

# Leistungsverzeichnis

## Projekt

BHS - Neubau Betriebshof Tram Ständlerstraße  
TWT - Neubau Tram Westtangente

## Gewerk

Fahrstrom & Mittelspannung

## Inhalt

Elek. Ausstattung - Tram Gleichrichterwerk  
Elek. Ausstattung - Tram Schalthaus  
TWT: Umbau TGW Bestand  
BHS: Elek. Ausstattung - Betriebshof

### Auftraggeber:

Stadtwerke München GmbH  
Münchner Verkehrsgesellschaft mbH  
Emmy-Noether-Straße 2  
80287 München

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

## Vorbemerkungen

### 0 Regeln zum Leistungsverzeichnis

Für das nachfolgenden Leistungsverzeichnis gelten folgende Hinweise:

1.	<p><b>Anmerkungen</b></p> <p>Hiermit werden Anmerkungen, Hinweise, Bemerkungen oder ähnliches Dargestellt.</p>
2.	<p><b>Beistellung vom AG</b></p> <p>Bauteile, Materialien oder ähnliches, welche vom Auftraggeber bereitgestellt werden.</p> <p><u>Beispiel:</u></p> <p>Einbau von beigeestellten Profilhalbzylinder vorsehen.</p>
3.	<p><b>Projektspezifisch</b></p> <p>Dient als Hinweis zur Abweichung vom Standard.</p> <p>Projektspezifische Angaben gehen vor Standard.</p> <p><u>Beispiel:</u></p> <p>Im STD-Dokument: 9x Shunt (Klasse 0,5)</p> <p>→ Projektspezifisch Dokument anschauen z.B. Übersichts-Plan 7x Shunt</p> <p>→7x verwenden, Projektspezifische Angaben gehen vor Standarddokument.</p>
4.	<p>Neu hinzugefügt zum letzten LV</p> <p>Änderungen welche sich zum letzten Leistungsverzeichnis hinzugefügt haben.</p>
5.	<p><b>Verweis auf Anlagen Dokumente</b></p> <p>Hinweis auf Anlagen und Dokumente</p> <p><u>Beispiel:</u></p> <p>Siehe Übersichtsplan FS_Projekt_E_US-P</p>
6.	<p><b>Leitfabrikat oder technisch gleichwertig</b></p> <p>Dient als Hinweis für Beispiele oder Leitfabrikate, welche unsere technischen Anforderungen erfüllen.</p> <p><u>Beispiel:</u></p> <p>Leitfabrikat: Phoenix Contact, PTME 6 HV oder technisch gleichwertig</p> <p>Angebotenes Fabrikat und Typ: '.....'</p>

02.08.2024

Leistungsverzeichnis Blankett

Projekt: T\_BF1\_BHS\_2024

LV: EFS I V41 - TWT/BHS (TGW)

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

**Hinweis Preiskalkulation:**

Aufgrund der Förderung der unterschiedlichen Projekte bitten wir die Kosten für gleichartige Positionen (z.B. W+M Planung Mittelspannung) auf die jeweiligen gleichen Positionen aufzuteilen.

Zur Ansicht

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

Übertrag: \$U

Seite \$\$ von \$M

# 1 Leistungsumfang

## 1.1 Projekt Beschreibung

### 1.1.1 BHS - Betriebshof Ständlerstraße

#### Projekt Allgemein:

Der Straßenbahn Betriebshof 1 - Ständlerstraße (BHS) wird aufgrund einer neuen Freianlagen Abstellung für 100 Straßenbahnfahrzeuge sowie zwei neue Werkstätten teilweise umgebaut.

#### Bestand:

Im bestehenden Tram Gleichrichterwerk Ständlerstraße TGW STS (Bestand) sind 2 Gleichrichterwerke untergebracht, das eine versorgt die Strecke und das zweite den Betriebshof als Inselnetz. Aufgrund der neuen Anforderungen und im Rahmen des Neubaus, muss das TGW STS (Bestand) jedoch abgerissen werden.

#### TGW Betriebshof Neu:

Für die Versorgung des neuen Betriebshofes ist ein Tram Gleichrichterwerk Betriebshof 1 (TGW B1) geplant welches in ein Nord und Süd TGW aufgeteilt ist. Dieses soll die Freianlagen Abstellung, die zwei Werkstätten und das vorhandene Abnahmegeleis versorgen.

Der Betriebshof wird in mehrere Speisebereiche unterteilt (Abstellung, Freigelände, Werkstätten und Abnahmegeleis) um im Fall einer Wartung oder eines Fehlerfalls nicht die gesamte Anlage abschalten zu müssen.

#### TGW Strecke Neu:

Des Weiteren ist ein neues Strecken Tram Gleichrichterwerk (TGW STS (Neu)) geplant welches die neue Einfahrtsstrecke und Bestandsstrecke versorgt.

Die Versorgung der einzelnen Fahrleitungsabschnitte der Tram-Strecke erfolgt über mehrere Streckenschalter und unterirdisch verlegte Speiseleitungen, die vom TGW zur Strecke führen.

#### Kabel:

Alle Kabel (**Gleichstromspeise-, Rückleiter-, Steuer- und Informationskabel**) außerhalb vom Gleichrichterwerk, werden in Leerrohrkanalanlage mit Kabel

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

ziehschächten geführt und **durch eine externe Firma verlegt**.

#### TGW Allgemein:

Im TGW-Gebäude werden ausschließlich die Komponenten für die Umwandlung des Fahrstroms untergebracht (10 kV Anlage, Fahrstromtransformator, Gleichrichter, Streckenschalter Eigenbedarftrafo, Fernwirktechnik) untergebracht.

Die Schaltanlagen- und Transformatorräume sind als abgeschlossene elektrische Betriebsstätten" nach DIN VDE 0101 und DIN VDE 0100-Reihe geplant, zu errichten und DIN VDE 0105-100 zu betreiben.

Für Netzausfälle verfügt das TGW über eine eigene USV-Anlage. Diese wird mit 60 V DC betrieben und hat eine ausreichend dimensionierte Speicherkapazität.

#### Erdungskonzept (Rückleiterkoordination)

Der Betriebshof wird laut VDV 506 als Inselnetz betrieben. Das heißt, der Rückleiter ist definiert an mehreren Stellen mit der BWE verbunden. Damit wird sichergestellt, dass kein Rückleiterpotential aus dem Betriebshof in die Werkstatthalle gelangt. Somit ist eine Einhaltung der höchstzulässigen Berührungsspannung (max. DC 60 V, DIN EN 50122-1) für den Personenschutz gegeben. Die Rückleiterkoordination mit der Anzahl der Anschlusspunkte ist im Erdungskonzept definiert.

In den Übergang von der Strecke zum Betriebshof sind in jeder Fahrschiene zwei aufeinanderfolgende Schienenisolierstöße eingetragen, sodass ein- und ausfahrende Züge die elektrische Trennung zwischen Strecke und Betriebshof nur kurzzeitig überbrücken können.

### **1.1.1 TWT - Tram Westtangente**

#### Projekt Allgemein:

Die als Tram-Westtangente (TWT) bezeichnete, rund 8 km lange Straßenbahn-Neubaustrecke führt vom Romanplatz bis zur Aidenbachstraße. Sie führt vom Romanplatz kommend entlang der Wotanstraße, Fürstenrieder Straße, Boshetsrieder Straße und Ratzingerplatz bis zum U-Bahnhof Aidenbachstraße.

Der Baumgriff umfasst in erster Linie die Gleis- und Betriebsanlagen für die Trambahn, die Haltestellenflächen sowie sämtliche angrenzende Straßenverkehrsanlagen inklusive dreier Gleisanschlüsse an das Bestandsnetz der Trambahn.

Die zukünftige Tramtrasse verläuft zum überwiegenden Teil in Straßenmittellage. Im Bereich der Wotanstraße befindet sich auch der räumlich engste Straßenquerschnitt des Bauvorhabens.

Die Baumaßnahmen befinden sich im Bereich mehrspuriger und stark belasteter Straßenquerschnitte. Neben dem hohen Verkehrsaufkommen an Kraftfahr

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

zeugen sei an dieser Stelle auch das Verkehrsaufkommen durch den ÖPNV (Bus) sowie durch den Rad- und Fußgängerverkehr erwähnt.

Unmittelbar neben der Baumaßnahme liegen ferner zahlreiche öffentliche Einrichtungen (insb. Schulen), Geschäfte und Ladenlokale. Insbesondere im Bereich des Stadtteilzentrums Laim (zw. Agnes-Bernauer-Straße und Laimer Platz) ist infolgedessen auch von einer starken Nutzung der öffentlichen Geh- und Radwegflächen auszugehen.

#### Kabel:

Alle Kabel (**Gleichstromspeise-, Rückleiter-, Steuer- und Informationskabel**) außerhalb vom Gleichrichterwerk, werden **durch eine externe Firma verlegt**.

#### TGW Allgemein:

Im TGW-Gebäude werden ausschließlich die Komponenten für die Umwandlung des Fahrstroms untergebracht (10 kV Anlage, Fahrstromtransformator, Gleichrichter, Streckenschalter Eigenbedarftrafo, Fernwirktechnik) untergebracht.

Die Schaltanlagen- und Transformatorräume sind als abgeschlossene elektrische Betriebsstätten" nach DIN VDE 0101 und DIN VDE 0100-Reihe geplant, zu errichten und DIN VDE 0105-100 zu betreiben.

Für Netzausfälle verfügt das TGW über eine eigene USV-Anlage. Diese wird mit 60 V DC betrieben und hat eine ausreichend dimensionierte Speicherkapazität.

## 1.2 Losinhalt

### 1.2.1 Los 1: Elektrische Ausstattung - TGW

#### Leistungsumfang:

Werks- und Montageplanung, Lieferung, Montage und Inbetriebsetzung der elektrischen Ausstattung.

#### Mittelspannung inkl. Störlichtbogenkonzept

29x Leistungsschalterfeld inkl. Schutzgerät

6x Zähl-Messfeld

6x SS-Erdungsfeld

#### Transformatoren

2x Fahrstromtrafo 3,15 MVA

6x Fahrstromtrafo 1,75 MVA

1x Traktionstrafo für Stromrichter

#### Fahrstrom

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

1x Spannungsverstellbarer Stromrichter  
 3x Gleichrichter (4 kA)  
 8x Gleichrichter (2 kA)  
 3x Rückleiterfeld  
 4x Einsp.Rückleiterfeld  
 30x Leistungsschalterfeld inkl. Schutzgerät  
 3x Gruppenverbindngsschalter (je 2x Lasttrennschalter)

#### **Eigenbedarf**

6x EB60  
 4x EBBat60  
 2x Batterieraum  
 4x EBAC  
 3x EB00

#### **Fernwirktechnik**

6x Zentrales Meldefeld (SPS, HMI etc.)  
 8x Schaltheuszentrale (Dez.Periph.)  
 6x Fernwirk Schrank

### **1.2.1 Los 2: Elektrische Ausstattung - TSH**

#### **Leistungsumfang:**

Werks- und Montageplanung, Lieferung, Montage und Inbetriebsetzung der elektrischen Ausstattung.

#### **Schaltheus für Einspeisung**

2x Typ A  
 9x Typ B  
 2x Typ KS

darin enthalten sind:

- 13x Leistungsschalter (2,5kA)
- 13x Lasttrennschalter (4 kA)
- 60x Handtrenner (1,25 kA)
- 1x Schutzgerät

#### **Schaltheus für Rückleitung**

9x Typ R1  
 3x Typ R2

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

### 1.2.3 Los 3: TWT: Umbauten TGW Bestand

Im TGW NIB muss ein weiteres Streckenschaltfeld aufgebaut werden, um den neuen Einspeisepunkt mit Schalthaus Nr. 51 versorgen zu können. Das soll mithilfe eines eingelagerten Bestands-Schaltfeldes erfolgen, das vom AN abgeholt, transportiert, eingebracht, montiert und in Betrieb genommen werden muss.

In dieser Ausschreibung ist allerdings nur die Planung, Transport, Montage und Inbetriebnahme der Primärtechnik enthalten. Die Sekundärtechnik muss innerhalb dieses Auftrages nicht angepasst werden.

### 1.2.4 Los 4: BHS: Elektrische Ausstattung - Betriebshof

#### Fahrstrom

24x Störungsfreier Streckentrenner (2x Leistungsschütze)

#### Eigenbedarf & Fernwirktechnik

Ansteuerung der Mastschalter und Kabel Anschließen

Zur Ansicht

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

## 1.3 Termine, Bauablauf und Informationen

### 1.3.1 Termine

Der Gesamtterminplan für beide Projekte ist wie folgt dargestellt:

- [FS\\_TWT-BHS\\_Terminplan\\_Übersicht](#)

Der detaillierte Terminplan für BHS ist wie folgt dargestellt:

- Gesamtprojekt [BHS\\_Rahmenterminplan](#)
- Fahrstrom [FS\\_BHS\\_Terminplan\\_FS](#)

### 1.3.2 Bauablauf BHS

Der Bauablauf ist wie folgt dargestellt:

- Gesamtprojekt [BHS\\_Bauphasen](#)
- Fahrstrom [FS\\_BHS\\_E\\_B-Phase\\_Übersicht](#)

#### Bauphase - Real 1 - Provisorische Einspeisung

##### Allgemein:

In der Bauphase 1 werden die ersten 25 Fahrzeuge vom TGW STS versorgt. Das TGW STS dient hierbei als Betriebshof TGW und versorgt die Abstellung (SB2 & SB3) sowie das Betriebshof Gelände (SB1).

Der Anschluss aller Kabel im TGW STS ist im Los 3 vollständig einkalkuliert.

#### Bauphase - Real 2 - 50 Fahrzeuge

##### Allgemein:

In der Bauphase 2 werden die 50 Fahrzeuge vom TGW B1 versorgt. Das TGW STS dient jetzt als Strecken TGW und das TGW B1 dient als Betriebshof TGW zum versorgen der Abstellung sowie das Betriebshof Gelände.

Der Umschluss vom Betriebshof TGW zum Strecken TGW ist im Los 3 vollständig einkalkuliert.

## 1.4 Unterlagen zum Angebot

Mit Angebotsabgabe sind mindestens folgende Unterlagen abzugeben:

- Qualitätsmanagementsystem nach EN / ISO 9001 ist zu unterhalten und nachzuweisen

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

- Zertifiziertes Umweltmanagementsystem nach EN / ISO 14001 ist zu unterhalten und nachzuweisen
- Der Nachweis hat über die Vorlage der entsprechenden Zertifikate zu erfolgen
- Unterlagen zur Prüfung alternativer Fabrikate (siehe 5.11)

## 1.5 Unterlagen nach Auftragsvergabe

Die folgenden Unterlagen müssen nach Auftragsvergabe eingereicht werden:

- Verantwortlicher Bauleiter mit mind. 3 Jahren Berufserfahrung auf dem Gebiet Gleichstrom-Nahverkehrsbahnen mit Nennspannung zwischen 600 - 900 V DC
- Zulassung elektrotechnische Fachkraft nach DIN VDE 0105 und DGUV V1 und V3 für den Arbeitsverantwortlichen (wünschenswert: Elektrofachkraft für Gleichstrombahnen)
- Nachweis über jährliche Nachschulung nach DGUV V1 und V3 und DIN VDE 0105-100 (Voraussetzung zusammen mit ortsbezogener Einweisung für Zutrittsberechtigung)
- Bauzeitenplan mit den 5-10 wichtigsten Meilensteinen bzw. Zeitdauern: Startgespräch beim AG, Auftragsklärung, Werks- und Montageplanung, Fertigung, Auslieferung, Montage, Inbetriebnahme, Abschluss (Dokumentation, Abrechnung und abschließender Erfahrungsaustausch)
- Für die Mittelspannung- und die Gleichstrom-Schaltanlagen sowie Transformatoren wird auf die nationalen und internationalen Normen Bezug genommen. Die in den entsprechenden LV-Positionen genannten Bestimmungen sind in vollem Umfang zu entsprechen. Die entsprechenden Nachweise sind hier vorzulegen.

### Hinweis:

Spätestens 2 Wochen nach der Auftragsvergabe organisiert AG den „Projekt Kick Off“, dieser gilt als Projektstart.

## 2 Anlagen zum LV

Zum vorliegenden Leistungsverzeichnis gehören die Anlagen welche im Dokument

[FS\\_TWT-BHS\\_AVA\\_Anlagenverzeichnis](#) dargestellt sind. Diese stellen den aktuellen Planungsstand des AG dar.

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

### 3 Abkürzungen

#### FS\_STD\_BM\_Kennzeichnung

AN	Auftragnehmer
AG	Auftraggeber

TGW	Tram Gleichrichterwerk
VNB	Verteilnetzbetreiber (hier: SWM-Infrastruktur-GmbH)
UW	Umspannwerk

TAB	Technische Aufsichtsbehörde
KVR	Kreisverwaltungsreferat der Landeshauptstadt München
DGUV	Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung
DIN	Deutsches Institut für Normung
VDE	Verband deutscher Elektrotechniker

RL	Rückleitung (= Minus-Rückleitung des Fahrstroms)
VNB-Erde	Erde außerhalb des Bauwerks Verteilnetzbetreiber (hier: SWM-Infrastruktur-GmbH)
BWE-Erde	Bauwerkserde (= Erde des Bauwerkes: an der Oberfläche entspricht BWE)
VLD	Spannungsbegrenzungseinrichtung (voltage limiting device)

MSp	Mittelspannung
DC	Gleichstrom(-Schaltanlage)
+SS	Streckenschalter
+ER	Kombiniertes Einspeise- und Rückleiterfeld
+GR	Gleichrichter
EB	Eigenbedarf

FW	Fernwirktechnik
+ZM	Zentrales Meldefeld
+FW2	Fernwirk-Schrank 2
+SHZ	Schaltheus Zentrale
HMI	Human Machine Interface (Display)
FWG	Fernwirk-Gateway
ML	Messlandschaft

02.08.2024

Leistungsverzeichnis Blankett

Projekt: T\_BF1\_BHS\_2024

LV:

EFS I V41 - TWT/BHS (TGW)

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

+KBM	Kasten Brandmeldeanlage
+KRL	Kasten Rückleiter
+KRV	Kasten Rangierverteiler
+KGesAUS	Kasten Gesamt AUS
+KLWL	Kasten LWL
+VIP-Netz	VIP-Netzwerkschrank
+VIP-Iso	VIP-Isolatoren Kasten

KA	Kabelanlage
RA	Raumausstattung

+SH	Schaltheis
+SP	Speisepunktschalter
+BS	Bereichsschalter
+GVS	Gruppen Verbindungsschalter

Zur Ansicht

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

Übertrag: \$U

Seite \$\$ von \$M

## 4 Dokumentation

Falls keine eigenen Positionen für die Dokumentation vorhanden sind, sind diese Kosten in den Einheitspreisen zu berücksichtigen.

Ohne Dokumentation bzw. ohne vollständige Dokumentation entsprechend dem Leistungsfortschritt ist keine AG-interne oder BOStrab-Abnahme durch die TAB möglich.

### 4.1 Allgemein

Sämtliche Dokumentation ist in deutscher Sprache anzufertigen. DIN-Formate sind anzuwenden, Ausnahmen müssen zugestimmt werden. Dokumente zusätzlich mit Plankopf und Dokumentennamen vom AG. Weiterhin hat die Struktur der Dokumentation entsprechend der Dokumentationsvorgaben des AG zu erfolgen.

Schaltungsunterlagen wie Stromlaufpläne, Klemmenpläne, Übersichtsschaltpläne, Stücklisten, Erdungsplan, Aufstellungsplan, usw. sind gemäß DIN 40719 zu erstellen. Dies gilt ebenso für erforderliche Bauzwischenzustände.

#### Hinweis:

**Die Betriebsmittel sind in Anlehnung nach der zurückgezogenen Norm DIN EN 61346-2 zu bezeichnen und dokumentieren. Die Betriebsmittel sind zu bezeichnen nach den in den Anhängen (Projetspezifischen und Standardpläne) verwendeten Benennungen.**

FS\_STD\_BM\_Kennzeichnung

### 4.2 Format

Die komplette Dokumentation ist in beiden folgenden Formen abzugeben

#### 1.Papierform:

in Ordnern mit Registern und Deckblatt und Ordnerrückenbeschriftung entsprechend der geforderten Anzahl

#### 2.Elektronisch:

- alle Pläne in PDF:
  - durchsuchbares, druckbares, mit Lesezeichen versehenes und intern verlinktes (für Gliederung und Verweise) Dokument
- für Pläne (Konstruktionszeichnungen, Aufstellpläne, Stromlaufpläne,

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

usw.):

- CAD-Datei: DWG-Datei (nur nach Rücksprache auch als DXF-Datei), kompatibel zu Autocad 2020, nur ISO-Schriftarten verwenden, Plotstiltabelle mitliefern
- Zusätzlich als Original gültig für
  - Excel-Dokumente als Original-Dokument (neuste Version)
  - Terminpläne kompatibel mit aktuellem MS Projekt
  - Visio-Dokument als Original MS Visio-Dokument, soweit Visio verwendet, wird
  - Stromlaufpläne, Klemmenpläne, Stücklisten bevorzugt in Eplan, alternativ DWG/DXF
- Zusätzlich für Parameterdateien bzw. Programme für SPS- und Schutzgeräte
  - SPS-Dokumente. Original (CD bzw. DVD) einschl. Quellsoftware sowie Lizenzen, Beschriftungsstreifen der SPS-Komponenten als Excel- oder Worddatei
  - Alle Bedienungs-, Wartungs- und Montageanleitungen auf CD/DVD (oder Übertragungsprogramm in Papierform)

### 4.3 Übermittlung

Die Elektronische Übermittlung geschieht für Gesamtgrößen kleiner gleich 15 MByte bevorzugt als E-Mail. Falls die Gesamtgröße diese Datenmenge übersteigt, müssen die Dateien als CD bzw. DVD (Archivqualität) bzw. über Dokumentenaustauschplattform des AG zugeschickt werden. Die komplette Dokumentation ist in den oben genannten Formen (Papier, Elektronisch) abzugeben.

### 4.4 Softwareplanung

Der AN hat rechtzeitig vor Beginn der Programmierarbeiten (Parametrierung z.B. Siprotec und Sitras MDC etc.) die Pläne der strukturierten Programmierung mit dem AG technisch abzustimmen, mit dem Ziel einer übersichtlichen und leicht verständlichen Programmierung hinsichtlich Inbetriebnahme, Test, Fehlersuche und Programmänderung.

Die Meldungen und Befehle müssen in allen Unterlagen (z.B. Stromlaufpläne, Datenpunktlisten, Bezeichnung in der Software) gleich benannt werden.

Weiterhin sind nicht vorgegebene Meldungen und Befehle nachfolgendem Schema zu benennen:

- Meldungen: Beschreiben Ein-Signal-Status in Kleinschreibung, z.B. Türkontakt ist geschlossen, untere Endposition nicht erreicht.

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

- BEFEHLE: Beschreibung in Großschreibung, z.B. Schalter EIN

Die Erstellung der für die SPS-Automatisierungssysteme erforderlichen Planunterlagen, wie Anweisungsliste (AWL), Funktionsplan (FUP), Kontaktplan (KOP) usw. muss den DIN-VDE-Vorschriften entsprechen.

#### 4.5 Anzahl und Abgabeart der Unterlagen entsprechend Baufortschritt

So weit nicht anders bei den einzelnen Anlagenteilen angegeben erfolgt die Abgabe in folgender Anzahl und Art:

##### 4.5.1 Angebotsabgabe

Elektronisch, zur Prüfung alternativer Fabrikate oder Gerätetypen sind mit dem Angebot ausführliche Unterlagen, wie technische Gerätebeschreibungen, Bedienungsanleitungen, Bauzeichnungen usw., die eine Beurteilung im Detail ermöglichen, elektronisch einzureichen.

##### 4.5.2 Werks- und Montageplanung

Elektronisch: Zur Freigabe durch AG siehe im Terminplan nach Auftragsvergabe und mindestens (siehe im Anhang Terminplan) vor geplanter Fertigung.

Inkl. aller Handbücher, Betriebsanleitungen, Montageanleitungen und Zulassungen, usw.

