerthermometer Warn./Ausl.
- -KM5 Temperaturwächter
- -KM6 Motorschutz Lüfter
- Luftentfeuchter gestört
- usw.

Div. Meldungen (KM1 ... KM5, -F211, -F280, ...) sowie die Zusammenfassung von Regler-Störmeldungen werden an den Teil des Steuerschranks sowie an den zentralen Meldeschrank zur weiteren Verarbeitung übergeben.

Die Trafo-Temperatur wird über einen Messwertgeber (-U101) zur weiteren Verarbeitung und Übertragung dem A.Eberle REG-D / ANA-D (-N100) übergeben.

**1.2.10.20**

1,000 psch

### **Schutz-/Steuerschrank =E02, =E04 (Leitungs-Feld)**

Unter Einbeziehung der vorstehenden Ausführungsbeschreibung ist im Leistungsumfang anzubieten:

**2 Stück - Schutz- und Steuerschrank (E02 u. E04)**, die mindestens mit den nachfolgenden Komponenten auszurüsten sind:

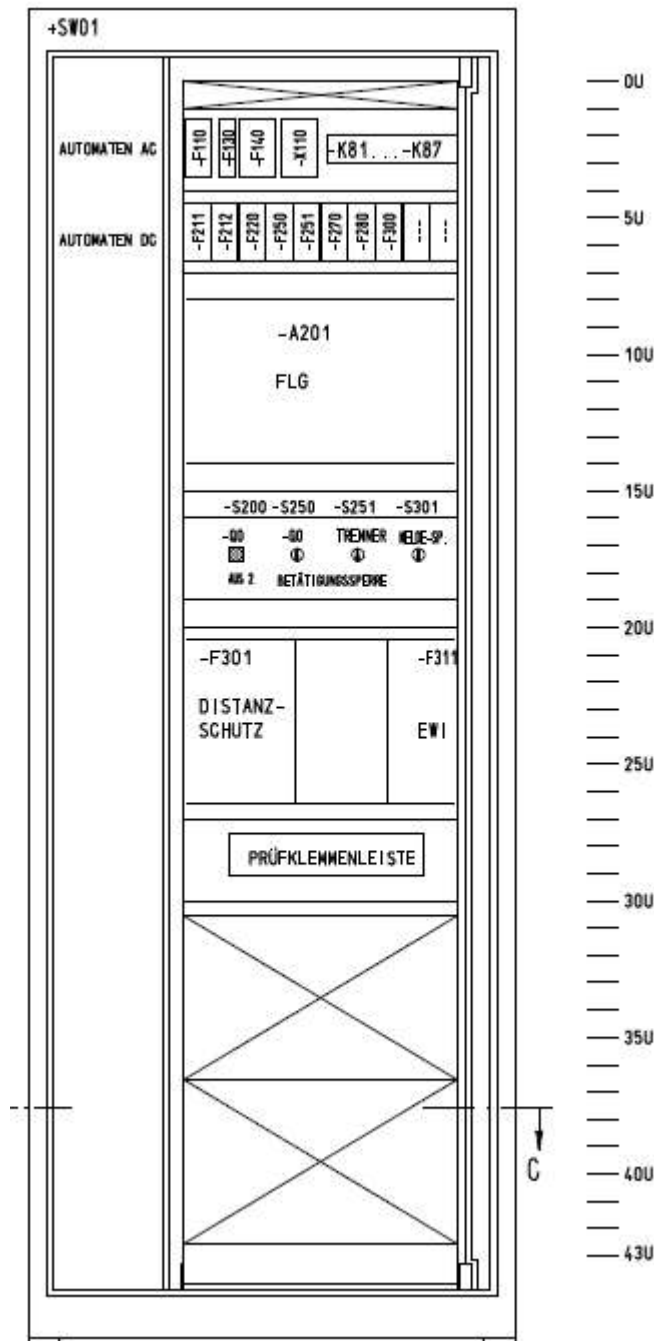
#### *1. Schaltschrank*

vgl. Ausführungsbeschreibung, auszugsweise:

- Rittal Schranksystem VX25
- Höhe: 2200 mm
- Tiefe: 600 mm
- Breite: 800 mm
- Sockel
- Sichttür vorn
- ...

#### *2. Schrankaufbau - Schwenkrahmen*

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------



von vorn sichtbar:

- 1 Stück Feldleitgerät Siemens Siprotec 5, Typ 6MD85 (-A201, Beistellung)
- 1 Stück Schutz Siemens Siprotec 5, Typ 7SA82 (-F301, Beistellung)
- 1 Stück P-Meter, Siemens 7KG7750 (-P416, -P417)
- div. Leitungsschutzschalter AC (-F110, -F130, -F140, ...)
- div. Leitungsschutzschalter DC (-F211, ..., -F300)

## LSW Netz - Neubau UW Wesendorf - Los 3

Projekt: 2022100401 LSW - Neubau UW Wesendorf

28.05.2026



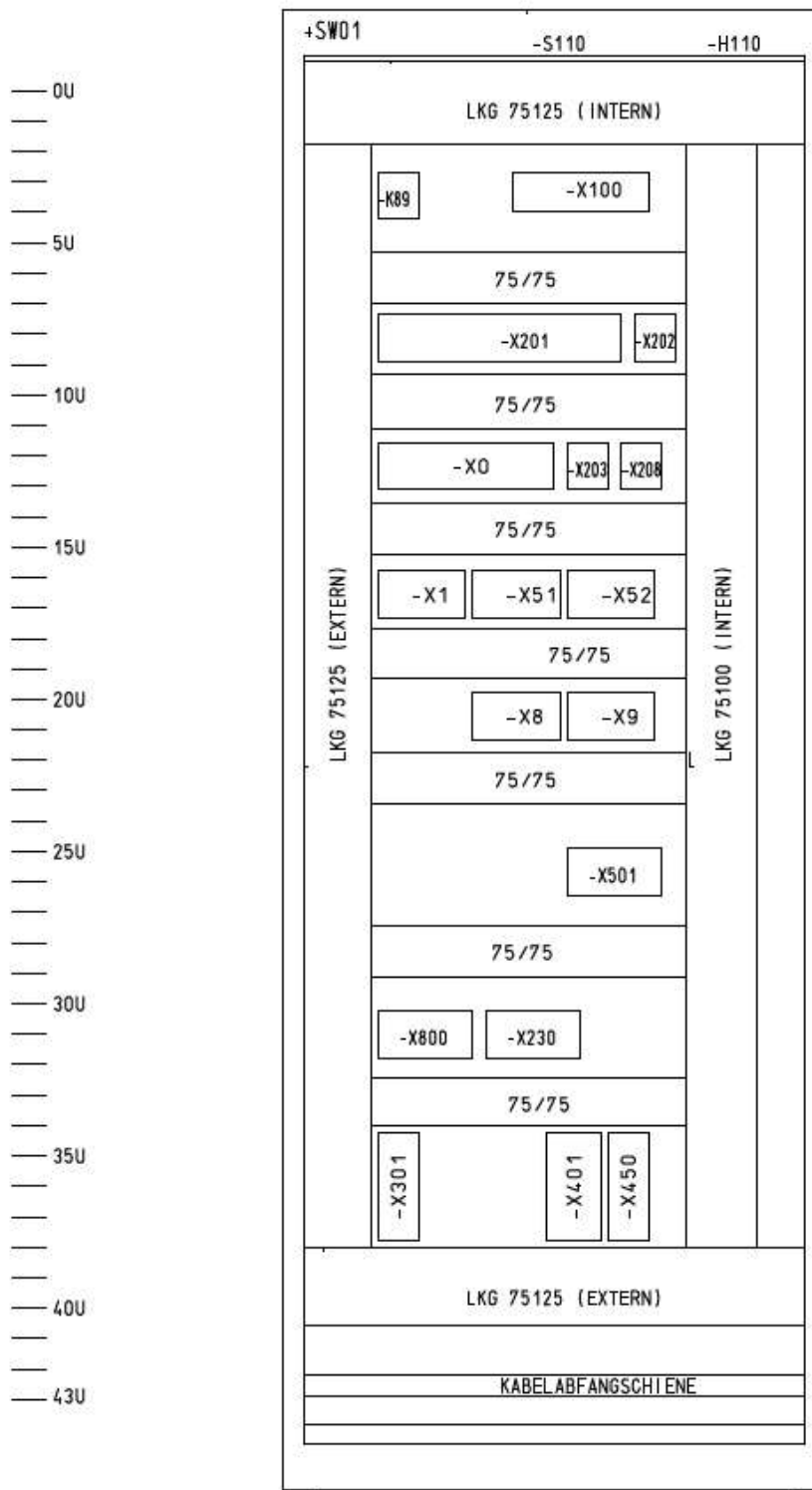
LV: 020 UW Wesendorf - Neubau - Los 3 - Elektrotechnik

Seite: 67

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
	<ul style="list-style-type: none"><li>• div. Hilfsrelais, Hersteller Finder, LED rot (-K81, ..., -K86)</li><li>• div. Hilfsrelais, Hersteller Finder, LED grün (-K87)</li><li>• div. Umschalter, KRAUS&amp;NAIMER (-S250, -S251, -S301)</li><li>• 1 Stück Drucktaster, SIEMENS 3SB3 (-S200)</li><li>• 1 Stück Prüfklemmleisten</li><li>• 1 Stück Steckdose</li></ul>		

### 3. Schrankaufbau - Montageplatte

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------



#### 4. Montageplatte

- 1 Stück RJ45 Hutschienen-Adapter
- 1 Stück Zeitrelais, HARTMUTH ELEKTRONIK, 700926/2 (-K89)

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

- 1 Stück Binärsignalübertrager, SIEMENS, 7XV5653-0BA00 /CC (-...)
- 1 Stück LWL-Repeater, SIEMENS, 7XV5461-0Bx00 (-...)
- 1 St. Schrankbeleuchtung mit LED-Leuchte über Türkkontaktschalter (230VAC)
- div. flexible Leerrohre zwischen Montageplatte und Schwenkrahmen inkl. Zugdraht
- 1 Stück Zusätzliches flexibles Leerrohr zwischen Montageplatte und Schwenkrahmen inkl. Zugdraht
- div. Relais, Klemmen sowie Klein- und Hilfsmaterial nach Projektunterlagen

Der konkrete Schrankaufbau ist bei der Erstellung der Schaltungsdocumentation im Rahmen der Ausführungsplanung mit dem AG abzustimmen.

### 5. Funktionsbeschreibung Steuerung

Detailabstimmung erfolgt im Rahmen der Ausführungsplanung mit dem AG.

Der Schaltschrank ist für den Teil von Schutz und Steuerung des 110kV-Schaltfeldes vorgesehen.

Eingespeist wird der Schrank über die Schleifenleitung aus der AC- bzw. DC-Verteilung über die benachbarten Schaltschränke.

Über entsprechende Klemmleisten und Leitungsschutzschalter werden die AC-Komponenten versorgt

- Steckdose, Schrankbeleuchtung (-F110, L1)
- Trenner/Erder-Heizung (-F130, L3)
- Leistungsschalter-Heizung (-F140, L1)

Die DC wird durch Leitungsschutzschalter abgesichert, unterteilt in die Stromkreise

- Steuerspannung 1 (-F211, aus 1L+/-)
- Steuerspannung 2 (-F212, aus 2L+/-)
- Meldespannung (-F220, aus 1L+/-)
- Meldespannung (-F280, aus 8L+/-)
- Motorantrieb Leistungsschalter (-F250, aus 1L+/-)
- Motorantrieb Trenner / Erder (-F251, aus 1L+/-)
- Spng. Versorgung Steuergerät (-F270, aus 3L+/-)
- Spng. Versorgung Schutzgerät (-F300, aus 3L+/-)

Über Umschalter (-S250, -S251, ...) wird eine Betätigungssperre durch Unterbrechung der Motorantriebsspannung für Leistungsschalter und alle Trenner bzw. alle Erder separat sichergestellt.

Die Steuerung der Schaltgeräte erfolgt

- Leistungsschalter EIN (-Q0) - 2-polig
- Leistungsschalter AUS (-Q0) - 1-polig
- Leistungsschalter NOT-AUS (-Q0) - 1-polig (über Taster -S200)
- Trenner / Erder EIN & AUS - 1,5-polig

Die Rückmeldungen sind als Doppelmeldungen vorzusehen.

Die 110kV-Auslösung vom Schutzgerät erfolgt über den Aus-Kreis des

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

Steuergerätes.

Für die Funktion AWE ist die 2-polige Verdrahtung vom Schutzgerät zum Ein-Kreis des Steuergerätes erforderlich. Gleichzeitig wird die Rückmeldung des Leistungsschalters sowie die "bereit"-Meldung (Feder gespannt) am Schutzgerät benötigt.

Die Hand-EIN-Funktion vom Steuergerät ist ebenfalls am Schutzgerät vorzusehen.

Die Rückmeldung vom Hilfsschalter der Spannungswandlerautomaten (Leitungsschutzschalter) wird am Schutzgerät zur Aktivierung der Not-UMZ-Funktion benötigt.

Div. Rückmeldungen sind als Eingang am Steuergerät zu verdrahten. Das Steuergerät dient als Schnittstelle zur Kommunikation aus dem Schrank zur Stationsleit- und Fernwirktechnik. Demnach sind nahezu alle relevante Meldungen, Messwerte und Befehle an dem Steuergerät verdrahtet.

Als Freigaben/Verriegelungen sind zur Steuerung von Schaltgeräten mindestens zu berücksichtigen

- Freigabe Trenner -Q1
- Freigabe Erder -Q15

Nachfolgender verdrahtungsseitiger Meldeumfang ist zu erwarten

- LS-Einsperre Antrieb, LS-Fu-Sperre SF6, LS-Motorschut-Federspeicher, LS-Antrieb Langlauf, LS-SF6 Verlust, LS-Heizung gestört, LS-Schalterfall (Mit Parallelwiderstand)
- Trenner-Q1-Motorschutz, Arbeitserder-Q51-Motorschutz, Arbeitserder-Q52-Motorschutz, Trenner-Q9-Motorschutz, Erder-Q8-Motorschutz
- Automatenfall Heizung Leistungsschalter, Automatenfall Heizung Trenner/Erder, Automatenfall Steckdose, Automatenfall Steuerspannung 1, Automatenfall Steuerspannung 2, Motorantrieb Leistungsschalter, Motorantrieb Trenner/Erder, Automatenfall Schutzgeräte, Automatenfall Meldespannung
- Schaltsperre Erder -Q51, Schaltsperre Erder -Q52, Schaltsperre Leistungsschalter -Q0, Schaltsperre Trenner -Q9, Schaltsperre Trenner -Q1, Schaltsperre Erder -Q8
- Einsperre Antrieb, Motor-Langlauf, Motor-Schutz, SF6-Warnung, SF6-Funktionssperre, Heizung gestört, LS-Schalterfall
- Trenner Störung, Überwachung Meldespannung

Eine Auswahl der vorgenannten Meldungen ist als Sammelmeldung vorzubereiten und wird dann weiter zum zentralen Meldeschrank verdrahtet.

Unter anderem:

- Automatenfall
- LS-Störung/Warnung
- DIST defekt
- DIST nicht bereit (Life)
- Steuergerät nicht bereit (Life)
- Schalterfall

Das Steuergerät wird mit dem Messkern der Stromwandler und Spannungswandler verbunden. Das Schutzgerät wird mit dem Schutzkern der Stromwandler und der Spannungswandlerschleife aus der Längstrennung E03 verbunden. Zusätzlich wird die Spannung der offenen Dreieckswicklung dem Schutzgerät aus E03 zugeführt.

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

1.2.10.30 1,000 psch

**Schutz-/Steuerschrank =E03 (Längstrennung)**

Unter Einbeziehung der vorstehenden Ausführungsbeschreibung ist im Leistungsumfang anzubieten:

**1 Stück - Steuerschrank (E03)**, der mindestens mit den nachfolgenden Komponenten auszurüsten ist:

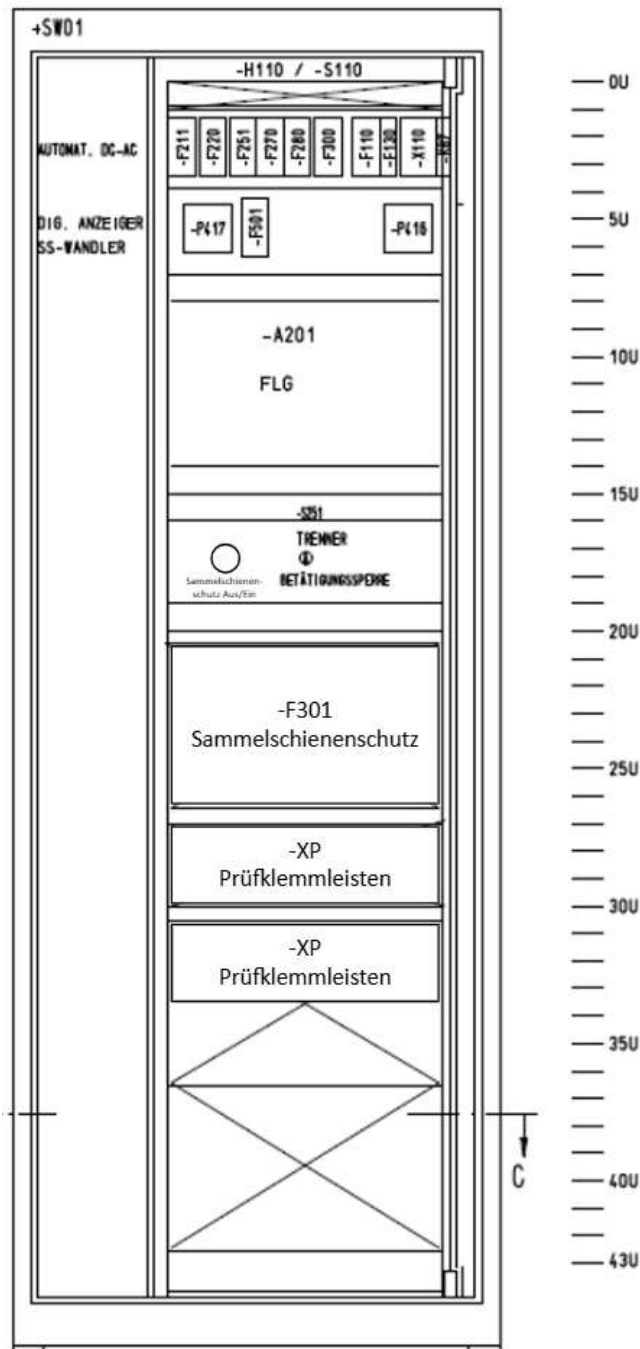
*1. Schaltschrank*

vgl. Ausführungsbeschreibung, auszugsweise:

- Rittal Schranksystem VX25
- Höhe: 2200 mm
- Tiefe: 600 mm
- Breite: 800 mm
- Sockel
- Sichttür vorn

*2. Schrankaufbau - Schwenkrahmen*

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------



von vorn sichtbar:

- 1 Stück Feldleitgerät Siemens Siprotec 5, Typ 6MD85 (-A201, Beistellung)
- 1 Stück Differentialschutzgerät Siemens Siprotec 5, Typ 7XS... oder 7UT... (-F301, Beistellung)
- 2 Stück P-Meter, Siemens 7KG7750 (-P416, -P417)



## LSW Netz - Neubau UW Wesendorf - Los 3

Projekt: 2022100401 LSW - Neubau UW Wesendorf

28.05.2026



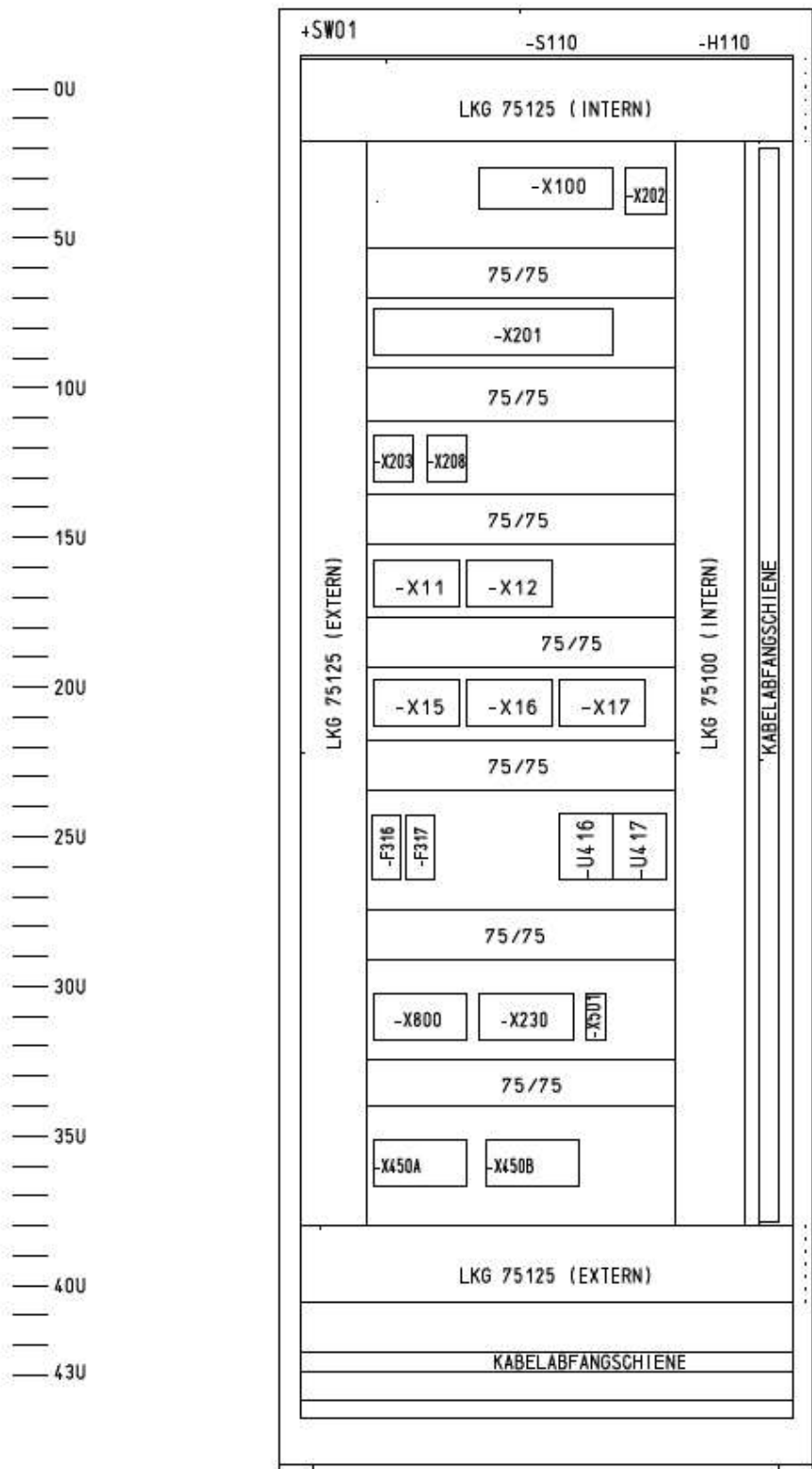
LV: 020 UW Wesendorf - Neubau - Los 3 - Elektrotechnik

Seite: 73

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
	<ul style="list-style-type: none"><li>div. Leitungsschutzschalter FI-LS AC (-F110)</li><li>div. Leitungsschutzschalter AC (-F130)</li><li>div. Leitungsschutzschalter DC (-F211, ..., -F300)</li><li>div. Hilfsrelais, Hersteller Finder, LED grün (-K87)</li><li>div. Umschalter, KRAUS&amp;NAIMER (-S251)</li><li>div. Prüfklemmleisten (-XP)</li><li>1 Stück Steckdose (-X110)</li></ul>		

### 3. Schrankaufbau - Montageplatte

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------



4. Montageplatte

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

- 1 Stück Multifunktionsrelais, Bender Typ VME420 (-F316, -F317)
- 1 Stück Schrankbeleuchtung mit LED-Leuchte über Türkkontaktschalter (230 VAC)
- div. flexible Leerrohre zwischen Montageplatte und Schwenkrahmen inkl. Zugdraht
- 1 Stück zusätzliches flexibles Leerrohr zwischen Montageplatte und Schwenkrahmen inkl. Zugdraht
- 1 Stück RJ45-Hutschienen-Adapter
- div. Relais, Klemmen sowie Klein- und Hilfsmaterial nach Projektunterlagen

Der konkrete Schrankaufbau ist bei der Erstellung der Schaltungsdocumentation im Rahmen der Ausführungsplanung und Dimensionierung mit dem AG abzustimmen.