##### 4.5.3 Freigegebene Werks- und Montageplanung für Genehmigung durch TAB

Elektronisch und 3-fach als Papier, DIN A4 (3xTAB (davon 1x TAB, 1x Prüfer, 1x TAB freigegeben)).

###### Nach Freigabe:

Änderungen der Funktionalitäten (freigegeben durch TAB im Rahmen des § 60 BOSTrab) nach Erstellung freigegebener Werks- und Montageplanung erfolgen als Brauneinträge durch den AN.

###### Hinweis:

Bei Anlagen die nach § 60 BOSTrab genehmigt sind, müssen folgende Farben berücksichtigt werden:

- Braun: Änderung des § 60 genehmigten Stand, inkl. Kurzzeichen, Daten und Freigabe durch den Baucontroller AG
- Rot: TAB Eintragungen
- Grün: Eintragung der Sachkundigen Stelle, die von der TAB beauftragt

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

ist.

- Blau: vor Ort

#### 4.5.4 Nach erfolgter Fertigung der Anlagen

Elektronisch als Farb-Scan der Pläne nach der Fertigung inkl. Blaeinträge Originalpläne (in Papierform mit Blaeinträgen) werden mit der Anlagenkomponente ausgeliefert und dienen für die Montage und Inbetriebsetzung.

#### 4.5.5 Montage und Inbetriebnahme Dokumentation

Vor Ort mit Blaeinträgen bzw. Änderungen zu BOStrab §60 genehmigten Stand in Brauneinträge in Papierform.

Nach spätestens 2 Woche nach erfolgreicher Inbetriebnahme des Anlagenteils ist die dazugehörige Dokumentation zu übermitteln: elektronisch als Farb-Scan

#### 4.5.6 Bestandsdokumentation

Inhalt:

- Schaltbuch: Stromlaufpläne inkl. Stücklisten, Aufbaupläne, Klemmenplan, Feldaufbau usw.
- Protokolle: Annahme-, Prüfprotokolle, IBN-Bericht, usw.
- Berechnungen und Gutachten: Selektivität, Druckberechnung Störlichtbogen, EMV, usw.
- Software: Programme, Parameterdateien, Firmware
- Betriebsanleitungen, Datenblätter, Montage- und Wartungsanleitungen aller (wesentlichen) Komponenten
- Terminplan
- Sonstiges: Entsorgungsnachweise, usw.
- Alle Unterlagen, die auch im Zuge der übergeordneten Planung oder Werks- und Montageplanung angefertigt wurden

Abgabeformat:

- Elektronische Form: (Format siehe [Kapitel 4.2](#))
  - über Datenaustauschplattform vom AG
- Papierform: (Format siehe [Kapitel 4.2](#))
  - 2-Fach
  - an die Lieferadresse Stadtwerke München

Übertrag: \$U

Seite \$\$ von \$M

## 5 Allgemeine Vorbemerkungen

### 5.1 Termine

Die Bauleistung soll gemäß besonderen Vertragsbedingungen spätestens zum Fertigstellungszeitpunkt inkl. Abnahme betriebsbereit sein. Zu diesem Zeitpunkt sind sämtliche Nebenleistungen ebenfalls vollständig zu erbringen. Der AN hat nach Auftragsvergabe einen detaillierten Terminplan zu erstellen und mit dem AG abzustimmen.

Der AG wird nur einem Bauablauf zustimmen, der die Zeiten geringerer Versorgungssicherheit minimiert und einen durchgehenden Bauablauf ab Außerbetriebnahme der ersten Anlage vorsieht. Die Montagearbeiten sind zügig und ohne Unterbrechung (soweit nicht vom Arbeitsablauf erforderlich) durchzuführen.

Pläne und Zeichnungen sind dem AG rechtzeitig vorzulegen. Dabei ist eine Prüf- und Bearbeitungsdauer von mindestens 3 Wochen für jeden Anlagenteil zu berücksichtigen.

### 5.2 Terminstellungen / Arbeitszeiten

Die Planung und die Koordination des Bauablaufes sowie die Bereitstellung von Geräten und Personal bleibt grundsätzlich dem AN überlassen. Der vom AN vorgelegte Bauzeitenplan ist einzuhalten. Der Baufortschritt ist aber in jedem Fall so voranzutreiben, dass die vertraglich gesetzten Fristen und Zwischentermine sicher eingehalten werden können. Bei evtl. Massenminderungen ist die Intensität der Baudurchführung beizubehalten, mit dem Ziel, die Bauzeiten ggf. entsprechend zu verkürzen. Bei Massenmehrungen im Rahmen der im LV enthaltenen Leistungen sind vom AN entsprechende Maßnahmen vorzusehen, um die Baumaßnahmen innerhalb der angegebenen Fristen zu beenden.

Während des laufenden Projektes muss der verantwortliche Projektleiter in den SWM-Servicezeiten (Mo.- Do. 8:00 - 16:00 Uhr, Fr. 8:00 - 12:00 Uhr, Abweichungen müssen vom AG zugestimmt werden) telefonisch erreichbar sein bzw. Vertreter. Die Montage- und IBN-Arbeiten sind zügig und unterbrechungsfrei nach Auftragsvergabe und Absprache mit dem AG auszuführen. Eventuell erforderliche Abweichungen von dem vorgesehenen Bauablauf sind nur mit Zustimmung des AG möglich, bzw. werden bei Notwendigkeit von diesem angeordnet.

Die Stromversorgung (Bahnbetrieb, Bahnhofversorgung etc.) muss während der gesamten Bauzeit unterbrechungsfrei aufrechterhalten werden. Um- und Abschaltungen sind grundsätzlich nur in Absprache mit der Betriebsleitstelle möglich. Ausnahmeschaltzustände sind mindestens 1 Woche vor Ausführung in Absprache mit der Betriebsleitstelle anzumelden. Großveranstaltungstermine (Oktoberfest etc.) sind in der Bauabwicklung so weit zu berücksichtigen, dass

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

Betriebsunterbrechungen in dieser Zeit ausgeschlossen sind. Die Überbrückung von evtl. auftretenden Leerzeiten für das Montagepersonal aufgrund von Materialtransporten, Abnahmen, Inbetriebnahmen usw. sind vom AN durch Vorbereitung anderer Montagearbeiten selbst zu planen. Gleiches gilt, wenn für die Montage dringend erforderliche Abschaltungen zum gewünschten Zeitpunkt nicht vorgenommen werden können.

Einige Arbeiten können nur zu besonderen Zeiten z.B. in der nächtlichen Betriebspause bzw. bei ein-/zweigleisiger Gleissperrung durchgeführt werden. Dies ist nach Rücksprache mit dem AG je nach Betriebsamkeit in den jeweiligen Abend- bzw. Nachtstunden möglich.

Vom AN beabsichtigte Nacht-, Sonn- und Feiertagsarbeiten sind dem Auftraggeber rechtzeitig mitzuteilen und bedürfen in jedem Fall der besonderen Genehmigung des AG.

Die erforderlichen Genehmigungen für Nacht-, Sonn- und Feiertagsarbeit (z. B. bei lärmintensiven Arbeiten etc.) sind rechtzeitig vorab eigenverantwortlich durch den AN bei den zuständigen Stellen einzuholen. Eine Durchschrift der Genehmigung ist dem AG vorzulegen.

Überstunden, Arbeiten in der Nacht, an Sonn- und Feiertagen sind in die entsprechenden Einheitspreise einzurechnen, soweit hierfür keine gesonderten Positionen im Leistungsverzeichnis enthalten sind.

### 5.3 Baustelleneinrichtung

Lagerflächen sind typisch in den unmittelbaren Arbeitsbereichen nicht verfügbar. Die Aufstellung von Bau- und Materialcontainern muss entweder mit den AG oder bei öffentlichen Flächen bzw. Flächen mit öffentlichem Interesse der Verkehrsaufsichtsbehörde (Kreisverwaltungsreferat der LH München) genehmigt werden und ist von der jeweiligen Bauphase abhängig. Falls keine Baustelleneinrichtungspauschalen ausgeschrieben wurden, sind diese Kosten in den Baustellengemeinkosten zu berücksichtigen. Die für die Zuleitung des Wassers und Stromes notwendigen Einrichtungen, Schläuche, Kabel etc. sind vom AN auf eigene Kosten zu liefern, zu montieren, zu betreiben und nach Fertigstellung der Montagearbeiten wieder abzubauen und zu entfernen.

#### Park- und Lagerflächen:

Die Park- und Lagermöglichkeiten vor Ort sind eingeschränkt, daher ist die Anfahrt der Mitarbeiter des AN mit PKW, Sprinter, Transporter zu reduzieren. Die Zuteilung der vor Ort zu verwendenden Park- und Lagerflächen wird im wöchentlichen Jour-Fixe im Zuge des Baufortschrittes mit der Bauüberwachung abgestimmt.

#### Sanitär-Container:

Sanitäreinrichtungen sind für die gesamte Bauzeit vorhanden. Die Benutzung ist kostenfrei. Dies ist bei der Bepreisung der Baustelleneinrichtung zu berücksichtigen.

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

tigen.

## 5.4 Transport, Lagerung und Einbringung

Eventuelle Beschädigungen gehen zu Lasten des AN. Kosten für Fracht und Verpackung sind in den Angebotspreisen zu berücksichtigen.

Die Zuweisung von Lagerfläche für die Durchführung sämtlicher Arbeiten erfolgt nach Auftragsvergabe. Alle für die Baustelleneinrichtungen entstehenden Kosten sind in die Anlagenpreise einzurechnen, falls keine eigenen Positionen vorhanden sind. Das Aufstellen von Geräten ist im Bereich der Anlagen nur eingeschränkt und mit Genehmigung des AG möglich. Die Transporte sind in den jeweiligen Positionen zur Lieferung mit einzukalkulieren. Die Beistellung der erforderlichen Transportgeräte, Hebevorrichtungen usw. sind Bestandteil des Auftragsumfanges.

Genehmigungen für das Aufstellen von Bau-, Materialwagen usw. im Bereich öffentlicher Verkehrsflächen sind vom AN selbst beim KVR einzuholen. Eventuell anfallende Kosten für Materialwagen, Anmietung von Aufstellflächen usw. sind in die einzelnen LV-Positionen einzurechnen und damit abgegolten, soweit hierfür keine gesonderten Positionen im Leistungsverzeichnis vorhanden sind.

Der An- und Abtransport mit Tiefladern für Baumaschinen, Montageteile für Hochbaukräne, Autokräne etc. ist daher eingeschränkt (s. Baustelleneinrichtungsplan). Eine Be- und Entladung von LKWs und Tiefladern, sowie Containerabsetzung bzw. -aufnahme kann ausschließlich in den fahrleitungsfreien Bereichen stattfinden (s. Baustelleneinrichtungsplan). Dies gilt ebenso für das Besteigen von Fahrzeugen, insbesondere Betonmischern und Selbstladern. Lkw-Transporte entgegen den geplanten Transportwegen sind rechtzeitig beim AG-/BÜ-Sicherungspersonal anzumelden.

Bei Arbeiten unter der Fahrleitung muss ein Sicherheitsabstand von mind. 1,0 m eingehalten werden. In seltenen Ausnahmefällen kann eine Fahrstromabschaltung beantragt werden, allerdings nur, wenn dies betrieblich möglich ist und nur zu bestimmten Zeiten. Solche Sonderfälle sind mind. 2 Wochen vorher beim AG/ BÜ anzumelden und gesondert zu klären. Verschmutzungen der Gleisanlagen sind auszuschließen, temporäre Verschmutzungen der Gleisanlage während des Bauablaufs müssen umgehend vom Verursacher beseitigt werden die Ein- und Ausrückzeiten der Tramfahrzeuge müssen beachtet werden (s. Baustelleneinrichtungsplan).

Insbesondere bei sicherheitsrelevanten Verstößen werden die SWM nicht zögern hieraus entstehende Ansprüche gerichtlich geltend zu machen. Die Beistellung der erforderlichen Transportgeräte, Hebevorrichtungen usw. sind Bestandteil des Auftragsumfanges. Entstehende Kosten hierfür sind in die jeweiligen Positionen einzurechnen, falls keine eigenen Positionen dafür vorhanden sind.

Möglichkeiten für die Lagerung von Werkzeug und Material stehen in den Räumen der Anlagen nur in geringem Umfang zur Verfügung. Deshalb sind die Anlieferungen entsprechend dem sukzessiven Umbau und der Anlagenaufstellung logistisch zu planen und mit dem Auftraggeber abzusprechen.

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

Eventuell anfallende Kosten für Materialwagen, Anmietung von Aufstellungsflächen usw. sind in die einzelnen LV-Positionen einzurechnen und damit abgegolten, soweit hierfür keine gesonderten Positionen im Leistungsverzeichnis vorhanden sind.

## 5.5 Gewerbe- und Baustellenabfall

Die Beseitigung von Schmutz, Schutt, Abfall- und Verpackungsmaterial aus den Leistungen des AN hat regelmäßig bzw. nach Erfordernis auch täglich zu erfolgen. Wird hierbei der Aufforderung durch die örtliche Bauleitung des AG nicht unverzüglich Folge geleistet, wird die Beseitigung durch einen anderen Unternehmer besorgt. Hieraus entstehende Kosten werden zu Lasten des AN mit diesem verrechnet bzw. von dessen Schlussrechnung abgezogen.

Verpackungsmaterial bleibt Eigentum des AN und ist durch diesen zu entsorgen; gemäß der geltenden Gewerbe- und Baustellenabfall-Entsorgungssatzung der LH München ist eine Trennung der anfallenden verwertbaren Baustellen- und Gewerbeabfälle in verschiedene Abfallfraktionen (z.B. Papier, Holz, Bauschutt, Restmüll - ohne Problemmüll - und bei Bedarf Metalle, Kunststoffe) und deren Entsorgung notwendig. Die Entsorgung von Umverpackungen in die Abfallcontainer ist nicht möglich.

Die Fachgerechte Entsorgung ist mit Verwendung/Entsorgungsnachweise dem AG nachzuweisen.

Siehe Kapitel [0x.74.yyyy PDE: Provisorien, Demontage, Entsorgung](#)

## 5.6 Gewährleistung

Hinsichtlich der Gewährleistung beginnt die Verjährungsfrist mit der erfolgreichen VOB-Abnahme der einzelnen Bauabschnitte / Gewerke. Der TAB-Termin für alle Bauabschnitte / Gewerke wird durch die SWM GmbH festgelegt. Spätestens nach 3 Monaten nach Fertigstellungsmeldung, danach erfolgt die VOB-Abnahme.

Gewährleistungsdauer gemäß Angabe in den BVB.

## 5.7 Verschwiegenheitserklärung

Der AN und deren Unterlieferanten darf ohne ausdrückliche Genehmigung des AG keinerlei Stellungnahmen, Informationen, Dokumente und Veröffentlichungen etc. zur Baumaßnahme an Dritte weitergeben. Hierzu gehören auch die Beschreibung der Bauausführung sowie die Weitergabe von Plänen, Systemskizzen, Berechnungen, Bilder von nicht öffentlich zugänglichen Bereichen oder sonstigen Unterlagen. Baustellenbesuche Dritter sind grundsätzlich nur mit Zustimmung des AG zulässig. Ausnahme: Weitergabe von Unterlagen an potenzielle Unterlieferanten auch während des Angebotsstadium.

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

## 5.8 Nebenleistungen und Massenermittlung

Die Ermittlung der genauen Liefermengen, Längen und Einbaumaße der Anlage, die Erstellung der erforderlichen Dispositions- und Konstruktionszeichnungen, Aufstellpläne, Schaltpläne, Klemmenpläne, usw. sowie der Kabellisten ist Bestandteil des Auftrags.

Das vorliegende LV beschreibt primär die gewünschte Funktionsweise der geplanten Anlagen. Es umfasst daher auch alle Nebenleistungen (Material, Montage, Lieferung usw.), die nicht explizit erwähnt werden, zum Erreichen der vollständigen Funktionsfähigkeit der Anlagen aber unabdingbar sind. Dies ist in die jeweiligen Positionen miteinzukalkulieren. Entfallen Positionen, z.B. indem die geforderte Leistung in einer anderen bereits enthalten ist (z.B. Zusammenlegen von Steuerungen in ein Gerät), sind zu vermerken.

**Ist der AN der Meinung, dass eine notwendige Leistung nicht oder nur teilweise durch dieses LV abgebildet ist, hat er dies beim Kick-Off mit dem AG kundzutun.**

Die Nebenleistungen umfassen neben der internen Verkabelung und dem Installieren der Mess- und Überwachungseinrichtungen auch Einrichtungen zur Prüfung der Anlage, wie beispielsweise Hilfs- und Prüfkontakte. Die Ermittlung der genauen Liefermengen, Kabellängen und Einbaumaße der Anlagen ist Sache des AN.

Detaillierte Angaben im LV sind zu prüfen, ob dies mit der geplanten Umsetzung durch den AN entsprechend den gültigen Regelwerken umzusetzen ist.

## 5.9 Preisstellung / Allgemeine Bedingungen für das Angebot

Der angebotene Einheitspreis umfasst alle beschriebenen Leistungen und Aufwendungen zur fachgerechten Ausführung der einzelnen Positionen. Kosten für Aufsichtspersonal und sonstiges technisches und kaufmännisches Personal des Auftragnehmers, Lohn- und Gehaltsnebenkosten sowie allgemeine Geschäftskosten sind anteilmäßig in die Einheitspreise der angebotenen Leistungen einzukalkulieren, falls keine eigenen Positionen im LV vorhanden sind.

Lohnänderungen und Materialänderungen werden nicht gesondert vergütet und sind in die Einheitspreise einzurechnen.

Für alle Lieferungen und Leistungen gelten Netto-Festpreise bis zur Abnahme der betriebsfähigen Anlagen. Grundsätzlich sind alle Einheitspreise und Preisangaben im LV und in den Formblättern der Anlagen zum LV in der Währung EURO anzugeben.

Dem Bieter wird zur Kalkulation eine Ortsbesichtigung zur Feststellung der örtlichen Besonderheiten empfohlen.

**Sollten einem Anbieter noch einige Punkte im LV unklar sein, so muss er sich vor Abgabe des Angebotes beim AG erkundigen.**

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

## 5.10 Bautagebuch, Aufmaß, Abrechnung

Grundsätzlich ist das Bautagebuch zu führen mind. wöchentlich fortzuschreiben und spätestens zum Aufmaß vorzulegen auf Wunsch früher.

Grundsätzlich sind alle Aufmäße gemeinsam mit der Bauüberwachung des AG durchzuführen; die Bauüberwachung ist hierzu rechtzeitig zu verständigen.

Das Aufmaß ist fortlaufend, unmittelbar im Anschluss an erbrachte Montagearbeiten zu erstellen. Die Aufmaßblätter müssen von der örtlichen Bauaufsicht des Auftraggebers handschriftlich geführt werden und sind von beiden Vertragspartnern AN / AG zu unterschreiben.

Arbeitsunterbrechungen beim Erstellen von Aufmaßen werden nicht vergütet. Die Abrechnung erfolgt gemäß der im LV angegebenen Einheiten nach Aufmaßen der Leistungen vor Ort bzw. nach den Planmaßen der Ausführungszeichnungen. Stundenlohnarbeiten sind vom AG anzuweisen und zeitnah abzurechnen. Unangewiesene, sowie zu spät eingereichte Stundenlohnberichte werden nicht mehr anerkannt.

### Rechnungsstellung:

Den fortlaufend nummerierten Rechnungen hat der AN alle zur Prüfung erforderlichen Unterlagen beizulegen. Die Schlussrechnung ist einschließlich Original-Rechnungskontrolldruck 1-fach und die gegebenenfalls zusätzlich hierzu erforderlichen Unterlagen in 2-facher Fertigung einzureichen. Die Schlussrechnung ist deutlich als solche zu kennzeichnen. Falls Korrekturen durchgeführt wurden, erhält der AN eine Kopie der geprüften Rechnung zur Verfügung gestellt. Die Schlussrechnung muss gemeinsam mit Aufmaßliste und Regiestundennachweis zeitnah nach Fertigstellung der erbrachten Leistung an die zuständige Fachabteilung übermittelt werden.

## 5.11 Fabrikat- und Typenangaben

Zur Prüfung alternativer Fabrikate oder Gerätetypen sind mit dem Angebot ausführliche Unterlagen, wie technische Gerätebeschreibungen, Bedienungsanleitungen, Bauzeichnungen, Wartungsanweisungen mit Fristen usw., die eine Beurteilung im Detail ermöglichen, einzureichen. Sämtliche Unterlagen in deutscher Sprache.

## 5.12 Ersatzteile

Generell müssen alle wichtigen elektrischen Komponenten (bzw. deren Ersatzteile) 10 Jahre ab Bestelldatum vom AN (mindestens bau- und funktionsgleich) nachgeliefert werden können.

Bei Ersatzteilbestellungen durch den späteren Betreiber hält sich der AN 2 Jah

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

re an die im Leistungsverzeichnis angebotenen Nettopreise gefunden unter Berücksichtigung einer marktüblichen Preissteigerung.

### 5.13 Prüfungsnachweise

Vor Lieferung der Anlagen durch den AN müssen entsprechende Prüfprotokolle bzw. Berechnungsnachweise der spezifischen Kenndaten dem AG vorliegen, z.B. Störllichtbogensicherheit, Einhaltung Kurzschlusschutz und Selektivität, Überlastschutz, maximal zulässiger Spannungsfall entsprechend der anzuwendenden Normen.

Im Allgemeinen wird von einer Präsenzabnahme des Anlagenteils der Lieferleistungen im Werk ausgegangen.

Die Isolationswiderstände sind nach Aufstellung der Schaltanlagen noch vor dem Anschluss von Kabeln (Steuer-, Leistungskabel etc.) gemeinsam mit dem AG gegen Erde zu prüfen. Die Messergebnisse müssen den VDE-Vorschriften entsprechen und werden vom Auftraggeber protokolliert.

Die für die Messung erforderlichen Hilfskräfte und Messgeräte stellt der AN zur Verfügung. Die Kosten hierfür sind in den entsprechenden LV-Positionen einzurechnen.

#### Hinweis:

Schon während der Aufstellung von Schaltanlagen ist es zweckmäßig, nach jeder aufgestellten Schaltzelle eine kurze Isolationsprüfung gegen Bauwerkserde durchzuführen, um Isolationsfehler schon beim Aufbau der Schaltanlagen frühzeitig erkennen und beheben zu können.

### 5.14 KRITIS / IT-Sicherheit / Koordinierung Fernwirkanlage

IT-Sicherheitskonzept für KRITIS Anwendung nach DIN EN IEC 62443 Teil 1 (Allgemein), Teil 3 (Für Systemintegrator), Teil 4 (Produktlieferant) ist anzuwenden. Siehe Prozess ist in der Anlage [FS\\_Orga\\_Prozess\\_Fernwirk](#) beschrieben.

Der AN ist verpflichtet sich rechtzeitig (d.h. mindestens 2 Monate vor der geplanten Freigabe der Werks- und Montageplanung mit der Fernwirkabteilung der SWM technisch abzustimmen, um eine reibungslose Zusammenarbeit sicherzustellen. Anforderungen und Freigaben des AG müssen über den Teilprojektleiter des AG erfolgen, bzw. autorisiert werden.

Es sind die besonderen Anforderungen an Softwarefunktionen, wie z.B. Generalabfrage, Einzelabfrage, Systemalarme, Meldung- und Messwertverarbeitung, Uhrzeitsynchronisation usw. zu erfüllen. Die Anforderungen werden nach dem Start-Gespräch als Quelle-Ziel-Liste inkl. Fernwirk-Telegramm-Liste übergeben.

### 5.15 Schalthandlungen, Abschaltungen

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

Schaltheandlungen an in Betrieb befindlichen Anlagen dürfen nur vom Fachpersonal der Stadtwerke München GmbH vorgenommen werden.

Abschaltungen bzw. Teilabschaltungen sind möglich, bedürfen jedoch grundsätzlich einer Vorankündigung von 2 Wochen per E-Mail an Teilprojektleiter (Fahrstrom/Mittelspannung der SWM GmbH) und dessen Zustimmung.

Der Teilprojektleiter des AG (bzw. benannte Vertreter) geben die Rückmeldung, ob gewünschte Schaltheandlungen möglich ist, und ob bei den Schaltheandlungen die Anwesenheit eines baustellenverantwortlichen Mitarbeiters des AN notwendig ist.

Ebenfalls wird vor Ort die persönliche Anwesenheit eines baustellenverantwortlichen Mitarbeiters des AN für die Übergabe des freigeschalteten Anlagenteils gefordert. Die Kosten sind hierfür in den entsprechenden Positionen einzukalkulieren.

Zusätzliche Anforderungen siehe unter 5.23.

### 5.16 Funktionsprüfung und Inbetriebnahme (vor Ort)

Als Information/Ergänzung siehe Anlage [FS\\_Orga\\_Prozess\\_Fernwirk.](#)

Nach Fertigstellung der Montage und des Anschlusses an die Eigenbedarfs-Anlage und die Fernwirktechnik wird im Anschluss die firmeninternen Prüfungen (Sichtkontrollen, Funktions- und fernwirktechnische Prüfungen) des AN durchgeführt. Für die Abnahme sind vom AN die erforderlichen, qualifizierten Leistungserbringer bereitzustellen.

Während der Inbetriebnahme hat ein kompetenter, deutschsprechender Servicetechniker / Inbetriebsetzer vor Ort zu sein, die auftretenden Probleme zeitnah beheben kann. Die hierfür geeigneten Qualifikationsnachweise sind in Deutsch oder mit beglaubigter Übersetzung einzureichen.

Vor dem ersten Einschalten für Erprobungszwecke von elektrischen Anlagen ist die Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen festzustellen. Nach Abschluss der firmeninternen Montage und Prüfarbeiten kann der AN beginnen die Sicht- und Funktionsprüfungen sämtlicher Anlagenteile zu starten, welche in Vorbereitung der Abnahme zu protokollieren sind.

Im Wesentlichen sind mindestens folgende Prüfungen schon vor der AG, bzw. TAB-Abnahme durch den AN durchgeführt:

- Die Funktionen der geforderten Verriegelungs- und Schutzbedingungen der einzelnen Anlagenteile sowie der Gesamtanlage
- Isolationsmessung, Schleifenwiderstandsmessungen, Schutzprüfungen usw.
- Die fernwirktechnische Funktionalität unter Ankoppelung zum ZM/FW2 und weiter zur Netzführung Fahrstrom über 1. FW und 2. FW
- Die Dokumentation mit allen notwendigen Protokollen, u.a.

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

- Errichterbestätigung
- Prüfprotokolle/Messprotokolle/Berechnung, z.B. Schutzeinstellungen

Werden bei den Funktionsprüfungen keine Mängel festgestellt und ist die Dokumentation vollständig, bestellt der AG bei der techn. Aufsichtsbehörde die Inbetriebnahmegenehmigung des Gewerkes nach §62 BOSTrab.

Hinweis:

Der Primärstromkreis darf erst nach Freigabe des Projektleiters vom AG unter Betriebsspannung gesetzt werden.

Notwendige betriebliche Schalthandlungen führen i. d. R. zu Verzögerungen während der Prüfung! Die für die v. g. Prüfungen, Messungen usw. erforderlichen Personal und Messgeräte stellt der AN zur Verfügung. Die Kosten für die Sicht- und Funktionsprüfungen gehen zu Lasten des AN und sind im Leistungsverzeichnis in den entsprechenden Positionen anzugeben.

### 5.17 Interne Abnahme des AG

Nach Fertigstellung der Inbetriebnahme durch den AN, werden im Anschluss die AG-Prüfungen durchgeführt.

Prüfumfang:

- Dokumentenprüfung (Errichterbestätigung, Messprotokolle, unterschriebenes, getestetes Mitnahme- und Verriegelungsschema, usw.)
- Sicht- und Funktionsprüfungen der Anlage (Für die Abnahme sind vom AN die erforderlichen, qualifizierten Leistungserbringer bereitzustellen)

### 5.18 TAB-Abnahme

Nach erfolgreicher Abnahme durch den AG wird bei der Regierung von Oberbayern (= TAB) die technische Inbetriebnahmegenehmigung der Anlage gemäß § 62 BOSTrab beantragt.

Wesentliche Inhalte der Abnahme:

- Prüfungen der elektrischen Einrichtungen auf VDE- und DIN-gemäße Ausführung
- Prüfung der Übereinstimmung der Ausführung mit den vorgelegten Unterlagen und Plänen
- Prüfung der vorgelegten Kurzschlussfestigkeitsberechnung und Prüfprotokolle
- Funktionsprüfungen einzelner Anlagenteile sowie der Gesamtanlage
- Prüfung der fernwirktechnischen Übertragung (Meldungen, Befehle,

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

usw.) an die Netzführung Fahr-strom der SWM GmbH

Die Prüfung auf VDE- und DIN-gemäße Ausführung erstreckt sich im Wesentlichen auf eine eingehende Besichtigung, Erprobung und Messung der einzelnen elektrischen Betriebsmittel, wobei die richtige Auswahl, Eignung und Montage der Komponenten festgestellt wird. Außerdem werden die Schutzmaßnahmen sowohl gegen direktes als auch indirektes Berühren spannungsführender Teile geprüft. Auf Verlangen der Technischen Aufsichtsbehörde (TAB) sind weitere Prüfungen durchzuführen.

Der AG trägt die Kosten für die Durchführung der 1. Abnahme durch die TAB. Alle bei der Abnahme festgestellten Mängel und dadurch weiter notwendig werdende Maßnahmen gehen zu Lasten des AN einschließlich der Kosten für weitere Abnahmen, sofern die Mängel vom AN verursacht sind. Für die TAB-Abnahme sind vom AN die erforderlichen, qualifizierten Leitungserbringer bereit zu stellen. Ebenfalls sind Messgeräte, Prüfeinrichtungen usw. vom AN für die bei der Abnahme geforderten Prüfungen vorzuhalten. Stellt sich bei der TAB-Abnahme heraus, dass einzelne Anlagenteile nicht den geforderten Daten entsprechen, sind Nachbesserungen bzw. Ersatz vorzunehmen. Die dabei zusätzlich entstehenden Kosten gehen ebenfalls zu Lasten des AN.

### 5.18 VOB-Abnahme

Die formale Abnahme der Leistung erfolgt separat von der Inbetriebnahme und evtl. durchgeführter TAB-Abnahme. Die VOB-Abnahme ist erst nach Vorliegen einer vollständigen und auf Richtigkeit geprüften Dokumentation möglich.

### 5.19 Sicherungspflicht

Der AN übernimmt die Sicherungspflicht für die Räume und Verkehrs- und Baustelleneinrichtungsflächen, in denen der AN arbeitet. Dazu muss auch die Baustelle nach Verlassen gesichert sein, z.B.: Bodenabdeckungen abgedeckt bzw. umzäunt, Räume abgesperrt, usw. Das notwendige Material ist vom AN beizustellen.

### 5.20 Betreten der Betriebsanlagen

Zum Betreten und zum Aufenthalt des Montage-, Prüf- und Inbetriebsetzungspersonals innerhalb der Betriebsanlagen ist eine Betretungserlaubnis erforderlich. Diese Erlaubnis muss bei der für Sicherheitsbelange zuständigen Stelle des AG beantragt werden.

Antragsformblätter hält der AG vor. Bei Nichteinhaltung der Bestimmungen des AG wird die Betretungserlaubnis zurückgezogen.

Alle Eingänge der elektrischen Betriebsräume sind durch eine bauseits vorhandene Schließzylinderanlage gesichert. Der Zugang zu den Räumen muss für die

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

berechtigten Bediensteten der SWM GmbH jederzeit gewährleistet sein.

Die Schlüsselausgabe bzw. Zutrittsberechtigung ist gegen Pfand nur an speziell geschulte Elektrofachkräfte (EfK) bzw. bestellte elektrotechnisch unterwiesene Personen (EuP) möglich, die eine ortsbezogene Einweisung (erfolgt durch AG) und jährliche aktuelle Nachschulungen (DGUV Vorschrift 1 und 3, VDE 0105-100) nachweisen können.

Zutrittsberechtigung ist keine Arbeitsfreigabe. Für die Arbeitsfreigabe muss eine tätigkeitsbezogene Gefährdungsbeurteilung vorliegen.

Es muss bei Zutritt immer mindestens eine zutrittsberechtigte Person im Raum sein bzw. bei Arbeiten zusätzlich der Arbeitsverantwortliche (kann gleichzeitig auch der Zutrittsverantwortliche sein). Die Kosten hierfür sind in den zugehörigen LV-Positionen einzukalkulieren.

## 5.21 Gefahrenhinweise, Unfallverhütung

Der AN hat das eingesetzte Montagepersonal auf die besonderen Gefahren (z.B. von Arbeiten in der Nähe von spannungsführenden Teilen, Absturzgefährdungen, Gefahrstoffen wie Asbest) hinzuweisen und die Unterweisung durch Unterschrift bestätigen zu lassen. Eine Abschrift dieser tätigkeitsbezogener Gefährdungsbeurteilung bzw. Arbeitsanweisung ist dem AG vorzulegen. Bekannte Gefahrstoffe werden durch den AG benannt.

Der AN hat für alle auf der Baustelle eingesetzten Arbeitskräfte die erforderlichen Qualifikationsnachweise zu erbringen; dies gilt auch für sämtliche eingesetzten Beschäftigten von am Bau beteiligten Subunternehmen.

Der AN ist verpflichtet, alle am Bau beteiligten Personen laufend zu belehren und einen Arbeitsverantwortlichen vor Ort zu benennen, so dass sie über die in Betracht kommenden Unfallgefahren und über die Abwehr dieser Gefahren ausreichend unterrichtet sind. Dazu gehört auch die genaue Kenntnis der Fluchtwege, Ausgänge und Notausstiege. Für Arbeiten im Gleisbereich gelten die "Sicherheitsregeln für Arbeiten im Bereich von Gleisen" der zuständigen Berufsgenossenschaft.

Die Montagearbeiten müssen unter Aufrechterhaltung und ohne Behinderung und Gefährdung des Fahrbetriebes durchgeführt werden. Die Abwicklung der Montagearbeiten und der Einsatz von Geräten ist deshalb mit dem AG vor der Ausführung abzustimmen und festzulegen. Zusätzliche Auflagen der SWM GmbH müssen eingehalten werden.

Der AN hat alle Vorkehrungen (Absperr- und Sicherungsmaßnahmen) zu treffen, die notwendig sind, um Personen- und Sachschäden zu vermeiden. Für alle Schäden, die dem Auftraggeber durch Nichtbeachtung der sicherheitstechnischen Auflagen oder durch Fahrlässigkeit entstehen, haftet der AN in voller Höhe. Alle Aufwendungen und Erschwernisse hierfür sind in die entsprechenden Positionen einzurechnen, soweit für Sicherungsmaßnahmen keine gesonderten Positionen im Leistungsverzeichnis enthalten sind.

Bei sämtlichen Arbeiten, speziell in der Nähe von spannungsführenden Teilen

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

und im Gleisbereich sowie im Gefahrenbereich der Gleise, sind tätigkeitsbezogene Gefährdungsbeurteilungen zu erstellen und die daraus resultierenden Maßnahmen in einer Arbeitsanweisung festzuhalten.

Alle Aufwendungen und Erschwernisse hierfür sind in die entsprechenden Positionen einzurechnen und werden nicht gesondert vergütet.

## 5.22 Einsatz von Sicherungsposten und von Aufsichtsführenden

Montage- oder sonstige Arbeiten, die im Gleisbereich während des laufenden U-Bahn- oder Tram-Betriebes anfallen, dürfen nur im Beisein von Sicherungsposten (SiPo) ausgeführt werden, die bei der SWM GmbH zugelassen und geprüft sind. Für bestimmte Arbeiten (z.B. Gleissperrung mit Stromabschaltung) ist ein Aufsichtsführender (ebenfalls von der SWM zugelassen) einzusetzen. Der AN hat das Sicherungspersonal zu stellen und bei der SWM GmbH rechtzeitig anzumelden. Die Kosten für SiPos und Aufsichtsführende hierfür sind in die entsprechenden Positionen einzurechnen, soweit für Sicherungsmaßnahmen keine gesonderten Positionen im Leistungsverzeichnis enthalten sind. Der Einsatz von Absicherungspersonal ist dem AG analog zum Ablauf von Arbeiten auf Regie vorab anzuzeigen.

## 5.23 Brandschutz

Aus Gründen des vorbeugenden Brandschutzes sind folgende Vorgaben einzuhalten:

Für den Brandschutz gilt das Brandschutzkonzept.

**Das Brandschutzkonzept ist unbedingt und jederzeit einzuhalten.**

Bei Arbeiten, bei der die Gefahr eines Brandes besteht (z. B. Flexen, löten, schweißen usw.) ist die DA 2018-008 der SWM GmbH einzuhalten und die dort geforderten technischen, organisatorischen und persönlichen Maßnahmen zu ergreifen (z.B. Heißerlaubnisschein, etc.). (Brandwache durch Brandschutzhelfer)

Brandschottungen werden bauseits final mit zugelassenen Firmen der SWM mit entsprechend zugelassenen Brandschotts wiederhergestellt. Während Umbauphasen sind Kabeldurchbrüche mit Brandschutzkissen durch den AN zu verschließen. Jedes Gewerk verschließt bauzeitlich (arbeitstäglich) selbst, final werden die Durchbrüche von einer externen Firma durch den AG verschlossen. Für Details siehe DA 2016-022 "Brandschotts in Betriebsanlagen".

Nach Auftragsvergabe auf Wunsch auch vorher erhält der AN die Brandschutzordnung für die Räumlichkeiten. Diese ist einzuhalten.

Hinweis:

02.08.2024

Leistungsverzeichnis Blankett

Projekt: T\_BF1\_BHS\_2024

LV: EFS I V41 - TWT/BHS (TGW)

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

Bei dieser BOStrab- Betriebsanlage ist die Einhaltung des Brandschutzes bzw. Brandschutzkonzept Voraussetzung für die BOStrab-Genehmigung.

## 5.24 Teilnahme an den Baubesprechungen

Der AN ist verpflichtet, an den Baubesprechungen teilzunehmen.

Im Besonderen werden hier Koordinierungen zum Bauablauf, zu Transportfahrten und zur Einrichtung von Sperrzeiten besprochen. Schalthandlungen und Abschaltungen sind ebenfalls auf der Baubesprechung anzukündigen. Die Abrechnung erfolgt über eine eigene Position im Leistungsverzeichnis.

Zur Ansicht

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

Übertrag: \$U

Seite \$\$ von \$M

## 6 Technische Vorgaben

### 6.1 Allgemein

Die Anlagen sind fertig montiert und gestrichen/lackiert zu liefern, d.h. auf der Baustelle sind nur noch die externen Anschlüsse zu verdrahten und die Zellenverbindungen herzustellen.

Sämtliche Betätigungselemente sind gemäß ihrer Funktion so zu beschriften, dass ihre Funktion ohne weitere Hilfsmittel klar erkennbar ist. Die Funktion der Sicherungen ist entweder auf den Sicherungen (nicht auf dem Kabelkanal) oder als Aufkleber innen an der Tür mit der Funktion zu beschriften. Sämtliche Schalt- und Messgeräte müssen mit den in den Schaltplänen enthaltenen Bezeichnungen gut lesbar gekennzeichnet sein. Alle Geräte müssen auf dem Gerät und am Einbauplatz (nicht auf dem Kabelkanal) mit Kurzzeichen, z.B. -F1 beschriftet werden.

Jegliche Stellen der Schaltanlagen, die bei normaler Bedien- und Wartungsarbeit zugänglich sind, sind zu entgraten oder mit einem Kantenschutz zu versehen (auch Kabeldurchführungen von Feld zu Feld). Auf den Schaltanlagen ist auf kompletter Länge ein ca. 20 cm hohes Blech mit gut lesbarer Beschriftung (Höhe ca. 6 cm) zu montieren. Sämtliche Anlagenfelder (+A, +B, +SS, +EB, +ZM) sind mit Abkürzung und Klartext nach Vorgabe AG zu kennzeichnen. Dahinter befindet sich der Rangierkanal für Melde- und Steuerleitungen.

Die Energie- und Steuerleitungen sind in getrennten Kanälen zu verlegen. Leitungen müssen fachgerecht isoliert und beschriftet werden, sollten sie nicht unmittelbar nach Verlegung angeschlossen werden.

An jeder Tür der Schaltanlage ist eine Halterung zum Einhängen von Hinweis-/Warnschildern vorzusehen. Alle Schaltschränke mit betretbarem Kabelanschlussraum / Innenraum sind mit trittfestem Bodenblech auszuführen.

Schaltelemente für Verriegelungen und Mitnahmen müssen zwangsgeführte Kontakte und sichere Trennung für die gewählte Spannung besitzen.

Der Eigenbedarf wird ohne SPS zur Fernwirkanbindung ausgestattet. Sämtliche Leitungsabgänge, Messkreise, Verriegelungs- und Fernwirkmeldungen und -Befehle sind auf Klemmen nach unten zu verdrahten.

Alle Sicherungsabgänge mit vorhandenen Hilfsschaltern werden die Hilfsschalter gruppenweise auf potentialfreien Kontakt verdrahtet. Alle Klemmleisten müssen zu Messzwecken zugänglich sein. Die Kabel- bzw. Verdrahtungsquerschnitte und die Nennströme der Sicherungen und Automaten richten sich nach der Nenngröße vom Betriebsmittel und Einhaltung des zulässigen Spannungsabfalls, Selektivität, Überlast- und Kurzschlusschutz.

Hinweis:

02.08.2024

Leistungsverzeichnis Blankett

Projekt: T\_BF1\_BHS\_2024

LV: EFS I V41 - TWT/BHS (TGW)

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

Es können Umgebungstemperaturen von bis zu 35 °C im Feld auftreten, alle Betriebsmittel sind entsprechend auszulegen.

Die Schranktemperaturen dürfen 40 °C der einzelnen Bauteile, Drähte etc. nicht überschreiten.

## 6.2 STD Unterlagen

[FS\\_TWT-BHS\\_AVA\\_Anlagenverzeichnis](#)

Zur Ansicht

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

Übertrag: \$U

Seite \$\$ von \$M

## 7 Anzuwendende Normen und Vorschriften

Die Anlage ist nach den aktuellen nationalen und internationalen Normen gültig zur Angebotsabgabe zu errichten. Den in diesen Normen genannten Bestimmungen ist zu entsprechen. Die Nachweise sind bei Abgabe des Angebots vorzulegen. Ausnahme: Betriebsmittelkennzeichnung

**Die Betriebsmittel sind in Anlehnung nach der zurückgezogenen Norm DIN EN 61346-2 zu bezeichnen und dokumentieren. Die Betriebsmittel sind zu bezeichnen nach den in den Anhängen (Projetspezifischen und Standardpläne) verwendeten Benennungen.**

- FS\_STD\_BM\_Kennzeichnung

Der Hersteller der Schaltanlagen hat ein zertifiziertes Qualitätsmanagementsystem nach EN ISO 9001 und ein zertifiziertes Umweltmanagementsystem nach EN ISO 14001 zu unterhalten und nachzuweisen.

Im Wesentlichen sind die folgenden Vorschriften und Normen zu beachten:

- FS\_STD\_Normen&Vorschriften.

Die VDV-Schriften sind als Empfehlung zu beachten, besonders die Schriftenreihe im Bereich 500-599.

Weitere zu beachtende Vorschriftenwerke:

- Die Allgemeinen Technischen Vorschriften (ATV) VOB, Teil C nach DIN 18383
- Die Unfallverhütungsvorschriften des Hauptverbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften
- Richtlinien für elektrische Anlagen nach der Verordnung über den Bau und Betrieb der Straßenbahnen (BOStrab, E-Baurichtlinien)
- Technische Regeln für elektrische Anlagen (TREA)
- Die Technischen Anschlussbedingungen des Verteilnetzbetreibers (VNB)
- Verarbeitungsvorschriften der Hersteller
- Leitungs-Anlagen-Richtlinie (LAR 03/2002 und Ergänzung 2005)
- Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Systemböden (SysBöR)
- Die Richtlinien für die Planung und Ausführung von elektrischen Kabel- und Leitungsanlagen, sowie Blitzschutz in, bzw. auf Gebäuden und Anlagen
- TRGS – Technische Regeln für Schadstoffe bei Umbauarbeiten, Produktverordnung und Bau

02.08.2024

Leistungsverzeichnis Blankett

Projekt: T\_BF1\_BHS\_2024

LV:

EFS I V41 - TWT/BHS (TGW)

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

Zur Ansicht

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

## Los 1 - TGW

1.01

**TWT: TGW LAK (Tram Gleichrichterwerk Laimer Kreisel)**

**Vorbemerkung Titel 01**

### Elektrische Ausstattung TGW LAK

Das Tram Gleichrichterwerk dient zur elektrischen Versorgung der Strecke.

Es wird eine luftisolierte Mittelspannungsschaltanlage mit zwei Fahrstrom Transformatoren (1,75 MVA) geplant.

Die Gleichstromschaltanlage versorgt die Strecke.

#### Leistungsumfang:

Werks- und Montageplanung, Lieferung, Montage und Inbetriebsetzung der elektrischen Ausstattung.

- **MSp: Mittelspannungsschaltanlage**
  - 2x Einspeisefeld (**+A1.1, +A1.2**)
    - Eingangsleistungsschalterfeld zur Einspeisung vom VNB
    - Leistungsschalter, Dreistellungsschalter (Trenner+Erder)
    - Stromwandler (Messung, Zählung, Erdschlusserfassung, Störlichtbogen)
  - 1x Zähl- / Messfeld (**+A2.1**)
    - Strom- & Spannungswandler
  - 1x SS-Erdungsfeld / Messfeld (**+A2.2**)
    - Sammelschienen-erdungsfeld
    - Erdungsdraufscharter
  - 2x FS-Trafofeld (**+B2.1, +B2.2**)
    - Abgangsleistungsschalterfeld für Fahrstromtransformatoren
    - Leistungsschalter, Dreistellungsschalter (Trenner+Erder)
    - Stromwandler (Messung, Zählung, Erdschlusserfassung, Störlichtbogen)
  - 1x MSB-Zählung MSp (**+A2.0**)  
*nur Montage (Lieferung bei LV Pos. 0x.42 EB)*

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

- Messstellenbetreiber Zählung für Mittelspannung
  - 1x VNB-Diffschutz (**+A1.0**)  
*nur Montage (Lieferung bei LV Pos. 0x.42 EB)*
    - Verteilnetzbetreiber Diffschutz
- **T: Trafoanlage**
  - 2x Transformator (**+T1, +T2**)
    - Nennleistung von 1750 kVA, OS 10 kV zu US 610 V
    - Dy0/Dd5
  - 2x OS-Erder
    - Erdung für Oberspannungsseite inkl. HH-Sicherung für Störlichtbogenschutz
    - Motorisch
  - 2x Kasten Trafoerder (**+KTE1, +KTE2**)  
*nur Montage, IBN (Planung, Lieferung bei LV Pos. 0x.4x EB)*
    - Kasten zur Signalisierung von OS-Spannungslos und HH-Sicherung ausgelöst
- **DC: Gleichstromschaltanlage**
  - 2x Gleichrichter (**+GR1, GR2**)
    - Gleichrichter jeweils 12 pulsig
  - 1x Einspeise-/Rückleiterfeld (**+ER**)
    - Einspeisung von Gleichrichter mit motorisierten Einspeisetrenner jeweils für Plus und Minus
    - Gerüstschluss-Schutz für komplette Gleichstrom-Schaltanlage Strecke
  - 5x Streckenfeld (**+SS1, +SS2, +SS3, +SS4, +SS5**)
    - Leistungsschalterfeld für Streckenabgang mit:
      - DC-Leistungsschalter mit statischem Auslöser auf Schaltwagen
      - digitales Schutzgerät / Feldsteuerung
      - Streckenprüfeinrichtung

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

- Kabelüberwachung

- **EB: Eigenbedarfsschaltanlage**

- 1x Eigenbedarf AC (+EBAC)
  - Die AC-Verteilung dient für Raumausstattung und zugehörige Überwachung und Steuerung. Dieser Schrank enthält weiterhin alle Abgänge für das GW:
    - Sicherungsabgang Ladegleichrichter für DC 60 V in +EB60
    - Drehstromverbraucher
    - Steckdosen AC 230 V
    - Heizung und Lüftung
    - Beleuchtung (Steuerung und Abgangssicherungen)
- 1x Eigenbedarf DC 60 V (+EB60)
  - Die DC-Verteilung enthält den Ladegleichrichter für die isolierte, batteriegepufferte Betätigungsspannung mit DC 60 V (Schutzmaßnahmen IT-Netz/SELV), deren Überwachung und alle zugehörigen Abgangssicherungen, z.B. für Schutz-, Steuer- und Fernwirkgeräte der Schaltanlagen und die Orientierungsbeleuchtung
- 1x Eigenbedarf Batterieschrank (+EBBat60)
  - Der Batterie Schrank enthält die Batterien für die Betätigungsspannung sowie den Batterie Anschlusskasten +K5.
- 1x MSB-Zählung MSp (+A2.0)  
*nur Lieferung (Montage bei LV Pos. 0x.14. MSp)*
  - Messstellenbetreiber Zählung für Mittelspannung
- 1x VNB-Diffschutz (+A1.0)  
*nur Lieferung (Montage bei LV Pos. 0x.14. MSp)*
  - Verteilnetzbetreiber Diffschutz
- 2x Kasten Trafoerder (+KTE1, KTE2)  
*nur Planung, Lieferung (Montage, IBN bei LV Pos. 0x.2x. T)*
  - Kasten zur Signalisierung von OS-Spannungslos und HH-Sicherung ausgelöst

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

- 1x Batterie Anschlusskasten (**+K5**)
  - Anschlusskasten für beigestellte Batterie
  - Montiert im +EBBat60
- **FW: Fernwirkschaltanlage**
  - 1x Zentrales Meldefeld (**+ZM**)
    - Für Stationsleittechnik
    - Master SPS, Protokoll Umsetzer, HMI Display etc.
  - 1x Kasten Rangierverteiler (**+KRV**)
    - zum Rangieren der Meldungen & Befehle zwischen Au-  
ßerhalb von TGW und Schalthauszentrale
  - 1x Schalthauszentrale (**+SHZ**)
    - dezentrale Peripherie
  - 1x Fernwirk Schrank 2 (**+FW2**)
    - Für 2. Fernwirkweg
    - Master SPS, Protokoll Umsetzer, HMI Display etc.
  - 1x VIP Netzwerkkasten (**+VIP-Netz**)
    - nur Wandschrank, Ausbau erfolgt von internen Gewerk
- **KA: Kabelanlagen**
  - Ausbau Kabelsysteme
    - Kabelkeller
    - Transformatoren
    - Erdungsanlage
  - Verlegen der Kabel (z. B. Zugentlastung, Steuerkabel getrennt von Energiekabel verlegen, und ggf. im Schutzrohr, ggf. Muffen innerhalb des GWs etc.)
  - Auflegen der Anschlüsse (wie liefern und montieren von Kabelschuhen etc.)
  - Zubereiten der Steuerleitungen (Abisolieren, Auflegen auf Klemme etc.) und
  - Kabelprüfungen
  - usw.