### 5. Funktionsbeschreibung Steuerung

Detailabstimmung erfolgt im Rahmen der Ausführungsplanung mit dem AG.

Der Schaltschrank ist für den Teil von Schutz und Steuerung des 110kV-Schaltfeldes vorgesehen.

Eingespeist wird der Schrank über die Schleifenleitung aus der AC- bzw. DC-Verteilung über die benachbarten Schaltschränke.

Über entsprechende Klemmleisten und Leitungsschutzschalter werden die AC-Komponenten versorgt

- Steckdose, Schrankbeleuchtung (-F110, L1)
- Trenner/Erder-Heizung (-F130, L3)

Die DC wird durch Leitungsschutzschalter abgesichert, unterteilt in die Stromkreise

- Steuerspannung 1 (-F211, aus 1L+/-)
- Meldespannung (-F220, aus 1L+/-)
- Meldespannung (-F280, aus 8L+/-)
- Motorantrieb Trenner / Erder (-F251, aus 1L+/-)
- Spng. Versorgung Steuergerät (-F270, aus 3L+/-)
- Spng. Versorgung SSEd-Überwachung (-F300, aus 3L+/-)
- Spng. P-Meter, LWL-Umsetzer (-F501, aus 2L+/1)
- Verriegelungs-Spng. (-F230, aus 2L+/-)

Über Umschalter (-S251, ...) wird eine Betätigungssperre durch Unterbrechung der Motorantriebsspannung separat für alle Trenner und alle Erder sichergestellt.

Über den Umschalter "Sammelschienenschutz Ein/Aus" wird der Stromkreis für die Auslösung unterbrochen und parallel ein Signal auf einen Eingang des Differentialschutzgerätes gegeben, wo intern die Funktion deaktiviert und eine entsprechende Meldung übertragen wird.

Die Steuerung der Schaltgeräte erfolgt

- Trenner / Erder EIN & AUS - 1,5-polig
- LS-Aus - 1-polig

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

Die Rückmeldungen sind als Doppelmeldungen vorzusehen.

Div. Rückmeldungen sind als Eingang am Steuergerät zu verdrahten. Das Steuergerät dient als Schnittstelle zur Kommunikation aus dem Schrank zur Stationsleit- und Fernwirktechnik. Demnach sind nahezu alle relevanten Meldungen, Messwerte und Befehle an dem Steuergerät verdrahtet.

Als Freigaben/Verriegelungen sind zur Steuerung von Schaltgeräten mindestens zu berücksichtigen

- Freigabe Erder -Q17
- Freigabe Trenner -Q12
- Freigabe Trenner -Q11
- Freigabe Erder -Q15
- Freigabe Trenner -Q1

Nachfolgender verdrahtungsseitiger Meldeumfang ist zu erwarten

- Trenner-Q1-Motorschutz, Arbeitserder-Q51-Motorschutz, Arbeitserder-Q52-Motorschutz, Trenner-Q9-Motorschutz, Erder-Q8-Motorschutz
- Automatenfall Heizung Trenner/Erder, Automatenfall Steckdose, Spng. P-Meter, Automatenfall Steuerspannung 1, Motorantrieb Trenner/Erder, Automatenfall Meldespannung, Spng. LWL-Umsetzer,
- Erdschluss SSA, Erdschluss SSB
- Schaltsperre Trenner -Q11, Schaltsperre -Q12, Schaltsperre Erder -Q15, Schaltsperre Erder -Q16, Schaltsperre Erder -Q17
- div. Spng-Wdl.Autom.Fall, Überwachung LWL-Verbindung, Spng.-Überwachung SSA & SSB,
- Trenner Störung, Überwachung Meldespannung

Eine Auswahl der vorgenannten Meldungen ist als Sammelmeldung vorzubereiten und wird dann weiter zum zentralen Meldeschrank verdrahtet. Unter anderem:

- Automatenfall
- Spng. Automatenfall
- Steuergerät nicht bereit (Life)
- SS-Spng. Überwachung SSA & SSB
- Erdschluss SSA & SSB

Das Steuergerät wird mit dem Messkern der Stromwandler und Spannungswandler verbunden.

Die P-Meter werden mit dem Messkern der Spannungswandler verbunden. Die VME Ed-Überwachungsrelais werten die UEN-Spannung auf Erdschluss aus und stellen die Meldung über Schleifen zur weiteren Verwendung mit anderen Funktionen zur Verfügung.

---

**Summe 1.2.10 110kV-Schutz- und Steuerschränke**

---

**1.2.11 20kV-Erdschlusslöschspulen-Steuerschrank**

\*\*\* Ausführungsbeschreibung 0003:

**Allgemein****1. Allgemeine Funktionsbeschreibung**

Der Steuerschrank der Sternpunktanlage dient zur:

- Steuerung, Verriegelung von Trenner-Antrieben
- Steuerung, Regelung der beiden Tauchkern-Erdschlusskompensationsspulen

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

- Nahbedienung

## 2. Beistellung

vgl. Vortexte in LV-Position "Beistellung", Kurzfassung:

- 2x Trench EFC60m - Erdschlusskompensationsregler
- 1x SIEMENS 6MD85 - Steuergerät

## 3. Erdschlusskompensationsregler

Erdschlusskompensationsregler dient zur Regelung der Spulenstellung und Kompensation von Erdschlüssen in Mittelspannungsnetzen, mikroprozessorgesteuert, zur automatischen Abstimmung einer stufenlos regelbaren Erdschlusslöschspule auf die jeweilige Netzgröße.

Die Resonanzpunktbestimmung erfolgt mittels aktiver Stromeinspeisung in das Nullsystem nach dem Mehrfrequenzverfahren.

Das einzelne Gerät ist als kompaktes System in 19"-Baugruppenträger (3 HE) ausgeführt und beinhaltet Regler, Stromeinspeiseeinheit sowie Bedieneinheit. Geeignet zum Einbau in vorhandene Schaltschränke ohne eigenes Schutzgehäuse.

Ausgestattet mit analogen und digitalen Ein- und Ausgängen zur Erfassung von Spannungen und Strömen sowie zur Weitergabe von Mess- und Statussignalen. Die Bedienung erfolgt menügeführt über eine grafische Benutzeroberfläche, per Eingaben über externe Taster oder über eine PC-basierte Bedien- und Parametriersoftware.

Zur Anbindung an übergeordnete Leittechnik unterstützt der Regler die Kommunikationsprotokolle IEC 60870-5-101, -103, -104 sowie SPABus über serielle Schnittstellen und Ethernet.

Die Lieferung umfasst den vollständig montierten Regler inklusive erforderlicher Anschlussstecker, Kommunikationsschnittstellen, Bedien- und Parametriersoftware sowie Inbetriebsetzungs- und Betriebsdokumentation.

## 4. Funktionsbeschreibung

Grundlage der Funktionsweise ist eine Beispieldokumentation, die im Rahmen der Ausführungsplanung mit dem AG auf das aktuelle Projekt und den aktuellen Standard des AG angepasst werden muss.

Über das im Steuerschrank einzubauende Steuergerät werden die beiden Trennerantriebe an den Ableitgerüsten angesteuert, deren Funktion überwacht und entsprechende Zustände oder Gefahrenmeldungen abgesetzt. Weiter besteht die Möglichkeit, neben der Protokoll-Kommunikation der Regler, von denen Meldungen, Befehle, Messwerte als Rückfallebene zu übertragen.

Von dem Steuerschrank sind entsprechende Gefahrenmeldungen an das Notmeldesystem zu übertragen:

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

- Automatenfall
- Steuergerät gestört
- Warnsammelmeldung
- usw.

Dem EFC60m werden die benötigten Informationen zur Abstimmung der Spulenstellung auf das Mittelspannungsnetz zur Verfügung gestellt. Die Grundsatzplanung geht dabei aus von:

- Spulenstellung
- Spulenstrom
- Verlagerungsspannung MS
- Verlagerungsspannung HS
- 500V-Hilfswicklung für Stromeinspeisung

Die Steuerung der Spule erfolgt über

- Stufung hoch
- Stufung tief

Dabei wird permanent die Funktion der Regelung überwacht, bei entsprechenden Signalen gesperrt und in Richtung der Leittechnik gemeldet.

Vom Steuerschrank erfolgt der Anschluss der Schaltgeräte über Zwischenklemmkästen, die im Rahmen der Schaltplanerstellung und Ausführungsplanung zu konkretisieren sind.

1.2.11.10

1,000 psch

### Steuerschrank Sternpunktanlage

1 psch - Steuerschrank Rittal VX25, komplett bestückt, verdrahtet, geprüft und betriebsbereit, inklusive aller Nebenleistungen.

Liefern, montieren, verdrahten, prüfen und dokumentieren eines vollständigen Steuerschranks zur Steuerung, Überwachung und Schutzfunktion der beiden vorhandenen E-Spulen:

- E-Spule 21, angeschlossen an Trafo 101, betrieben über Trenner Q61
- E-Spule 22, angeschlossen an Trafo 102, betrieben über Trenner Q62

### 1. Beistellung:

- 1 Stück - 6MD85 Steuergerät, Typ: P1G135227
- 2 Stück - Trench EFC60m

### 2. Schaltschrankausführung

Lieferung eines Rittal VX25 Steuerschranks:

- Abmessungen gemäß VX25 (Breite/Höhe/Tiefe 800/2000/600)
- Montageplatte, Türen, Sockel, Verriegelungssystem
- Sichttür mit Komfortgriff, für Profilhalbzylinder vorbereitet u. Druckknopfeinsatz, Türarretierung für Fluchtwege, sowie mit Scharnieren für einen 180° Öffnungswinkel
- Schwenkrahmen (Türanschlag nach Projekt)
- Seitenwände geschlossen, Dach geschlossen, Blechwand hinten
- Schrankbeschriftung

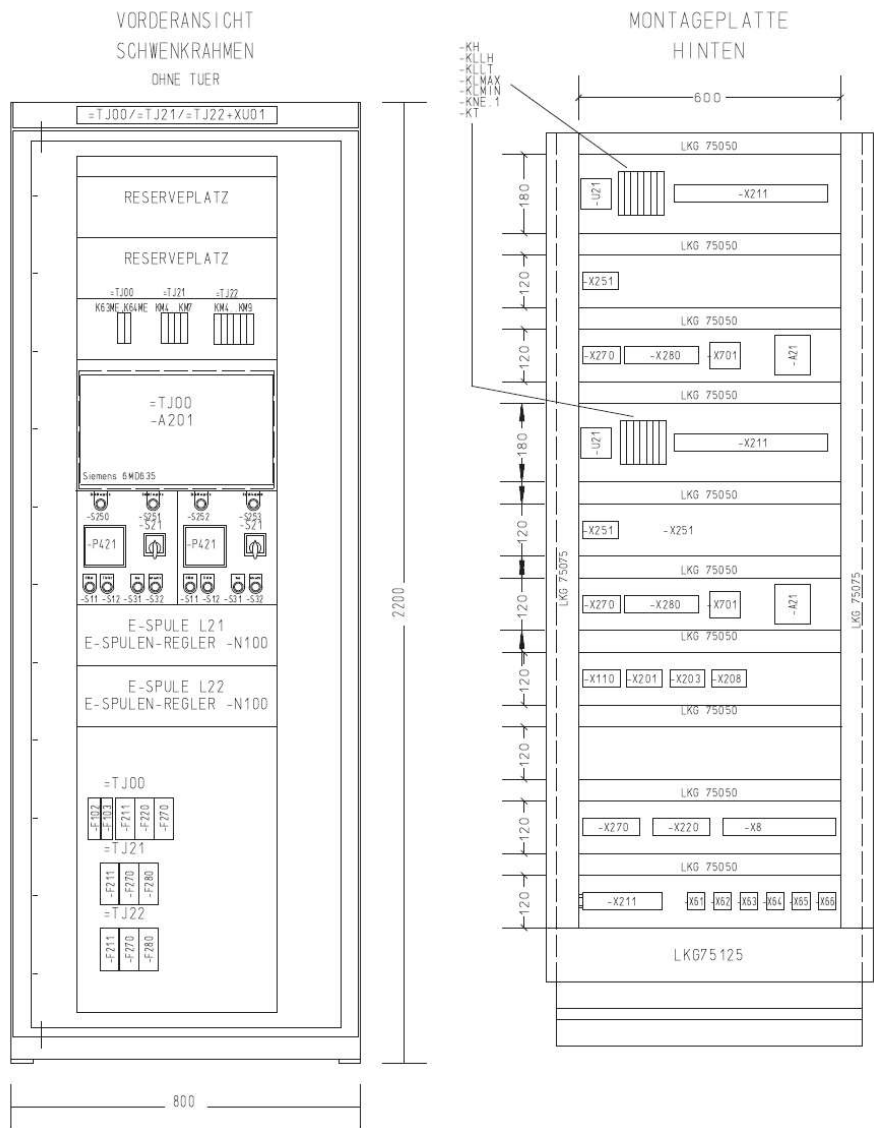
Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

- Boden mehrteilig verschiebbar, Montageplatte hinten
- Farbe: Standard (RAL 7035, Struktur)
- PE- und Potentialausgleichsschiene
- Zuleitung und Anschluss der Kabel von unten
- Kabelabfangschiene C-Profil im untersten Schrankbereich
- LED-Tür-Innenbeleuchtung und Service-Steckdose (230VAC)
- Erdungspunkt für 95 mm² Erdungsseil
- Mechanischer Aufbau gemäß Industriestandard

Schrank und mechanische Komponenten gemäß Rittal VX25-System.

Abstimmung des Schrankaufbaus im Rahmen der Ausführungsplanung mit dem AG.

2.1. Schrankaufbau



Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

### **3. Elektrische Ausstattung**

#### **3.1 Klemmen & Verdrahtung**

Vollständiger Aufbau aller Klemmenfelder entsprechend der Schaltplanlogik:

- Phoenix Contact UK5N/UK16
- Messertrennklemmen, Gleitstegklemmen, Potentialtrennklemmen
- Wandlerklemmen URTK/S
- Prüfsteckerbuchsen gemäß Originalplanung

Alle Steuer- und Meldekabel zu den Erdschlusslöschspulen und Trennschaltern werden ausschließlich über diesen Steuerschrank geführt. Die Grundsatzplanung geht von folgendem Umfang aus:

- Motorsteuerleitungen (EIN/AUS)
- Endlagensignale (RM EIN / RM AUS)
- Regler- und Schutzsignale
- Buchholz-, Temperatur- und Ölstandsmeldungen
- Erdschluss-Meldungen aus 20kV
- Heizungsleitungen
- Hilfsspannungen
- Notmeldelinien
- LWL-Zuleitungen

#### **3.2 Steuerungs- und Schutztechnik**

Einbau, Anschluss und Parametrierung der Geräte zur Steuerung und Überwachung:

- 1x Siemens 6MD85 Schutz-/Steuergerät (Schaltfehlerschutz, Fernwirktechnik, Störmeldeverarbeitung)
- 2x Trench EFC60m E-Spulenregler
- 2x Siemens VX5652 LWL-Koppler (Umsetzung RS232 auf LWL)
- div. Motoransteuerung für Q61 / Q62
- div. Hilfsrelais Phoenix EMG 17-REL/KSR120 (oder gleichwertig)
- div. Sicherungsautomaten ABB S281/S282
- div. FI/LS-Schalter ABB F271 für 230-V-Versorgung
- div. Trennerschutz-/Relaisbaugruppen gemäß Funktionsplan
- Leuchtmelder für höher/tiefer
- Anzeigen für Verlagerungsspannungen
- Heizungssteuerung je Trenner
- 110VDC-Steuerspannungsversorgung
- 230VAC-Heizungsversorgung
- 230/400VAC Hilfskreise (Beleuchtung, Steckdose etc.)

### **4. Funktionsumfang**

#### **4.1 Steuerungsfunktionen**

Bereitstellung folgender Funktionen:

- Motorische Schaltung EIN / AUS
- Ortsbedienung im Schrank
- Fernsteuerung über Leitwarte
- Automatik-/Handbetrieb



Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
	<ul style="list-style-type: none"><li>• höher/tiefer</li><li>• Interne Verriegelungen und Befehlssperren</li><li>• Schaltlogik mit Freigabeüberwachung</li><li>• Schutzabschaltungen über 6MD85</li><li>• Stromeinspeisung in Hilfswicklung</li></ul>		

#### 4.2 Überwachungsfunktionen

Erfassung und Weiterleitung folgender Meldungen:

- Endlagen EIN/AUS
- Spulenstellung
- Motorlauf / Motorstörung (Motorschutz)
- Versorgungsausfall (110VDC / 230VAC)
- Automatenfall
- Meldespannung
- Reglerstörung / nicht kompensiert
- Buchholz-Warnung
- Temperaturwarnung
- Ölstandwarnung
- Sammelmeldungen
- Verlagerungsspannung
- Schaltsperre aktiv
- Notmeldungen TJ21-NOT / TJ22-NOT

Alle Meldestrukturen basieren auf dem Muster-Originalschaltplan (projektangepasst).

#### 5. Energieversorgung

Der Schrank stellt oder verteilt folgende Spannungen:

Spannung	Verwendung
110VDC	Motorantriebe, Steuergeräte, Schutztechnik
230VAC	Trennerheizungen
230/400VAC	Hilfskreise, Beleuchtung, Steckdose

Struktur entsprechend den Stromlaufplänen der Vorplanung (projektangepasst).

#### 6. Kommunikation

Für die Kommunikation der EFC60m zur Leitstelle wird eine Umsetzung von RS232 auf LWL benötigt. Seitens der Grundsatzplanung wird ausgegangen von:

- 2 Stück - SIEMENS 7XV5662 inkl. notwendiger Anschlussleitungen u. Hilfsspannung

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

**1.2.12 Arbeitsplatz**
**1.2.12.10** 1,000 psch

**Arbeitsplatz**

Für den AG ist im Schalthaus ein Arbeitsplatz vorzusehen.

Folgende Komponenten sind dafür zu liefern und im Sekundärraum aufzustellen:

- 1 x großer Büroschreibtisch geeignet für einen Computerarbeitsplatz,
- 2 x Bürodrehstuhl,
- 1x Dokumentationsstandschränk (ca. 2m hoch) mit 2 Türen

Liefen der Komponenten, im Sekundärtechnikraum aufstellen.

**Summe 1.2.12 Arbeitsplatz**
**1.2.13 Kabelwegeausbau im Schalthaus**
**Hinweis Allgemeine Vorbemerkung**

Alle nachfolgend beschriebenen Kabelwege sind durch den AN zu planen, zu liefern und zu errichten. Sie sind so anzuordnen, dass Kreuzungen vermieden werden und die Kabelwege gut zugänglich sind.

Kabelwege für LWL sind generell getrennt auszuführen, ebenso sind Steuerkabel und allgemeine Gebäudeinstallation getrennt zu behandeln. Die Trennung der Kabelwege kann durch Verwendung mehrerer Kabelrinnensysteme oder durch Trennstege innerhalb eines Systems erfolgen.

Die Kabelverlegung erfolgt generell, falls nicht anders gefordert bzw. notwendig, im Doppelboden.

**1.2.13.10** 1,000 psch

**Kabelwegeausbau – Mittelspannungskabel**

Sämtliche Mittelspannungskabel werden systemweise im Dreieck (kurzschlussfest gebündelt) auf dem Boden liegend verlegt. Die Verlegung und der Anschluss der abgehenden Netzkabelsysteme erfolgt durch den AG und sind nicht Bestandteil dieser Ausschreibung. Bestandteil der Ausschreibung sind die beiden Trafоеinspeisesysteme, sowie die 20kV-Eigenbedarfsverbindungen (Eigenbedarfsanlage und Eigenbedarfstransformator) sowie der Kabelwegeausbau selbst.

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

Die vorgenannten Netz- und Einspeisekabel werden durch die Gebäudeeinführungen vom Erdreich in den Doppelboden geführt und dort systemweise gebündelt verlegt. Zur Führung der Kabel im Doppelboden nach oben in den jeweiligen Kabelanschlussraum der zugehörigen Mittelspannungszelle, werden direkt unter der MS-Schaltanlage T-Stiele auf gesamter Länge des Schalthauses im Doppelboden montiert. Die Stiele sind so auszurichten, dass auf einer Seite C-Profilschienen zur Hochführung der Mittelspannungskabel und auf der anderen Seite Kabelwannen befestigt werden können. Die Mittelspannungskabel werden später mit ID-Schellen an den C-Profilschienen befestigt und senkrecht nach oben geführt. Es ist mindestens eine C-Profilschiene für die Kabelbefestigung und mindestens eine geeignete Schiene für die Befestigung der Kabelumbauwandler vorzusehen.

Planen, liefern und montieren eines geeigneten Kabelabfanggerüsts im Doppelboden aus Stielen, am Boden befestigt, und waagerechten C-Profilschienen zum späteren Anschellen der Kabel auf der gesamten Länge des Schalthauses, die Befestigung von Kabelwannen sollte ebenfalls möglich sein. Für den Kabelwegeausbau ist feuerverzinktes Material zu verwenden. Inklusive aller notwendiger Klein- und Befestigungsmaterialien.

1.2.13.20

1,000 psch

#### **Kabelwegeausbau Steuerkabel**

#### **Kabelwegeausbau Steuerkabel im Doppelboden**

Sämtliche Steuerkabel (Hilfsspannungen, Meldekabel und Befehlskabel, LWL und Buskabel) sind je in separaten Kabelrinnen oder in gemeinsamer Kabelrinne mit Steg zu verlegen. Diese sind innerhalb des Doppelbodens auf gesamter Länge des Schalthauses sinnvoll anzuordnen. Die Stiele zur Befestigung der C-Profilschienen sind, wenn möglich, zu nutzen.

Die erforderliche Breite der Kabelrinnen ist durch den AN zu prüfen und nach Bedarf ist die im Folgenden benannte Mindestgröße zu erhöhen. Zu verwenden sind Kabelrinnen mind. 2 Stück 200x60mm oder mind. 1 Stück 300x60mm mit Steg, aus Edelstahl-Kabelrinnen, komplett montiert, einschließlich aller Formteile wie Bögen, Winkel, usw. und Befestigungsmaterial wie Stiele und Ausleger. Inklusive allem erforderlichem Hilfs- und Befestigungsmaterial. Der AG hat im Schalthauskeller bereits an geeigneten Stellen Wanddurchbrüche in den Kellerwänden vorgesehen, um die Kabelrinnen / Kabel zu führen. Sollte der AN abweichende Kabelwege wählen, so hat er die entsprechenden Durchbrüche mit dem AG und dem AN des Los 1 - Bau im Vorfeld abzustimmen und fachgerecht zu erstellen. Die Größe, Anzahl und Anordnung der Kabelrinnen wird nach Bedarf durch den Auftragnehmer festgelegt. Die Mindestvorgaben dürfen jedoch nicht unterschritten werden.

Für alle Steuerkabel, die vom Kabelkeller nicht direkt durch den Grundrahmen in einen Schaltschrank führen, sind geeignete Aufputzinstallationssysteme (z.B. Kunststoffkabelkanal oder Kunststoffrohr

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

mit Schnappschellen) einzusetzen. Inklusive aller benötigter Wand- und Deckendurchbrüche sowie Klein- und Befestigungsmaterialien.

LWL- u. CAT-Kabel sind zum besonderen Schutz außerhalb von Kabelrinnen in z.B. geschlitztem Schutzschlauch zu verlegen.

**1.2.13.30**

1,000 psch

**Kabelwegeausbau Installationskabel**

Für alle Installationskabel sind geeignete Aufputzinstallationssysteme (z.B. Kabelkanal oder Kunststoffrohr mit Schnappschellen) einzusetzen. Die Installationskabel dürfen nicht mit den Steuerkabeln in einer Kabelrinne zusammen verlegt werden. Die Installationskabel sind, soweit möglich, im Bereich des Doppelbodens zu führen.

Wahlweise kann der Auftragnehmer eine separate Kabelrinne für Installationskabel entlang der Kellerwände anordnen oder die Kabel in vorgenannten Aufputzinstallationssystemen führen. Inklusive aller benötigter Wand- und Deckendurchbrüche sowie Klein- und Befestigungsmaterialien.

**Summe 1.2.13 Kabelwegeausbau im Schalthaus**
**1.2.14**
**Verkabelung**
**1.2.14.10**

1,000 psch

**20kV-Kabelverbindung Eigenbedarfsschaltanlage**

Der AN hat eine 20kV-Mittelspannungskabelverbindung zwischen dem Abgangsfeld =J21 der Hauptschaltanlage und der 20kV-Eigenbedarfsschaltanlage in der gebäudeinternen Eigenbedarfsstation zu erstellen (Raum EB-Trafo).

Kabelverbindung der Entwurfsplanung:

1 Kabelsystem ca. 35m Systemlänge (einfache Leiterlänge ca. 35m) bestehend aus:

NA2XS2Y 3x1x300mm<sup>2</sup> 12/20kV SW, inkl. Kabelendverschlüssen und betriebsfertigem Anschluss an das 630A-Kabelabgangsfeld auf der einen Seite und dem Kabelfeld der Ringkabelschaltanlage auf der anderen Seite, mit einem 630A Winkelsteckendverschlussatz.

Die Kabelverbindung ist kurzschlussfest gebündelt auf dem Betonboden innerhalb des gestelzten Doppelbodens zu verlegen. In regelmäßigen Abständen sind die Kabelsysteme zusätzlich mit kurzschlussfesten Kabelschellensystemen am Boden zu befestigen.

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

Inklusive aller notwendigen ID-Schellen, Beschriftungen, sowie Klein- und Befestigungsmaterial, Montage, Lieferung und Verlegung.

Inklusive 0,1HZ VLF Kabelprüfung mit Kabelmantelprüfung, VLF bis 54kV für 60min mit Prüfprotokoll.

Bieterangaben:

Angebotenes Fabrikat / Typ – Kabel: .....

**1.2.14.20**

1,000 psch

**20kV-Kabelverbindung Eigenbedarfstransformator**

Der AN hat eine 20kV-Mittelspannungskabelverbindung zwischen dem Trafoabgangsfeld der Eigenbedarfsschaltanlage und dem Eigenbedarfstransformator zu erstellen.

Kabelverbindung der Entwurfsplanung:

1 Kabelsystem ca. 10m Systemlänge (einfache Leiterlänge ca. 10m) bestehend aus:

z.B. N2XSY 3x1x35/16mm<sup>2</sup> 12/20kV RT, inkl. Kabelendverschlüssen und betriebsfertigem Anschluss an die berührungsgeschützte Trafodurchführung auf der einen Seite und der Außenkonusdurchführung des Trafofeldes der Eigenbedarfsschaltanlage auf der anderen Seite, je mit einem Winkel-Kabelstecker 250A.

Der AN kann abweichend andere geeignete Kabeltypen dimensionieren und einsetzen.

Inklusive geeigneter Kabelabfangbefestigung am Eigenbedarfstransformator, um die Kabel ohne statische und dynamische Kräfte anschließen zu können.

Die Kabelverbindung ist kurzschlussfest gebündelt auf dem Betonboden innerhalb des gestelzten Doppelbodens zu verlegen. In regelmäßigen Abständen sind die Kabelsysteme zusätzlich mit kurzschlussfesten Kabelschellensystemen zu befestigen.

Inklusive aller notwendigen ID-Schellen, Beschriftungen, sowie Klein- und Befestigungsmaterial, Montage, Lieferung und Verlegung.

Inklusive 0,1HZ VLF Kabelprüfung mit Kabelmantelprüfung, VLF bis 54kV für 60min mit Prüfprotokoll.

Bieterangaben:

Angebotenes Fabrikat / Typ – Kabel:

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

1.2.14.30

1,000 psch

**0,4kV-Transformatorausleitung**

Der AN hat eine 0,4kV-Kabelbrücke zwischen dem EB-Transformator und der Eigenbedarfs-Niederspannungsschaltanlage (Gerüstverteiler) zu planen, zu liefern und betriebsfertig zu montieren. Die Belastbarkeit des verwendeten Kabels ist an einen EB-Transformator anzupassen. Die Verlegung erfolgt kurzschlussfest an der Wand/Decke des EB-Raumes.

Kabelverbindung der Entwurfsplanung:

z.B. NYY-O 2x(3x1x240/240mm<sup>2</sup>) und NYY-J 2x(1x120mm<sup>2</sup>)

PVC-isoliertes Kabel 0.6/1kV, nach DIN VDE 0271 und 0276-603

1 Kabelsystem ca. 10m Systemlänge (einfache Leiterlänge ca. 10m)

Der AN kann abweichend andere Kabeltypen dimensionieren und einsetzen.

Inklusive der notwendigen Endverschlüsse (Presskabelschuhe inkl. Schrumpfschlauch am Übergang zwischen Kabelisolierung und Kabelschuh) und geeigneter Kabelabfangbefestigungen am Transformator, um die Kabel ohne statische und dynamische Kräfte anschließen zu können.

Inklusive aller notwendiger Schellen, Beschriftungen, sowie Klein-, Anschluss und Befestigungsmaterial.

Nach Installation ist eine Kabelprüfung durchzuführen und zu protokollieren.

Bieterangaben:

Angebotenes Fabrikat / Typ – Kabel:

1.2.14.40

1,000 psch

**0,4kV-Eigenbedarfsverkabelung**

Der AN hat eine 0,4kV-Kabelbrücke zwischen der Eigenbedarfs-Niederspannungsschaltanlage im Raum EB-Transformator und der 400VAC-Eigenbedarfsverteilung im Raum Sekundärtechnik zu planen, zu liefern und betriebsfertig zu montieren. Die Belastbarkeit des verwendeten Kabels ist auf den EB-Transformator auszulegen. Die Verlegung erfolgt kurzschlussfest gebündelt auf dem Betonboden im Doppelboden.

Kabelverbindung der Entwurfsplanung:

z.B. NYY-O 2x(3x1x240/240mm<sup>2</sup>) und NYY-J 2x(1x120mm<sup>2</sup>)

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

PVC-isoliertes Kabel 0.6/1kV, nach DIN VDE 0271 und 0276-603

1 Kabelsystem ca. 30m Systemlänge (einfache Leiterlänge ca. 30m)

Der AN kann abweichend andere Kabeltypen dimensionieren und einsetzen.

Inklusive der notwendigen Endverschlüsse (Presskabelschuhe inkl. Schrumpfschlauch am Übergang zwischen Kabelisolierung und Kabelschuh) und geeigneter Kabelabfangbefestigungen an den Schaltanlagen, um die Kabel ohne statische und dynamische Kräfte anschließen zu können.

Inklusive aller notwendigen Schellen, Beschriftungen, sowie Klein-, Anschluss und Befestigungsmaterial.

Nach Installation ist eine Kabelprüfung durchzuführen und zu protokollieren.

Bieterangaben:

Angebotenes Fabrikat / Typ – Kabel:

.....

1.2.14.50

1,000 psch

#### **Steuer-, Melde- und Wandlerverkabelung**

Alle nachfolgend beschriebenen Sekundärkabel sind durch den AN zu planen, zu liefern und zu errichten. Sie sind innerhalb des Doppelbodens in nach Funktion getrennten Kabelrinnen zu führen. Alle, für die in dieser Ausschreibung benannten Funktionen, benötigten Sekundärkabel sind dabei zu berücksichtigen. Sie sind hinsichtlich Funktion, Länge, Kabeltyp, Adernzahl und Querschnitt zu dimensionieren.

Alle Kabel sind in einer zentralen Kabelliste (Nummer, Kabeltyp, Startpunkt, Zielpunkt, Länge, usw.) zu führen.

Die Kabel sind so zu verlegen und anzuordnen, dass Kreuzungen vermieden werden und die Kabel gut zugänglich sind.

Alle Kabel sind mit unverlierbarem Kabelschild beidseitig zu beschriften z.B. SFX gelb mit schwarzer Schrift.

Inklusive Anschluss der Kabel, dabei sind in den Schaltungsunterlagen sofort die Roteintagungen für die Übernahme in die Enddokumentation aufzunehmen.

#### *0,4kV-Kabelverbindungen*

Für die notwendigen 0,4kV-Verkabelungen zwischen 0,4kV-Eigenbedarfsverteilung und den Komponenten, die eine 230/400VAC

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

Hilfsspannungsversorgung erhalten, hat der AN mit geschirmten Kabeln (z.B. YSLYCY-JZ 3(5)x2,5mm<sup>2</sup>, NYCY oder gleichwertig) zu planen. Diese sind durch den AN zu liefern und betriebsfertig zu montieren. Dies gilt auch für Einspeisungen der Servicesteckdosen und Beleuchtungen in den Schränken. Ausgenommen ist die Gebäudeinstallation (Raumbeleuchtung, Heizung usw.), hier kann NYM-J verwendet werden.

#### *110VDC-Hilfsenergieversorgung*

Für die notwendigen 110VDC-Verkabelungen zwischen der 110VDC-Verteilung und den Komponenten, die eine 110VDC-Hilfsspannungsversorgung erhalten, hat der Auftragnehmer mit geschirmten Kabeln (z. B. NYCY 2x4mm<sup>2</sup> oder gleichwertig) zu planen. Die Kabelverbindungen sind durch den AN zu planen, zu liefern, betriebsfertig zu montieren und mit unverlierbarem Kabelschild beidseitig zu beschriften.

#### *Steuerkabel für Befehle und Meldungen*

Für die notwendigen Steuerkabel zur Übertragung von Steuerungen, Meldungen und Befehlen sind zwischen den Komponenten durch den AN geschirmte Kabel (NYCY... bzw. J-Y(St)Y ....x0,8) zu planen. Hier sind unter anderem auch alle binären und analogen Meldungen aus den gebäudeinternen Anlagen in den Fernwirschrank zu berücksichtigen. Die Kabelverbindungen sind durch den AN zu planen, zu liefern, betriebsfertig zu montieren und mit unverlierbarem Kabelschild beidseitig zu beschriften.

#### *Externe Kommunikationszuleitungen*

Der AG verlegt die externen Kommunikationseinspeisekabel. Es handelt sich um mehrere mehradrige Fernmeldekabel (Draht und LWL). Die Kabel werden vom AG bis in den Netzwerkschrank verlegt und dort aufgelegt. Die Kabel sind vom AN mit in die Kabelliste aufzunehmen und mit unverlierbarem Kabelschild beidseitig zu beschriften.

Der AG erstellt weiterhin ein, von extern kommendes, Telefonkabel. Das durch den AN im Patchfeld aufgelegt wird.

#### *Interne Kommunikationskabel*

Alle gebäudeinternen CAT 7-, Bus-, Telefon-, Schutz- und LWL-Verbindungen sind durch den AN zu planen, zu liefern und betriebsfertig zu montieren. Dabei sind unter anderem auch alle LWL-Verbindungen zwischen den Schutzgeräten und den Sternkopplern im Fernwirschrank.



Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

Hierbei hat er hauptsächlich die Erfordernisse aus den Vorgaben der Ausschreibung, den Anforderungen des AG und seiner Ausführungsplanung der Fernwirk- und Kommunikationstechnik umzusetzen.

#### *Verkabelung des Patchfeldes*

Für das weiterführende Verbinden bzw. Patchen der von extern kommenden Kommunikationskabel sind durch den AN die benötigten gebäudeinternen CAT 7-, Bus-, Telefon-, Schutz- und LWL-Verbindungen vom Patchfeld zu den gebäudeinternen Anlagen durch den AN zu planen, zu liefern und betriebsfertig zu montieren. Die Kabel sind mit unverlierbarem Kabelschild beidseitig zu beschriften.

Der AN berücksichtigt für alle vorgenannten Kabelverbindungen:

- Erfassung in vollständiger Kabelliste (inkl. abschließender Revision)
- Liefern und montieren der Kabel inkl. Endverschlüssen, Schrumpfschlauch am Endverschluss, Klemm-, Klein- und Befestigungsmaterial sowie Aderkennzeichnungshülse
- Kabeldimensionierung, Anzahl, Aderzahl und Querschnitte planen und prüfen
- Beim Anschließen eintragen aller Adernummern/Leiterfarben inkl. Gegenzielen in die Baustellenrevisionsunterlagen der Anlagen und Komponenten
- Ordnungsgemäße, saubere Verlegung der Kabel entsprechend der vorgenannten Vorgaben im Abschnitt Kabelwegeausbau
- Dauerhafte Kabelbeschriftungsschilder an den Endverschlüssen der Kabel und an allen Gebäude- und Fundamenteinführungen sowie Durchbrüchen, gut lesbar angebracht (im Außenbereich als dauerhaft witterungsfeste Variante)
- Kabelschelle am Endverschluss
- bei mehreren Kabeln, Endverschlüsse, Schellen und Kabelbeschriftung auf gleicher Höhe
- ISO-Prüfung, zusätzlich Bürdenmessung bei Wandlerkabeln, Dämpfungsmessung bei LWL

---

**Summe 1.2.14 Verkabelung**

---

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

**1.2.15 Gebäudeinstallation Licht/Steckdosen****1.2.15.10** 1,000 psch**Gebäudeinstallation**

Nachfolgend beschriebene Gebäudeinstallation ist durch den AN zu planen, zu liefern zu errichten und Inbetrieb zunehmen. Die Ausführungsplanungen sind in einem Installationsplan aufzuzeigen und mit dem AG abzustimmen.

Die Kabel sind innerhalb des Doppelbodens in getrennten Kabelrinnen und generell per Aufputzinstallation zu führen. Die Installation ist hinsichtlich Funktion, Leistung, Kabellänge, Kabeltyp, Aderzahl und Querschnitt zu dimensionieren. Die Kabel sind so zu verlegen und anzuordnen, dass Kreuzungen vermieden werden und die Kabel gut zugänglich sind. Alle Kabel sind mit unverlierbarem Kabelschild beidseitig zu beschriften.

Unter der Position werden sämtliche Installationen der elektrischen Anlage zusammengefasst, welche zur grundlegenden elektrischen Versorgung des Gebäudes dienen. Hierzu zählen die Beleuchtungsanlagen inner- und außerhalb am Gebäude sowie sämtliche Schutzkontakt-Steckdosen. Ebenfalls enthalten ist die Versorgung der elektrischen Heizkörper.

Die Aufteilung der Strom- bzw. Sicherungskreise soll in sinnvollen kleinen Einheiten erfolgen, welche im Fehlerfall nicht zur Abschaltung beispielsweise des gesamten Gebäudes oder nebeneinanderliegender Räume führen. Die Aufteilung soll nach Räumen erfolgen.

Die Errichtung der elektrischen Anlage erfolgt als Aufputzinstallation.

Es ist zu beachten, dass die elektrische Installation im Batterieraum explosionsgeschützt auszuführen ist.

**Beleuchtung**

Zur Beleuchtung der Außenanlage am Schalthaus werden mindestens 4 Außenleuchten verwendet:

- 1x neben die MS-Tür
- 1x neben die EB/Zubehörraumtür
- 1x Sekundärraumtür
- 1x zwischen den beiden vorherigen Türen

Geschaltet werden die Außenleuchten über 3 Bewegungsmelder mit Dämmerungsfunktion:

- 1x Stirnseite an der Ecke zu den Toren
- 1x Ecke im Bereich Zubehör- und EB-Raumtür
- 1x neben der Sekundärtechnikraumtür

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

Die Bewegungsmelder schalten ein Schütz, welches in der EB-Verteilung sitzt, dieses schaltet die Außenleuchten.

Innentüren erhalten keine Taster oder Schalter.

Jede Außentür erhält min. zwei Taster:

- 1x Innenlicht
- 1x Außenlicht
- 1x Anlage betreten
- usw.

Alle Leuchten innerhalb des Schalthauses werden gleichzeitig über ein Schütz, welches in der EB-Verteilung sitzt, An und Aus geschaltet.

Wenn das Licht eingeschaltet ist, sollen Meldungen z.B. zum Gefahrenmeldeschrank übergeben werden und u.A. die Meldung "Station betreten" bzw. "Tür offen" abgeleitet werden.

Die Beleuchtung im Innenraum wird mit Feuchtraum-Wannenleuchten, Schutzgrad mindestens IP 44, vorgenommen, als Leuchtmittel werden LED's vorgesehen. Durch den AN ist eine Berechnung der Beleuchtung zu erstellen, die Verordnung „Technische Regeln für Arbeitsstätten“ ist dabei zu Grunde zu legen. Alle begehbaren Bereiche sind zu berücksichtigen. Insbesondere der Raum Sekundärtechnik, welcher einen PC-Arbeitsplatz beinhaltet, ist dementsprechend auszustatten.

Im Kabelkeller ist umlaufend an der Außenwand und entlang der Innenhauptwand eine Kabelrinne (mind. 100mm) mit Auslegern im Kabelkeller zu installieren, Durchbrüche in den Wänden sind Bauseits vorbereitet. Alle Installationskabel im Gebäude werden in dieser Rinne von der EB-Verteilung zu den Anschlusspunkten verlegt. Von dieser Kabelrinne werden die Installationskabel durch den Doppelboden geführt und oberhalb als Aufputzinstallation zu den Anschlussgeräten geführt.

Innerhalb des Schaltraums ist ein Leuchtbahn an Kette abgehängt zwischen der Schanltanlage und der Innenseitenwand vorzusehen. Eine weitere Leuchtbahn ist, an der Wand angeschraubt, an der Außenlängswand und Stirnwand zu implementieren.

Innerhalb des Sekundärtraumes ist eine Leuchtbahn mittig des Raumes zwischen den Schränken der Nebenanlagen zu errichten. Diese soll über Eck und an Ketten angeordnet sein.

Der Zubehörraum erhält Leuchten an den Wänden angeschraubt.

Der Toilettenraum erhält Leuchten an den Wänden angeschraubt.

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

Im EB-Transformatorenraum werden ebenfalls durch den AN Leuchten an den Wänden angeschraubt. Hierbei ist zu beachten, dass ein Wechsel der Leuchtmittel ohne Abschaltung des Transformators möglich sein muss.

Der Batterieraum erhält eine Ex-geschützte Leuchte an der Kette hängend mittig des Raumes.

Im Betonkabelkeller wird unter dem Batterieraum, unter dem Sanitärraum, unter dem Zubehörraum und unter dem EB-Transformatorenraum je eine Leuchte implementiert.

Im Doppelboden unter der Schaltanlage werden Leuchten oberhalb der Kabeldurchführungen an der Außenlängswand verbaut.

Der Doppelboden unter dem Sekundärraum erhält entlang der Innenwände zum Kabelkeller der Schaltanlage Leuchten.

Eine regelmäßige Nutzung des Dachbodens ist nicht vorgesehen, weshalb hier keinerlei Installation vorgenommen wird.

Not-Leuchten:

Alle Not-Leuchten werden sind über die DC-Verteilung zu versorgen. Notleuchte sind nur bei eingeschaltetem Licht aktiv, wenn AC ausgefallen ist.

Lichtsteuerung ist in Abstimmung nach dem Konzept des AG über 110 V DC aufzubauen.