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

1.01.02

## BE: Baustelleneinrichtung

Die in den folgenden beschriebenen Positionen der Baustelleneinrichtung (BE) sind entsprechend der Dauer der Arbeiten vorzuhalten. Eine Baustelleneinrichtung, die für den eigenen Bedarf z.B. Werkzeugcontainer, Unterkünfte für Mitarbeiter etc. erforderlich ist, wird nicht separat vergütet. Das Anlegen entsprechender Standflächen ist in Absprache mit dem AG auf dem bzw. neben dem Baugrundstück möglich. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Flächen auf dem Grundstück für die BE begrenzt und die Platzverhältnisse beengt sind. Nach Abbau der BE sind die Flächen wieder herzurichten und durch den AG abzunehmen. Kosten hierfür werden nicht separat erstattet und sind in die EP der Baustelleneinrichtung einzukalkulieren.

### Hinweis:

**Die in den folgenden beschriebenen Positionen der Baustelleneinrichtung beziehen sich auf alle Titel der Ausschreibungsteile und sind entsprechend der Dauer der Arbeiten vorzuhalten.**

### Baustrom

Muss vom AN beim VNB beantragt werden.

### Wasser/Abwasser

Muss von AN bei Bedarf beigestellt werden.

### Toilettenbenutzung

Nicht vorhanden, muss vom AN beigestellt werden.

### Aufenthaltsraum

nicht vorhanden

### Lagerflächen

Keine überdachte und abschließbare Lagerfläche außerhalb und innerhalb vom TGW-Gebäude nutzbar.

### Werkzeugflächen

Kleine überdachte und abschließbare Flächen außerhalb vom TGW-Gebäude

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

nutzbar.

Zugänglichkeit des TGW

Bauablaufsbedingt muss damit gerechnet werden, dass die Zugänge zu den TGWs nicht befestigt sind. Dazu wird auf die Pos. 01.02.7020 verwiesen.

Standfläche 20-Fuß-Container

Es wird für den Zeitraum der Arbeiten vor Ort (bis ca. 1 Monat nach VOB-Abnahme) eine Standfläche für einen 20-Fuß-Container mit stirnseitiger Türöffnung bauseits vorgehalten.

Abmessungen Standfläche L x B x H: 6,2 m x 2,6 m x 2,7 m

Der Container wird nicht vom AG bereitgestellt und muss bei Bedarf vom AN bereitgestellt werden.

1.01.02.1000

**BE: Baustelleneinrichtung: Einrichten**

Einrichten der Baustelleneinrichtungen entsprechend den Vorbemerkungen. Die Kosten sind als Pauschale für das Einrichten der Baustelle anzugeben.

1 St .....

1.01.02.1100

**BE: Baustelleneinrichtung: Betreiben**

Betreiben der Baustelleneinrichtungen entsprechend den Vorbemerkungen, einschließlich Mieten, Pacht, Gebühren und dgl.

Hinweis:

Seitens AG können im unmittelbaren Baufeld/Baubereich BE- und Lagerflächen nur in geringem Umfang zur Verfügung gestellt werden

7 Mt .....

1.01.02.1200

**BE: Baustelleneinrichtung: Auflösen**

Auflösen der Baustelleneinrichtungen entsprechend den Vorbemerkungen. Die Kosten sind als Pauschale für das Auflösen der Baustelle anzugeben.

1 St .....

1.01.02.2010

**BE: Baustellenbesprechung online - Teilnahme**

Teilnahme während der Bauphase an den wöchentlichen Online-Baubesprechungen durch den zuständigen Projektleiter von AN inkl. Vorbereitung und Nachbereitung.

Die Baustellenbesprechung dauert ca. 1,5 h.

20 St .....

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

1.01.02.2020

**BE: Baustellenbesprechung vor Ort - Teilnahme**

Teilnahme während der Bauphase an den monatlichen Baubesprechungen durch den zuständigen Projektleiter von AN inkl. Vorbereitung und Nachbereitung.

Die Baustellenbesprechung dauert ca. 2 h.

10 St .....

1.01.02.7030

**BE: Straßensperrung**

Straßensperrung, kurzzeitig (bis zu drei Tagen), für Schwerlasttransporte, Mobilkraneinsätze etc., die besonderen Sicherheitsvorkehrungen erfordern. Einschließlich Abstimmung, Erstellung und Einreichung der Antragstellung zur Verkehrsrechtlichen Anordnung für den Zeitraum von Anlieferungen sowie aller Abstimmungen und Formalitäten mit dem AG und den Behörden.

In den Preis sind einzurechnen:

- Kosten für den Aufwand des AN für die Einholung von Genehmigungen, (Schachtscheine, Verkehrsrechtliche Anordnungen, Nacharbeitsgenehmigungen, Sondernutzung),
- Kosten für den Aufwand des AN für die für Abstimmung mit den Behörden, Presseveröffentlichung, Polizeiliche Maßnahmen
- Kosten für den Aufwand des AN zur Beauftragung von Fremdfirmen (für Straßenreinigung, Aufbau und Abbau der Sperrung)

Die folgenden Bestandteile müssen nicht einberechnet werden und werden dem AN nach Vorlage der Nachweise OHNE Aufpreis vergütet:

- Gebühren für Sondernutzung, Beschilderung, Absperrung und Genehmigung
- Gebühren Abstimmung mit den Behörden
- Gebühren für Presseveröffentlichung, Polizeiliche Maßnahmen
- Sicherheitsposten und Einweiser
- Straßenreinigung
- Aufbau und Abbau

Bereich: Landsberger Str. 288, München

Die Antragstellung muss rechtzeitig vor Anlieferung erfolgen!

1 St .....

**1.01.02 BE: Baustelleneinrichtung** .....

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

1.01.04

**ÜP: Übergeordnete Planung**

Alle genannten Pläne sind von der Werks- und Montageplanung bis zum Bestandsplan fortzuführen und zu aktualisieren.

Die Werks- und Montageplanung muss durch den AG freigegeben werden.

Relevante Anpassungen zum genehmigten Stand des AG/TAB sind als **Braun-einträge** zu kennzeichnen (soweit durch verwendete Farben sinnvoll durchführbar, ansonsten als Wolke mit **brauner Linienfarbe**).

1.01.04.1010

**ÜP: Übersichts-Plan - abgleichen**

Der vom AG erstellte Übersichts-Plan der kompletten elektrischen Anlage in allpoliger, bzw. teilweise einpoliger Darstellung ist laufend mit der tatsächlichen Werks- und Montageplanung bis zum Bestandsplan abzugleichen.

Änderungen, Ergänzungen, Präzisierungen und Abweichungen sind vom AN dem AG anzuzeigen, z.B. über PDF-Kommentare oder Farbscan mit Eintragungen in Rot.

Die Prüfung der Änderungen und Abweichungen erfolgt durch den AG. Weiterhin werden die genehmigten Änderungen im Plan integriert und über neuen Index verteilt.

Verweis:

- Übersichts-Plan
  - FS\_TWT\_TGW\_LAK\_E\_US-P\_MSp-DC

1 St .....

1.01.04.1020

**ÜP: Betriebsmittelübersicht**

Es ist eine Aufstellung aller wichtigen Betriebsmittel im Primärstromkreis und Schutzgeräte und Steuerungen im Sekundärstromkreis inkl. technischer Daten (z.B. für MSp-Schaltanlagen, (Last-)Trennschalter, Erder, etc.) für alle Anlagen durch den AN zu erstellen.

In der Übersicht sind folgende notwendige Daten anzugeben:

- Klimabedingungen (min. und max. Temperatur und Luftfeuchtigkeit)
- Spannungen (min., Nenn-, Bemessungs- und max. Spannung, Überspg.)
- Strom (Nenn-, Bemessungs- und max. Strom, max. Kurzschlussstrom):

Die benötigten Informationen, für die nicht vom AN gelieferten Komponenten müssen vom Errichter der bestehenden Schaltanlagen angefragt werden.

1 St .....

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

1.01.04.2000

**ÜP: Aufstellungs-Plan**

Es ist ein Aufstellungsplan entsprechend Anhang [FS\\_TWT\\_TGW\\_LAK\\_E\\_A-P](#) durch den AN mit allen Komponenten (auch für beigestellte Anlagenteile, z.B. +A2.0, usw.) zu erstellen.

Einzuzuzeichnen sind:

- Alle Anlagenteile inkl. Türöffnungen, Beschriftungen, Abmessungen und Gewichte
- Notwendige Bedien- Wartungsgänge und Fluchtwege bzw. freizuhalten- de Bereiche
- Durchbrüche, Bohrungen, Kabelführungen/Trassen inkl. vermessungs- technisch korrekter Einzeichnung aller Kabel im Schaltanlagen-, Trafo- raum und Kabelkeller unter Berücksichtigung und dem Aufbau des Dop- pelbodens.

Der Aufstellungsplan ist entsprechend den statischen Gegebenheiten zu planen und zu optimieren.

Abgabeformat:

- PDF und DWG

1

St

.....

.....

1.01.04.3000

**ÜP: Erdungs-Plan**

Es ist ein Gesamt-Erdungsplan durch den AN für alle Anlagen zu erstellen. Zum Verständnis der einzelnen Erden dient das Dokument [FS\\_STD\\_Erd\\_Erdungssysteme](#).

Darin müssen alle Potentialausgleichschielen und alle Erdungskabel innerhalb des Schaltanlagenraumes und der Traforäume enthalten sein. Dazu gehören auch die von innen berührbaren Metallkonstruktionen, wie z.B. die bauseits vor- handenen Türen, Fenster, Trafoschienen, Metallgitter, Kabelpitschen, usw.

Der Erdungsplan vom Bauwerk wird zur Verfügung gestellt.

Es ist zu unterscheiden zwischen

- BWE - (Bauwerkserde)
- VNB-Erde - (Erde des Verteilnetzbetreibers)

Die Verbindungen (typisch Kabel) sind mit Kabeltyp, Querschnitt und geplante Länge und tatsächliche Länge zu beschriften.

Abgabeformat:

- PDF, und DWG/MS Visio

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

1 St .....

1.01.04.3010

**ÜP: EMV-Berechnung**

Es ist eine EMV-Berechnung auf den vom AN geplanten Werks- und Montageplanung zu erstellen.

Berechnung aller relevanten elektromagnetischen Felder verursacht durch die Mittelspannungs-, Gleichstrom-Schaltanlage inkl. Gleichrichter und Fahrstromtrafos inkl. Kabellegung innerhalb des TGWs inkl. Dokumentation als Diagramm über den Grundriss mit den magnetischen Feldstärken und Darstellung der Eingangsparameter nach 26. BImSchV.

1 St .....

1.01.04.4000

**ÜP: Doppelbodenplan**

Es ist der Doppelboden-Plan auf Basis des Aufstellungsplans durch den AN für in diesen LV beschriebenen Leistungsumfang (z.B. nicht für das Gebäude selbst) zu erstellen.

Dabei ist das Doppelbodenraster bzw. -gitter mit der Kabelführung / Kabeltrasse im Doppelboden abzustimmen.

Es müssen mindestens folgende Angabe ~~enthalten~~ sein:

- Doppelbodenraster bzw. -gitter
- Kabeltrassen
- Alle notwendigen Rahmen der Schaltanlagen
- Notwendige Aussparungen, z.B. für Kabelhochführungen
- Geplanter Zugang bzw. Zugänge zu Doppelboden (zwei Platten) in anderer Farbe
- Übernahme der geplanten Orte für Rauchmelder (Kennzeichnung mit rotem Punkt)
- Geplanter Ort für Wassersensor (Kennzeichnung mit blauem Punkt)

Abgabeformat:

- PDF und DWG als zusätzlicher Layer im Aufstellungsplan

1 St .....

1.01.04.5000

**ÜP: Fernwirk-Schema - abgleichen**

Das Fernwirk-Schema entsprechend der Anlage ist mit der Werks- und Montageplanung abzugleichen. Änderungen, Ergänzungen, Präzisierungen und Abweichungen sind vom AN dem AG anzuzeigen, z.B. über PDF-Kommentare oder Farbscan mit Eintragungen in Rot.

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Die Prüfung der Änderungen und Abweichungen erfolgt durch den AG. Weiterhin werden die genehmigten Änderungen im Plan integriert und über neuen Index verteilt.

Verweis:

- Fernwirk-Schema
  - FS\_TWT\_TGW\_LAK\_E\_FW-S

1 St .....

1.01.04.6000

**ÜP: Kabelliste**

Es ist eine Gesamt-Kabelliste durch den AN zu erstellen, die alle Kabel (auch beigestellte Kabel wie beispielsweise 10 kV-, Gleichstromkabel, usw.) mit Kabelnummer, Kabeltyp, Funktion, Quelle, Ziel und Länge (geplante bzw. tatsächliche Länge / Aufmaßlänge) und Angaben zum Kabelschild (Anzahl, Aufdruck) enthält.

Kabelnummerbereiche werden durch den AG nach Funktionen vergeben. Vorherige Absprache beachten!

Verweis:

- STD Kennzeichnung Kabel
  - FS\_STD\_BM\_Kennzeichnung
- STD Dokumente Kabel
  - FS\_STD\_Kabel\_Allgemein
  - FS\_STD\_Kabel\_Schrank
  - FS\_STD\_Kabel\_Kabelschilder

Abgabeformat:

- MS Excel und PDF

1 St .....

1.01.04.6010

**ÜP: Kabelverlegeplan**

Es ist ein Kabelverlegeplan in Draufsicht zu erstellen, in dem alle Energiekabel (MSp und Gleichstrom) inkl. der Kabeltrassen eingezeichnet sind.

In diesem Plan sind auch die Stützen des Doppelbodens enthalten bzw. zu berücksichtigen. Es müssen mindestens folgende Angaben enthalten sein:

- Kabeltrassenplan
- Eintragung für Bereiche/Zonen für MSp, DC, EB, ML, FW und Erdungs

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

kabel

- Notwendige Aussparungen, z.B. für Kabelhochführungen
- Kabeldurchführungen für Kabel, die den Raum verlassen
- Grundrissplan und ein Querschnittsplan/Schnitt, in Abhängigkeit der Komplexität müssen mehrere Querschnitte vorhanden sein, um eine eindeutige Darstellung zu ermöglichen.

Hinweis:

Der aktuelle Aufstellungsplan mit Kabelführung [FS\\_TWT\\_TGW\\_LAK\\_E\\_A-P](#) bildet die Grundlage für die EMV-Berechnung (nicht Bestandteil dieser Position).

Abgabeformat:

- PDF und DWG/MS Visio, vorzugsweise als zusätzlicher Layer im Aufstellungsplan

1 St .....

1.01.04.7000

**ÜP: Schutzeinstellung**

Es sind für alle Schutzgeräte die entsprechenden Schutzeinstellungen zu be-  
rechnen und dokumentieren.

Es ist entsprechend der Belastungskennlinien der Gleichrichter, der Gleichstrom-Schaltanlage, der Transformatoren und der Kabel von Transformatoren zu den Gleichrichtern die Schutzeinstellung der Leistungsschalter zu berechnen und zu dokumentieren.

Es sind folgende Schutzeinstellungen zu ermitteln:

- MSp-Kabelabgangsfelder
- MSp-Einspeisefelder (inkl. rückwärtige Verriegelung)
- Strecken- und Umgehungsschalter für thermische Überlast

Es ist das am geringsten belastbare Betriebsmittel (kritische Betriebsmittel) der folgenden zu ermitteln. Die thermische Belastbarkeit letzteres ist dann in einem Diagramm zu dokumentieren.

Ergebnisdokumente:

- Diagramm mit Schutzkurve und Gleichrichter-Kennlinie und Einstellparameter DC-Schutzgeräte inkl. max. Kurzschlussstrom AC-Seite und umgerechnete Einstellung der DC-Leistungsschalter
- Weiterhin ist eine Aussage über die Selektivität zu den DC-Leistungsschaltern bei Betrieb mit 1, bzw. 2 Fahrstromgruppen zu treffen, wenn
  - ein DC-Kurzschluss direkt am Abgang des DC-Leistungsschal

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

ters auftritt

- der minimale DC-Kurzschluss am Ende des Streckenabschnitts auftritt
- MSp-Schutzeinstellung C-Felder:
  - Berechnung von  $I_{>}$ ,  $I_{>>}$  und  $I_{therm}$
- MSp-Schutzeinstellung A-Felder
  - inkl. rückwärtige Verriegelung
- MSp-Schutzeinstellung B-Felder
- DC-Schutzeinstellung:
  - Diese sind unter Berücksichtigung des minimalen DC-Kurzschlusses am Ende des Streckenabschnitts und des schwächsten Gliedes im Stromkreis zu berechnen (Vorgabe der konkreten Kabeltypen, Komponenten und deren Länge erfolgt rechtzeitig, aber erst nach Projektbeginn)

1 St .....

1.01.04.7010

**ÜP: Mitnahme - und Verriegelungs-Matrix - abgleichen**

Es ist die Mitnahme- und Verriegelungs Matrix (MV-M) mit dem vom AN erstellten Werkspläne abzugleichen und Abweichungen in rot im PDF kommentiert den AG zuzusenden. Bei Abweichungen werden diese vom AG geprüft und entweder genehmigt durch Änderung der Mitnahme- und Verriegelungs-Matrix oder verworfen.

Hinweis:

Schaltelemente für Verriegelungen und Mitnahmen müssen zwangsgeführte Kontakte besitzen.

Verweis:

- Mitnahme- und Verriegelungs-Matrix
  - FS\_TWT\_TGW\_LAK\_E\_MV-M

1 St .....

1.01.04.7020

**ÜP: Gerüstschlusschutz Abschaltzeit**

Es ist ein Dokument für die Darstellung der kompletten Abschaltzeit von Stromsensor Gerüstschlusschutz über Hilfsrelais, evtl. Reaktionszeit von Schutzgeräten für

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

- MSp-Trafoleistungsschalter
- DC-Leistungsschalter

zu erstellen.

**Wichtig**

Die komplette Abschaltzeit soll so kurz wie möglich sein. Dazu sind die Anzahl der Hilfsrelais auf ein Mindestmaß zu reduzieren und auf schnelle Schaltzeiten zu achten.

Hinweis:

Der AG wird diesen Wert nach Fertigstellung der Anlage messen.

1 St .....

1.01.04.9000

**ÜP: Druckberechnung - AC Schaltanlagenraum**

Druckberechnung für Schaltanlagenraum durch Störlichtbogen auf der AC-Seite (Mittelspannungsebene).

Für den Schaltanlagenraum ist im Falle eines Störlichtbogens innerhalb der Mittelspannung eine Druckberechnung durchzuführen.

Als Vorgabewerte dienen Aufstellungsplan und Gebäudegrundriss. Die Annahmen der Berechnung bezüglich Schaltanlagen, Gebäude und Aufstellung der Schaltanlagen muss konsistent mit der Ausführung sein.

Für die Berechnungen müssen geschlossene Türen angenommen werden.

Die Berechnungen sind zu dokumentieren. In der Rechnung sollen Angaben über erforderliche Angaben zur Druckminderung/Entlastungsklappen angegeben werden.

Der Druckverlauf ist in Abhängigkeit des Raumvolumens und der Druckentlastungsöffnung als Grafik nachzuweisen.

Der AN muss die zu liefernden Komponenten (Schaltanlagen, Doppelboden, etc.) entsprechend auslegen, dass diese dem berechneten Druck standhalten und keine Personengefährdung, weder für Passanten noch Bedienpersonal besteht.

Erforderliche Änderungen am Gebäude bzw. Anpassungen erfolgt zu Lasten und im Auftrag durch den AG.

Für die Netzverhältnisse ist die max. Kurzschlussleistung vom Netz einzusetzen. Aus den grafischen Ergebnissen soll eine einfache Ermittlung des Druckes bei Änderungen vom Entlastungsquerschnitt z.B. Einsatz von Druckentlastungsklappen möglich sein. Anzugeben ist auch der höchste Druck für die ungünstigsten Verhältnisse.

1 St .....

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

1.01.04.9010

**ÜP: Druckberechnung - AC Trafo-Räume**

Druckberechnung für die Transformatorenräume durch Störlichtbogen auf der AC-Seite (Mittelspannungsebene).

Für die Traforäume ist im Falle eines Störlichtbogens innerhalb der Mittelspannung eine Druckberechnung durchzuführen.

Als Vorgabewerte dienen Aufstellungsplan und Gebäudegrundriss. Die Annahmen der Berechnung bezüglich Schaltanlagen, Transformatoren, Gebäude und Aufstellung der Schaltanlagen muss konsistent mit der Ausführung sein. Für die Berechnungen müssen geschlossene Türen angenommen werden.

Die Berechnungen sind zu dokumentieren.

Der Druckverlauf ist in Abhängigkeit des Raumvolumens und der Druckentlastungsöffnungen als Grafik nachzuweisen.

Der AN muss die zu liefernden Komponenten (Schaltanlagen, Doppelboden, etc.) entsprechend auslegen, dass diese dem berechneten Druck standhalten und keine Personengefährdung, weder für Passanten noch für Bedienpersonal besteht.

1 St .....

1.01.04.9020

**ÜP: Druckberechnung - DC Schaltanlagenraum**

Druckberechnung für Schaltanlagenraum durch Störlichtbogen in der Gleichstrom-Schaltanlage (Worst Case von Gleichrichter, Rückleiterfeld, Streckenfelder)

Für den Schaltanlagenraum ist im Falle eines Störlichtbogens innerhalb der Gleichstromanlage eine Druckberechnung durchzuführen.

Als Vorgabewerte dienen Aufstellungsplan und Gebäudegrundriss. Die Annahmen der Berechnung bezüglich Schaltanlagen, Gebäude und Aufstellung der Schaltanlagen muss konsistent mit der Ausführung sein.

Für die Berechnungen müssen geschlossene Türen angenommen werden.

Die Berechnungen sind zu dokumentieren. In der Rechnung sollen Angaben über erforderliche Angaben zur Druckminderung/Entlastungsklappen angegeben werden.

Der Druckverlauf ist in Abhängigkeit des Raumvolumens und der Druckentlastungsöffnung als Grafik nachzuweisen.

Der AN muss die zu liefernden Komponenten (Schaltanlagen, Doppelboden, etc.) entsprechend auslegen, dass diese dem berechneten Druck standhalten und keine Personengefährdung, weder für Passanten noch für Bedienpersonal besteht.

Erforderliche Änderungen am Gebäude bzw. Anpassungen erfolgt zu Lasten und im Auftrag durch den AG.

Für die Netzverhältnisse ist die max. Kurzschlussleistung vom Netz einzusetzen.

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Aus den grafischen Ergebnissen soll eine einfache Ermittlung des Druckes bei Änderungen vom Entlastungsquerschnitt z.B. Einsatz von Druckentlastungsklappen möglich sein. Anzugeben ist auch der höchste Druck für die ungünstigsten Verhältnisse.

Hinweis:

Im Projekt sind die AC-Anlage und die DC-Anlage in einem gemeinsamen Schaltanlagenraum untergebracht.

1 St .....

1.01.04.9100

**ÜP: Klimatisierungsberechnung - Schaltanlagenraum**

Für den Schaltanlagenraum ist eine Klimatisierungsberechnung bzw. ein Gutachten für die Abführung der notwendigen Verlustwärme durch die Schaltanlagen bzw. Betriebsmittel im Raum (MSP, DC, EB, FW, Batterien, usw.) zu erstellen.

Darauf aufbauend ist zu prüfen, ob die Dimensionierung der geplanten Kühlung für den Schaltanlagenraum durch AG ausreichend ist. Die entsprechenden Vorgaben werden durch den AG beigestellt.

Durchführung für:

- Bei Nennleistung der Betriebsmittel (Volllast)
- Maximale prognostizierte Belastung

1 St .....

1.01.04.9110

**ÜP: Klimatisierungsberechnung - Traforaum**

Für den Traforaum ist eine Klimatisierungsberechnung bzw. ein Gutachten für die Abführung der notwendigen Verlustwärme durch die Transformatoren im Raum zu erstellen.

Darauf aufbauend ist zu prüfen, ob die Dimensionierung der geplanten Kühlung für den Schaltanlagenraum durch AG ausreichend ist. Die entsprechenden Vorgaben werden durch den AG beigestellt.

Durchführung für:

- Bei Nennleistung der Betriebsmittel (Volllast)
- Maximale prognostizierte Belastung

1 St .....

**1.01.04 ÜP: Übergeordnete Planung** .....

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

1.01.06 **ÜP: Übergeordnete Inbetriebnahme**

1.01.06.1010

**ÜP: Nachweis TA Lärm**

Es ist eine Messung über die Einhaltung der TA Lärm nachzuweisen. Die Grenzwerte sind aus dem TA Lärm Gutachten zu entnehmen.

1 St .....

1.01.06.1020

**ÜP: Nachweis EMV**

Es ist eine Messung über die Einhaltung der EMV Werte nachzuweisen. Die Grenzwerte sind aus dem EMV-Gutachten zu entnehmen.

1 St .....

**1.01.06 ÜP: Übergeordnete Inbetriebnahme** \_\_\_\_\_

Zur Ansicht

1.01.10

**MSp-P: Planung****MSp-P: Planung**Verweis:

- Allgemein Technische Vorgaben
  - o [Vorbemerkungen - 6. Technische Vorgaben](#)
- Allgemein Anforderungen der Mittelspannungsschaltanlage
  - o [FS\\_STD\\_MSp\\_GW\\_Primärtechnik](#)
  - o [FS\\_STD\\_MSp\\_GW\\_Sekundärtechnik](#)

Leistungsumfang:

Werks- und Montageplanung, Lieferung, Montage und Inbetriebsetzung der elektrischen Ausstattung.

- **MSp: Mittelspannungsschaltanlage**
  - o 2x Einspeise- / Verbindungsfeld (**+A1.1, +A1.2**)
    - Eingangsleistungsschalterfeld zur Einspeisung vom VNB
    - Leistungsschalter, Erdungsdraufschalter
    - Stromwandler (Messung, Zählung, Erdschlusserfassung, Störlichtbogen)
  - o 1x Zähl- / Messfeld (**+A2.1**)
    - Strom- & Spannungswandler
  - o 1x SS-Erdungsfeld (**+A2.2**)
    - Sammelschienenenerdungsfeld
    - Erdungsdraufschalter / Schnellerder für Störlichtbogen
  - o 2x FS-Trafofeld (**+B2.1, +B2.2**)
    - Abgangsleistungsschalterfeld für Fahrstromtransformatoren
    - Leistungsschalter, Erdungsdraufschalter
    - Stromwandler (Messung, Zählung, Erdschlusserfassung, Störlichtbogen)
  - o 1x MSB-Zählung MSp (**+A2.0**)

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

*nur Montage (Lieferung bei LV Pos. 0x.42 EB)*

- Messstellenbetreiber Zählung für Mittelspannung
- 1x VNB-Diffschutz (+A1.0)  
*nur Montage (Lieferung bei LV Pos. 0x.42 EB)*
  - Verteilnetzbetreiber Diffschutz

Fernwirktechnik Anbindung:

Je Feld mit dezentraler Peripherie mit LWL-Bus außerhalb der Schaltanlage mit Ringredundanz (siehe FS\_TWT\_TGW\_LAK\_E\_FW-S)

Leitfabrikat: **SIMATIC ET 200SP – Buskoppler High Feature für Profinet IO**

Siemens, Interface Modul IM155-6PN HF: 6ES7155-6AU01-0CN0 oder technisch gleichwertig

Angebotenes Fabrikat und Typ: '.....'

MSp-Schaltanlagentyp: (L) Luftisolierte Schaltanlage

Leitfabrikat: **Luftisolierte Schaltanlage**

ABB ZS8.4 oder Siemens NXAIR

alternativ FEAG Energoline oder technisch gleichwertig

Angebotenes Fabrikat und Typ: '.....'

Leitfabrikat: **Kapazitives Spannungsprüfsystem**

Kries, CAPDIS-S2\_55 oder technisch gleichwertig

Angebotenes Fabrikat und Typ: '.....'

Zulässige Maße der Schaltanlage:

- siehe Aufstellungs-Plan

Angebotene Maße der Schaltanlage:

- Gesamtbreite der Anlage: '.....'
- Tiefe (inkl. Druckabsorber): '.....'

Elektrische Eigenschaften

- Bemessungsspannung 12 kV
- Nenn-Betriebsspannung 10 kV

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

- Nennfrequenz 50 Hz
- Isolation VDE/IEC, Liste 2
- Bemessungs-Stehwechselspannung 28 kV
- Bemessungs-Stehblitzstossspannung 75 kV
- Sammelschienen Bemessungsstrom 800 A
- Bemessungs-Stoßstrom 63 kA
- Leistungsschalter-Nennstrom 630 A
- Bemessungs-Kurzzeitstrom (tk – 3 sek) 20 kA

1.01.10.0100

**MSp-P: Übersichtsschalt- und -aufbauplan - Primärtechnik**

Erstellung des Übersichtsschaltplans, sowie des Übersichtsaufbauplans für die Primärtechnik der Mittelspannungsschaltanlage gemäß Beschreibung.

Ergebnisdokumente vor Fertigung:

- Übersichtsschaltplan
- Aufbauplan (Front, Seitenansicht etc.) mit Angaben zu Durchbrüchen, Befestigungen und Gewichten der Schaltfelder
- Schleifenplan

Hinweis Preiskalkulation:

Diese Position tritt ebenfalls in den 5 nachfolgenden Gleichrichterwerken auf.

1 St .....

1.01.10.1000

**MSp-P: W&M: +A1.x/+B2.x/+Cx.x Schaltfelder**

Erstellung der Werks- und Montageplanung für Leistungsschalterfeld (+A1.x, +B2.x, +Cx.x) der Mittelspannungsanlage gemäß Beschreibung.

Ablauf:

1. Erstellung Typicals, Genehmigung AG
2. Komplette Erstellung der einzelnen Feldpläne aber auch mit richtiger Darstellung/Angaben zu Schleifleitungen/Verbindungen und Zielhinweise zu Einspeisungen etc.

Hinweis:

Für die Fertigung sind in der Regel Typicalpläne ausreichend. Spätestens zur

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Montage sind die kompletten Unterlagen erforderlich.

Ergebnisdokumente vor Fertigung:

- Stromlaufpläne, Stücklisten mit Betriebsmittelverzeichnis, Klemmenpläne, Kabellisten (keine Typicals) übergeordnet
- Aufbaupläne (keine Typicals)

Hinweis Preiskalkulation:

Diese Position tritt ebenfalls in den 5 nachfolgenden Gleichrichterwerken auf.

1 St .....

1.01.10.1100

**MSp-P: W&M: +A2.x: Zähl-& Messfeld**

Erstellung der Werks- und Montageplanung für das Zähl- & Messfeld der Mittelspannungsanlage gemäß Beschreibung.

Ablauf:

1. Erstellung Typicals, Genehmigung AG
2. Komplette Erstellung der einzelnen Feldpläne aber auch mit richtiger Darstellung/Angaben zu Schleifleitungen/Verbindungen und Zielhinweise zu Einspeisungen etc.

Hinweis:

Für die Fertigung sind in der Regel Typicalpläne ausreichend. Spätestens zur Montage sind die kompletten Unterlagen erforderlich.

Ergebnisdokumente vor Fertigung:

- Stromlaufpläne, Stücklisten mit Betriebsmittelverzeichnis, Klemmenpläne, Kabellisten (keine Typicals) übergeordnet
- Aufbaupläne (keine Typicals)

Hinweis Preiskalkulation:

Diese Position tritt ebenfalls in den 5 nachfolgenden Gleichrichterwerken auf.

1 St .....

1.01.10.1200

**MSp-P: W&M: +A2.x: SS-Erdungsfeld**

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Erstellung der Werks- und Montageplanung für das SS-Erdungsfeld der Mittelspannungsanlage gemäß Beschreibung.

Ablauf:

1. Erstellung Typicals, Genehmigung AG
2. Komplette Erstellung der einzelnen Feldpläne aber auch mit richtiger Darstellung/Angaben zu Schleifleitungen/Verbindungen und Zielhinweise zu Einspeisungen etc.

Hinweis:

Für die Fertigung sind in der Regel Typicalpläne ausreichend. Spätestens zur Montage sind die kompletten Unterlagen erforderlich.

Ergebnisdokumente vor Fertigung:

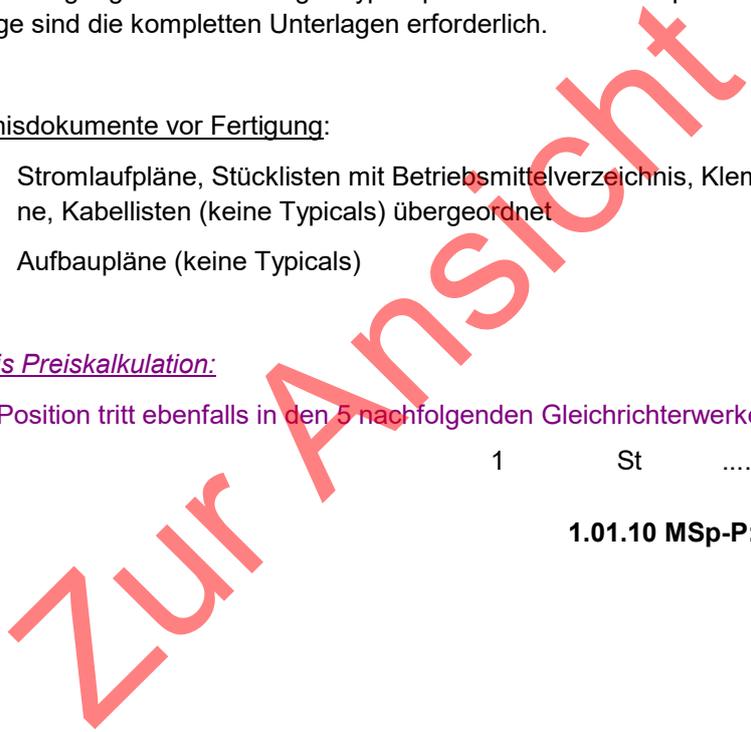
- Stromlaufpläne, Stücklisten mit Betriebsmittelverzeichnis, Klemmenpläne, Kabellisten (keine Typicals) übergeordnet
- Aufbaupläne (keine Typicals)

Hinweis Preiskalkulation:

Diese Position tritt ebenfalls in den 5 nachfolgenden Gleichrichterwerken auf.

1 St .....

**1.01.10 MSp-P: Planung** .....



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

1.01.12

**MSp-L: Lieferung****MSp-L: Lieferung**

Bei der Lieferleistung sind einige Geräte als separate Lieferleistung beschrieben. Bei der Lieferleistung der Schaltschränke sind diese Geräte einzubauen und somit auch die Kosten für den Einbau der Geräte bei der Lieferleistung der Schränke zu bepreisen.

Die Preise der Lieferleistung für einzeln beschriebene Geräte (reine Lieferleistung, keine Montage notwendig) ohne Einbau gelten auch bei einer evtl. später notwendigen Ersatzteillieferung bis zu einem Zeitraum von 2 Jahren nach der Bestellung.

Bei einer nachträglichen Bestellung als Ersatzteil einer solchen Lieferleistung werden vom AG die Kosten für Verpackung und Transport zusätzlich vergütet. Im zweiten Jahr wird zusätzlich die Inflation (Jahresinflation vom statistischen Bundesamt) vom ersten Jahr vergütet.

**Struktur LV – Ausschließlich nur Lieferleistung**

0x.12.xx1x [P] xxx

(ausschließlich nur Lieferleistung von Betriebsmitteln)

0x.12.xx3x [S] xxx

(ausschließlich nur Lieferleistung von Betriebsmitteln)

0x.12.101x +A1.x - [P] xxx

(ausschließlich nur Lieferleistung von Betriebsmitteln)

1.01.12.0010

**MSp-L: [P] Leistungsschalter (L)**

Diese Position dient der Lieferung des Leistungsschalter für die Luftisolierte Schaltanlage.

Verweis:

- Anforderungen und Typ
  - FS\_STD\_MSp\_GW\_Primärtechnik-Luft

Hinweis:

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

Die Leistungsschalter aller Felder (+A1.x, +B2.x, +Cx.x) müssen untereinander ausgetauscht werden können. Dies muss u.a. bei der Anzahl und Typ der Arbeitsstrom bzw. Unterspannungsauslöser berücksichtigt werden.

Leitfabrikat: **Leistungsschalter**

ABB, Typ: VD4 oder technisch gleichwertig

Angebotenes Fabrikat und Typ: '.....'

Ausschalteigenzeit/Öffnungszeit: '.....'

(max. 60 ms, vorzugsweise < 50 ms)

Lichtbogendauer 50 Hz: '.....'

4 St ..... .....

1.01.12.0011

**MSp-L: [P] Wandler - Erdschlusserfassung**

Diese Position dient der Lieferung des Kabelumbauwandler (-T90) zur Erdschlusserfassung.

Verweis:

- Anforderungen
  - FS\_STD\_MSp\_GW\_Primarytechnik-Luft
- Projektspezifische Angaben
  - FS\_TWT\_TGW\_LAK\_US-P\_MSp-DC

Schutzgerät mit empfindlichem Stromeingang und Erdschlussrichtungserfassung (Anschluss der offenen Dreieckswicklung der Spannungswandler inkl. interne Verdrahtung)

Hinweis:

Für Störlichtbogen-Konzept ebenfalls weitere Wandler:

- 2x Kesselschutz im Transformatorraum

4 St ..... .....

1.01.12.0030

**MSp-L: [S] Schutzgerät**

Diese Position dient der Lieferung des Schutzgerätes.

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Hinweis:

Der Einbau wird bei der Steuernische/Sekundärtechnik kalkuliert und die Programmierung bei Inbetriebsetzung.

**Anforderungen:**

1. Einbauort
  - a. Aufbau (Einbau in Steuernische)
  - b. Verdrahtung von vorne
2. UMZ ungerichtet / gerichtet ja / optional
3. Kabel-Diffschutz nein / nachträglich erweiterbar
4. Erdfehler-Kabel-Diffschutz nein / nachträglich erweiterbar
5. Feldbuskommunikation Modbus RTU und erweiterbar um Profinet IO

Verweis:

- Anforderungen und Typ
  - FS\_STD\_MSp\_BM\_Schutzgerät

Leitfabrikat: Schutzgerät

Siemens 7SX85

oder technisch gleichwertig

Angebotenes Fabrikat und Typ: '.....'

4 St .....

1.01.12.1000

**MSp-L: +A1.x: [P]rimärtechnik (L) (Einspeisefeld)**

Diese Position dient der Lieferung und dem Zusammenbau des Einspeisefeld (+A1.x).

Verweis:

- Anforderungen
  - FS\_STD\_MSp\_GW\_Primärtechnik-Luft
- Projektspezifische Angaben

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

- FS\_TWT\_TGW\_LAK\_E\_US-P\_MSp-DC

Inkl. Einbau und Verdrahtung der Lieferposition:

- LV-Pos 0x.12.0010 MSp-L: [P] Leistungsschalter
- LV-Pos 0x.12.0011 MSp-L: [P] Wandler - Erdschlusserfassung
- LV-Pos 0x.12.1011 MSp-L: +A1.x: [P] Wandler - Schutzgerät

2 St .....

1.01.12.1011

**MSp-L: +A1.x: [P] Wandler - Schutzgerät**

Diese Position dient der Lieferung des Schutzkernwandlers (-T3) für Störlichtbogenerkennung.

Verweis:

- Anforderungen
  - FS\_STD\_MSp\_GW\_Primärtechnik-Luft
- Projektspezifische Angaben
  - FS\_TWT\_TGW\_LAK\_E\_US-P\_MSp-DC

Hinweis:

Wenn Störlichtbogenerkennung gefordert, dann Schutzgerät an -T3 anschließen nicht -T1.1. Einbau im Feld unten oder Kabelkeller außerhalb vom Feld.

2 St .....

1.01.12.1020

**MSp-L: +A1.x: [S]ekundärtechnik**

Diese Position dient der Lieferung und dem Zusammenbau der Sekundärtechnik Steuernische inkl. Einbau in das Primärfeld.

Verweis:

- Aufbau und Anforderungen
  - FS\_STD\_MSp\_GW\_Sekundärtechnik
- Anforderungen Hutschieneneinbau-Netzanalysator AC - Klasse A
  - FS\_STD\_FW\_ML\_Messgeräte-AC
- Aufbau Fernwirk Schema

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

- FS\_TWT\_TGW\_LAK\_E\_FW-S
- Anforderungen dezentrale Peripherie
- FS\_STD\_FW\_BM\_dez.Per

Inkl. Einbau und Verdrahtung der Lieferposition:

- LV-Pos 0x.12.0030 MSp-L: [S] Schutzgerät

Inkl. Lieferung, Einbau und Verdrahtung der dezentralen Peripherie mit Buskoppler und Ein- und Ausgangsbaugruppen.

Umfang:

- 1x Buskoppler für 2x LWL-Ethernet-Ring
- 1x Digitalausgabebaugruppe mit je 8 Digitalausgängen für DC 24 V und 0,5 A
- 1x Digitalausgabebaugruppe mit je 4 Relais bis DC 60 V und Handbetätigung
- 4x Digitaleingabebaugruppe mit je 8 Digitaleingängen für DC 24 V

Leitfabrikat: **Siemens Simatic ET200SP**

1x Buskoppler: IM155-6 PN/2 HF

- 6ES7155-6AU01-0CN0

1x Busadapter BA 2xLC

- 6ES7193-6AG00-0AA0

1x Digitales Ausgangsm. DQ 8x24V DC 0,5A HF

- 6ES7132-6BF00-0CA0

1x Digitalausgabe Relais RQ 4x12VDC-230VAC/5A NO MA ST

- 6ES7132-6MD00-0BB1

4x Digitaleingabe 8x24 V DI 8x 24V DC HF

- 6ES7131-6BF00-0CA0

1x Grundmodul Einspeisung Baseunit BU15-P16+A0+2D

- 6ES7193-6BP00-0DA0

5x Grundmodul Potentialbrücke Baseunit BU15-P16+A0+2B

- 6ES7193-6BP00-0BA0

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

1x Grundmodul RQ-Baugruppe Baseunit BU20-P12+A0+4

- 6ES7193-6BP20-0BB0

oder technisch gleichwertig

Angebotenes Fabrikat und Typ: '.....'

Hinweis:

Falls nicht das Leitfabrikat verwendet wird, siehe Entstör-Konzept (0x.52 FW-L: [Lieferung](#)) Abstimmung mit Lieferanten FW-Technik.

Falls das Leitfabrikat verwendet wird, keine Programmierung erforderlich bzw. keine Abstimmung mit Lieferanten FW-Technik.

Diese Position umfasst ebenfalls 1 Satz komplettes Verdrahtungs- und Ausrüstungsmaterial, Hilfsrelais und Schütze innerhalb des Feldes, sowie auch das gesamte Klemmenmaterial, das gesamte Klein- Befestigung- und Beschriftungsmaterial in erforderlichem Umfang.

2 St .....

1.01.12.1100

**MSp-L: +A2.x: [P]rimärtechnik (L) (Zähl- & Messfeld)**

Diese Position dient der Lieferung und dem Zusammenbau des Zähl- & Messfeld.

Alle in den beiliegenden Plänen dargestellten Primärtechnik Geräte sind zu liefern und einzubauen.

Verweis:

- Anforderungen
  - [FS\\_STD\\_MSp\\_GW\\_Primärtechnik-Luft](#)
- Projektspezifische Angaben
  - [FS\\_TWT\\_TGW\\_LAK\\_E\\_US-P\\_MSp-DC](#)

1 St .....

1.01.12.1120

**MSp-L: +A2.x: [S]ekundärtechnik**

Diese Position dient der Lieferung und dem Zusammenbau der Sekundärtechnik Steuerrische inkl. Einbau in das Primärfeld.

Verweis:

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

- Anforderungen und Aufbau
  - FS\_STD\_MSp\_GW\_Sekundärtechnik
- Aufbau
  - FS\_TWT\_TGW\_LAK\_E\_FW-S
- Anforderungen dezentrale Peripherie
  - FS\_STD\_FW\_BM\_dez.Per

Inkl. Lieferung, Einbau und Verdrahtung der dezentralen Peripherie mit Buskoppler und Ein- und Ausgangsbaugruppen.

Umfang:

- 1x Netzanalysator
- 1x Switch
- 2x Buskoppler für 2x LWL-Ethernet-Ring
- 1x Digitalausgabebaugruppe mit je 8 Digitalausgängen für DC 24 V und 0,5 A
- 3x Digitalausgabebaugruppe mit je 4 Relais bis DC 60 V und Handbetätigung
- 6x Digitaleingabebaugruppe mit je 8 Digitaleingängen für DC 24 V
- 1x Kommunikationsmodul Modbus RTU

Leitfabrikat: **Siemens Simatic ET200SP**

2x Buskoppler IM155-6 PN/2 HF

- 6ES7155-6AU01-0CN0

2x Busadapter BA 2xLC

- 6ES7193-6AG00-0AA0

1x Digitales Ausgangsm. DQ 8x24V DC 0,5A HF

- 6ES7132-6BF00-0CA0

3x Digitalausgabe Relais RQ 4x12VDC-230VAC/5A NO MA ST

- 6ES7132-6MD00-0BB1

6x Digitaleingabe 8x24 V DI 8x 24V DC HF

- 6ES7131-6BF00-0CA0

1x Kommunikationsmodul, CM PTP (RS485 für Modbus RTU)

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

- 6ES7137-6AA01-0BA0

3x Grundmodul Einspeisung Baseunit BU15-P16+A0+2D

- 6ES7193-6BP00-0DA0

5x Grundmodul Potentialbrücke Baseunit BU15-P16+A0+2B

- 6ES7193-6BP00-0BA0

3x Grundmodul RQ-Baugruppe Baseunit BU20-P12+A0+4

- 6ES7193-6BP20-0BB0

oder technisch gleichwertig

Angebotenes Fabrikat und Typ: '.....'