- 1 x psch Not-Leuchten in Leuchtband der MS-Anlage integriert
- 1 x psch Not-Leuchten in Leuchtband des Sekundärtraumes integriert
- 1 x psch Not-Leuchte in Toilette
- 1 x psch Not-Leuchte in EB-Raum
- 1 x psch Not-Leuchte in Zubehörraum
- usw.

Eine elektrische Fluchtwegbeleuchtung wird nicht verbaut. Es werden fluoreszierende Fluchtwegschilder benutzt, diese sind unter Stationszubehör zu bepreisen.

Steckdosen

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

Die Absicherung der Steckdosen-Kreise soll in der Regel durch Leitungsschutzschalter in Verbindung mit einem Fehlerstromschutzschalter (RCD) erfolgen. Der RCD ist für den Personenschutz vorzusehen und schaltet dementsprechend spätestens bei einem Fehlerstrom von 30mA ab. Die Steckdosen-Kreise sind nach Räumen aufzuteilen.

Als Richtwerte für die Mindestausstattung der Räume mit Steckdosen wird die nachfolgende tabellarische Auflistung herangezogen.

Die Steckdosen sind gleichmäßig in den Räumen zu verteilen und gut erreichbar zu montieren. In Räumen mit lediglich einer Steckdose werden diese als Kombination Schalter-Steckdose ausgeführt.

Für die Räume Sekundärtechnik und Schaltraum werden jeweils Doppel-Steckdosen vorgesehen. Die Ausführung der CEE-Steckdosen erfolgt in Größe 16A und 32A. Die CEE-Steckdose wird im Schaltraum und im Raum Sekundärtechnik je in der Nähe der Außentüren installiert.

Raum	<i>Anzahl der Steckdosen</i>			
	1~mit RCD	1~ohne RCD	CEE 3~(32A)	CEE 3~(16A)
Schaltraum	12	-	-	1
Sekundärtechnik	6	-	-	1
Batterie	-	-	-	-
EB-Trafo	1	-	1	-
Zubehör 110kV	2	-	-	-
Sanitär	1	-	-	-
Dachboden	-	-	-	-

Im Raum Sekundärtechnik sind insgesamt 6 Steckdosen wie folgt nach Absprache mit AG zu verteilen:

- je 1x an Tür
- 2x am Schreibtisch
- 2x im Raum

Im Raum Schaltanlage sind insgesamt 12 Steckdosen wie folgt nach Absprache mit AG zu verteilen:

- je 1x an Tür

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

- 4x an Rückseite MS-Anlage
- 4x im Raum

#### Sonstiges

Für den Anschluss der Heizer in den Räumen Schaltraum, Sekundärtechnik und Batterie sind jeweils in unmittelbarer Nähe zum Installationsort der jeweiligen Heizer Anschlussdosen zu montieren. Die Anschlussdosen sind jeweils separat abzusichern.

Es ist zu beachten, dass sämtliche Installation innerhalb des Raumes Batterie für explosionsgefährdete Bereiche auszulegen ist.

### Summe 1.2.15 Gebäudeinstallation Licht/Steckdosen

#### 1.2.16 Heizung

\*\*\* Ausführungsbeschreibung 0004:

##### **Funktionsbeschreibung**

In Räumen mit mehr als einem Wandkonvektor ist die Steuerung zentral über Thermostat aufzubauen und zu steuern.

1.2.16.10 1,000 psch

##### **Wandkonvektor Sekundärtechnik**

##### **3 Stück Wandkonvektor**

Im Raum „Sekundärtechnik“ sind durch den AN Wandkonvektoren an geeigneten Stellen an der Wand zu montieren. Elektrischer, thermostatgesteuerter Wandkonvektor mit Frostschutzfunktion inklusive Anlieferung, Montage, Installation, Wandhalterung sowie aller benötigter Klein- und Befestigungsmaterialien. Die Anschlussdosen der Konvektoren sind jeweils separat abzusichern.

Wandkonvektor der Entwurfsplanung:

Nennleistung:	2,0kW
Nennspannung:	230VAC
Nennstrom:	13,0A
Frequenz:	50Hz
Schutzart (IP):	24
Schutzklasse	I
Einstellbereich:	5-30°C

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

Maße (HxBxT): 450 x 1050 x 100mm

Gewicht: 10,9kg

Fabrikat / Typ: z.B. Stiebel Eltron /  
Wandkonvektor CNS 300 Trend  
oder gleichwertig.

Produktvorschlag des Bieters: \_\_\_\_\_

**1.2.16.20**

1,000 psch

**Wandkonvektor Schaltraum**
**ca. 4 Stück Wandkonvektor**

Im Raum „Schaltanlagenraum“ sind durch den AN Wandkonvektoren an geeigneten Stellen an der Wand zu montieren. Elektrischer, thermostatgesteuerter Wandkonvektor mit Frostschutzfunktion inklusive Anlieferung, Montage, Installation, Wandhalterung sowie aller benötigter Klein- und Befestigungsmaterialien. Die Anschlussdosen der Konvektoren sind jeweils separat abzusichern.

Wandkonvektor der Entwurfsplanung:

Nennleistung: 2,0kW

Nennspannung: 230VAC

Nennstrom: 13,0A

Frequenz: 50Hz

Schutzart (IP): 24

Schutzklasse I

Einstellbereich: 5-30°C

Maße (HxBxT): 450 x 1050 x 100mm

Gewicht: 10,9kg

Fabrikat / Typ: z.B. Stiebel Eltron /  
Wandkonvektor CNS 300 Trend  
oder gleichwertig.

Produktvorschlag des Bieters: \_\_\_\_\_

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

**1.2.16.30**

1,000 psch

**Wandkonvektor EB-Raum**
**1 Stück Wandkonvektor**

Im Raum „Eigenbedarfs-Transformatorenraum“ ist durch den AN ein Wandkonvektor an geeigneten Stellen an der Wand zu montieren. Elektrischer, thermostatgesteuerter Wandkonvektor mit Frostschutzfunktion inklusive Anlieferung, Montage, Installation, Wandhalterung sowie aller benötigter Klein- und Befestigungsmaterialien. Die Anschlussdosen der Konvektoren sind jeweils separat abzusichern.

Wandkonvektor der Entwurfsplanung:

Nennleistung: 1,0kW

Nennspannung: 230VAC

Nennstrom: 13,0A

Frequenz: 50Hz

Schutzart (IP): 24

Schutzklasse I

Einstellbereich: 5-30°C

Maße (HxBxT): 450 x 1050 x 100mm

Gewicht: 10,9kg

Fabrikat / Typ: z.B. Stiebel Eltron / Wandkonvektor CNS 300 Trend oder gleichwertig.

Produktvorschlag des Bieters: \_\_\_\_\_

**1.2.16.40**

1,000 psch

**Wandkonvektor Sanitär**
**1 Stück Wandkonvektor**

Im Raum „Sanitär“ ist durch den AN ein Wandkonvektor an geeigneten Stellen an der Wand zu montieren. Elektrischer, thermostatgesteuerter Wandkonvektor mit Frostschutzfunktion inklusive Anlieferung, Montage, Installation, Wandhalterung sowie aller benötigter Klein- und Befestigungsmaterialien. Die Anschlussdosen der Konvektoren sind jeweils separat abzusichern.



Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

Wandkonvektor der Entwurfsplanung:

Nennleistung: 1,0kW  
 Nennspannung: 230VAC  
 Nennstrom: 13,0A  
 Frequenz: 50Hz  
 Schutzart (IP): 24  
 Schutzklasse I  
 Einstellbereich: 5-30°C  
 Maße (HxBxT): 450 x 1050 x 100mm  
 Gewicht: 10,9kg

Fabrikat / Typ: z.B. Stiebel Eltron /  
 Wandkonvektor CNS 300 Trend  
 oder gleichwertig.

Produktvorschlag des Bieters: \_\_\_\_\_

1.2.16.50

1,000 psch

#### **Rippenrohrheizkörper Batterie**

##### **ca. 1 Stück Rippenrohrheizkörper Batterie**

Elektrischer, thermostatgesteuerter Rippenrohrheizkörper zur Installation an der Wand im Raum „Batterie“. Die Oberflächentemperatur soll einen Wert von 185°C nicht überschreiten. Inklusive Anlieferung, Montage, Installation, Wandhalterung sowie aller benötigter Klein- und Befestigungsmaterialien. Der Heizkörper ist für die Installation in explosionsgefährdeten Bereichen vorzusehen.

Rippenrohrheizkörper der Entwurfsplanung:

Nennleistung: 2,0kW  
 Nennspannung: 230VAC  
 Frequenz: 50Hz  
 Schutzart (IP): 66  
 Einstellbereich: 5-30°C

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
	Maße (HxLxB):	184 x 700 x 120mm	
	Oberfläche:	Edelstahl	
	Oberflächentemperatur:	max. 185°C	
	Fabrikat / Typ:	z.B. Etherma / ET-RDA-1000 oder gleichwertig.	
	Produktvorschlag des Bieters:	_____	

---

**Summe 1.2.16 Heizung**


---

**1.2.17 Wassersensoren**

1.2.17.10 1,000 psch

**Wassersensoren**

Alle Wassersensoren sind, zur Detektion von Wassereintritt, auf dem Boden des Kabelkellers zu montieren. Bestandteil des AN ist die Verkabelung der Meldung auf das Meldefeld und die Fernwirkanlage bzw. Gefahrenmeldeanlage.

- 3 Stück Wassersensoren an der Außenlängswand im Bereich der Kabeleinführungen des MS-Raumes
- 1 Stück Wassersensor an der Außenlängswand im Bereich der Kabeleinführungen des Sekundärtraumes
- 1 Stück Wassersensor an der Außenstirnwand im Bereich der Kabeleinführungen des Sekundärtraumes
- 1 Stück Wassersensor an der Außenwand im Bereich der Wasserleitungen des Kabelkellers unter der Toilette

---

**Summe 1.2.17 Wassersensoren**


---

**1.2.18 Sicherheitstechnik**

1.2.18.10 1,000 psch

**Türkontakte/Präsenzmelder**

Zur grundlegenden Absicherung des Gebäudes und Grundstückes werden Türkontakte an allen vier Außentüren des Gebäudes sowie zwei weitere an den beiden Zugangstoren des UW Wesendorf vorgesehen. Außerdem soll die Überwachung der Räume im Innenbereich durch mindestens drei Präsenzmelder (Mittelspannungsraum und Sekundärtechnikraum) realisiert werden.

Einbau von Türkontakten mit Aufschaltung an die Fernwirktechnik

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

Leistungsbeschreibung:

Die Türkontakte dienen der Zustandsüberwachung (offen/geschlossen) und sind in die vorhandene Fernwirktechnik einzubinden. Ziel ist die durchgängige Überwachung und frühzeitige Störmeldeauslösung bei unbefugtem Zutritt oder offenstehenden Türen.

Leistungsumfang:

- Lieferung und fachgerechter Einbau von Türkontakten (als Rollenhebel oder vergleichbare Technologie) in Abstimmung mit AG, an den vorgegebenen Türen/Zugängen
- Verkabelung und Anschluss der Türkontakte an neu zu errichtende Fernwirktechnik zur Signalübertragungseinheiten
- Integration und Aufschaltung der Signale auf die vorhandene Fernwirktechnik (z. B. SPS, Leittechnik)
- Funktionsprüfung und Inbetriebnahme der gesamten Überwachungseinrichtung
- Dokumentation der installierten Komponenten inklusive Anschlusspläne und Übergabeprotokoll

Anforderungen an die Ausführung:

- Einsatz von Komponenten gemäß geltender VDE-, DIN- und Sicherheitsvorschriften
- Abstimmung mit dem Betreiber hinsichtlich der Lage und Ausführung der Türkontakte
- Sicherstellung der Manipulationssicherheit der Türkontakte
- Störungseinsmeldung bei Kontaktunterbrechung oder unbefugtem Öffnen

Der AN hat alle Kontakte und Bewegungsmelder zu liefern, montieren, vollständig zur Leittechnik zu verkabeln und inbetriebzunehmen inkl. aller benötigten Klein- und Befestigungsmaterialien.

1.2.18.20

1,000 psch

**Brandmeldeanlage**

**Brandmeldeanlage**

Baurechtlich ist für das Gebäude keine Brandmeldeanlage vorgeschrieben. Trotzdem möchte der AG eine Brandmeldeanlage umsetzen.

Der Auftragnehmer hat eine Brandmeldeanlage zu planen, zu liefern und betriebsfertig zu montieren, in Betrieb zu setzen und zu dokumentieren.

Bestehend aus einer Brandmelde-Zentrale und ca. 10 Rauchmeldern, die an den Decken der Schalträume und in den Doppelböden abgebracht werden. Rauchmelder, einschl. Sockel nach dem Ionisationsprinzip, 2-Kammer-Melder, für trockene Räume, inkl. Verkabelung, Ausführung als Aufputz, mit

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

Bezeichnungsschild. Hilfsspannungsversorgung über 110VDC bzw. 230VAC mit integrierter Ersatzstromversorgung für mind. 30h. Brandmeldezentrale im Wandgehäuse mit LED-Anzeigesignalisierung der Betriebszustände und mit potentialfreien Kontakten zur Signalisierung der Meldungen an die Stationsleittechnik und an den Meldeschrank (je mind. Störung und Alarm) sowie einer Signalleuchte an der Außenwand des Gebäudes. Die Montage der Brandmeldezentrale erfolgt im Sekundärtechnikraum.

Komplette Brandmeldeanlage liefern, montieren, vollständig verkabeln, in Betrieb nehmen inkl. aller benötigter Klein- und Befestigungsmaterialien.

Es besteht die Möglichkeit Alarm- und Brandmeldeanlage als kombiniertes Gerät anzubieten.

Bieterangaben:

Angebotenes Fabrikat / Typ – Brandmeldeanlage:

.....

---

**Summe 1.2.18 Sicherheitstechnik**


---

**1.2.19 Erdungsanlage und Blitzschutz**
**Hinweis Erdungsanlage und Blitzschutz**

Für das Gesamtprojekt ist die Außenerdungsanlage sowie der komplette Blitzschutz in der Position 110kV-Freiluftanlage zu bepreisen.

**1.2.19.10 1,000 psch  
Innenerdungsanlage**

Der AN hat innerhalb des Schalthauses eine Innenerdungsanlage zu planen, zu liefern und betriebsfertig zu montieren. Bei der Dimensionierung und Auslegung sind die Normen für Erdungsanlagen und Potentialausgleich, sowie die elektrischen Netzdaten zu berücksichtigen. Über die im Gebäude vorgesehenen Erdungsdurchführungen (System Hauff- HEA) sind die Hauptsammelschienen der Innererdungsanlage mit der Außenerdungsanlage zu verbinden.

Im Gebäude sind mindestens im Sekundärtechnikraum und im Mittelspannungsraum eine Hauptpotentialausgleichsschiene vorzusehen. Die Verbindungen von den isolierten Erdungsdurchführungen sind auf der Hauptsammelschiene (ca. 50x5cm, Cu) abtrennbar von der Innenerdungsanlage aufzulegen. Beginnend von den Hauptsammelschienen wird nun die Innenerdungsanlage aufgebaut.

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

Im Traforaum ist mindestens auf der Seite der Niederspannungsanschlüsse eine separate Potentialausgleichsschiene vorzusehen. Diese muss über eine Anschlussmöglichkeit für die Erdungs- und KurzschlieÙvorrichtung verfügen.

Die Entwurfsplanung geht von verzinnten Erdungskupferverbindungen mit 95mm<sup>2</sup> aus. Die Mittelspannungsschaltanlage wird je Block mindestens 5-fach angeschlossen. Die Eigenbedarfsschränke, Batterieschränke, der Eigenbedarfstrafo mit Ölwanne, die Eigenbedarfsmittelspannungsschaltanlage werden mindestens je 2-fach angeschlossen. Alle weiteren Schränke wie Zählerschrank, Netzwerk, Leittechnikschrank, Gefahrenmeldeschrank usw. werden mindesten je 1-fach angeschlossen. Die Unterkonstruktion des Doppelbodens wird je Raum mindesten zweimal angeschlossen.

In den Potentialausgleich sind alle metallischen Bauelemente des Schalthauses und der Elektroinstallation konsequent einzubeziehen. Hier können gegebenenfalls auch geringere Querschnitte verwendet werden.

Die Erdungsverbindungen sind vorzugsweise im Doppelboden auf dem Boden zu verlegen. Erdungsverbindungen oberhalb des Doppelbodens sind entsprechend der Gebäudeinstallation in Aufputzinstallation zu verlegen.

Die fertiggestellte Erdungsanlage ist durch Messung bezüglich im Fehlerfall auftretende Berührungsspannungen zu überprüfen und zu protokollieren.

Die Erdungsanlage ist mittels Erdungsplan zu dokumentieren.

Im Bereich des gestelzten Doppelbodens befinden sich an den Gebäudelängsseiten 8 Stück isolierte HEA-Erdungsanschlüsse für den Anschluss an die Außenerdungsanlage. Direkt daneben befinden sich HEA's die ausschließlich auf die Bewehrung des Gebäudes führen. Im Bereich dieser Erdungsanschlüsse ist je eine zweigeteilte Erdungsschiene aus Kupfer mit Trennlaschen auf Isolatoren zu montieren. Hier wird auf der einen Seite die Außenerdungsanlage aufgelegt auf der anderen Seite wird der Anschluss für die Bewehrung und die Anschlüsse für den umlaufenden Erdungsseilring aufgelegt. Siehe nachfolgendes Beispielbild.

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------



Innenerdungsanlage planen, liefern, fachgerecht montieren, messen und dokumentieren, inkl. aller benötigten Verbinder und sonstigen Klein- und Befestigungsmaterialien.

---

**Summe 1.2.19 Erdungsanlage und Blitzschutz**


---

**1.2.20 Stationszubehör**

1.2.20.10 1,000 psch

**Stationszubehör**

Durch den AN ist alles zum Betrieb des Schalthauses benötigte Zubehör zu liefern.

Insbesondere sind anlagen- und komponentenspezifische Zubehörteile wie Handbedienhebel, -stangen und -kurbeln sowie Schließungen/Schlüssel in mindestens doppelter Ausführung zu liefern und im Schalthaus mittels Wandhalterungen zu montieren.

*Beschilderung*

Die Beschilderung der gesamten Anlage ist für den Primärteil und den Sekundärteil gemäß VDE 0101-1 und dem Standard des Auftraggebers auszuführen.

Die Beschriftung von Schaltschränken hat so zu erfolgen, dass sie auch bei geöffneter Tür noch lesbar ist. Im Kabelkeller sind die Zellennummerierungen anzubringen. Alle Schilder sind aus weißem Kunststoff mit schwarzer Schrift bzw. Aluminium mit schwarzer Schrift anzufertigen.

In allen Schaltschränken ist von innen in den Schranktüren eine Legende dauerhaft zu befestigen, auf der die in der jeweiligen Komponente

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

enthaltenen Sicherungen hinsichtlich ihrer Funktion mit Klartext benannt sind.

Alle Wandlertypenschilder sind in Zweitausfertigung zu liefern und im jeweiligen Einbauort in die jederzeit zugängliche NS-Schranktür zu kleben.

Die Beschilderung der Tür zum Raum „Batterie“ hat von außen mit folgenden Schildern zu erfolgen:

- Verbotsschild „Feuer, offene Flamme und Rauchen verboten“,
- Warnschild „Warnung vor Gefahren durch Batterien“.

### *Ausstattung*

Zur ordnungsgemäßen Betriebsführung der gesamten Anlage ist folgende Grundausstattung zu liefern und nach Abstimmung mit dem AG an den Wänden an geeigneter Stelle aufzustellen bzw. anzuordnen und zu befestigen. Mindestumfang der Zubehörlieferungen:

1 Stück Dokumentenschrank mit 2 Türen

1 Stück Abfalleimer

2 Stück Stühle

2 Stück Tafeln für Wandbefestigung zur Aufnahme des Zubehörs

20 Satz magnetische Warnschilder (nicht Schalten; geerdet und kurzgeschlossen; Achtung Rückspannung usw.) für die Mittelspannungsanlage

5 Stück rot/weiße Kunststoffkette je 10m lang zur Abgrenzung des Arbeitsbereichs inkl. je 4 Stück Magnethalter zum Befestigen der Kette und S Haken

1 Stück Schild - Erste Hilfe

2 Stück Schilder - 5 Sicherheitsregeln

1 Stück Schild - VDE Normen

4 Stück fluorisierende Fluchtwegbeschilderungen (1x Außentür MS-Raum, 1x Außentür Sekundärtechnikraum, 2x Innentür MS-Raum/Sekundärtechnikraum – beidseitig)

Schmutzfangmatten an den Außentüren

2 Stück Hand-Notleuchte mit Adapter und Wandhalterung

1 Stück Sanitätskasten

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
	1 Stück Augenspülflasche im Batterieraum		
	3 Stück Feuerlöscher nach DIN, geeignet zum Einsatz in elektr. Anlagen CO2		
	1 Stück Feuerlöschdecke		
	1 Stück E&K + Stange für den Eigenbedarfstransformator		
	Ausziehbare Kombinationsleiter aus Fiberglas mit Länge von 2,90m bis 4,2m. (z.B. HACA Typ.2222) geprüft mit 100kV		
	1 psch diverse Ausbesserungslacke und Farben der Schaltanlagen, Geräte und Gebäude		
	<i>Aushang</i>		
	2 Stück Übersichtsschaltplan für 20kV Anlage in Rahmen A0		
	1 Stück Übersichtsplan Eigenbedarfsanlagen in Rahmen A2		
	1 Stück fahrbare Podestleiter, einseitig besteigbar, Plattform mind. 60x 70cm in Höhe 0,95m, 4 Stufen, Handlauf/Geländer 1m Höhe, mit Lenkrollen die bei Belastung einfedern und sicheren Stand auf Holmen gewährleisten, Zertifiziert nach DIN EN 131, BGI637, BGI694, BGV-D36		
<b>Summe 1.2.20 Stationszubehör</b>			
<b>Summe 1.2 Schaltheis</b>			

**1.3**
**110kV-Freiluftanlage**
**Hinweis**
**Allgemeine Beschreibung**

Diese Position umfasst die Ausführungsplanung, Lieferung und gebrauchsfertige Montage der Komponenten für den Betrieb in der 110kV-Freiluftanlage.

Es umfasst u. A. Komponenten der Primärtechnik wie Stützer, Überspannungsableiter, Spannungswandler, Stromwandler, Kombi-Wandler, Leistungsschalter, Trenner, Erdungstrenner inkl. deren Antriebe, Sammelschienen-Rohre und -Verbinder, Verseilung, usw. für einen Nennstrom von 4.000A bei einer Bemessungskurzschlussstrom von 40kA (3Sek.).