Leitfabrikat: **Netzanalysator AC - Klasse S**

Janitza Typ,

- UMG 801 Bestellnr: 52.31.001
- Display in Fronttür
- Modul 800-CON Bestellnr: 52.31.210

oder technisch gleichwertig

Angebotenes Fabrikat und Typ: '.....'

Leitfabrikat: **Switch**

Phoenix Contact, FL-Switch 1104N-SFP oder technisch gleichwertig

Angebotenes Fabrikat und Typ: '.....'

Hinweis:

Falls nicht das Leitfabrikat verwendet wird, siehe Entstör-Konzept (0x.52 FW-L: **Lieferung**) Abstimmung mit Lieferanten FW-Technik.

Falls das Leitfabrikat verwendet wird, keine Programmierung erforderlich bzw. keine Abstimmung mit Lieferanten FW-Technik.

Diese Position umfasst ebenfalls 1 Satz komplettes Verdrahtungs- und Ausrüstungsmaterial, Hilfsrelais und Schütze innerhalb des Feldes, sowie auch das gesamte Klemmenmaterial, das gesamte Klein- Befestigung- und Beschriftungsmaterial in erforderlichem Umfang.

1 St .....

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

1.01.12.1200

**MSp-L: +A2.x: [P]rimärtechnik (L) (SS-Erdungsfeld)**

Diese Position dient der Lieferung und dem Zusammenbau des SS-Erdungsfeld & Messfeld inkl. Einbau des Schnellerders.

Verweis:

- Anforderungen
  - FS\_STD\_MSp\_GW\_Primärtechnik-Luft
- Projektspezifische Angaben
  - FS\_TWT\_TGW\_LAK\_E\_US-P\_MSp-DC

Inkl. Einbau und Verdrahtung der Lieferposition:

- LV-Pos 0x.12.7120 MSp-L: Zub. Störlichtbogen Schnellerder -Q80

1 St .....

1.01.12.1220

**MSp-L: +A2.x: [S]ekundärtechnik**

Diese Position dient der Lieferung und dem Zusammenbau der Sekundärtechnik Steuernische inkl. Einbau in das Primärfeld.

Verweis:

- Aufbau und Anforderungen
  - FS\_STD\_MSp\_GW\_Sekundärtechnik
- Aufbau Fernwirk Schema
  - FS\_TWT\_TGW\_LAK\_E\_FW-S

Diese Position umfasst ebenfalls 1 Satz komplettes Verdrahtungs- und Ausrüstungsmaterial, Hilfsrelais und Schütze innerhalb des Feldes, sowie auch das gesamte Klemmenmaterial, das gesamte Klein- Befestigungs- und Beschriftungsmaterial in erforderlichem Umfang.

1 St .....

1.01.12.1300

**MSp-L: +B2.x: [P]rimärtechnik (L) (FS-Trafofeld)**

Diese Position dient der Lieferung und dem Zusammenbau des FS-Trafofeld.

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Verweis:

- Anforderungen
  - FS\_STD\_MSp\_GW\_Primärtechnik-Luft
- Projektspezifische Angaben
  - FS\_TGW\_LAK\_E\_US-P\_MSp-DC

Inkl. Einbau und Verdrahtung der Lieferposition:

- LV-Pos 02.12.0010 MSp-L: [P] Leistungsschalter

2 St .....

1.01.12.1320

**MSp-L: +B2.x: [S]ekundärtechnik**

Diese Position dient der Lieferung und dem Zusammenbau der Sekundärtechnik Steuerrische inkl. Einbau in das Primärfeld.

Verweis:

- Aufbau und Anforderungen
  - FS\_STD\_MSp\_GW\_Sekundärtechnik
- Anforderungen Hutschieneneinbau-Netzanalysator AC - Klasse A
  - FS\_STD\_FW\_ML\_Messgeräte-AC
- Anforderungen Trafo Temperaturlösung
  - FS\_STD\_MSp\_BM\_Temp.Auslö

Inkl. Einbau und Verdrahtung der Lieferposition:

- LV-Pos 0x.12.0030 MSp-L: [S] Schutzgerät

Diese Position umfasst ebenfalls 1 Satz komplettes Verdrahtungs- und Ausrüstungsmaterial, Hilfsrelais und Schütze innerhalb des Feldes, sowie auch das gesamte Klemmenmaterial, das gesamte Klein- Befestigungs- und Beschriftungsmaterial in erforderlichem Umfang.

Leitfabrikat:**Trafo Temperaturüberwachung**

ZIEHL industrie-elektronik, MSF220VL, T221674 oder technisch gleichwertig

Angebotenes Fabrikat und Typ: '.....'

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Leitfabrikat: **Hutschienen Netzanalysator AC Erweiterungsmodul**

Janitza Typ, Modul 800-CT8-A Bestellnr: 52.31.201 oder technisch gleichwertig

Angebotenes Fabrikat und Typ: '.....'

Inkl. Lieferung, Einbau und Verdrahtung der dezentralen Peripherie mit Buskoppler und Ein- und Ausgangsbaugruppen.

Umfang:

- 1x Buskoppler für 2x LWL-Ethernet-Ring
- 1x Digitalausgabebaugruppe mit je 8 Digitalausgängen für DC 24 V und 0,5 A
- 1x Digitalausgabebaugruppe mit je 4 Relais bis DC 60 V und Handbetätigung
- 5x Digitaleingabebaugruppe mit je 8 Digitaleingängen für DC 24 V

Leitfabrikat: **Siemens Simatic ET200SP**

1x Buskoppler IM155-6 PN/2 HF

- 6ES7155-6AU01-0CN0

1x Busadapter BA 2xLC

- 6ES7193-6AG00-0AA0

1x Digitales Ausgangsm. DQ 8x24V DC 0,5A HF

- 6ES7132-6BF00-0CA0

1x Digitalausgabe Relais RQ 4x12VDC-230VAC/5A NO MA ST

- 6ES7132-6MD00-0BB1

5x Digitaleingabe 8x24 V DI 8x 24V DC HF

- 6ES7131-6BF00-0CA0

1x Grundmodul Einspeisung Baseunit BU15-P16+A0+2D

- 6ES7193-6BP00-0DA0

6x Grundmodul Potentialbrücke Baseunit BU15-P16+A0+2B

- 6ES7193-6BP00-0BA0

1x Grundmodul RQ-Baugruppe Baseunit BU20-P12+A0+4

- 6ES7193-6BP20-0BB0

oder technisch gleichwertig

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Hinweis:

Falls nicht das Leitfabrikat verwendet wird, siehe Entstör-Konzept (0x.52 FW-L: [Lieferung](#)) Abstimmung mit Lieferanten FW-Technik.

Falls das Leitfabrikat verwendet wird, keine Programmierung erforderlich bzw. keine Abstimmung mit Lieferanten FW-Technik.

Diese Position umfasst ebenfalls 1 Satz komplettes Verdrahtungs- und Ausrüstungsmaterial, Hilfsrelais und Schütze innerhalb des Feldes, sowie auch das gesamte Klemmenmaterial, das gesamte Klein- Befestigungs- und Beschriftungsmaterial in erforderlichem Umfang.

2 St .....

1.01.12.7100

**MSp-L: Zub. Störlichtbogen Liniensensor - Sammelschienenraum**

Diese Position dient der Lieferung der Liniensensor im kompletten Sammelschienenraum und Zähl/Mess/SS-Erdungsfeld der MSp-Schaltanlage sowie zugehöriger Zuleitung.

Verweis:

- Anforderungen und Aufbau
  - [FS\\_TWT\\_TGW\\_LAK\\_E\\_Störlichtbogen-Konzept](#)

1 St .....

1.01.12.7110

**MSp-L: Zub. Störlichtbogen Liniensensor - Traforaum**

Diese Position dient der Lieferung des Liniensensor für einen Fahrstromtransformator inkl. zugehörigen Zuleitung.

Verweis:

- Anforderung und Aufbau
  - [FS\\_TWT\\_TGW\\_LAK\\_E\\_Störlichtbogen-Konzept](#)

2 St .....

1.01.12.7120

**MSp-L: Zub. Störlichtbogen Schnellerder -Q80**

Diese Position dient der Lieferung des Schnellerders (-Q80) inkl. Ansteuerbaugruppe, inkl. DC/DC Wandler für Ansteuerung, inkl. Wandler (falls für die Störlichtbogenerfassung separate Wandler erforderlich sind), Zubehör, Verkabelung.

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Anforderung Schnellerder:

- Nennspannung 10 kV
- Nennkurzschlussstrom 20 kA
- Ansteuerung über Digitaleingang
- Auslösezeit < 3 ms
  - von Ansteigender Flanke des Digitaleingangs der Ansteuerbaugruppe bis Herstellung des primären Kurzschlusses
- Hilfspannungsversorgung DC 60 V (oder indirekt über DC/DC Wandler)
- Meldekontakte
  - Bereit (keine Störung)
  - Ausgelöst
- Lebensdauererwartung
  - Mechanisch 15 Jahre
  - Wartungsfrei 15 Jahre
  - Anzahl Anschaltungen 2x (Entweder direkt oder nach Tausch des Primärelement)

Lieferumfang:

- Ansteuerbaugruppe(n)
- Evtl. DC/DC Wandler
- Schnellerder
- Evtl. Wandler, falls separate Wandler benötigt werden
- Alle Bauteile für 2 Auslösungen

Verweis:

- Anforderung und Aufbau
  - FS\_TWT\_TGW\_LAK\_E\_Störlichtbogen-Konzept

Hinweis:

Der Einbau wird im +A2.x: SS-Erdungsfeld kalkuliert.

Im Störlichtbogen-Konzept ist die Störlichtbogenerfassung via separater Auswerteeinheit dargestellt. In diesem Fall müssen sämtliche zusätzlich erforderlichen Komponenten (Wandler zur Stromanstiegserkennung, Geräte zur Samm

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

lung der Rückmeldung, etc.) in diese Position mit einkalkuliert werden.

Leitfabrikat: **Schnellerder**

Siemens SiQuench, ABB UFES oder technisch gleichwertig

Angebotenes Fabrikat und Typ: '.....'

1 St .....

1.01.12.7130

**MSp-L: Zub. Störlichtbogen Punktsensor**

Diese Position dient der Lieferung eines Punktsensors für die Mittelspannungsschaltanlage sowie zugehörigen Zubehör.

Verweis:

- Anforderung und Aufbau
  - o FS\_TWT\_TGW\_LAK\_E\_Störlichtbogen-Konzept

8 St .....

1.01.12.7200

**MSp-L: Zub. Transportwagen für Leistungsschalter (L)**

Diese Position dient der Lieferung eines Transportwagens.

Transportwagen für Leistungsschalter (passend zu den angebotenen MSp-Schaltern) inkl. Abdeckplane.

1 St .....

1.01.12.7300

**MSp-L: Zub. Kabelkanal**

Kabelkanal für Steuerleitungen oberhalb Steuernische für alle Felder der MSp-Schaltanlage.

Lieferung und Anbau von:

- Kabelkanal
- allseitig geschlossener Kanal (Ausnahme seitlich Start und Ende)
- Material:
  - o Blech (bzw. Kunststoff bei geschützter Kabel Verlegung)
  - o mit Mindestgröße Höhe 20 cm (wie Beschriftungsblende)
  - o Breite: 25 cm (vorzugsweise gleiche Tiefe wie Steuernische)
- staubdichter Verschluss von Kabelkanal zu Steuernische

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

- Einführungen der Kabel sind abzudichten, ggf. Ausführung Kanal als U-Haube

Hinweis:

Die Kabel dürfen nicht direkt auf dem Dachblech (Kanten) aufliegen.

1 St .....

1.01.12.7500

**MSp-L: Zub. MSp-Schaltanlage**Lieferung von Zubehör für MSp-Schaltanlage:

- linke und rechte Seitenwand (in Anlagenfarbe lackiert) auf kompletter Höhe (inkl. Steuernische) und Tiefe der MSp-Schaltanlage
- notwendiges Zubehör für Bedieneinrichtungen und Montagezubehör:
  - 2 Set Schalthebel gem. BDEW
  - 2 St. Handkurbel für Leistungsschalter
  - 3 St. Schaltschrankschlüssel
  - 1 Set erforderliches Werkzeug zur Montage der Kabel und Sammelschienen

1 St .....

1.01.12.9000

**MSp-L: Werksabnahme**Diese Position dient der Durchführung einer Werksabnahme.

Werksabnahme der kompletten Mittelspannungsanlage durch einen bis drei Vertreter des AG.

Folgende Prüfungen sind bei der Werksabnahme vorzunehmen:

- Sichtprüfung
- Prüfung Aufbau
- Prüfung Ein- und Ausschalten, Steuerung
- Stichprobenartige Prüfung der Mitnahme- und Verriegelungs-Matrix (MV-M)

Dauer:

1-2 Tage und An- und Abreisetag, sofern möglich bereits Abnahme. Reise und Übernachtungskosten für AG-Personal wird vom AG getragen.

Hinweis:

Für die Prüfungen ist vom AN eine Hilfsspannungsversorgung von DC 60 V und

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

DC 24 V vorzuhalten. Vorher müssen alle Anlagen elektrisch nach VDE 0100-600 geprüft sein.

Abnahmeort: '.....'

1 St .....

1.01.12.9100

**MSp-L: Transport**

Diese Position dient dem Transport der kompletten Mittelspannungsschaltanlage, Zubehörteilen z.B. Kabelkanal, Transportwagen sowie aller zugehörigen Kleinteile.

Abladen, Umladen und Anlieferung aller Kosten einschließlich evtl. Zollgebühren trägt der AN.

Ablieferort:

- Baustelle vor Ort

Verweis:

- Transport der Anlagen
  - LV unter Vorbemerkungen 5.4

Transport der kompletten MSp-Schaltanlage zum Projekt inkl. Abladung vor Ort. Die Anlagen müssen auf Paletten inkl. Regen- und Staubschutz verpackt werden. Transportösen für Kranentladung (sind entweder festmontiert oder in ausreichender Anzahl beilegen aber so, dass man diese auch ohne auspacken der Felder/Zubehör Ösen anbringen kann.

1 St .....

**1.01.12 MSp-L: Lieferung** .....

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

1.01.14 MSp-M: Montage

**MSp-M: Montage**

Die Allgemeinen Anforderungen der Mittelspannungsschaltanlage sind im Anhang FS\_STD\_MSp\_GW\_Primärtechnik beschrieben.

Hinweis:

Die Planung und Lieferung der Schränke +A1.0, +A2.0 sowie der Kasten +K1 wird im LV 0x.4x EB: Eigenbedarf beschrieben.

Sämtliche Montage, Anschluss und Auflegen der Kabel (10 kV, Trafokabel, Hilfs-, Steuer- und Erdungskabel etc.) sind im Abschnitt 0x.64 KA-M: Montage Kabelanlagen beschrieben.

1.01.14.0100

**MSp-M: Aufstellung: Grundrahmen Doppelboden**

Diese Position dient der Lieferung, dem Transport, der Einbringung und der Montage des Grundrahmens für die gesamte Mittelspannungsschaltanlage.

Verweis:

- Aufstellung der Anlagen
  - LV unter Vorbemerkungen 5.4
- Anforderungen für Anschluss und Aufstellung
  - FS\_STD\_Erd\_Erdungssysteme

Umfang:

- Der Grundrahmen soll die komplette Mittelspannungsanlage beinhalten und wenn platztechnisch möglich ein weiteres Feld
- Isolierte Aufstellung der Anlagenteile gegenüber Grundrahmen, bzw. Doppelboden (z.B. mittels Isolierstreifen)
- Grundrahmen ist aus verzinktem bzw. nicht rostendem Stahl
- Die Tragkraft ist entsprechend zu dimensionieren
- **Der Grundrahmen kann ein Teil des Doppelbodens sein (dann Be-  
preisung mit 0,01 €)**

1 St .....

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

1.01.14.1000

**MSp-M: Einbringung: MSp-Schaltanlage**

Diese Position dient der Einbringung der kompletten Mittelspannungs-Schaltanlage.

Verweis:

- Einbringung der Anlagen
  - LV unter **Vorbemerkungen 5.4**

Umfang:

- +Ax.x, +B2.x, Schaltfelder
- +A1.0. +A2.0 Schränke

Diese Position umfasst alle notwendigen Arbeiten (wie z.B. Ein- und Ausbau des Oberlichtes der Türen bzw. feststehender Türflügel) als auch sämtliche Hilfsmaterialien (wie z.B. Hubwagen, Sackkarren, Hebegeschirr, usw.) sowie die Entsorgung von Verpackungsmaterialien.

1 St .....

1.01.14.1100

**MSp-M: Montage: +Ax.x/+B2.x/+Cx.x Schaltfelder**

Diese Position dient der Montage aller Mittelspannungs-Schaltfelder +Ax.x/+B2.x/+Cx.x auf Grundrahmen/Doppelboden oder anderen Aufstellungen.

Verweis:

- Anforderungen für Anschluss und Aufstellung
  - **FS\_STD\_Erd\_Erdungssysteme**

Umfang:

- Isolierte Aufstellung gegenüber Grundrahmen/Doppelboden/Boden
- Die Felder sind ggf. auf den Grundrahmen zu montieren
- Verbinden der einzelnen Felder mechanisch und elektrisch untereinander inkl. aller internen Verbindungen (Sammelschienen und Verdrahtung zwischen den Schaltfeldern). (Anschluss ist unter Abschnitt **0x.64.xxxx KA: Kabelanlagen** zu bepreisen)
- Die Anlage ist entsprechend der Vorlage an VNB-Erde anzuschließen (Anschluss ist unter Abschnitt **0x.64.xxxx KA: Kabelanlagen** zu bepreisen)

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

- Montage des Beschriftungsblechs und Beschriftung der Anlage auf dem Beschriftungsblech
- Montage des Querrangierkanals (mit 20 % Reserveplatz) inkl. Trennsteg vom Doppelboden auf die Schaltanlage und des Längsrangierkanals inkl. Trennsteg auf den Schaltfeldern hinter dem Beschriftungsblech (Hinweis: Die Verdrahtung der einzelnen Felder untereinander mit Steuer- und Busleitungen erfolgt über den Rangierkanal. Dieser ist durchgängig (d.h. in einem Stück als Quer- bzw. Längskanal) zu konzipieren.)
- Verbinden aller Störlichtbogenkomponenten (Liniensensor) für Sammelschienenraum

6 St .....

1.01.14.1501

**MSp-M: Transport: +A1.0 - Montageplatte**

Diese Position dient dem Transport der Montageplatte vom +A1.0: VNB-Diffschutzschrank.

Die Montageplatte vom +A1.0 ist für den Aufbau der Schutztechnik beim AG abzuliefern. Nach erfolgreicher Fertigstellung (~ 4-6 Wochen) muss die Montageplatte beim AG wieder abgeholt werden.

Verweis:

- Aufbau
  - FS\_STD\_MSp\_GW\_A1.0-A2.0

1 St .....

1.01.14.1502

**MSp-M: Montage: +A1.0 (VNB-Diffschutz)**

Diese Position dient dem Einbau der Montageplatte, Montage des Diffschutzschrankes +A1.0.

Verweis:

- Aufbau
  - FS\_STD\_MSp\_GW\_A1.0-A2.0
- Lieferung
  - LV-Pos 0x.42.2200 EB-L: +A1.0 (VNB-Diffschutz)
- Anforderungen für Anschluss und Aufstellung
  - FS\_STD\_Erd\_Erdungssysteme

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Umfang:

Die Montageplatte ist nach Fertigung der Schutztechnik bereit zur Schrankmontage.

- Der Schaltschrank ist am Boden isoliert zu befestigen und zur Wand isoliert aufzustellen
- Lieferung und Montage von Rangierkanälen vom Doppelboden bis zu den Kästen

1 St .....

1.01.14.1601

**MSp-M: Transport: +A2.0 - Montageplatte**

Diese Position dient dem Transport der Montageplatte vom +A2.0: MSB-Zählungsschrank.

Die Montageplatte vom +A2.0 ist für den Aufbau der Zähltechnik beim AG abzuliefern. Nach erfolgreicher Fertigstellung (~ 4-6 Wochen) muss die Montageplatte beim AG wieder abgeholt werden.

Verweis:

- Aufbau
  - FS\_STD\_MSp\_GW\_A1.0-A2.0

1 St .....

1.01.14.1602

**MSp-M: Montage: +A2.0 (MSB-Zählung MSp)**

Diese Position dient dem Einbau der Montageplatte, Montage des Zählerschrankes +A2.0.

Verweis:

- Aufbau
  - FS\_STD\_MSp\_GW\_A1.0-A2.0
- Lieferung
  - LV-Pos 0x.42.2100 EB-L: +A2.0 (MSB-Zählung MSp)
- Anforderungen für Anschluss und Aufstellung
  - FS\_STD\_Erd\_Erdungssysteme
- Technische Anschlussbedingungen (TAB)
  - <https://www.swm-infrastruktur.de/dam/swm-infrastruktur/dokumente/strom/netzanschluss/swm-hinweise-tab2019.pdf>

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Umfang:

Die Montageplatte ist nach Fertigung der Zähltechnik bereit zur Schrankmontage.

- Tram: Kunststoffwandschrank +A2.0 an der Wand isoliert montieren
- Lieferung und Montage von Rangierkanälen vom Doppelboden bis zu den Kästen

1 St .....

1.01.14 MSp-M: Montage .....

Zur Ansicht

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

1.01.16 **MSp-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme**

### **MSp-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme**

Vorgehensweise:

Der Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung und Abnahme der Mittelspannungsschaltanlage.

1. Ohne Primärspannung
  - a. Funktions- und Interne Abnahme durch AN
  - b. Abnahme durch AG mit Personal vom AN
  - c. Inbetriebnahmeprüfung durch Sachkundige Stelle der Technischen Aufsichtsbehörde mit Personal vom AN
2. Mit Primärspannung
  - a. Funktions- und Interne Abnahme durch AN
  - b. Abnahme durch AG mit Personal vom AN
  - c. Inbetriebnahmeprüfung durch Sachkundige Stelle der Technischen Aufsichtsbehörde mit Personal vom AN
3. Restarbeiten erledigen
4. VOB-Abnahme durch AG (nach erfolgreicher TAB-Abnahme (§ 62 (7) BOStrab) und vor Zuschalten der Anlage in Normalbetrieb) mit AN

1.01.16.1000

### **MSp-I: IBN und Interne Abnahme des AN**

Diese Position dient der Beschreibung der Inbetriebnahme und internen Abnahme des AN der Mittelspannungsschaltanlage.

Umfang:

Nach Fertigstellung der Montage und des Anschlusses an die Eigenbedarfs-Anlage und die Fernwirktechnik wird im Anschluss die firmeninternen Prüfungen (Sichtkontrollen, Funktions- und fernwirktechnische Prüfungen) des AN durchgeführt. Für die Abnahme sind vom AN die erforderlichen, qualifizierten Leistungserbringer bereitzustellen.

Während der Inbetriebnahme hat ein kompetenter, deutschsprechender Servicetechniker / Inbetriebsetzer vor Ort zu sein, welcher auftretende Probleme zeitnah beheben kann. Die hierfür geeigneten Qualifikationsnachweise sind in Deutsch oder mit beglaubigter Übersetzung einzureichen.

Vor dem ersten Einschalten für Erprobungszwecke von elektrischen Anlagen ist die Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen festzustellen. Nach Abschluss der firmeninternen Montage und Prüfarbeiten des AN beginnen die Sicht- und Funkti

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

onsprüfungen sämtlicher Anlagenteile durch den AN, welche in Vorbereitung der Abnahme zu protokollieren sind.