Weiter sind diese Komponenten der Primärtechnik sekundärtechnisch an die Schutz- und Steuerschränke, die 400VAC- und 110VDC-Anlage im Schaltheis, sowie an die Erdungsanlage, gemäß der gültigen Normen und Vorschriften anzuschließen.



Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
	<p>Zum Umfang dieser Position gehört auch der primär- (inkl. Erdung) und sekundärtechnische Anschluss der beiden 110kV-Transformatoren und der beiden E-Spulen.</p> <p>Es sind somit sämtlich Arbeiten in Zusammenhang mit der gebrauchsfertigen Errichtung der Anlagenteile im Außenbereich des Umspannwerks zu berücksichtigen.</p> <p>Hilfskomponenten und Material für die Kabelführung, Befestigung, Abfangung usw. sind in den jeweiligen Positionen zu berücksichtigen.</p> <p>Vorzusehende <b>Inbetriebnahmeleistungen</b> werden in der Position "Prüfungen und Dokumentation" spezifiziert.</p> <p>Die Anlage besteht aus einer H-Schaltung mit fünf Schaltfeldern. Details zum Aufbau der 110kV-Anlage sind dem Übersichtsplan zu entnehmen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• E01 - 110/20kV-Trafo 101</li> <li>• E02 - 110kV-Leitung</li> <li>• E03 - Längstrennung</li> <li>• E04 - 110kV-Leitung</li> <li>• E05 - 110/20kV-Trafo 102</li> </ul> <p>Teilweise werden Komponenten über einen Rahmenvertrag beigestellt. Diese sind in Position Vorbemerkungen / Beistellung aufgeführt.</p> <p>Im Rahmen der nachfolgenden Positionen ist das Handling der beigestellten Komponenten ab der Leistungsgrenze der Beistellung zu berücksichtigen.</p>		

### 1.3.1 110kV-Komponenten

\*\*\* Ausführungsbeschreibung 0005:

#### Allgemeine Vorbemerkung zur Montage der 110kV-Komponenten

In den nachstehenden Positionen geht es um die fachgerechte, sichere und anschlussfertige Montage der 110kV-Komponenten auf bauseits vorbereitete Unterbau bzw. Stahlisch, ohne Anschluss von Sekundärkabeln und ohne Anschluss der 110kV-Verbindungen, unter Berücksichtigung der im Betrieb der Komponenten wirkenden Kräfte und von Herstellern der Komponenten vorgegebenen Arbeitsmethoden.

Die Geräte werden vom AG beigestellt, sind im Rahmen des Projekts im Lager der LSW entgegen zu nehmen, aufzuladen und auf die Baustelle nach Wesendorf zu transportieren, auf dem vorbereiteten Stahlbau fachgerecht und anschlussfertig zu montieren und zu erden, inkl. Montage der eventuell zugehörigen Motorantrieb und deren Gestänge, inkl. benötigter Hilfs- und Hebezeuge, benötigtem Erdungs-, Befestigungs- Klein- und Hilfsmaterial sowie aller notwendigen Nebenleistungen, durch den AN zu planen, zu berücksichtigen und entsprechend in den nachstehenden Positionen anzubieten.

Das LSW-Lager an dem die Komponenten abzuholen sind befindet sich in Gifhorn.

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

Alle nachfolgenden 110 kV Schaltgeräte verfügen über einen Motorantrieb. Die separaten Motorantriebe und Gestänge werden ebenfalls vom AG beigestellt. Die Montage der Motorantriebe mit Gestänge usw. ist als zugehörig zur Montage des Schaltgerätes zu verstehen und ist daher in den nachfolgenden Positionen mit zu berücksichtigen.

Bei der Montage beschädigter Korrosionsschutz von beigestellten 110kV-Komponenten und bauseits gestelltem Unterbau-/Stahl-Konstruktionen ist dem AG anzuzeigen, sowie fachgerecht und gleichwertig zu erneuern.

Sonstige bei der Montage auftretende Beschädigungen sind dem AG ebenfalls anzuzeigen und mit ihm eine geeignete Lösung für die Behebung abzustimmen.

1.3.1.10

4,000 St

**Montage beigestellter 110kV-Leistungsschalter**

Anschlussfertige Montage vom 3-poligen 123kV-Leistungsschalter 3.150 A (Fa.: GE vom Typ: GL312F1/4031 S) auf bauseits vorbereitetem Unterbau/Stahlisch (ohne Anschluss von Sekundärkabeln und ohne Anschluss der 110kV-Verseilung)

Montage in Wesendorf, unter Berücksichtigung des Vortextes, inkl. benötigter Hilfs- und Hebezeuge, benötigtem Klein- und Hilfsmaterial sowie aller notwendigen Nebenleistungen durch den AN.

*je 1x Gerät für die Leitungsfelder =E02 und =E04*

*je 1x Gerät für die Trafofelder =E01 und =E05*

1.3.1.20

3,000 St

**Montage beigestellter 110kV-Trennschalter 4.000A mit beidseitigem Erder**

Anschlussfertige Montage der vorgenannten Drehtrennschalter 123kV, 4.000A (Fa.: SERW vom Typ: 3SHTW-1240.N) mit beidseitigem Erder auf bauseits vorbereitetem Unterbau/Stahlisch (ohne Anschluss von Sekundärkabeln und ohne Anschluss der 110kV-Verseilung)

Montage in Wesendorf, unter Berücksichtigung des Vortextes, inkl. benötigter Hilfs- und Hebezeuge, benötigtem Klein- und Hilfsmaterial sowie aller notwendigen Nebenleistungen durch den AN.

*je 1x Gerät für die Felder =E02, =E04 und =E03*

1.3.1.30

3,000 St

**Montage beigestellter 110kV-Trennschalter 4.000A mit einseitigem Erder**

Anschlussfertige Montage der vorgenannten Drehtrennschalter 123kV, 4.000A (Fa.: SERW vom Typ: 3SHTU1-1240.N) mit beidseitigem Erder auf bauseits vorbereitetem Unterbau/Stahlisch (ohne Anschluss von Sekundärkabeln und ohne Anschluss der 110kV-Verseilung)

Montage in Wesendorf, unter Berücksichtigung des Vortextes, inkl. benötigter Hilfs- und Hebezeuge, benötigtem Klein- und Hilfsmaterial sowie aller notwendigen Nebenleistungen durch den AN.

*je 1x Gerät für die Felder =E02, =E04 und =E03*

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
1.3.1.40	2,000 St		
<b>Montage beigestellter 110kV-Trennschalter 1.250A mit einseitigem Erder</b>			
Anschlussfertige Montage der vorgenannten Drehtrennschalter 123kV, 1.250A (Fa.: SERW vom Typ: 3SHTU2-1212.N) mit beidseitigem Erder auf bauseits vorbereitetem Unterbau/Stahltisch (ohne Anschluss von Sekundärkabeln und ohne Anschluss der 110kV-Verseilung)			
Montage in Wesendorf, unter Berücksichtigung des Vortextes, inkl. benötigter Hilfs- und Hebezeuge, benötigtem Klein- und Hilfsmaterial sowie aller notwendigen Nebenleistungen durch den AN.			
<i>je 1x Gerät für die Trafofelder =E01 und =E05</i>			
1.3.1.50	2,000 St		
<b>Montage beigestellter 110kV-Erdungsschalter</b>			
Anschlussfertige Montage der vorgenannten 3-pol. Einsäulenerdungsschalter (Fa.: SERW vom Typ: 3SUT-12.N) auf bauseits vorbereitetem Unterbau/Stahltisch (ohne Anschluss von Sekundärkabeln und ohne Anschluss der 110kV-Verseilung)			
Montage in Wesendorf, unter Berücksichtigung des Vortextes, inkl. benötigter Hilfs- und Hebezeuge, benötigtem Klein- und Hilfsmaterial sowie aller notwendigen Nebenleistungen durch den AN.			
<i>je 1x Gerät für die Trafofelder =E01 und =E05</i>			
1.3.1.60	12,000 St		
<b>Montage beigestellter 110kV-Spannungswandler</b>			
Anschlussfertige Montage der vorgenannten 1-pol. Spannungswandler U2 (Fa.: PFIFFNER vom Typ: EOF 123) auf bauseits vorbereitetem Unterbau/Stahltisch (ohne Anschluss von Sekundärkabeln und ohne Anschluss der 110kV-Verseilung)			
Montage in Wesendorf, unter Berücksichtigung des Vortextes, inkl. benötigter Hilfs- und Hebezeuge, benötigtem Klein- und Hilfsmaterial sowie aller notwendigen Nebenleistungen durch den AN.			
<i>je 3x Geräte für die Leitungsfelder =E02 und =E04</i>			
<i>je 3x Geräte pro Seite der Längstrennung Feld =E03</i>			
1.3.1.70	6,000 St		
<b>Montage beigestellter 110kV-Stromwandler</b>			
Anschlussfertige Montage der vorgenannten 1-pol. Stromwandler I6 (Fa.: PFIFFNER vom Typ: JOF 123) auf bauseits vorbereitetem Unterbau/Stahltisch (ohne Anschluss von Sekundärkabeln und ohne Anschluss der 110kV-Verseilung)			
Montage in Wesendorf, unter Berücksichtigung des Vortextes, inkl. benötigter Hilfs- und Hebezeuge, benötigtem Klein- und Hilfsmaterial sowie aller notwendigen Nebenleistungen durch den AN.			
<i>je 3x Geräte für die Leitungsfelder =E02 und =E04</i>			

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
1.3.1.80	6,000 St		
<b>Montage beigestellter 110kV-Kombiwandler Strom / Spannung</b>			
Anschlussfertige Montage der vorgenannten 1-pol. 123kV-Kombi-Wandler (Fa.: PFIFFNER vom Typ: EJOF 123) auf bauseits vorbereitetem Unterbau/Stahltisch (ohne Anschluss von Sekundärkabeln und ohne Anschluss der 110kV-Verseilung).			
Montage in Wesendorf, unter Berücksichtigung des Vortextes, inkl. benötigter Hilfs- und Hebezeuge, benötigtem Klein- und Hilfsmaterial sowie aller notwendigen Nebenleistungen durch den AN.			
<i>je 3x Geräte für die Trafofelder =E01 und =E05</i>			
1.3.1.90	6,000 St		
<b>Montage beigestellter 110kV-Phasen-Überspannungsableiter</b>			
Anschlussfertige Montage der vorgenannten 1-pol. 154/123kV-Phasen-Überspannungsableiter (Fa.: Tridelta vom Typ: SBKT 154/SM-A-II) auf bauseits vorbereitetem Unterbau/Stahltisch (ohne Anschluss von Sekundärkabeln und ohne Anschluss der 110kV-Verseilung).			
Montage in Wesendorf, unter Berücksichtigung des Vortextes, inkl. benötigter Hilfs- und Hebezeuge, benötigtem Klein- und Hilfsmaterial sowie aller notwendigen Nebenleistungen durch den AN.			
<i>je 3x Geräte für die Trafofelder =E01 und =E05</i>			
1.3.1.100	2,000 St		
<b>Montage beigestellter 110kV-Sternpunkt-Überspannungsableiter</b>			
Anschlussfertige Montage des vorgenannten 1-pol. 123/96kV-Sternpunkt-Überspannungsableiters (Fa. Tridelta vom Typ: SBKC 96/SM-II) auf bauseits vorbereitetem Unterbau/Stahltisch (ohne Anschluss von Sekundärkabeln und ohne Anschluss der 110kV-Verseilung) auf dem 110kV-Trafo.			
Montage in Wesendorf, unter Berücksichtigung des Vortextes, inkl. benötigter Hilfs- und Hebezeuge, benötigtem Klein- und Hilfsmaterial sowie aller notwendigen Nebenleistungen durch den AN.			
<i>je 1x Gerät für die Trafofelder =E01 und =E05</i>			
1.3.1.110	6,000 St		
<b>Montage beigestellter 110kV-Stützer</b>			
Anschlussfertige Montage des vorgenannten 1-pol. 123kV-Stützer (Fa.: ZAKLADY vom Typ: C12,5-550/123z(V2)) auf bauseits vorbereitetem Unterbau/Stahltisch (ohne Anschluss von Sekundärkabeln und ohne Anschluss der 110kV-Verseilung).			
Montage in Wesendorf, unter Berücksichtigung des Vortextes, inkl. benötigter Hilfs- und Hebezeuge, benötigtem Klein- und Hilfsmaterial sowie aller notwendigen Nebenleistungen durch den AN.			
<i>je 3x Geräte pro Seite der Längstrennung Feld =E03</i>			

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

**Summe 1.3.1 110kV-Komponenten****1.3.2 110kV-Verbindungen****\*\*\* Ausführungsbeschreibung 0006:****Allgemeine Vorbemerkung zur Montage der Verbindungen**

In dieser Position geht es um die fachgerechte, sichere und betriebsfertige Montage der Seil- und Rohr-Verbindungen zwischen den 110kV-Komponenten, ohne Anschluss von Sekundärkabeln, unter Berücksichtigung der im Betrieb der Komponenten wirkenden Kräfte und von Herstellern der Komponenten vorgegebenen Arbeitsmethoden.

Seile, Rohre, Verbinder, Klemmen, Phasenfestpunkte, Rohrträger, Kugelfestpunkte usw. sind entsprechend der vorgegebenen Grundsatzplanung zu prüfen, zu dimensionieren, zu liefern und zu montieren. Inkl. benötigter Hilfs- und Hebezeuge, benötigtem Klein- und Hilfsmaterial (Distanzstück für Bündelseil, Verbinder, Flachanschlussklemmen, ...) sowie aller notwendigen Nebenleistungen, durch den AN zu planen, zu berücksichtigen und entsprechend in den nachfolgenden positionen anzubieten.

Bei der Montage beschädigter Korrosionsschutz von beigestellten 110kV-Komponenten und bauseits gestelltem Unterbau-/Stahl-Konstruktionen ist dem AG anzuzeigen, sowie fachgerecht und gleichwertig zu erneuern.

Sonstige Beschädigungen bei der Montage auftretende Beschädigungen an Komponenten sind dem AG ebenfalls anzuzeigen und mit ihm eine geeignete Lösung für die Behebung abzustimmen.

Die Verseilung von den Portalen zum Freileitungsmast sowie die Verseilung vom Portal zum Drehtrennschalter, inkl. der Ketten, ist nicht Bestandteil dieser Ausschreibung und wird im Rahmen eines späteren Freileitungsprojekts durchgeführt. Der AG wird in Eigenleistung das Umspannwerk über ein Leitungsfeld mittels 110kV-Baueinsatzkabel vorübergehend anschließen. Die Anbindung der Spannungswandler in den Leitungsfeldern hat mittels Direktseil zum Drehtrenner jedoch durch den AN zu erfolgen.

**1.3.2.10**

2,000 St

**110kV-Verbindungen - Transformatorschaltfeld 1.250A**

110kV-Verseilung eines 110kV-Transformatorfreiluftschaltfeldes

Betriebsfertige, komplette 110kV 3-phasige Verbindung aller Betriebsmittel und Schaltgeräte im Schaltfeld.

Die Verseilung hat für einen Nennstrom von 1.250A zu erfolgen.

Basis der nachfolgenden Beschreibung ist die anliegende Entwurfsplanung des AG.

Diese Entwurfsplanung ist zu prüfen und durch den AN in eine Werksplanung zu überführen, mit dem AG abzustimmen und anschließend fachgerecht zu realisieren inkl. aller dafür benötigten Materialien.

Als Seiltyp wird in der Grundsatzplanung von mind. 800 mm<sup>2</sup> ALU-1 nach

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

DIN 48201/6, EN 50182 ausgegangen; inklusive aller benötigten Hochspannungsklemmen für Seil- und Rohranschluss. In jedem Seilabschnitt ist ein Phasenfestpunkt in Bügelform vorzusehen, sowie die zugehörigen Erdungsfestpunkte am Stahlbau.

Auf dem Ableitgerüst ist ein 3-pol. Einsäulenerdungsschalter in der Entwurfsplanung der 110kV-Phasenführung mittels Rohr vorgesehen (z.B. Rohr 50x8, E-Al Mg Si 0,5 F22 - neue Bezeichnung ENAW-6101 B-T6). Am Erdungstrennschalter sind die dafür benötigten Rohrträger zu liefern und an den Anschlüssen zu montieren.

#### *Seilführung*

Beginnend mit einer Hochspannungsanschlussklemme an der Rohr-Sammelschiene der Längstrennung (E03) ist die Seilführung zur Hochspannungsverbindungsklemme am SaS-Trennschalter -Q1 mit einseitigem Erder -Q51 zu führen.

Die Verseilung ist beginnend mit einer Hochspannungsklemme an den SaS-Trennschalter -Q1 mit einseitigem Erder -Q51 zum Leistungsschalter -Q0 fortzuführen.

Die Verseilung ist beginnend mit einer Hochspannungsklemme am Leistungsschalter -Q0 zur Hochspannungsklemme am Kombiwandler -T1/-T5 fortzuführen.

Die Verseilung ist beginnend mit einer Hochspannungsklemme am Kombiwandler zur Hochspannungsklemme an der Rohr-Sammelschiene des Erdungsschalter -Q52 auf dem Kabelabfangportal fortzuführen. An diese Seilverbindung ist eine Verbindung (z.B. mit Alu-T-Verbinder, Seil-Seil) zum Phasenableiter -F1 herzustellen.

Die Verseilung ist beginnend mit einer Hochspannungsklemme an der Rohr-Sammelschiene des Erdungsschalters -Q52 auf dem Kabelabfangportal zur Hochspannungsklemme an den 110kV-seitigen Phasenanschlusspunkten des 110kV-Transformator fortzuführen.

Die Verseilung ist beginnend mit einer Hochspannungsklemme am Sternpunktanschluss des 110kV-Transformator zur Hochspannungsklemme am 110kV-Sternpunktaleiter fortzuführen.

In jedem Seilabschnitt sind Phasenableiter (Steigbügelform) und die zugehörigen Kugelfestpunkte (40kA,1s) vorzusehen.

#### *Ausführungsplanung*

Der AN hat im Rahmen seiner 110kV-Ausführungsplanung mindestens folgende Prüfungen durchzuführen

- 110kV-Verseilungs-Durchhangnachweis/Durchbiegungsnachweis
- 110kV-Verseilungs-Mindestabstandprüfung
- 110kV-Verseilungs-Kurzschlussberechnung

Der AN hat vorgenannte Schaltfeldverseilung in seiner Ausführungsplanung umzusetzen und inkl. aller Hochspannungsklemmen, Seile, Rohr, Phasen- und Kugelfestpunkten und aller sonstigen dafür benötigten Materialien zu

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

liefern und fachgerecht zu montieren. Bei der Dimensionierung der Seil- und Rohrlängen sind alle notwendigen Last- und Umgebungsbedingungen zu berücksichtigen.

#### *Bieterangaben*

Angebote Fabrikate und Typen der Hochspannungsklemmen und weiteren Komponenten der Verbindungen:

.....  
 .....  
 .....  
 .....

Angebotenes Fabrikat und Typ - Seil:

.....  
 ...

Angebotenes Fabrikat und Typ - Rohr:

.....  
 ...

**1.3.2.20**

2,000 St

#### **110kV-Verbindungen - Leitungsschaltfeld 4.000A**

Betriebsfertige, komplette 110kV 3-phasige Verbindung aller Betriebsmittel und Schaltgeräte im Schaltfeld.

Die Dimensionierung hat in der Ausführungsplanung im Zusammenspiel mit dem AG zu erfolgen.

Als Seiltyp wird in der Grundsatzplanung von mind. Al 3x 800 mm<sup>2</sup> nach DIN 48201/6, EN 50182 ausgegangen; inklusive aller benötigten Hochspannungsklemmen für Seil- und Rohranschluss. In jedem Seilabschnitt ist ein Phasenfestpunkt in Bügelform vorzusehen, sowie die zugehörigen Erdungsfestpunkte am Stahlbau.

#### *Seilführung*

Beginnend mit einer Hochspannungsanschlussklemme an der Rohr-Sammelschiene der Längstrennung (E03) ist die Seilführung zur Hochspannungsverbindungsklemme am SaS-Trennschalter -Q1 mit einseitigem Erder -Q51 zu führen.

Die Verseilung ist beginnend mit einer Hochspannungsklemme an den SaS-Trennschalter -Q1 mit einseitigem Erder -Q51 zum Leistungsschalter -Q0 fortzuführen.

Die Verseilung ist beginnend mit einer Hochspannungsklemme am Leistungsschalter -Q0 zur Hochspannungsklemme am Stromwandler -T1 fortzuführen.

Die Verseilung ist beginnend mit einer Hochspannungsklemme am Stromwandler -T1 zur Hochspannungsklemme am Trennschalter -Q9 mit beidseitigem Erder -Q8/-Q52 fortzuführen.



Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

Die Verseilung ist beginnend mit einer Hochspannungsklemme am Trennschalter -Q9 mit beidseitigem Erder -Q8/-Q52 zu den Hochspannungsanschlussklemmen der Isolatoren am Freileitungsportal fortzuführen. An diese Seilverbindung ist eine Verbindung (z.B. mit T-Verbinder, Seil-Seil) zur Hochspannungsklemme am 110kV-Spannungswandler herzustellen.

In jedem Seilabschnitt sind Phasenableiter (Steigbügelform) und die zugehörigen Kugelfestpunkte (40kA,1s) vorzusehen.

#### *Ausführungsplanung*

Der AN hat im Rahmen seiner 110kV-Ausführungsplanung mindestens folgende Prüfungen durchzuführen:

- 110kV-Verseilungs-Durchhangnachweis/Durchbiegungsnachweis
- 110kV-Verseilungs-Mindestabstandprüfung
- 110kV-Verseilungs-Kurzschlussberechnung

Der AN hat vorgenannte Schaltfeldverseilung in seiner Ausführungsplanung umzusetzen und inkl. aller Hochspannungsklemmen, Seile, Rohr, Phasen- und Kugelfestpunkten, Seildistanzhalter und aller sonstigen dafür benötigten Materialien zu liefern und fachgerecht zu montieren. Bei der Dimensionierung der Seil- und Rohrlängen sind alle notwendigen Last- und Umgebungsbedingungen zu berücksichtigen.

#### *Bieterangaben*

Angebote Fabrikate und Typen der Hochspannungsklemmen und weiteren Komponenten der Verbindungen:

.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

Angebotenes Fabrikat und Typ - Seil:

.....  
 ...

**1.3.2.30**

1,000 psch

#### **110kV-Verbindungen - Längstrennung 4.000A**

Betriebsfertige, komplette 110kV 3-phasige Verbindung aller Betriebsmittel und Schaltgeräte im Schaltfeld. Das Schaltfeld besteht aus drei Abschnitten, die als Rohr-Sammelschiene vorgesehen sind. Zwischen den drei Abschnitten befinden sich zwei Trenner mit ein-/beidseitigem Erdungsschalter. An den beiden Enden sind die Sammelschienen Spannungswandler anzuschließen.

Die Dimensionierung hat in der Ausführungsplanung im Zusammenspiel mit dem AG zu erfolgen.

Als Seiltyp wird in der Grundsatzplanung von mind. 3x Al 800 mm<sup>2</sup> für die Verbindungen der Sammelschienenabschnitte aus den Leitungsfeldern und min. Al 800 mm<sup>2</sup> für die Abgangsseile der Trafofelder und den Anschluss der Sammelschienen Spannungswandler -T16 bzw. -T17 nach DIN 48201/6, EN



Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

50182 ausgegangen; inklusive aller benötigten Hochspannungsklemmen für Seil- und Rohranschluss. In jedem Seilabschnitt ist ein Phasenfestpunkt in Bügelform vorzusehen, sowie die zugehörigen Erdungsfestpunkte am Stahlbau.

Die Längstrennung ist gemäß der Grundsatzplanung als Rohr-Sammelschiene (z.B. Rohr 200x8, E-Al Mg Si 0,5 F22) inkl. innenliegendem Dämpfungsseil (z.B. Al... mm<sup>2</sup>) vorgesehen und auf den beigestellten 110kV-Stützen zu montieren; inklusive aller benötigten Verbinder und Rohrträger zu liefern und an den Anschlüssen zu montieren.

### *Seilführung*

Beginnend mit einer Hochspannungsanschlussklemme am Sammelschienen Spannungswandler -T16 ist die Seilführung zum Anschlusspunkt an der Rohr-Sammelschiene zu führen.

Vom Anschlusspunkt des Sammelschienen Spannungswandler -T16 an der Rohr-Sammelschiene ist die Verbindung des Schaltfelds per Rohr-Sammelschiene über die 110 kV-Stützer zum Anschlusspunkt des Sammelschienenlängstrenners -Q11 mit einseitigem Erdungsschalter -Q51 zu führen, mit entsprechenden Rohr-Trägern und Seilen, nennstrom- und kurzschlussfest an den notwendigen Punkten zu verbinden und zu befestigen.

Vom Anschlusspunkt am Sammelschienenlängstrenner -Q11 mit einseitigem Erdungsschalter -Q51 ist die Verbindung per Rohr-Sammelschiene zum Anschlusspunkt des Sammelschienenlängstrenners -Q12 mit beidseitigem Erdungsschalter -Q52 / -Q53 zu führen, mit entsprechenden Rohr-Trägern und Seilen, nennstrom- und kurzschlussfest an den notwendigen Punkten zu verbinden und zu befestigen.

Vom Anschlusspunkt am Sammelschienenlängstrenner -Q12 mit beidseitigem Erdungsschalter -Q52 / -Q53 ist die Verbindung per Rohr-Sammelschiene über die 110kV-Stützer zum Anschlusspunkt des Sammelschienen Spannungswandlers -T17 zu führen, mit entsprechenden Rohr-Trägern und Seilen, nennstrom- und kurzschlussfest an den notwendigen Punkten zu verbinden und zu befestigen.

Vom Anschlusspunkt des Sammelschienen Spannungswandlers -T17 ist die Verbindung per Seil zur Hochspannungsklemme am Anschlusspunkt des Sammelschienen Spannungswandlers -T17 zu führen.

### *Ausführungsplanung*

Der AN hat im Rahmen seiner 110kV-Ausführungsplanung mindestens folgende Prüfungen durchzuführen:

- 110kV-Verseilungs-Durchhangnachweis/Durchbiegnachweis
- 110kV-Verseilungs-Mindestabstandprüfung
- 110kV-Verseilungs-Kurzschlussberechnung

Der AN hat vorgenannte Schaltfeldverseilung in seiner Ausführungsplanung umzusetzen und inkl. aller Hochspannungsklemmen, Seile, Rohr, Rohrklemmen, Expansionsrohrklemmen, Phasen- und Kugelfestpunkten

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

und aller sonstigen dafür benötigten Materialien zu liefern und fachgerecht zu montieren. Bei der Dimensionierung der Seil- und Rohrlängen sind alle notwendigen Last- und Umgebungsbedingungen zu berücksichtigen.

#### *Bieterangaben*

Angebote Fabrikate und Typen der Hochspannungsklemmen und weiteren Komponenten der Verbindungen:

.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

Angebotenes Fabrikat und Typ - Seile:

.....  
 ...  
 .....  
 ...

Angebotenes Fabrikat und Typ - Rohr:

.....  
 ...

### **Summe 1.3.2 110kV-Verbindungen**

#### **1.3.3 Kabelwegeausbau**

\*\*\* Ausführungsbeschreibung 0007:

#### **Allgemeine Vorbemerkung zum Kabelwegeausbau**

##### *Steuer-, Kommunikations- und Versorgungskabel*

Bauseits wird ein offener Beton-Fertigteilkanal zur Verlegung der Steuer-, Kommunikations- und Versorgungskabeln im Außenbereich des Umspannwerks gefertigt.

Weiter werden bauseits Anschluss-Rohre zur Kabelführung aus dem Kanal zu den Betonfundamenten der Geräte-Unterkonstruktion installiert.

Ebenso werden bauseits Rohre zu Anschlusspunkten ohne Beton-Fundament verlegt.

Beispielsweise

- 2x Trafo-Klemmkasten
- 2x E-Spulen-Klemmkasten
- 2x Freileitungsportal
- usw.

Der Kabelwegeausbau ist innerhalb der bauseits vorgefertigten Komponenten durch den AN zu planen, zu liefern, zu errichten und so anzuordnen, dass Kreuzungen vermieden, sowie Kabel mit einer funktionalen Zusammengehörigkeit (z.B. schaltfeldweise) gebündelt angeordnet und verlegt werden.

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

Kabelwege für LWL- oder Kommunikation sollten generell separiert von weiteren Steuerkabeln errichtet werden. Ebenso sind Steuerkabel und allgemeine Versorgungs-/Installationskabel zu separieren.

Die Trennung kann z.B. durch Verwendung mehrerer Kabelrinnensysteme aus Edelstahl-Kabelrinnen oder durch Trennsteg innerhalb eines Kabelrinnensystems erfolgen.

#### *20 kV-Ableitkabel*

Bauseits wird der Tiefbau inkl. Sandbett und Verrohrungen als Kabelweg für die Verlegung der 20kV-Mittelspannungskabel zum Anschluss der 63/50MVA 110/20kV-Transformatoren vorbereitet.

Der AN hat diese Arbeiten in seiner Bauablaufplanung zu berücksichtigen und mit den Beteiligten abzustimmen.

Der Kabelwegeausbau im Schaltheis ist nicht Teil dieser Position.

Kabelwegeausbau der Ableitkabel beschränkt sich auf Grund der bauseitigen Vorbereitungen im Außenbereich der 110kV-Freiluftanlage auf die Kabelführung am Ableitgerüst und wird in der Position Verkabelung erfasst.

1.3.3.10

1,000 psch

#### **Steuerkabel / Sekundärtechnik**

*1 psch. Kabelwegeausbau Steuer-, Kommunikations- und Versorgungskabel (AC) in ca. 150m Betonfertigteilkanal*

Ausbau der Kabelwege gemäß der vorgenannten Ausführungsbeschreibung im Beton-Fertigteilkanal, inkl. benötigter Kleinteile, Hilfsmaterialien, Bohrungen usw.

Zu dieser Position gehört der fachgerechte Verschluss der Rohre nach Verlegung der Kabel gegen eindringendes Wasser und eindringenden Schmutz, Kleintiere, UV-fest, hitzebeständig. Die Öffnungen der Rohre sind vertikal an den Geräte-Unterkonstruktionen, sodass Steuerkabel nach oben zu den Klemmkästen herausgeführt werden können. Ein entsprechender Verschluss dieser Rohre ist daher notwendig.

#### **Summe 1.3.3 Kabelwegeausbau**

#### **1.3.4 Zwischenklemmkästen**

\*\*\* Ausführungsbeschreibung 0008:

##### **Vorbemerkung**

Zwischenklemmkästen sind in Abstimmung mit den Schaltschränken und der jeweiligen Funktion mit entsprechenden Klemmen, Trennklemmen usw. in Anlehnung an die Konzepte des AG vorzusehen.

1.3.4.10

8,000 St

#### **Wandler-Zwischenklemmkasten für 110kV**

*Leistungsgegenstand*

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

Wandler-Zwischenklemmkasten (WZK) für 110kV-Wandler, Außenmontage  
(4x WZK aufgebaut für 110kV-Spannungswandler; 2x WZK aufgebaut für 110kV-Stromwandler, 2x WZK aufgebaut für 110kV-Kombiwandler)

Planen, liefern und montieren von Wandler-Zwischenklemmkästen für 110kV- Wandler zur Aufnahme und Verbindung von Strom- und / oder Spannungswandlerleitungen sowie zur sicheren Weiterführung der Messleitungen.

Ausführung als industrieller Klemmkasten, geeignet für den dauerhaften Einsatz im Außenbereich.

Fabrikat / Typ: Wandler-Zwischenklemmkasten Typ: PV 1000-1000-300-10, Hersteller: Schramm GmbH, oder gleichwertig

Technische Anforderungen:

- Gehäuse geeignet für Außenmontage
- UV- und witterungsbeständige Ausführung
- Schutzart mind. IP65
- Material Gehäuse: korrosionsbeständig
- inkl. Montagegrundplatte
- inkl. Thermostat geregelter Schrankheizung
- inkl. Türschließung mittels Zylinderschloss (Halbzylinder – Beistellung vom AG)
- Anschlussklemmen für Stromwandler-Sekundärleitungen und / oder Anschlussklemmen für Spannungswandler-Sekundärleitungen *Phoenix – Klemmen*;  
 Ringleitungen: UGSK/S  
 Stromwandlerkreise: URTK/S mit Messbuchsen  
 Spannungswandlerkreise: UT4 mit Messbuchsen  
 Erdungsklemmen: USLKG  
 Sonstige: UK5N, UDK 4-MTK-P/P, UT4
- Aufgebaut als beschriftete Reihenklemmen mit Kurzschluss- und Prüftrennmöglichkeiten für Wandlerkreise
- Spannungswandler-Automaten
- Kabeleinführungen mit zugelassenen Kabelverschraubungen von unten für alle Kabel, die von den Wandlerklemmkästen kommen und die Kabel, die als Sekundärverbindungen in das Schalthaus weiterführen
- Interne Verdrahtung komplett vormontiert inkl. Verdrahtungskanälen, inkl. C-Schienen für vorgenannte Klemmleisten auf Montagegrundplatte montiert
- inkl. Potentialausgleichsanschluss

Montage:

- Befestigung im Außenbereich an vorhandener Stahlunterkonstruktion der 110kV-Wandlertische
- inkl. erforderlichen korrosionsfesten Befestigungsmitteln
- mechanische Montage, Ausrichtung und Fixierung
- Einführung und Anschluss der vorhandenen Messleitungen
- fachgerechte Abdichtung aller Kabeleinführungen
- Erstellen Schaltungsbuch für Wandlerzwischenklemmkasten
- Beschriften Wandlerzwischenklemmkasten mittels UV- beständigem und unverlierbarem Anlagenkennzeichnungsschild

1.3.4.20

2,000 St

**Zwischenklemmkasten für 20kV-E-Spulen**
*Leistungsgegenstand*

P-Spulen-Zwischenklemmkasten (PZK) für 20kV-Erdschlusslöschspule /

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

Petersonspule, Außenmontage

Liefern und montieren von P-Spulen-Zwischenklemmkasten für 20kV-Erdschlusslöschspule / Petersonspule zur Aufnahme und Verbindung von allen Steuerleitungen aus P-Spulen-Steuerkasten, P-Spulen-Regelschrank, weiteren Anbauteilen, sowie zur sicheren Weiterführung der Steuerkabel in das Schaltheus.

Ausführung als industrieller Klemmkasten, geeignet für den dauerhaften Einsatz im Außenbereich.

Fabrikat / Typ:

Erdschlusslöschspulen-Zwischenklemmkasten Typ: 600x 600x 200mm, Hersteller: Rittal GmbH, oder gleichwertig

Technische Anforderungen:

- Gehäuse geeignet für Außenmontage
- UV- und witterungsbeständige Ausführung
- Schutzart mind. IP65
- Material Gehäuse: korrosionsbeständig
- inkl. Montagegrundplatte
- inkl. Thermostat geregelter Schrankheizung
- inkl. Türschließung mittels Zylinderschloss (Halbzylinder – Beistellung vom AG)
- Anschlussklemmen für alle Sekundärleitungen *Phoenix – Klemmen*;  
 Ringleitungen: UGSK/S  
 Stromwandlerkreise: URTK/S mit Messbuchsen  
 Spannungswandlerkreise: UT4 mit Messbuchsen  
 Erdungsklemmen: USLKG  
 Sonstige: UK5N, UDK 4-MTK-P/P, UT4
- Aufgebaut als beschriftete Reihenklemmen
- ggf. DC-Automaten zur Absicherung
- Kabeleinführungen mit zugelassenen Kabelverschraubungen von unten für alle Kabel, die von den Petersonspulengeräten (allgemeine P-Spulen-Sekundärgeräteschrank sowie dem E-Spulen-Trennschalter mit Motorantrieb usw.) kommen und die Kabel, die als Sekundärverbindungen in das Schaltheus weiterführen
- Interne Verdrahtung komplett vormontiert inkl. Verdrahtungskanälen, inkl. C-Schienen für vorgenannte Klemmleisten auf Montagegrundplatte montiert
- inkl. Potentialausgleichsanschluss
- inkl. Befestigungsunterkonstruktion, z.B. 2 Stück korrosionsfeste „U-Profile“ je ca. 1500mm lang senkrecht montiert, je an den Befestigungspunkten der TZK befestigt sowie an der Außenseite der Trafobetonwanne verschraubt, Höhe: UK TZW ca. 300mm über OK E-Spulenwannenrand o.ä.

Montage:

- Befestigung im Außenbereich mittels vorgenannter Befestigungsunterkonstruktion an der Außenseite der Beton- E-Spulenwanne
- inkl. erforderlichen korrosionsfesten Befestigungsmitteln
- mechanische Montage, Ausrichtung und Fixierung
- Einführung und Anschluss der vorhandenen Messleitungen
- fachgerechte Abdichtung aller Kabeleinführungen
- Erstellen Schaltungsbuch für Trafozwischenklemmkasten
- Beschriften P-Spulenzwischenklemmkasten mittels UV- beständigem

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

und unverlierbarem Anlagenkennzeichnungsschild

1.3.4.30

2,000 St

### **Zwischenklemmkasten für 110/20 kV-Transformator**

#### *Leistungsgegenstand*

Transformator-Zwischenklemmkasten (TZK) für 110/20kV-Transformator, Außenmontage

Liefern und montieren von Transformator-Zwischenklemmkasten für 110/20kV-Transformatoren zur Aufnahme und Verbindung von allen Steuerleitungen aus Trafo-Steuerkästen, -Stufenschalterschrank, - Lüftersteuerschrank, Buchholz und weiterer Anbeuteile, sowie zur sicheren Weiterführung der Steuerkabel in das Schaltheus.

Ausführung als industrieller Klemmkasten, geeignet für den dauerhaften Einsatz im Außenbereich.

Fabrikat / Typ:

Trafo-Zwischenklemmkasten Typ: 600x 600x 200mm, Hersteller: Rittal GmbH, oder gleichwertig

Technische Anforderungen:

- Gehäuse geeignet für Außenmontage
- UV- und witterungsbeständige Ausführung
- Schutzart mind. IP65
- Material Gehäuse: korrosionsbeständig
- inkl. Montagegrundplatte
- inkl. Thermostat geregelter Schrankheizung
- inkl. Türschließung mittels Zylinderschloss (Halbzylinder – Beistellung vom AG)
- Anschlussklemmen für alle Sekundärleitungen *Phoenix – Klemmen*;  
 Ringleitungen: UGSK/S  
 Stromwandlerkreise: URTK/S mit Messbuchsen  
 Spannungswandlerkreise: UT4 mit Messbuchsen  
 Erdungsklemmen: USLKG  
 Sonstige: UK5N, UDK 4-MTK-P/P, UT4
- Aufgebaut als beschriftete Reihenklemmen
- Kabeleinführungen mit zugelassenen Kabelverschraubungen von unten für alle Kabel, die von den Transformatorschranken (allgemeine Trafo-Sekundärgeräte, Stufenschalter, Lüftersteuerung usw.) kommen und die Kabel, die als Sekundärverbindungen in das Schaltheus weiterführen
- Interne Verdrahtung komplett vormontiert inkl. Verdrahtungskanälen, inkl. C-Schienen für vorgenannte Klemmleisten auf Montagegrundplatte montiert
- inkl. Potentialausgleichsanschluss
- inkl. Befestigungsunterkonstruktion, z.B. 2 Stück korrosionsfeste „U-Profil“ je ca. 1500mm lang senkrecht montiert, je an den Befestigungspunkten der TZK befestigt sowie an der Außenseite der Trafobetonwanne verschraubt, Höhe: UK TZW ca. 300mm über OK Trafowannenrand o.ä.

Montage:

- Befestigung im Außenbereich mittels vorgenannter Befestigungsunterkonstruktion an der Außenseite der Beton-Transformatorwanne
- inkl. erforderlichen korrosionsfesten Befestigungsmitteln
- mechanische Montage, Ausrichtung und Fixierung
- Einführung und Anschluss der vorhandenen Messleitungen
- fachgerechte Abdichtung aller Kabeleinführungen

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Erstellen Schaltungsbuch für Trafozwischenklemmkasten</li> <li>Beschriften Trafozwischenklemmkasten mittels UV- beständigem und unverlierbarem Anlagenkennzeichnungsschild</li> </ul>		

### Summe 1.3.4 Zwischenklemmkästen

### 1.3.5 Verkabelung

\*\*\* Ausführungsbeschreibung 0009:

#### Allgemeine Vorbemerkung zur Verkabelung

Im Rahmen dieser Position ist die Verkabelung der 20kV-Ableitkabel anzubieten.

Bauseits wird der Tiefbau inkl. Sandbett und Verrohrungen als Kabelweg für die Verlegung der 20kV-Mittelspannungskabel zum Anschluss der 63/50MVA 110/20kV-Transformatoren vorbereitet.

Der AN hat diese Arbeiten in seiner Bauablaufplanung zu berücksichtigen und mit den Beteiligten abzustimmen.

Der AN hat nach Fertigstellung der baulichen Voraussetzungen das Kabel samt Endverschlüsse zu liefern, zu montieren, inkl. aller benötigter Materialien und Werkzeuge.

1.3.5.10

1,000 psch

#### 20kV-Ableitkabel der beiden Transformatoren

Der AN hat die Kabelverbindung für die beiden 63/50MVA, 110/20kV-Transformator zur Schaltanlage im Schaltheus zu realisieren.

Dazu ist als Ergebnis der Grundsatzplanung entsprechendes Mittelspannungskabel

- 4 System, N2XS(F)2Y - 3x 1x 500mm<sup>2</sup> je Trafo

inkl. der Endverschlüsse zum Anschluss der 20kV-Ableitkabel an die Mittelspannungsanlage im Innenraum des Schaltheuses und im Außenbereich für den Anschluss an die Sammelschienen der Transformatorausleitung zu liefern, zu montieren und per Kabelprüfung zu prüfen, für

- Trafo 101
- Trafo 102

#### Kabelführung - 20kV-Ableitkabel zur Schaltanlage

Beginnend von den Anschlüssen an der Sammelschiene (nachfolgend beschrieben) werden die Kabel über das Kabelableitgerüst geführt und sind mittels geeigneter Befestigungssysteme (z.B. ID-Schellen) kurzschlussfest und UV-Lichtfest zu befestigt.

Die weitere Kabelverlegung erfolgt in einem Sandbett im Erdboden. Die Kabel werden im Bereich der Trafo-Wanne, zwischen Fundamenten hindurch geführt, in einem Bogen um die Trafo-Wanne herum, kreuzen in Rohren die Trafo-Fahrstraße und werden weiter bis zur Gebäudeeinführung



Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

zum Gebäudemittelspannungskabelkeller gelegt.

Der AN berücksichtigt bei der Verlegung die erforderlichen Abstände zwischen den Kabelsystemen (Reduktionsfaktor - Stromtragfähigkeit) mit geeigneten baulichen Maßnahmen.

Die Kabel sind vom AN auf der gesamten Länge und Breite mindestens mit Kabelabdeckhauben abzudecken.

1.3.5.20

1,000 psch

#### 20kV-Verschienung Kabelableitgerüste

Der Stahlbau des Ableitgerüsts ist bauseits vorbereitet für die Befestigung der Ableitkabel, sowie der Verschienung von den Ableitkabeln zum Anschluss der beiden Transformatoren für je:

- 4x 20kV-Kabelsystem
- 4x Gießharz-Freiluft-Stützer 24kV Typ: FS24-12-M16+M20 pro Phase
- Messing-Leitungsträger für Freiluftanlagen, MS-LTT SF 2x100x10 Freiluft V2A

Der AN hat den mittelspannungsseitigen Ausbau mit den ID-Befestigungen des Ableitkabels, dem Anschluss der Ableitkabel an die Sammelschienenverbindungen mittels Anschlusslasche, die Sammelschienenführung

- ca. 4m 100x10, 2x Schienen CU pro Phase

vom Endverschluss der Ableitkabel inkl. der notwendigen Stützer, ID-Schellen, Leitungsträger und Dehnungs-/Verbindungselementen am Transformator gemäß Konstruktion des Stahlbau zu realisieren und abschließend alle nicht isolierten spannungsbehafteten Schienen und Anschlüsse mit einem vollständigen isolierenden Kleintierschutzsystem zu versehen.

In Abhängigkeit des gewählten Kleintierschutzes ist das o.g. Schienensystem hinsichtlich der Minderungsfaktoren des Kleintierschutzes zu überprüfen und gegebenenfalls anzupassen.