Im Wesentlichen werden folgende Prüfungen schon vor der AG, bzw. TAB-Abnahme durchgeführt:

- Die Funktionen der geforderten Verriegelungs- und Schutzbedingungen der einzelnen Anlagenteile sowie der Gesamtanlage
- Isolationsmessung, Schleifenwiderstandsmessungen, usw.
- Die fernwirktechnische Funktionalität unter Ankoppelung zum +ZM / +FW2 und weiter zur Netzführung Fahrstrom über 1. FW und 2. FW
- Die Dokumentation mit allen notwendigen Protokollen
  - Errichterbestätigung
  - Prüfprotokolle/Messprotokolle/Berechnung, z.B. Schutzeinstellungen

Hinweis:

Der Primärstromkreis darf erst nach Freigabe des Projektleiters vom AG unter Spannung gesetzt werden. Werden bei den Funktionsprüfungen keine Mängel festgestellt und ist die Dokumentation vollständig, bestellt der AG bei der Aufsichtsbehörde die Abnahme des Gewerkes.

1 St .....

1.01.16.2000

**MSp-I: Interne Abnahme des AG**

Diese Position dient der Unterstützung bei der Abnahme des AG der Mittelspannungsschaltanlage.

Nach Fertigstellung der Inbetriebnahme durch den AN, werden im Anschluss die AG-Prüfungen durchgeführt.

Umfang:

- Dokumentenprüfung (Errichterbestätigung, Messprotokolle, unterschriebenes, getestete Mitnahme- und Verriegelungs-Matrix (MV-M) usw.)
- Sicht- und Funktionsprüfungen der Anlage (Für die Abnahme sind vom AN die erforderlichen, qualifizierten Leistungserbringer bereitzustellen)

Für die Abnahme durch AG ist vom AN das erforderliche, mit der Anlage vertraute Personal vor Ort bereitzustellen, insbesondere der Inbetriebsetzer. Werden bei den Funktionsprüfungen keine Mängel festgestellt und ist die Dokumentation vollständig, bestellt der AG bei der Aufsichtsbehörde die Abnahme des Gewerkes.

Für die Abnahme wird vom AG ein 1 Arbeitstag veranschlagt.

1 d .....

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

1.01.16.3000

**MSp-I: TAB-Abnahme**

Diese Position dient der Unterstützung bei der Abnahme der TAB der Mittelspannungsschaltanlage.

Umfang:

Nach erfolgreicher Abnahme durch den AG wird bei der Regierung von Oberbayern (= TAB) die technische Abnahme der Anlage gemäß § 62 BOStrab beantragt.

Wesentliche Inhalte der Abnahme:

- Prüfungen der elektrischen Einrichtungen auf VDE- und DIN-gemäße Ausführung
- Prüfung der Übereinstimmung der Ausführung mit den vorgelegten Unterlagen und Plänen
- Prüfung der vorgelegten Kurzschlussfestigkeitsberechnung und Prüfprotokolle
- Funktionsprüfungen einzelner Anlagenteile sowie der Gesamtanlage
- Prüfung der fernwirktechnischen Übertragung (Meldungen, Befehle, usw.) an die Netzführung Fahrstrom der SWM GmbH

Die Prüfung auf VDE- und DIN-gemäße Ausführung erstreckt sich im Wesentlichen auf eine eingehende Besichtigung, Erprobung und Messung der einzelnen elektrischen Betriebsmittel, wobei die richtige Auswahl, Eignung und Montage der Komponenten festgestellt wird. Außerdem werden die Schutzmaßnahmen sowohl gegen direktes als auch indirektes Berühren spannungsführender Teile geprüft. Auf Verlangen der Technischen Aufsichtsbehörde (TAB) sind weitere Prüfungen durchzuführen.

Der AG trägt die Kosten für die Durchführung der 1. Abnahme durch die TAB. Alle bei der Abnahme festgestellten Mängel (soweit vom AN verursacht) und dadurch weiter notwendig werdende Maßnahmen gehen zu Lasten des AN einschließlich der Kosten für weitere Abnahmen. Für die TAB-Abnahme sind vom AN die erforderlichen, qualifizierten Leistungserbringer bereit zu stellen. Ebenfalls sind Messgeräte, Prüfeinrichtungen usw. vom AN für die bei der Abnahme geforderten Prüfungen vorzuhalten. Stellt sich bei der TAB-Abnahme heraus, dass einzelne Anlagenteile nicht den geforderten Daten entsprechen, sind Nachbesserungen bzw. Ersatz vorzunehmen. Die dabei zusätzlich entstehenden Kosten gehen ebenfalls zu Lasten des AN.

Hinweis:

Erst nach Freigabe durch TAB bzw. der sachkundigen Stelle darf die Anlage unter Spannung (10 kV) gesetzt werden.

Für die Abnahme wird vom AG ein halber Arbeitstag veranschlagt.

Übertrag: .....

02.08.2024

Leistungsverzeichnis Blankett

Projekt: T\_BF1\_BHS\_2024

LV:

EFS I V41 - TWT/BHS (TGW)

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

Übertrag: .....

0,5 d .....

1.01.16 MSp-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme .....

Zur Ansicht

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

1.01.18 MSp-D: Dokumentation

**MSp-D: Dokumentation**

Lieferung der Bestandsdokumentation für Mittelspannungsschaltanlagen in elektronischer Form und 2x in Papierform beim AG. Diese muss entsprechend einer Struktur durch den AN erfolgen. Die Struktur ist vorher mit den AG abzustimmen.

Verweis:

- Allgemeinen Anforderungen Dokumentation
  - LV unter Vorbemerkungen 4.5.6

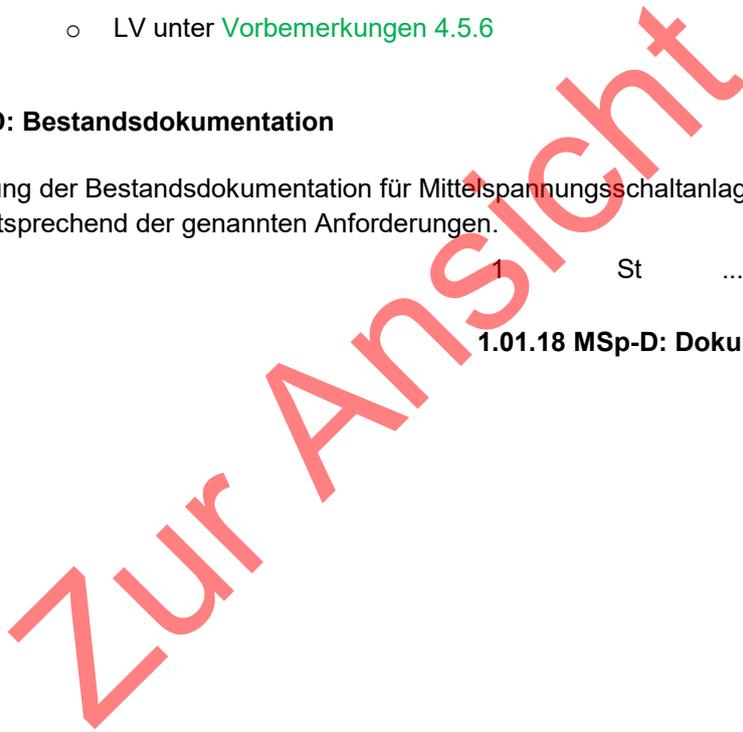
1.01.18.1000

**MSp-D: Bestandsdokumentation**

Lieferung der Bestandsdokumentation für Mittelspannungsschaltanlagen zum AG entsprechend der genannten Anforderungen.

1 St .....

**1.01.18 MSp-D: Dokumentation** .....



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

1.01.20

T-P: Planung

**T-P: Planung**Verweis:

- Allgemein Technische Vorgaben
  - o **Vorbemerkungen - 6. Technische Vorgaben**

Leistungsumfang:

Montage und Inbetriebsetzung der elektrischen Ausstattung.

- **T: Trafoanlage**
  - o 2x Transformator (**+T1, +T2**)
    - Nennleistung von 1750 kVA, OS 10 kV zu US 610 V
    - Dy0/Dd5
  - o 2x OS-Erder
    - Erdung für Oberspannungsseite inkl. HH-Sicherung für Störlichtbogenschutz
    - Motorisch
  - o 2x Kasten Trafoerder (**+KTE1, +KTE2**)  
*nur Montage, IBN (Planung, Lieferung bei LV Pos. 0x.4x EB)*
    - Kasten zur Signalisierung von OS-Spannungslos und HH-Sicherung ausgelöst

1.01.20.1000

**T-P: W&M: +Tx: Gießharz-Trocken-Transformator**

Erstellung der Werks- und Montageplanung für den Gießharz-Trocken-Transformator 1,75 MVA gemäß Beschreibung.

Ergebnisdokumente vor Fertigung:

- Konstruktionsplan, Technische Spezifikation, Stückliste, Klemmenplan (keine Typicals)
- Aufbaupläne (keine Typicals)

Hinweis:

Mit der Fertigung darf erst begonnen werden nach Freigabe der Werks- & Montageplanung durch den AG, nachdem alle Anforderungen umgesetzt sind.

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

Hinweis Preiskalkulation:

Diese Position tritt ebenfalls in den 2 nachfolgenden Gleichrichterwerken auf.

1 St .....

1.01.20 T-P: Planung .....

Zur Ansicht

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

1.01.22

**T-L: Lieferung****T-L: Lieferung**

Bei der Lieferleistung sind einige Geräte als separate Lieferleistung beschrieben. Bei der Lieferleistung der Schaltschränke sind diese Geräte einzubauen und somit auch die Kosten für den Einbau der Geräte bei der Lieferleistung der Schränke zu bepreisen.

Die Preise der Lieferleistung für einzeln beschriebene Geräte (reine Lieferleistung, keine Montage notwendig) ohne Einbau gelten auch bei einer evtl. später notwendigen Ersatzteillieferung bis zu einem Zeitraum von 2 Jahren nach der Bestellung.

Bei einer nachträglichen Bestellung als Ersatzteil einer solchen Lieferleistung werden vom AG die Kosten für Verpackung und Transport zusätzlich vergütet. Im zweiten Jahr wird zusätzlich die Inflation (Jahresinflation vom statistischen Bundesamt) vom ersten Jahr vergütet.

**Struktur LV – Ausschließlich nur Lieferleistung**

0x.22.41xx T-L: OS-xxx

(ausschließlich nur Lieferleistung von Betriebsmitteln)

1.01.22.1000

**T-L: +Tx: Gießharz-Trocken-Transformator**

Diese Position dient der Lieferung der Gießharz-Trocken-Gleichrichtertransformatoren.

Technische Daten:

Gießharz-Trocken-Transformatoren für 12-pulsige Bahnstromrichteranwendung

- Nennleistung
  - 1750 kVA (2x 875 kVA)
- Nennspannung (OS)
  - 10 kV
- Nennspannung (US)
  - 610 V
- Frequenz
  - 50 Hz

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Phasen <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 3-Phasen Drehstrom</li> </ul> </li> <li>• Art <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Doppelstock-Transformatoren mit Dy5/Dd6</li> </ul> </li> <li>• Belastungsklasse VI nach DIN EN 50329 nach Tabelle A.1 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ In Nennstrom (Strecke) <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 100 % - dauernd / DB</li> <li>▪ 150 % - 2 h</li> <li>▪ 300 % - 1 min</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• Kurzschlussspannung <math>u_k</math> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ ca. 7,5 % (+/- 0,2 %)</li> </ul> </li> <li>• Wicklung 1 OS/US <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 875 kVA, Schaltgruppe Dy5</li> </ul> </li> <li>• Wicklung 2 OS/US <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 875 kVA, Schaltgruppe Dd6</li> </ul> </li> <li>• Wicklungsanordnungen <ul style="list-style-type: none"> <li>○ entkoppelt / Kopplungsfaktor &lt;0,2</li> </ul> </li> <li>• Isolationspegel OS (nach DIN EN 60076-3) <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Um 12 kV – Ac 28 kV – Li 75 kV (Tabelle 2)</li> </ul> </li> <li>• Isolationspegel US (nach DIN EN 60076-3) <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Um 1,1 kV</li> </ul> </li> <li>• Umgebungsklasse <ul style="list-style-type: none"> <li>○ E2 (häufige Kondensation und starke Verschmutzung)</li> </ul> </li> <li>• Klimaklasse <ul style="list-style-type: none"> <li>○ C2 (Betrieb, Transport, Lagerung bis -25 °C)</li> </ul> </li> <li>• Brandklasse <ul style="list-style-type: none"> <li>○ F1 (nach EN 60076-11) / brennbare Stoffe max. 5 %</li> </ul> </li> <li>• Schutzart <ul style="list-style-type: none"> <li>○ IP00</li> </ul> </li> <li>• Aufstellung <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Innenraum</li> </ul> </li> <li>• Aufstellungshöhe bis <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 1000 m</li> </ul> </li> </ul>				

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

- Kühllufttemperatur
  - max. 40 °C (bzw. maximale Umgebungstemperatur)
- Isolierstoffklasse OS/US
  - F/F
- Kühlungsart
  - AN (Luft, natürlich)
- Typ
  - Gießharz-Verbundtechnik
- Gewicht
  - max. 9.000 kg

### Wichtig:

Die vorhandenen Tore der Transformatorräume haben die folgenden Abmessungen (lichtes Maß) HxB:

2609 mm x 1250 mm.

Der AN hat zu gewährleisten, dass die Transformatoren ohne Demontage der Tore in die Transformatorräume eingebracht und ausgebracht werden können. Sollte die Demontage der Tore erforderlich sein, so muss der AN dies in der Pos. 02.24.1000 entsprechend berücksichtigen, es erfolgt keine separate Vergütung.

### Anzapfungen

OS- Anzapfungen +2 x 2,5 % und -5 x 2,5 % (Anzahl der Anzapfungen)

### Hinweis:

Gemeint sind OS-Anzapfungen für 1,05 / 1,025 / 1,00 / 0,975 / 0,950 / 0,925 / 0,90 / 0,875 x U\_NOS Volle Strombelastbarkeit bzw. Nennleistung aller Anzapfungen bei OS-Spannung von  $U_{max} = 10,5 \text{ kV}$

### Schalldruckpegel

max. 55 dB(A) LpA (1,0 m) nach DIN EN 60076-10

Eine Überschreitung ist nicht zulässig. Die Einhaltung ist durch Messung im Prüflabor nachzuweisen. Ein Messprotokoll hierzu ist vorzulegen. Der Prüfnachweis 55 dB(A) LpA (1,0 m) ist zu erbringen.

### Teilentladung

Die OS- Wicklungen müssen teilentladungsfrei  $\leq 10 \text{ pC}$  bis zur 1,8-fachen Be

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

messungsspannung (Prüfzeit > 2,5 min) und stoßspannungsfest gemäß DIN EN 60076-11 sein.

#### Verluste

##### **1,75 MVA**

Leerlaufverluste (P0) max. 1,9 kW

Kurzschlussverluste (PK) 120°C max. 10,5 kW (bezogen auf 120°C)

Toleranzen für P0 und PK nach VDE / IEC

Die angegebenen Verluste sind einzuhalten. Bei Überschreitung wird vom AG die Abnahme verweigert. Hilfsweise kann der AG auch bei Überschreitung der Verluste die Trafos abnehmen, wobei folgende Rechnungsstellung gewählt wird.

Bei Überschreitung werden für

Leerlaufverluste 10 €/W

Lastverluste 1,5 €/W

bei Rechnungsstellung in Abzug gebracht.

Bei Unterschreitung werden für

Leerlaufverluste 5 €/W

Lastverluste 0,75 €/W

bei Rechnungsstellung als Aufschlag erbracht.

#### Fahrrollen

Der Trafo ist mit Flachrollen zu liefern, Rollenmaß (Spurweite) 1070 mm nach DIN 42500, umsteckbar für Längs- und Querfahrten, ohne Spurkranz.

#### Transport

Zum Transport müssen 4 Hebeösen, die das komplette Gewicht des Transformators für Kranfahrten aufnehmen können, sowie Zugösen am Fahrgestell und Zurrpunkte für Längs- und Querfahrten montiert werden.

#### Erdungsanschlüsse

Die 2 Erdungsanschlüsse am Fahrgestell werden auf beiden Seiten des Transformators mit einem M12 bzw. M16 Innengewinde ausgeführt.

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

### Kabelanschlüsse OS und US

oben, US-Seite zusätzlich mit Isolierstützer und Anschlusslaschen am Presseisen montiert.

Oberspannungs- und unterspannungsseitig sind je Wicklung (OS, US1, US2) Kugelbolzen mit Durchmesser 25 mm zum Erden und Kurzschließen anzubringen (bevorzugt Richtung Trafokammertür). Die Kugelbolzen dürfen nicht mit den Verschraubungen der Kabelanschlusslaschen kombiniert werden. Es ist eine ausreichend lange, sichtbare Isolationsstrecke zwischen Trafoeinhausung, Trafogerüst und den Kugelbolzen zu realisieren, um den Schlagabstand von 120 mm jederzeit zu gewährleisten.

Die Anschlüsse der US-Seite sind auf gesonderten Anschlusslaschen anzubringen. Kein Direktanschluss an den Wicklungen. Die Anschlusslaschen der jeweiligen US-Wicklungen müssen so dimensioniert und am Transformator befestigt werden, dass jede der 6 US-Wicklungen mit 2x300 mm<sup>2</sup> Kabel (insgesamt 12 Einzeladerleitungen mit max. 300 mm<sup>2</sup>) angeschlossen werden können.

Die Anschlüsse für die Kabel an der OS- und US-Seite müssen mechanisch so stabil ausgeführt werden, dass das Kabelgewicht mit ca. 1 m in freier Luft jederzeit gehalten werden kann:

- OS-Wicklung je Phase: 1 m 1x 120 mm<sup>2</sup> CU-Kabel
- US-Wicklung je Phase: 1 m 2x 300 mm<sup>2</sup> CU-Kabel

### Hinweis:

Bei Aluminium- und/ Kupferverbindungen ist die elektrochemische Korrosion zu beachten und durch Cupalblech zu unterbinden.

### OS-Anzapfungen

Alle OS- Anzapfungslaschen befinden sich auf der OS-Seite des Transformators.

Die überspannungsseitigen Anzapfungen sind durch umsetzbare Schraublaschen zu realisieren.

Die OS-Schaltgruppenbrücken zur Verbindung der beiden Primärwicklungen sowie die Kabelanschlussfahnen der OS-Anschlüsse sind zur Reduzierung von Überschlagnsmöglichkeiten von Störlichtbögen mit einem spannungsfesten Schrumpfschlauch oder einer geeigneten Abdeckung/Einhausung (in Form von Plexiglas oder vergleichbar) maximal zu isolieren.

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

### Wicklungsausführungen und Verguss

#### *OS-Wicklungen:*

Die OS-Wicklungen müssen in einem Gießharzverfahren hergestellt werden und bis zur Herausführung der Wicklungsanschlüsse sowie den Anzapfungsbrücken mit Gießharz zur Reduzierung von Kriech- und Überschlagsstrecken vergossen sein. Die Wicklungen sind in Aluminium (bevorzugt) oder Kupfer auszuführen.

#### *US-Wicklungen:*

Die US-Wicklungen müssen in einem Verbundverfahren aus einer Bandwicklung und einer Lagenisolation aus vorimprägniertem Prepreg gefertigt werden, um die hohen radialen Kurzschlusskräfte aufnehmen zu können. Die Wicklungen sind in Aluminium (bevorzugt) oder Kupfer auszuführen.

Der gesamte Wicklungsblock der US-Seite ist gegen starke Verschmutzung vollständig zu kapseln und zu ummanteln.

Die Ausführung des Vergusses auf OS und US müssen kurzschlussfest, schwer entflammbar, selbstlöschend und feuchtigkeitsabweisend sein.

Im Brandfall dürfen keine toxischen Gase entstehen. Entsprechende Nachweise sind zu liefern.

Sondermüllfreies Recycling muss gewährleistet sein. (Klasse E2, C2, F1)

#### Typenschilder:

1 Stück Halteplatte für das Typenschild, umsetzbar auf alle vier Seiten; ein Eigentumsschild der Stadtwerke München, Größe 130 x 70 mm muss zusätzlich angebracht werden können.

Die Verwendung aller Anzapfungen für anliegender OS-Spannung von 10,5 kV bei Nennleistung ist auf dem Typenschild zu vermerken.

Mit den Trafos ist je ein zweites Typenschild (lose) zu liefern (Anbringung am Eingang der Trafokammer).

Die Typenschilder/Leistungsschilder müssen folgende Informationen enthalten:

Bemessungsleistung, -strom und spannung, Isolationsspannung, Stehwechselspannung, Blitzstoßspannung, Isolierstoffklasse, maximale Übertemperatur, Temp.-Warnung und Auslösung Wicklung, Temp.-Auslösung Kern, Wickelmaterial, Dauerkurzschlussstrom, Frequenz, Schaltgruppe, Kühlungsart, Schutzart, Aufstellhöhe, Umgebungsklasse, Klimaklasse, Brandklasse, Belastungsklasse, Betriebsart, Gewicht, Kurzschlussdauer, Baujahr, Hersteller, Eigentümer, K-Faktor, Kurz- und Leerlaufverluste, maximale Umgebungstemperatur, Kurzschlussspannung, Transformatorentyp, Fertigungsnummer, Geräuschpegel, OS- und US-Nennspannung

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

Aufbau Temperaturüberwachung und Temperaturmessung:

- 13x PTC für Temperaturüberwachung
  - je US Wicklung und je Phase: 1x Warnung 1x Auslösung
  - 1x Auslösung Kern
- 7x PT100 für Temperaturmessung
  - je US Wicklung und je Phase:
  - 1x Kern
- 1x Isokasten mit Reihenklemmen zum separaten Auflegen der PTC/PT100-Anschlusskabel (ca. 360 x 200 x 150 mm); vorgesehen NSp-Seite Richtung Trafokammertür
- Klemmen
  - 18x Reihentrennklemmen für PTC
  - 21x Reihentrennklemmen für PT100

Leitfabrikat:

HITACHI Resibloc oder SGB DTTH oder Siemens GEAFOL

Angebotenes Fabrikat: '.....'

Typ: '.....'

Fertigungsort: '.....'

Kurzschlussverluste: '.....'

Leerlaufverluste: '.....'

Teilentladung (pC): '.....'

Schalldruckpegel: '.....'

Gewicht: '.....'

Brandlast: '.....'

2 St .....

1.01.22.4100

**T-L: OS-Erdungsdraufschalter**

Diese Position dient der Konstruktion, Zusammenbau und Lieferung des Erdungsdraufschalter OS-Seite.

Verweis:

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

- Aufbau und Anforderungen
  - o FS\_STD\_Trafo\_Erdungsschalter+Sicherung

Inkl. Einbau und Verdrahtung der Lieferposition:

- LV-Pos 0x.22.4320 T-L: OS/US-Erder Motorantrieb
- LV-Pos 0x.22.4330 T-L: OS-Erder HH-Sicherungseinsatz

Leitfabrikat:

Driescher Moosburg, SU 24-200 oder technisch gleichwertig

Angebotenes Fabrikat und Typ: '.....'

2 St .....

1.01.22.4320

**T-L: OS/US-Erder Motorantrieb**

Diese Position dient der Lieferung der HH-Sicherungshalter für den Erdungsdraufscharter OS-Seite.

Verweis:

- Aufbau und Anforderungen
  - o FS\_STD\_Trafo\_Erdungsschalter+Sicherung

Leitfabrikat:

Driescher Moosburg, UM 10 u. 50 oder technisch gleichwertig

2 St .....

1.01.22.4330

**T-L: OS-Erder HH-Sicherungseinsatz**

Diese Position dient der Lieferung der HH-Sicherungen (3 Stk.) für den Erdungsdraufscharter OS-Seite.

Verweis:

- Anforderungen HH-Sicherung
  - o FS\_STD\_Trafo\_Erdungsschalter+Sicherung

Leitfabrikat: **HH-Sicherungseinsatz**

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

SIBA, Typ: „e“ 442,

125 RC 110 Art.Nr.:30 103 13.125

oder technisch gleichwertig

Angebotenes Fabrikat und Typ: '.....'

2

St

1.01.22.7000

**T-L: Zub. Schwingungsdämpfer**Diese Position dient der Lieferung der Schwingungsdämpfer.Eigenschaften:

Schwingungsdämpfer (4 Stück pro Transformator) passend für das Gewicht der Gleichrichtertransformatoren in Gummihärte mittel und verwendeter Rollengröße zur Körperschallentkopplung in elektrisch isolierter Ausführung. Zwischen Schwingungsdämpfer und Bauwerk sind Makrolon-Platten zur elektrischen Isolation Platten vorzusehen.