Planung, Lieferung und Fertigstellung inkl. allem benötigten Klein- und Hilfsmaterial sowie notwendiger Endverschlüsse für die beiden Transformatoren:

- Trafo 101
- Trafo 102

1.3.5.30

1,000 psch

#### 20kV-Sternpunkt-Ableitkabel der beiden Petersenspulen

Der AN hat die Kabelverbindungen für die 63/50MVA 110/20kV-Transformator- Ableitkabel zu den Sternpunktanlage zu realisieren.

Dazu sind die entsprechende Mittelspannungskabel je:

- N2XS(F)2Y - 1x 500 mm²

inkl. der Endverschlüsse zum Anschluss der 20kV-Ableitkabel im Außenbereich für den Anschluss an die Sammelschienen und zum Anschluss an die Sternpunktanlage, ist zu liefern, zu montieren und per Kabelprüfung zu prüfen.



Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

#### *Kabelführung - 20kV-Ableitkabel zu Sternpunktanlage*

Beginnend von den Anschlüssen an der Sammelschiene der Transformatorausleitung bzw. dem Anschlusspunkt an der Sternpunktanlage wird das Sternpunkt-Ableitkabel über die Kabelableitgerüste vom Transformator und von der Sternpunktanlage geführt und ist mittels geeigneter Befestigungssysteme (z.B. ID-Schellen) kurzschlussfest und UV-Lichtfest zu befestigen.

Die weitere Kabelverlegung erfolgt in einem Sandbett im Erdboden. Das Kabel wird zwischen den Fundamenten im Bereich der Trafo-Wanne hindurch geführt und in einem Bogen zur Sternpunktanlage verlegt.

Der AN berücksichtigt bei der Verlegung die erforderlichen Abstände zwischen den Kabelsystemen (Reduktionsfaktor - Stromtragfähigkeit) mit geeigneten baulichen Maßnahmen.

Die Kabel sind vom AN auf der gesamten Länge und Breite mindestens mit Kabelabdeckhauben abzudecken.

1.3.5.40

1,000 psch

#### **20kV-Sternpunktanlagen**

Der Stahlbau der Sternpunktanlage ist bauseits vorbereitet und für einen Freiluft-Trennschalter des nachfolgenden Typs ausgelegt:

- Driescher, 1-pol. Freiluft-Trennschalter, Typ FTr. 24-1600-40-1 mit Motorantrieb

Der AN hat den mittelspannungsseitigen Ausbau mit den ID-Befestigungen des Ableitkabels, dem Anschluss des Ableitkabels an dem Trennschalter, die Lieferung und Montage des Trennschalters, die Montage der Sammelschienenführung vom Trennschalter zur E-Spule inkl. der notwendigen Stützer und Dehnungs-/Verbindungselementen zu realisieren.

Gleichzeitig ist die Steuerung, der Motorantrieb und der Anschluss der Steuerkabel vom Zwischenklemmkasten an den Lastrenner herzustellen.

Planung, Lieferung und Fertigstellung inkl. allem benötigten Klein- und Hilfsmaterial sowie notwendiger Endverschlüsse für die beiden Petersenspulen:

- P(E)-Spule 21
- P(E)-Spule 22

#### **Summe 1.3.5 Verkabelung**

#### **1.3.6 Steuer-, Versorgungs-, Wandlerkabel**

\*\*\* Ausführungsbeschreibung 0010:

##### **Steuer-, Kommunikations- und Versorgungskabel**

Für die Verlegung der Steuer-/Versorgungs-/Wandlerkabel kommen die folgenden Verlegesysteme zum Einsatz:

- In den Betonfußboden eingelassene Kabelführungskanäle im

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

Schaltheus. Zusätzlich sind in dem Betonfußboden Leerrohrverbindungen eingelassen.

- Kabelschutzrohrverlegung mit Kabelzugschächten im Außenbereich.
- Erdverlegung innerhalb der Felder und im Sammelschienenbereich.
- Kunststoff-Panzerrohr-Verlegung (UV stabilisiert) an den Stahlunterkonstruktionen. Zur Befestigung sind Puk-MKD-Schellen zu verwenden. Die Rohrenden sind mit Endtüllen zu bestücken.

Steuer- und Meldekabel sind so auszulegen, dass ca. 10 bis 25% der vorhandenen Kabeladern als Reserve frei zur Verfügung stehen. Die Reserveadern sind beidseitig auf Klemmenleiste zu führen, kurzzuschließen und zu erden.

Der Kabelschirm ist mit einem PVC-Isolierschlauch DIN 40621, glasklar zu überziehen und beidseitig aus der Schirmschiene aufzulegen. Bei Verwendung der Kabel als Leistungskabel erfolgt die Kennzeichnung des Schirms als Schutzleiter mit PVC-Isolierschlauch DIN 40621, grün/gelb.

Die Kabel sind beidseitig mit der Kabelnummer zu kennzeichnen. Hierzu ist das Weidmüller Kennzeichnungssystem SFX gelb mit schwarzer Schrift zu verwenden.

Kabelverlegung aller erforderlichen Kabelverbindungen auf Grundlage der Werkplanung des AN in Abstimmung mit dem AG. Musterschaltungsbücher werden zur Verfügung gestellt.

Einschließlich Montage, Kleinmaterial und allem Zubehör

**1.3.6.10**

1,000 psch

**Steuerkabel E01 u. E05**

Unter Beachtung der Ausführungsbeschreibung:

Liefern, verlegen und anschließen der Steuer-/Versorgungs-/Wandlertkabel vom Schaltheus zu den Geräten in den Schaltfeldern E01 und E05. Die Grundstzplanung geht von folgenden Längen und Kabeltyp bei den herzustellenden Verbindungen aus:

- NYCY - LS-, Erder-, Trenner-Steuerung, -Rückmeldung, Wandler, Verriegelung, usw.
- NYY-J - Heizung, usw.

Die Kabelverbindungen sind im Rahmen der Werk-/Ausführungsplanung zu planen und zu dimensionieren. Längen, Typen und Querschnitte sind ggf. anzupassen.

Einschließlich Lieferung von Kleinmaterial und allem Zubehör.

**1.3.6.20**

1,000 psch

**Steuerkabel E02 u. E04**

Unter Beachtung der Ausführungsbeschreibung:

Liefern, verlegen und anschließen der Steuer-/Versorgungs-/Wandlertkabel vom Schaltheus zu den Geräten in den Schaltfeldern E01 und E05. Die Grundstzplanung geht von folgenden Längen und Kabeltyp bei den herzustellenden Verbindungen aus:

- NYCY - LS-, Erder-, Trenner-Steuerung, -Rückmeldung, Wandler,

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

- Verriegelung, usw.*
- *YYY-J - Heizung, usw.*

Die Kabelverbindungen sind im Rahmen der Werk-/Ausführungsplanung zu planen und zu dimensionieren. Längen, Typen und Querschnitte sind ggf. anzupassen.

Einschließlich Lieferung von Kleinmaterial und allem Zubehör.

**1.3.6.30**

1,000 psch

**Steuerkabel E03**

Unter Beachtung der Ausführungsbeschreibung:

Liefern, verlegen und anschließen der Steuer-/Versorgungs-/Wandlerkabel vom Schalthaus zu den Geräten in den Schaltfeldern E01 und E05. Die Grundstzplanung geht von folgenden Längen und Kabeltyp bei den herzustellenden Verbindungen aus:

- *NYCY - LS-, Erder-, Trenner-Steuerung, -Rückmeldung, Wandler, Verriegelung, usw.*
- *YYY-J - Heizung, usw.*

Die Kabelverbindungen sind im Rahmen der Werk-/Ausführungsplanung zu planen und zu dimensionieren. Längen, Typen und Querschnitte sind ggf. anzupassen.

Einschließlich Lieferung von Kleinmaterial und allem Zubehör.

**Summe 1.3.6 Steuer-, Versorgungs-, Wandlerkabel**
**1.3.7**
**Außeninstallation**
**1.3.7.10**

1,000 psch

**Elektroinstallation im Außenbereich**

Nachfolgend beschriebene Elektroinstallation ist durch den AN zu planen, zu liefern und zu errichten. Die Ausführungsplanungen sind in einem Installationsplan aufzuzeigen und mit dem AG abzustimmen.

**2 Stück Steckdosenkombinationsverteiler:**

Im Bereich des Kabelabfanggerüsts hat der AN einen zentralen Außen-Steckdosenkombinationsverteiler mit mind. 3 Stück 16A Servicesteckdosen sowie mind. 1 Stück 16A CEE-Steckdose zu liefern, montieren und anzuschließen (z.B. Mennekes-Verteiler, Typ: AMAXX oder glw.).

Die Zuleitungskabel des Steckdosenverters sind in Leerrohre sowie im Beton-Kabelkanal auf Kabelrinnen zu verlegen. Hierzu sind Kabelverlegungstermine mit den bereits o.g. Tiefbauterminen zu koordinieren um zusätzliche Tiefbauarbeiten zu vermeiden. Die Kabelführung an Portalen und Gerüsten hat, wenn möglich, innerhalb der Stahlkonstruktion zu erfolgen. Ansonsten sind metallische Installationsrohre (z.B. Aluminium) zur Kabelführung zu verwenden.

**1 Stück Außensteckdose für Mähroboter:**

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

Für den Mähroboter ist eine Außensteckdose zu implementieren.

Eingeschlossen ist sämtliches Zubehör wie Zwischenkästen, Abzweigdosen, flexible temperaturbeständige Anschlußleitungen zwischen Beleuchtungskörpern und Übergangsdosen, Klein-, Aufbau- und Befestigungsmaterial und Niederspannungskabel usw.. Sowie die Dokumentation. inkl. vollständige Installation und Inbetriebnahme

**1.3.7.20**

1,000 psch

### **Außenstrahler**

Der AN hat für die Beleuchtung des Außenbereichs eine Beleuchtungsanlage zu planen, zu liefern und betriebsfertig zu errichten.

Es ist eine Anlagenbeleuchtung mit mindestens 8 LED-Strahlern mit je 100W vorzusehen, die an vorhandene Konstruktionen (Portale/Kabelabfanggerüst/Gebäude) montiert werden. Die Grundsatzplanung geht von z.B.:

- 1x je Blitzschutzmasten vor Gebäude je in Richtung Trafos
- 1x je Portal in Richtung Schalthaus
- 2x je Blitzschutzmast Längstrennung je 1x in Richtung Schalthaus und 1x in Richtung Portal

aus.

Ziel ist die Beleuchtung der 110kV-Geräte, des Leistungstransformators, der E-Spulen und des Außengeländes des Umspannwerkes im Allgemeinen. Dazu hat der AN die LED-Strahler an geeigneten Stellen zu positionieren. Dies hat gleich in der Ausführungsplanung zu erfolgen, da nachträgliche Metallarbeiten an den verzinkten Metallkonstruktionen nicht zugelassen sind. Daher sind Befestigungsmöglichkeiten für die LED-Strahler und die Installationsrohre / Kabelführungen vor dem verzinken zu berücksichtigen.

Geschaltet werden alle Außenstrahler über Schutz in EB-Verteilung, die über Taster, welche sich Innen an allen Außentüren befinden geschaltet werden.

Die Zuleitungskabel der LED-Strahler sind in Leerrohre sowie im Beton-Kabelkanal auf Kabelrinnen zu verlegen. Hierzu sind Kabelverlegungstermine mit den bereits o.g. Tiefbauterminen zu koordinieren um zusätzliche Tiefbauarbeiten zu vermeiden. Die Kabelführung an Portalen und Gerüsten hat, wenn möglich, innerhalb der Stahlkonstruktion zu erfolgen. Ansonsten sind metallische Installationsrohre (z.B. Aluminium) zur Kabelführung zu verwenden.

Eingeschlossen ist sämtliches Zubehör wie Zwischenkästen, Abzweigdosen, flexible temperaturbeständige Anschlußleitungen und Übergangsdosen, Klein-, Aufbau- und Befestigungsmaterial und Niederspannungskabel usw. Sowie die Dokumentation

**Summe 1.3.7 Außeninstallation**

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

**1.3.8 Erdungsanlage und Blitzschutz**
**Hinweis Außenerdungsanlage**

Die vermaschte Außenerdungsanlage aus verzinnem Kupferseil ist so zu dimensionieren und anzuordnen, dass alle metallischen Anlagebestandteile in die Anlage einbezogen werden und die elektrischen Parameter (z.B. Tragfähigkeit von Fehlerströmen) berücksichtigt sind.

Die Entwurfsplanung des AG geht von einer vermaschten Außenerdungsanlage aus verzinnem Cu-Seil 95mm<sup>2</sup> aus.

Die Montage der Erdungsanlage hat in Koordination mit dem vorgenannten Tiefbau und Kabeltiefbauleistungen gegebenenfalls in Abschnitten zu erfolgen.

Um das Schalthaus ist mindestens ein umlaufender Erdungsring zu erstellen.

Alle metallischen Komponenten (z.B. Zaun, Tor, Masten, Gebäude usw.) sind mittels abzweigender Verbindung und einem Presskabelschuh anzuschließen. Bei Bedarf erfolgen mehrere Anschlüsse bzw. Anschlüsse mittels doppelten Abzweiges und Doppel-Presskabelschuh.

An allen Kreuzungen von Seilen werden diese mittels verzinnter H-Pressverbinder (nach DIN48201) verbunden. Gleiches gilt für Abzweige.

Alle metallischen Komponenten die an / auf Stahlbauteilen montiert wurden, werden mittels geeigneter und ausreichend dimensionierter Potentialausgleichverbindungen mit den geerdeten Stahlbauteilen verbunden bzw. erhalten einen separaten direkten Anschluss an die Erdungsanlage.

Bedarfsangepasste 4 Stück Tiefererder vervollständigen die Erdungsanlage.

Abschließend ist mittels protokollierter „großer Erdungsmessung“ die Funktionalität der Erdungsanlage (Einhaltung zulässige Schritt- und Berührungsspannung) nachzuweisen.

Die Erdungsanlage ist mittels Erdungsplan zu dokumentieren.

Außenerdungsanlage planen, mit dem AN von Los 1 - Bau koordinieren, liefern, fachgerecht montieren, messen und dokumentieren, inkl. aller benötigten Verbinder und sonstigen Klein- und Befestigungsmaterialien und gegebenenfalls notwendiger separater Tiefbauleistungen.

**Hinweis Verlegung Erdungsleiter**

Die Verlegung der Erdungsleiter im Erdreich zur Herstellung eines maschenförmigen Erdungssystems gemäß Erdungsplan erfolgt durch den AN des Los 1 Bau.

Ausführung:

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

- Leiter: Kupferseil 95mm<sup>2</sup>, verzinkt
- Verlegung im Erdreich
- Verlegetiefe ca. 0,7-0,8m unter Geländeoberkante
- Führung entsprechend Erdungsplan

**Hinweis**
**Erdungsleiter kreuzen und verbinden**

Die Herstellung elektrisch leitfähiger Verbindungen an Kreuzungs- und Verbindungspunkten des Erdungsleiters im Erdreich erfolgt durch den AN des Los 1 Bau.

Ausführung:

- Verbindung von Kupferseil 95 mm<sup>2</sup>, verzinkt
- mittels geeigneter Pressverbinder oder geprüfter Erdungsklemmen
- dauerhaft elektrisch leitfähig
- korrosionsbeständige Ausführung

**1.3.8.10**

1,000 psch

Bedarf

**Tiefenerder verlegen**

Bedarfsangepasste Tiefenerder vervollständigen die Erdungsanlage und sind unter dieser Position anzubieten.

Diese Position umfasst 20 Tiefenerder, 5 Schlagspitzen und 5 Anschlussklemmen mit abgesetztem Rändelzapfen und Bohrung, D = 20mm. Spezifischer Leitwert von  $\geq 1,25\text{m}/\Omega\text{mm}^2$ .

**1.3.8.20**

1,000 psch

**Erdungsanschluss herstellen**

Herstellung von Erdungsanschlüssen vom Erdungsnetz zu metallischen Anlagenteilen gemäß Erdungsplan.

Leistungsumfang:

- Gebäudefundament (HEA) anschließen mit ca. 24 Stück Kabelschuh 1-fach Loch 95mm<sup>2</sup>
- Einzelfundamente anschließen mit ca. 64 Stück Doppelkabelschuh 2-fach Loch 95mm<sup>2</sup>
- 110kV-Bestandsmast anschließen mit 2 Stück Doppelkabelschuh 2-fach Loch 95mm<sup>2</sup>
- Hochführung bzw. Anschluss an vorgesehenen Anschlusspunkte
- Leiter: Kupferseil 95mm<sup>2</sup>
- inklusive Anschlussklemme

**1.3.8.30**

1,000 psch

**Zaunerdungsanschluss herstellen**

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
	Anbindung des umlaufenden Metallzaunes inkl. Zufahrtstore und -türen an das Erdungssystem.		
	Leistungsumfang: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbindung Zaunpfosten mit Erdungssystem</li> <li>• Erdungsleiter 95mm<sup>2</sup> Kupferseil verzinkt</li> <li>• inklusive ca. 27 Stück Kabelschuh 1-fach Loch Anschlussklemmen</li> <li>• dauerhafte elektrisch leitfähige Verbindung</li> </ul>		
1.3.8.40	1,000 psch	_____	_____
	<b>Korrosionsschutz an Übergängen</b>		
	Die Übergangsstelle von Erde zu Luft, Beton zu Erdreich usw. mit einem zugelassenen Korrosionsschutz durch den AN zu versehen. (Korrosionsschutzbinde o. gleichwertig)		
1.3.8.50	1,000 psch	_____	_____
	<b>Erdungsanschlusspunkte kennzeichnen</b>		
	Kennzeichnung der Erdungsanschlüsse und Erdungsleiter gemäß den geltenden Vorschriften.		
1.3.8.60	1,000 psch	_____	_____
	<b>Messung der Erdungsanlage</b>		
	Durchführung der Prüfung und Messung der Erdungsanlage nach Fertigstellung.		
	Leistungsumfang: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sichtprüfung der Erdungsanlage</li> <li>• Messung des Erdungswiderstandes</li> <li>• Messung der Berührungsspannung</li> </ul>		
1.3.8.70	1,000 psch	_____	_____
	<b>Dokumentation der Außenerdungsanlage</b>		
	Erstellung eines Prüf- und Messprotokolls und Übergabe der Dokumentation an den AG.		
Hinweis	<b>Blitzschutzanlage</b>		
	Der AN hat entsprechend der DIN EN 62305-1 (VDE 0185-305-1) ein Blitzschutzkonzept für das Schalthaus und seine Außenanbauten zu erstellen, zu planen, zu liefern und betriebsfertig zu errichten.		
	Die Grundsatzplanung geht von Blitzschutzfangstangen auf dem Dachfirst und mehreren Ableitungen über die Dachfläche, an den Seitenwänden		

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

hinunter zum separaten Blitzschutzerdungsring des Schalthauses. Weiterihnen werden im Rahmen des Los 1 - Bau 4 Blitzschutzmasten aufgestellt, sowie eine PV-Dachanlage errichtet. Diese müssen ebenfalls in den Blitzschutz einbezogen werden, sowie auch die Regenrinnen und Fallrohre.

Im Blitzschutzkonzept ist auch der Blitz- und Überspannungsschutz nach DIN VDE 0100-443 zu berücksichtigen und umzusetzen. Gegebenenfalls notwendige Überspannungsschutzeinrichtungen sind zu liefern und am Gebäudeeintritt als Teil des Potentialausgleiches zu installieren.

Die Blitzschutzanlage ist zu dokumentieren.

Blitzschutzanlage planen, liefern, mit dem Hochbauer und dem Tiefbauer des Los 1 koordinieren, fachgerecht montieren inkl. an die PAS, messen und dokumentieren, inkl. aller benötigten Verbinder, Kennzeichnungsschilder und sonstigen Klein- und Befestigungsmaterialien, Leitern bzw. Steigegeräten und gegebenenfalls notwendiger separater Tiefbauleistungen.

**1.3.8.80**

1,000 psch

#### **Blitzschutzanlage am Gebäude**

Der AN hat entsprechend der DIN EN 62305-3 (VDE 0185-305-1) ein Blitzschutzkonzept für das Schalthaus und seine Außenanbauten zu erstellen, zu planen, zu liefern und betriebsfertig zu errichten.

Die Entwurfsplanung geht von Blitzschutzfangstangen auf dem Dachfirst und mehreren Ableitungen über die Dachfläche, an den Seitenwänden hinunter zum separaten Blitzschutzerdungsring des Schalthauses. Die Regenrinnen und Fallrohre sind in den Blitzschutz einzubeziehen.

Im Blitzschutzkonzept ist auch der Blitz- und Überspannungsschutz nach DIN VDE 0100-443 zu berücksichtigen und umzusetzen. Gegebenenfalls notwendige Überspannungsschutzeinrichtungen sind zu liefern und am Gebäudeeintritt als Teil des Potentialausgleiches zu installieren.

Die Blitzschutzanlage ist zu dokumentieren.

Blitzschutzanlage planen, liefern, mit dem Hochbauer und dem Tiefbauer des Los 1 koordinieren, fachgerecht montieren, messen und dokumentieren, inkl. Erdungsring um das Schalthaus, inkl. aller benötigten Verbinder, Kennzeichnungsschilder und sonstigen Klein- und Befestigungsmaterialien, Leitern bzw. Steigegeräten und gegebenenfalls notwendiger separater Tiefbauleistungen.

**1.3.8.90**

1,000 psch

#### **Lieferung und Verlegung**

Lieferung und Verlegung eines Erdungsleiters im Erdreich zur Herstellung des Blitzschutzes gemäß Entwurfsplanung.



Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
	Ausführung:		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leiter: Runddraht Ø 10mm V4A</li> <li>• Verlegung im Erdreich</li> <li>• Verlegetiefe ca. 0,7 – 0,8 m unter Geländeoberkante</li> <li>• Führung entsprechend Entwurfserdungsplan</li> <li>• inklusive aller erforderlichen Befestigungs- und Verbindungsmittel</li> </ul>		
	Einheit: Meter		
	Menge: _____		
1.3.8.100	1,000 psch	_____	_____
	<b>Herstellen von elektrisch leitfähigen Verbindungen</b>		
	Herstellen von elektrisch leitfähigen Verbindungen im Erdungsnetz.		
	Ausführung:		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kreuzverbinder V4A</li> <li>• Runddraht 8mm inkl. Dachleitungshalterungen</li> <li>• inkl. Dachrinnenklemmen, Regenrohrschellen</li> <li>• Pressverbinder oder geprüfte Erdungsklemmen</li> <li>• korrosionsbeständig</li> </ul>		
	Einheit: Stück		
	Menge: _____		
1.3.8.110	1,000 psch	_____	_____
	<b>Blitzschutzableitung herstellen</b>		
	Herstellen einer Blitzschutzableitung vom Fangsystem zur Erdungsanlage.		
	Ausführung:		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Runddraht Ø 10mm</li> <li>• Befestigung an Bauwerk</li> <li>• Anschluss an Erdungsanlage</li> </ul>		
	Einheit: Meter		
	Menge: _____		
1.3.8.120	1,000 psch	_____	_____
	<b>Trennstelle Blitzschutz herstellen</b>		
	Einbau einer Trennstelle zur Prüfung der Blitzschutzanlage.		
	Ausführung:		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüf- und Trennklemme</li> <li>• zugänglich montiert</li> <li>• korrosionsbeständige Ausführung</li> </ul>		
	Einheit: Stück		
	Menge: _____		

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
<b>1.3.8.130</b>	1,000 psch		
	<b>Blitzschutz Trennschiene</b>		
	Liefen und montieren von Blitzschutz-Trennschienen am Gebäude zur Trennung/Verbindung der Blitzschutzableitung und Blitzschutzterdung.		
	Ausführung entsprechend Werksplanung AN.		
<b>1.3.8.140</b>	1,000 psch		
	<b>Dokumentation der Blitzschutzanlage</b>		
	Erstellung eines Prüf- und Messprotokolls und Übergabe der Dokumentation an den AG.		
	Blitzschutzprüfbuch mit Revisionszeichnungen		
<hr/>			
<b>Summe 1.3.8 Erdungsanlage und Blitzschutz</b>			
<hr/>			
<b>1.3.9</b>	<b>Mähroboter</b>		
<b>1.3.9.10</b>	1,000 St		
	<b>Autonomer Mähroboter ohne Begrenzungskabel</b>		
	Lieferung, Montage und betriebsfertige Einrichtung eines automatischen Mährobotersystems RTKn-Technologie zur Pflege einer Rasenfläche von ca. 5.000 m <sup>2</sup> .		
	Der Mähroboter muss ohne fest installiertes Begrenzungskabel arbeiten, über ein geeignetes Navigationssystem (z. B. satellitengestützt, kamerabasiert oder sensorbasiert) verfügen und über kleine Hindernisse und Unebenheiten hinwegfahren können.		
	Leistungsumfang:		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lieferung eines Mähroboters geeignet für mindestens 5.000 m<sup>2</sup> Rasenfläche</li> <li>• kabelloses Navigationssystem ohne Begrenzungsdraht</li> <li>• automatischer Mähbetrieb mit selbstständiger Rückkehr zur Ladestation</li> <li>• Mulchmähsystem</li> <li>• einstellbare Schnitthöhe</li> <li>• Hinderniserkennung und automatische Umfahrung</li> <li>• Steuerung und Programmierung über App oder vergleichbare digitale Schnittstelle</li> <li>• integrierte Sicherheitsfunktionen (Hebe- und Neigungssensor, automatischer Messerstop)</li> <li>• Diebstahlschutz (z. B. PIN-Code oder vergleichbares System)</li> </ul>		
	Zusätzlich zu liefern und zu montieren:		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• passende Ladestation</li> <li>• Regenschutzdach / Garage für die Ladestation</li> <li>• Anschluss an vorhandene Stromversorgung (230 V)</li> <li>• Ersatzklingen</li> </ul>		
	Inklusive:		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vollständige Installation und Inbetriebnahme</li> <li>• Einrichtung der Mähbereiche</li> <li>• Funktionsprüfung und Probetrieb</li> <li>• Einweisung des Auftraggebers in Bedienung und Wartung</li> </ul>		

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

- Übergabe der technischen Dokumentation

Zertifizierung: Das System muss die aktuellen CE-Richtlinien sowie EMV-Richtlinien erfüllen und eine erhöhte Widerstandsfähigkeit gegen EMV-Beeinflussung aufweisen.

Der angebotene autonome Mähroboter muss für den dauerhaften Außeneinsatz geeignet und für die angegebene Flächengröße ausgelegt sein.

---

**Summe 1.3.9 Mähroboter**

---

**1.3.10 Zubehör****1.3.10.10** 1,000 psch

---

**Anlagenbeschilderung un -absicherung**

Lieferung und Montage inkl. aller Kleinmaterialien und Zubehör der Beschilderung aller Felder E01 bis E05.

Anzahl der zu liefernden Schilder (BxH) ca.:

40 Stück 130x100

40 Stück 300x100

20 Stück 250x50

5 Stück 400x100

Werkstoff: Aluminium, AlMg, 2mm, ohne Lochung

Vorderseite: weiß, einbrennlackiert, RAL 9016

Rückseite: Aluminium blank mit Klarlack

Schrift: Folienbeschriftung; Graphitschwarz RAL 9011; Arial

Phasenkenzeichnung:

ist durch Schilder am Ableitgerüst mit den Farben Gelb (L1), Grün (L2) und Violett (L3) zu kennzeichnen.

Die Befestigung der Schilder erfolgt durch Kleben mit geeigneten Silikonkleber. In Einzelfällen kann auch eine Schraubbefestigung erforderlich werden.

100m Absperrkette rot/weiß Kunststoff in 10m Enden und d=8mm, inkl. 10 S-Haken und 12 Sperrpfosten rot/weiß

---

**Summe 1.3.10 Zubehör**

---

---

**Summe 1.3 110kV-Freiluftanlage**

---

**1.4 Prüf- u. Inbetriebnahmeleistungen**

\*\*\* Ausführungsbeschreibung 0011:

**Schutzeinstellungen**

Die Einstelldaten sind auf die Netzkonstellation außerhalb der Anlage, nach dem Konzept, sowie der Philosophie des AG abzustimmen und werden zur Parametrierung der Schutzgeräte vom AG in Form von Einstellblättern und Datenpunktlisten o. ä. vorgegeben.

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

Der AN ist mit Blick auf die Terminkette der Realisierung verpflichtet, den Bedarf an Einstellblättern mit einer Frist von 4 Wochen anzuzeigen.

1.4..10

1,000 psch

### Erstprüfung elektrischer Anlagen

Durchführen der Erstprüfung an der neu errichteten elektrischen Anlage nach

DIN VDE 0100 Teil 600 und DGUV V3. Die Prüfung sollte nach dem Grundsatz "Besichtigen, Messen und Erproben" erfolgen.

Im Zuge der Prüfung sollen die Durchgängigkeit der Schutz- und Potentialausgleichsleiter, der Isolationswiderstand und die Messung der Schleifenimpedanz messtechnisch nachgewiesen werden.

Auch eine Überprüfung der RCD's bzw. FI-Schutzschalter, des Netzzinnenwiderstands und des Drehfelds soll durchgeführt werden. Es gelten die Grenzwerte bzw. Regelungen der DIN VDE 0100 Teil 600.

Die Prüfungen betreffen sowohl die neu errichteten Anlagen der Niederspannungsverteilung als auch die angeschlossenen Niederspannungs-Kabeltrassen, die Trafotemperaturauslösungen und die Mitnahmeschaltung usw.

Sämtliche Prüfergebnisse sind in Protokollen festzuhalten.

1.4..20

1,000 psch

### Inbetriebnahmeleistungen

Der AN hat die Gesamteinbetriebnahme in Zusammenarbeit und Abstimmung mit dem AG zu planen, zu koordinieren und durchzuführen.

Mindestens 4 Wochen vor Inbetriebnahmebeginn hat der AN ein vollständiges Inbetriebnahmeprogramm zu erstellen und mit allen Beteiligten abzustimmen. Hier sind alle Schaltfelder, Geräte und alle Nebenanlagen zu berücksichtigen, zu parametrieren und zu prüfen. Die Inbetriebnahme kann mit Blick auf den Baufortschritt in Abstimmung mit dem AG auch in terminlich getrennten Teilen erfolgen.

Als Inbetriebnahmeprogramm ist z.B. je Schaltfeld mind. eine Liste zu erstellen, in der sämtliche Funktionen und sämtliche Verriegelungsbedingungen als Checkliste aufgeführt sind. Diese Checkliste ist vom AN im Rahmen seiner Vorprüfungen und bei den gemeinsamen Funktionsvorführungen mit dem AG, sowie bei den späteren Bittests mit der vorgelagerten Netzleitstelle Punkt für Punkt zu testen und „abzuhaken“. Diese „abgehakten“ Listen sind in die Enddokumentation aufzunehmen.

- Parametrierung und Prüfung der Feldleit- und Schutzgeräte für den erforderlichen Informationsumfang bzw. für die gegebenenfalls geänderten Wandlerübersetzungsverhältnisse.
- Prüfung der Strom- und Spannungswandlerkreise gemäß RAB (Richtlinie für den Relaisdienst des Instituts für Energieversorgung). Die Prüfung beinhaltet die primärtechnische Beaufschlagung der Wandler mit Messgrößen. Dabei sind die Stromwandler mit Nennstrom zu prüfen.
- Verdrahtungskontrolle und Kontrolle der Klemmen.
- Isolationsprüfungen der verlegten Steuerkabel.
- Funktionsprüfungen der Steuerung, Meldung, Schutz etc..

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

- Die Inbetriebsetzungsprüfungen sind durch das Inbetriebnahmepersonal des AN durchzuführen.
- Nach erfolgter Vorprüfung werden die Anlagenteile der LSW vollständig vorgeführt.
- Die Vorprüfungen und die Vorführung erfolgt anhand der vom AN angefertigten Funktionsprüfprotokollen. Diese Funktionsprüfprotokolle sind vollständig mindestens 10 Arbeitstage vor Funktionsvorführung bei LSW zur Prüfung und Bestätigung einzureichen.
- Die Prüfung des digitalen Schutzes und der 110kV-Kombiwandler sind auf entsprechenden Schutz- und Wandlerprüfprotokollen zu dokumentieren.
- Voraussetzung für eine erfolgreiche Abnahme der Leistungen ist die Übergabe der v.g. Protokolle, der Herstellerbescheinigung BGV A3 sowie der handrevidierten Schaltungsunterlagen (Baustellensatz).

Vor der eigentlichen Zuschaltung sind alle Schutz- und Wandlerprüfungen *(bei Leitungsdifferential- und Distanzvergleichsschutz ist je die gesamte Schutzstrecke inkl. gegenüberliegendem Gerät, Wandler und der Kommunikationsverbindung zu prüfen)*, Prüfungen der Steuerung und der Fernwirktechnik, Funktionstests, Tests der Verriegelungen und Kabelprüfungen und sonstigen Tests und Prüfungen, die zum vollständigen Funktionsnachweis notwendig sind, durchzuführen, dem AG auf Wunsch vorzuführen und die Nachweise über diese Prüfungen sowie alle notwendigen Bestätigungen vom AN in einem Inbetriebnahmeordner zusammenzustellen und vor der Zuschaltung vorzulegen.

Dazu gehören unter anderem:

- alle Stückprüfprotokolle und Nachweise aller verbauten Anlagen und Geräte
- alle Schutzprüfprotokolle inkl. Schalterfallprüfung
- alle Steuerungsfunktionsprüfnachweise
- alle Messprotokolle und Pläne der Erdungsanlage
- alle Messprotokolle der Stehwechselspannungsprüfungen und Teilentladungsmessungen
- alle Wandlerprüfprotokolle und Bürdenmessprotokolle
- alle Beglaubigungsscheine / Prüfprotokolle Wandler
- alle Protokolle und Nachweise zur erfolgten Prüfung von Funktionen und Verriegelungen (abgehaktes Inbetriebnahmeprogramm)
- alle Nachweise zum Bittest der Fernwirktechnik / Protokolle funktionsrichtige Übertragung von Meldungen und Befehlen / Prüfung Fernsteuerung
- alle Prüfnachweise zur Messwertübertragung
- alle Kabel- und Spannungsprüfprotokolle.
- alle Schleifenwiderstandsmessungen der Gebäudeinstallation
- Errichterbestätigung / Bestätigung DGUV3
- Übersichtsschaltpläne
- Inbetriebsetzungsprotokoll

Der AN hat zu berücksichtigen, dass ggf. notwendige Montagen in Gegenstationen und somit auch die Inbetriebnahme- und Schutzprüfungen von Leitungsdifferentialschutz- und Distanzvergleichsschutzstrecken ggf. erst nach erfolgter Gesamtinbetriebnahme des neuen Umspannwerks, Schritt für Schritt, erfolgen können.

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

Mindestens alle vorgenannten Prüfungen, Nachweise, Tests, Messungen sind durch den AN für seinen gesamten erbrachten Liefer- und Leistungsumfang zu planen, abzustimmen und durchzuführen.

Prüfungen und Tests, die der AN zusammen mit dem AG durchführt (z.B. *Funktionstests, Übertragung von Meldungen und Befehlen, Verriegelungen, Test von Kommunikationsverbindungen usw.*), sind durch den AN im Vorfeld intern zu testen bzw. zu prüfen. Damit sollen Fehler der baulichen Vorphasen (z.B. *Verdrahtungsfehler usw.*) schon vor den gemeinsamen Inbetriebnahmeprüfung mit dem AG gefunden und beseitigt werden.

Alle Termine zur Inbetriebnahme und Prüfung der Leittechnik sind vom AN mit dem AG abzustimmen.

Im Rahmen der Inbetriebnahmeprüfungen ist das Bedienpersonal des AG in die Anlagen und Funktionalitäten des Umspannwerks einzuweisen und zu schulen.

Die Schalthandlungen zur Zuschaltung des Schalthauses werden durch den AG durchgeführt. Der AN ist mit seinen verantwortlichen Personen anwesend.

---

**Summe 1.4 Prüf- u. Inbetriebnahmeleistungen**


---

**1.5 Dokumentation**

1.5..10 1,000 psch

**Dokumentation**

Im Laufe der Projektabwicklung sind im Rahmen der Ausführungsplanung die Unterlagen mit dem AG abzustimmen und genehmigen zu lassen.

Während der Bauphase sind auf der Baustelle alle Änderungen, Umbauten Gegenziele der Steuerkabel usw. als Rotrevision in die Ausführungsunterlagen einzuarbeiten. Für die Bauphase ist gelbes Papier zu verwenden.

Nach abschließender Inbetriebnahme erstellt der AN aus den Rotrevisionen eine Enddokumentation.

Übergebene Dokumentation beigestellter Komponenten ist in die Enddokumentation durch den AN aufzunehmen.

Die Enddokumentation ist 2-fach in Papier (*jedes Exemplar in gesonderten Ordnern DIN A4 bzw. Stromlauf- und Klemmpläne in DIN A4*), digital komplett als PDF-Dateien sowie zusätzlich die Schaltungsunterlagen im bearbeitbaren Datei-Format des verwendeten Zeichnungsprogrammes (Ruplan, EPlan, Autocad).

Die Dokumentation ist wie folgt aufzubauen:

- Deckblatt
- Inhaltsverzeichnis mit anliegendem Register und je zugeordneter Unterlagen, wie z.B. mindestens:

**1. Allgemeines**

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

- alle Abnahmeprotokolle
- alle schriftlichen Abnahmen
- Protokoll Einweisung Bedienpersonal
- Teilnehmerliste Bestandsabnahme
- Teilnehmerliste Funktionsabnahme
- „abgehaktes“ Inbetriebnahmeprogramm

## *2. Anlagenbeschreibung*

- Stichpunktartiges Beschreiben der gesamten Installationen, Komponenten und Funktionalitäten

## *3. Schemata*

- Gesamtübersichtsschaltplan
- Übersichtsplan, Kabeltrassen/ Kabelwege
- Erdungsplan, Kabellageplan

## *4. Grundlagen der Montageplanung*

- Beleuchtungsberechnung
- Selektivitätsnachweise
- Kurzschlussberechnungen

## *5. Bedienung und Wartung*

- Bedienungsanleitungen
- Wartungsanweisungen
- Montageanleitungen

## *6. Bescheinigungen*

- Bescheinigung / Bestätigung über Einhaltung der VDE- und DIN-Normen
- Bescheinigung / Bestätigung nach DGUV3
- Bescheinigung / Bestätigung 26. Bimsch
- Stückprüfprotokolle für alle Geräte, Komponenten, Verteilungen und Schaltanlagen
- Werksabnahmeprotokolle
- Druckberechnungen

## *7. Messprotokolle*

- Prüfprotokoll für elektr. Anlagen sämtlicher Stromkreise (Schleifen-Isolationswiderstand)
- Erdungsmessung
- Mindestbeleuchtungsstärke Sicherheitsbeleuchtung gemäß VDE 0108/DIN EN 1838
- alle Mess- und Prüfprotokolle sowie Nachweise

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
----------	---------------	----------	----------

#### 8. Schaltschrankunterlagen

- Stromlaufpläne, Klemmenpläne, Betriebsmittelpläne, Aufbaupläne usw.
- Schaltschrankstückliste (Angabe von Menge, Fabrikat, Bestellnummer, Typenbezeichnung, Positionsbezeichnung lt. Stromlaufplan)
- Schaltschrankansicht
- Funktionsbeschreibung der Anlage
- Kabelliste nach DIN 40719 (Kabelart, Querschnitt, Adernzahl, Kabellänge (Ziel- u. Endpunkt))
- Kabelschema nach DIN 40719 (Kabelart, Querschnitt, Adernzahl, Ziel- u. Endpunkt)
- Einstellwerte der Schutzorgane

#### 9. Herstellerunterlagen

- Herstellerprospekte (Kennzeichnung aller eingesetzten Komponenten)
- Gerätekartei (beinhaltet Fabrikatliste und Ersatzteilliste aller eingesetzten Komponenten)

#### 10. Revisionspläne

- Installationspläne M 1:50 mit Angabe aller Betriebsmittel mit Stromkreisbezeichnungen
- Deckenspiegelpläne mit eingetragener Beleuchtung und Angabe der Leuchtentypen
- Erdungspläne
- Kabellagepläne

Revisionspläne sind auf Datenträger als PDF-Datei, sowie im DWG/DXF-Format (Autocad) und die Schaltpläne im geprüften RIS-Format (RUPLAN u. nach Abstimmung mit dem AG in EPLAN) zu übergeben.

#### Summe 1.5 Dokumentation

#### 1.6 Montage- und Lieferleistungen zum Nachweis

##### 1.6.1 Stundenlohnarbeiten und Montageleistungen

1.6.1.10 40,000 Std

Bedarf **Arbeitsverantwortlicher**

1.6.1.20 40,000 Std

Bedarf **Obermonteur**

1.6.1.30 40,000 Std

Bedarf **Fach/Spezialmonteur**



**LSW Netz - Neubau UW Wesendorf - Los 3**

Projekt: 2022100401 LSW - Neubau UW Wesendorf

28.05.2026



LV: 020 UW Wesendorf - Neubau - Los 3 - Elektrotechnik

Seite: 137

Position	Menge/Einheit	EP (EUR)	GP (EUR)
<b>1.6.1.40</b>	40,000 Std		
Bedarf	<b>Monteur</b>		
<b>1.6.1.50</b>	40,000 Std		
Bedarf	<b>Hilfsmonteur</b>		
<b>1.6.1.60</b>	40,000 Std		
Bedarf	<b>Primärkonstrukteur</b>		
<b>1.6.1.70</b>	40,000 Std		
Bedarf	<b>Sekundärkonstrukteur</b>		
<b>Summe 1.6.1 Stundenlohnarbeiten und Montageleistungen</b>			
<b>Summe 1.6 Montage- und Lieferleistungen zum Nachweis</b>			
<b>Summe 1 Los 3 - Elektrotechnik</b>			

## ZUSAMMENFASSUNG

### 1 Los 3 - Elektrotechnik

#### 1.1 Vorbemerkungen

##### 1.1.1 Allgemeine Informationen

##### 1.1.2 Beistellungen

##### 1.1.3 Anlagenübergreifende Hinweise

##### Summe 1.1 Vorbemerkungen

#### 1.2 Schalthaus

##### 1.2.1 PV-Anlage

##### 1.2.2 Eigenbedarfs-Transformator

##### 1.2.3 Eigenbedarfs-Mittelspannungsschaltanlage

##### 1.2.4 Eigenbedarfs-Niederspannungsschaltanlage

##### 1.2.5 0,4kV-Eigenbedarfsverteilung

##### 1.2.6 Redundantes 110VDC-System

##### 1.2.7 Kommunikationstechnik

##### 1.2.8 Stationsleittechnik

##### 1.2.9 Meldefeld / Gefahrenmeldeschrank

##### 1.2.10 110kV-Schutz- und Steuerschränke

##### 1.2.11 20kV-Erdschlusslöschspulen-Steuerschränk

##### 1.2.12 Arbeitsplatz

##### 1.2.13 Kabelwegeausbau im Schalthaus

##### 1.2.14 Verkabelung

##### 1.2.15 Gebäudeinstallation Licht/Steckdosen

##### 1.2.16 Heizung

##### 1.2.17 Wassersensoren

##### 1.2.18 Sicherheitstechnik

##### 1.2.19 Erdungsanlage und Blitzschutz

##### 1.2.20 Stationszubehör

##### Summe 1.2 Schalthaus

#### 1.3 110kV-Freiluftanlage

##### 1.3.1 110kV-Komponenten

##### 1.3.2 110kV-Verbindungen

##### 1.3.3 Kabelwegeausbau

##### 1.3.4 Zwischenklemmkästen

##### 1.3.5 Verkabelung

##### 1.3.6 Steuer-, Versorgungs-, Wandlerkabel

##### 1.3.7 Außeninstallation

##### 1.3.8 Erdungsanlage und Blitzschutz

##### 1.3.9 Mähroboter

##### 1.3.10 Zubehör

##### Summe 1.3 110kV-Freiluftanlage

#### 1.4 Prüf- u. Inbetriebnahmeleistungen

#### 1.5 Dokumentation

---

**LSW Netz - Neubau UW Wesendorf - Los 3**

Projekt: 2022100401 LSW - Neubau UW Wesendorf

28.05.2026



LV: 020 UW Wesendorf - Neubau - Los 3 - Elektrotechnik

Seite: 139

---

1.6 Montage- und Lieferleistungen zum Nachweis

1.6.1 Stundenlohnarbeiten und Montageleistungen

Summe 1.6 Montage- und Lieferleistungen zum Nachweis

Summe 1 Los 3 - Elektrotechnik

GESAMTSUMME (EUR netto)

19,00 % MEHRWERTSTEUER

GESAMTSUMME (EUR brutto)

---

**BIETERANGABENVERZEICHNIS**

<b>1</b>	<b>Los 3 - Elektrotechnik</b>
<b>1.1</b>	<b>Vorbemerkungen</b>
<b>1.1.3</b>	<b>Anlagenübergreifende Hinweise</b>
<b>Hinweis</b>	<b>Schranksystem</b>
	'.....'