8

St

1.01.22.9000

**T-L: Werksabnahme**Diese Position dient der Durchführung einer Werksabnahme.

Werksabnahme der Transformatoren durch einen bis drei Vertreter des AG.

Folgende Prüfungen sind vom Hersteller in einem geeigneten Prüflabor nachzuweisen:

- Messung des Wicklungswiderstandes
- Messung der Übersetzung und Nachweis der Schaltgruppe
- Messung der Kurzschlussspannung
- Messung der Kurzschlussverluste
- Messung der Leerlaufverluste und des Leerlaufstroms
- Wicklungsprüfung
- Windungsprüfung
- Schalldruckpegel
- Teilentladungsmessung  $\leq 10$  pC bis zur 1,8-fachen Bemessungsspannung mit separatem Protokoll
- Blitzstoßspannung
- Stehwechselfeldspannungsprüfung
- Isolationsmessung

Zusätzlich ist an einem von AG ausgewählten Trafo eine Geräuschmessung

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

durchzuführen.

Abnahmeort: '.....'

1 St .....

1.01.22.9100

**T-L: Transport**

Diese Position dient dem Transport der Gleichrichtertransformatoren, Erdungsdraufschaner, Materialien zur Trafoeinhausung, sowie aller zugehörigen Kleinteile.

Ablieferort:

- Baustelle vor Ort

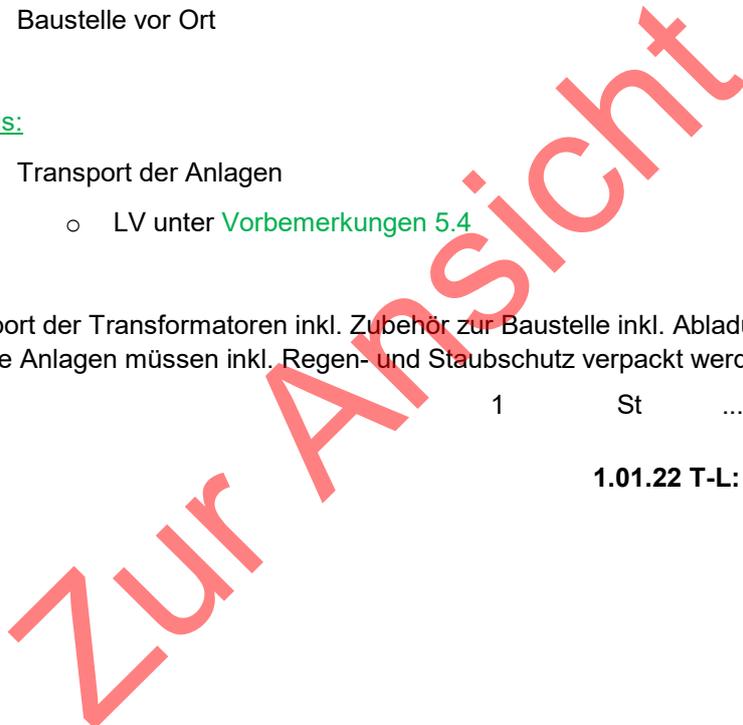
Verweis:

- Transport der Anlagen
  - LV unter Vorbemerkungen 5.4

Transport der Transformatoren inkl. Zubehör zur Baustelle inkl. Abladung vor Ort. Die Anlagen müssen inkl. Regen- und Staubschutz verpackt werden.

1 St .....

**1.01.22 T-L: Lieferung** .....



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

1.01.24 T-M: Montage

### T-M: Montage

#### Hinweis:

Sämtliche Montage, Anschluss und Auflegen der Kabel (10 kV, Trafokabel, Hilfs-, Steuer- und Erdungskabel etc.) sind im Abschnitt **0x.64 KA-M: Montage Kabelanlagen** beschrieben.

1.01.24.1000

### T-M: Einbringung: Transformatoren

Diese Position dient der Einbringung der Transformatoren.

#### Verweis:

- Einbringung der Anlagen
  - LV unter **Vorbemerkungen 5.4**

Diese Position umfasst alle notwendigen Arbeiten (wie z.B. Ein- und Ausbau des Oberlichtes der Türen bzw. feststehender Türflügel) als auch sämtliche Hilfsmaterialien (wie z.B. Hubwagen, Sackkarren, Hebegeschirr, usw.) sowie die Entsorgung von Verpackungsmaterialien.

1 St .....

1.01.24.1100

### T-M: Montage: Trafokammer

Diese Position dient dem Ausbau bzw. Montage der Trafokammer sowie Montage der Erdungsschalter und aller zugehörigen Kleinteile.

#### Elektrische Ausrüstung

Es sind alle zum Betrieb notwendigen Einrichtungen gemäß VDE und DGUV vorzusehen einschließlich ausreichender Anschlussmöglichkeiten für Erdungs- und Kurzschlusseinrichtungen (Ober- und Unterspannungsseiten). Ein Sperrbalken, Farbe rot, zur Absperrung der Gefahrenzone, Länge entsprechend der Tür, Montage in der Zugangstür.

#### Kabelverlegung

Für die Verlegung der Kabel OS/US, Temperaturüberwachung und Erdung sind die Kabelwege kurzschlussfest innerhalb der Trafokammern auszubauen. Dies

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

geschieht mit C-Profilen, bzw. Halfenschienen direkt an der Wand oder mit Kabeltragkonstruktionen nach Notwendigkeit (einschl. Schwingungsentkopplung zwischen Trafoanschlussfahne OS/US und Trafo-Erdungsschalter). Die Kabelwege sind für EMV zu optimieren, insbesondere die US-Kabel.

#### Kabelverlegung OS

Die MSp-Kabel sind direkt nebeneinander nach oben zu führen und erst direkt vor dem OS-Erdungsdraufscharter aufzuteilen und mit Kabelendverschluss am OS-Erdungsdraufscharter anzuschließen.

Es sind Erdungskugelbolzen anzubringen.

#### Kabelverlegung US

Es sind an der Wand 6 isoliert montierte Kupferschienen anzubringen: Jede Kupferschiene ist mit 1x Erdungskugelbolzen und 6x Bohrung für Kabelschuh auszustatten. An jede Kupferschiene werden je 2 Abgangskabel (300 mm<sup>2</sup>) zum Gleichrichter angeschlossen und 2 Kabel zum Fahrstromtransformator.

Je Phase werden 2 Kupferschienen benötigt, so dass später beim Austausch des 2-Wickler-Trafos gegen einen 4-Wickler-Trafo (Doppelstock-Trafo) nur die Kabel von diesen Kupferschienen zu den US1- und US2-Wicklungen erneuert werden müssen.

Die Kabel sind aus EMV-Gründen jeweils L1/L2/L3 als Dreierbündel zu führen. Insgesamt sind 12 Kabel für die US-Seite notwendig, somit 4 Dreierbündel verlegen.

#### Erdungsdraufscharter inkl. HH-Sicherungshalter

Die Erdungsdraufscharter OS sind an der Trafokammerabtrennung oder Gittereinhausung dauerhaft einschaltfest zu befestigen

Die Stellungsmeldungen vom Erdungsdraufscharter sind mit einem 14-adrigen Kabel mit den KTeX-Kasten zu verbinden und anzuschließen. Die Stellungsmeldung des Erdungsdraufscharter muss klar erkennbar sein. Die Verlegung der Kabel sind über die Trenner zu führen.

Die US-Erder (BWE-Erde) sind isoliert gegen die Trafokammerabtrennung (VNB-Erde) aufzubauen.

#### Optional (Störlichtbogen-Konzept):

Inkl. Einbau und Verdrahtung der Lieferposition für den Kesselschutz vom Transformator Isolierung und OS-Erdungsschalter zwischen VNB-Erde.

- LV-Pos 0x.12.0011 MSp-L: [P] Wandler - Erdschlusserfassung

#### Erdung:

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Sämtliche Metallteile in der Trafokammer sind in den BWE-Erdungsschiene einzubeziehen. Die Trafoschienen und die Tragkonstruktion sind mit VNB-Erde zu verbinden.

Die Lieferung und der Anschluss der Erdung ist unter Kapitel 0x.64.0200 KA-M: **Aufstellung: Erdungsanlage** zu bepreisen.

Verweis:

- Anforderungen für Anschluss und Aufstellung
  - FS\_STD\_Erd\_Erdungssysteme

2 St ..... ..

1.01.24.1300

**T-M: Montage: Lichtbogensensoren für Störlichtbogen**

Diese Position dient der Montage der Lichtbogensensoren für den Weg von der MSp-Schaltanlage bis zur Transformatorkammer.

Hinweis:

Diese Position dient für alle Transformatoren.

1 St ..... ..

1.01.24.2000

**T-M: Montage: +KTE (Kasten Trafoerder)**

Diese Position dient der Montage der Kasten Trafoerder +KTE

Verweis:

- Planung
  - LV-Pos 0x.40.3100 EB-P: W&M: +KTE (Kasten Trafoerder)
- Lieferung
  - LV-Pos 0x.42.3100 EB-L: +KTE (Kasten Trafoerder)
- Anforderungen für Anschluss und Aufstellung
  - FS\_STD\_Erd\_Erdungssysteme

Kästen:

- 2x +KTE - Kasten Trafoerder

Umfang:

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

- Wandmontage aller Kästen (isoliert gegen BWE)
- Lieferung und Montage von Rangierkanälen vom Doppelboden bis zu den Kästen

1 St .....

1.01.24 T-M: Montage .....

Zur Ansicht

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

1.01.28 T-D: Dokumentation

**T-D: Dokumentation**

Lieferung der Bestandsdokumentation für Transformatoren, Erdungsschalter etc. in elektronischer Form und 2x in Papierform beim AG. Diese muss entsprechend einer Struktur durch den AN erfolgen. Die Struktur ist vorher mit den AG abzustimmen.

Verweis:

- Allgemeinen Anforderungen Dokumentation
  - LV unter **Vorbemerkungen 4.5.6**

1.01.28.1000

**T-D: Bestandsdokumentation**

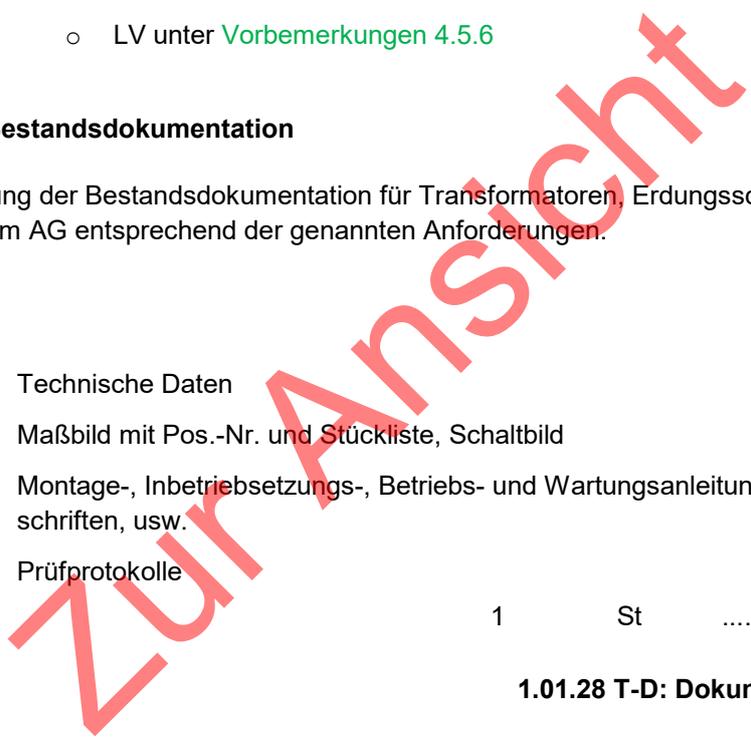
Lieferung der Bestandsdokumentation für Transformatoren, Erdungsschalter etc. zum AG entsprechend der genannten Anforderungen.

Inhalt:

- Technische Daten
- Maßbild mit Pos.-Nr. und Stückliste, Schaltbild
- Montage-, Inbetriebsetzungs-, Betriebs- und Wartungsanleitung, Druckschriften, usw.
- Prüfprotokolle

1 St .....

**1.01.28 T-D: Dokumentation** .....



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

1.01.30

DC-P: Planung

**DC-P: Planung**Verweis:

- Allgemein Technische Vorgaben
  - o [Vorbemerkungen - 6. Technische Vorgaben](#)
- Allgemein Anforderungen der Gleichstromschaltanlage
  - o [FS\\_STD\\_DC\\_GW\\_Primärtechnik](#)
  - o [FS\\_STD\\_DC\\_GW\\_Sekundärtechnik](#)

Leistungsumfang:

Werks- und Montageplanung, Lieferung, Montage und Inbetriebsetzung der elektrischen Ausstattung.

- **DC: Gleichstromschaltanlage**
  - o 2x Gleichrichter (**+GR1, GR2**)
    - Gleichrichter jeweils 12 pulsig
  - o 1x Einspeise-/Rückleiterfeld (**+ER**)
    - Einspeisung von Gleichrichter mit motorisierten Einspeisetrenner jeweils für Plus und Minus
    - Gerüstschluss-Schutz für komplette Gleichstrom-Schaltanlage Strecke
  - o 5x Streckenfeld (**+SS1, +SS2, +SS3, +SS4, +SS5**)
    - Leistungsschalterfeld für Streckenabgang mit:
      - DC-Leistungsschalter mit statischem Auslöser auf Schaltwagen
      - digitales Schutzgerät / Feldsteuerung
      - Streckenprüfeinrichtung
      - Kabelüberwachung

Fernwirktechnik Anbindung:

Je Feld (ohne Gleichrichter) mit dezentraler Peripherie mit LWL-Bus außerhalb der Schaltanlage mit Ringredundanz (siehe [FS\\_TWT\\_TGW\\_LAK\\_E\\_FW-S](#))

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

Leitfabrikat: **SIMATIC ET 200SP – Buskoppler High Feature für Profinet IO**

Siemens, Interface Modul IM155-6PN HF: 6ES7155-6AU01-0CN0 oder technisch gleichwertig

Angebotenes Fabrikat und Typ: '.....'

Mindestabstände für Aufstellung:

Die EMV-Felder müssen außerhalb des Gebäudes die Grenzwerte nach 26. BImSchV einhalten. Dazu muss die DC-Schaltanlage einen ausreichenden Abstand zu den Außenwänden haben, bzw. muss das Gebäude außen im Bereich der Überschreitung der Grenzwerte mit einen Zugangsschutz z.B. Zaun geschützt werden. Ein Abstand der Rückwand, bis Innenwand Gebäude von 0,5 m ist ein Abstand, bei dem typisch die EMV-Anforderung eingehalten ist.

Zulässige Maße:

- Siehe Aufstellungs-Plan

Angebotene Maße:

- Gesamtbreite der Anlage: '.....'
- Breite Streckenfeld: '.....'
- Breite Gleichrichter: '.....'
- Breite Rückleiterfeld: '.....'
- Höhe der Anlage: '.....'
- Tiefe: '.....'

Elektrische Eigenschaften Primärstromkreis

*Streckenfeld:*

- DC Sammelschiene (L+ SS für Plus): ≥ 4000 A
- DC Rückleiterschienen (L- RL für Minus): 400 A
- Gerüstmasse (MM für BWE) 400 A

*Einspeise- Rückleiterfeld:*

- DC Sammelschiene (L+ SS für Plus): 4000 A
- DC-Rückleiterschienen (L- RL für Minus): 4000 A
- DC Rückleiterschienen zu +SSx (L- RL für Minus): 400 A
- Gerüstmasse (MM für BWE) 400 A

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

1.01.30.0100

**DC-P: Übersichtsschalt- und -aufbauplan - Primärtechnik**

Erstellung des Übersichtsschaltplans, sowie des Übersichtsaufbauplans für die Primärtechnik der Gleichstrom-Schaltanlage gemäß Beschreibung.

Ergebnisdokumente vor Fertigung:

- Übersichtsschaltplan
- Aufbauplan mit Angaben zu Durchbrüchen und Befestigungen (für Doppelboden 40 mm Rahmen und für Betonboden)

Hinweis Preiskalkulation:

Diese Position tritt ebenfalls in den 5 nachfolgenden Gleichrichterwerken auf.

1 St .....

1.01.30.0300

**DC-P: Belastungsdiagramm**

Erstellung eines Belastungsdiagramms für die Gleichrichter (Strom über Zeit) gemäß DIN EN 50328 mit Angabe der Überlastpunkte und Ausgabe in zweifacher Ausfertigung.

Dient als Grundlage für die Schutzauslegung, Eintragungen der anderen Linien etc.

Hinweis Preiskalkulation:

Diese Position tritt ebenfalls in den 5 nachfolgenden Gleichrichterwerken auf.

1 St .....

1.01.30.2000

**DC-P: W&M: +GRx: [P]rimärtechnik**

Erstellung der Werks- und Montageplanung für die Gleichrichter (+GRx) der Gleichstrom-Schaltanlage gemäß Beschreibung.

Ergebnisdokumente vor Fertigung:

- Stromlaufpläne, Stücklisten, Klemmenplan, Kabellisten (keine Typicals)
- Aufbauplan

Hinweis Preiskalkulation:

Diese Position tritt ebenfalls in den 3 nachfolgenden Gleichrichterwerken auf.

1 St .....

1.01.30.2100

**DC-P: W&M: +ERx: [P]rimärtechnik**

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Erstellung der Werks- und Montageplanung für das Einspeise-/Rückleiterfeld (+ERx) Primärtechnik der Gleichstrom-Schaltanlage gemäß Beschreibung.

Ergebnisdokumente vor Fertigung:

- Stromlaufplan, Stücklisten, Klemmenplan, Kabellisten
- Aufbauplan

Hinweis Preiskalkulation:

Diese Position tritt ebenfalls in den 3 nachfolgenden Gleichrichterwerken auf.

1 St .....

1.01.30.2120

**DC-P: W&M: +ERx: [S]ekundärtechnik**

Erstellung der Werks- und Montageplanung für das Einspeise-/Rückleiterfeld (+ERx) Sekundärtechnik Steuerrische der Gleichstrom-Schaltanlage gemäß Beschreibung.

Ergebnisdokumente vor Fertigung:

- Stromlaufplan, Stücklisten, Klemmenplan, Kabellisten
- Aufbauplan

Hinweis Preiskalkulation:

Diese Position tritt ebenfalls in den 3 nachfolgenden Gleichrichterwerken auf.

1 St .....

1.01.30.2200

**DC-P: W&M: +SSx: [P]rimärtechnik**

Erstellung der Werks- und Montageplanung für das Streckenfeld (+SSx) Primärtechnik der Gleichstrom-Schaltanlage gemäß Beschreibung.

Ergebnisdokumente vor Fertigung:

- Stromlaufplan, Stücklisten, Klemmenplan, Kabellisten
- Aufbauplan

Hinweis Preiskalkulation:

Diese Position tritt ebenfalls in den 5 nachfolgenden Gleichrichterwerken auf.

1 St .....

1.01.30.2220

**DC-P: W&M: +SSx: [S]ekundärtechnik**

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Erstellung der Werks- und Montageplanung für das Streckenfeld (+SSx) Sekundärtechnik Steuernische der Gleichstrom-Schaltanlage gemäß Beschreibung.

Ergebnisdokumente vor Fertigung:

- Stromlaufplan, Stücklisten, Klemmenplan, Kabellisten
- Aufbauplan

Hinweis Preiskalkulation:

Diese Position tritt ebenfalls in den 5 nachfolgenden Gleichrichterwerken auf.

1 St .....

1.01.30.5000

**DC-P: W&M: DC-Schleifentest**

Erstellung der Werks- und Montageplanung für die Erweiterung des DC-Felds (+SSx) um die Prüfung des DC-Schleifentests gemäß Beschreibung.

Verweis:

- Schleifentest-Strecke
  - FS\_STD\_DC\_GW\_Schleifentest-Strecke

Ziel:

Es soll der Schleifenwiderstand der Strecke (Fahrleitung und Rückleitung) von einem Gleichrichterwerk zum nächsten Gleichrichterwerk mit einer Genauigkeit von mindestens 3 % (Strom und Spg. auswerten da die Widerstände eine sehr hohe Toleranz aufweisen) gemessen werden. Dazu soll ein Prüfstrom von ca. 10% des minimalen Kurzschlussstrom in Höhe von 350-400 A für 0,65 Sekunden (bzw. maximal 1 Sekunde) erreicht werden.

Vorgehensweise:

Vom benachbarten TGW wird die Strecke versorgt und über den zugehörigen Speisepunktschalter von ==TGW XXX die Fahrleitungsspannung in das Streckenfeld +SSx geleitet. Über den modifizierten Prüfwiderstand über Strompfad zur Rückleitung (über Sicherungen und Schütze) wird die Schleife so belastet, das mindestens ca. 350 A fließen.

Der Spannungsfall über den Schleifentestwiderstand und der zugehörige Stromfluss müssen mit mindestens 0,6% Genauigkeit gemessen werden.

Hinweis:

Die Berechnung des resultierenden Schleifenwiderstandes wird übergeordnet in der Leitstelle (Netzführung Fahrstrom) aus den Messergebnissen der beiden

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

beteiligten GWs berechnet.

Diese Position umfasst die Erweiterung für den Leistungsteil und Steuerteil vom Streckenfeld um diese Funktion.

Hinweis Preiskalkulation:

Diese Position tritt ebenfalls in den 3 nachfolgenden Gleichrichterwerken auf.

1 St .....

1.01.30 DC-P: Planung .....

Zur Ansicht

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

1.01.32

**DC-L: Lieferung****DC-L: Lieferung**

Bei der Lieferleistung sind einige Geräte als separate Lieferleistung beschrieben. Bei der Lieferleistung der Schaltschränke sind diese Geräte einzubauen und somit auch die Kosten für den Einbau der Geräte bei der Lieferleistung der Schränke zu bepreisen.

Die Preise der Lieferleistung für einzeln beschriebene Geräte (reine Lieferleistung, keine Montage notwendig) ohne Einbau gelten auch bei einer evtl. später notwendigen Ersatzteillieferung bis zu einem Zeitraum von 2 Jahren nach der Bestellung.

Bei einer nachträglichen Bestellung als Ersatzteil einer solchen Lieferleistung werden vom AG die Kosten für Verpackung und Transport zusätzlich vergütet. Im zweiten Jahr wird zusätzlich die Inflation (Jahresinflation vom statistischen Bundesamt) vom ersten Jahr vergütet.

**Struktur LV – Ausschließlich nur Lieferleistung**

0x.32.xx3x [S] xxx (ausschließlich nur Lieferleistung von Betriebsmitteln)

Tram

0x.32.201x +GRx - [P] xxx

(ausschließlich nur Lieferleistung von Betriebsmitteln)

0x.32.211x +ERx - [P] xxx

(ausschließlich nur Lieferleistung von Betriebsmitteln)

0x.32.221x +SSx - [P] xxx

(ausschließlich nur Lieferleistung von Betriebsmitteln)

1.01.32.0030

**DC-L: [S] Schutzgerät**

Diese Position dient der Lieferung des Schutzgerätes.

Hinweis:

Der Einbau wird bei der Steuernische/Sekundärtechnik kalkuliert und die Programmierung bei Inbetriebsetzung.

Die Schutzgeräte Software wird für 20 Lizenzen benötigt.

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

**Anforderungen:**

1. Kondensator-Schnellauslösebaug (Qc) ja
2. Anzahl Kabelüberwachungen 1
3. Software-SPS nein
4. Bus Anbindung nein
5. Anzahl Ein- und Ausgänge  $\geq 24$  DI,  $\geq 16$  DO,  $\geq 4$  RQ

Verweis:

- Schutzgerät der Mittelspannungsschaltanlage
  - FS\_STD\_DC\_BM\_Schutzgerät

Leitfabrikat: **Siemens SITRAC MDC**

Hardware:

- passende Profischiene in passender Länge.
- Sitras MDC PS (Stromversorgungsbaugruppe)
- Sitras MDC CPU (Zentrale Prozessoreinheit)
- Sitras MDC HSC (Kondensator-Schnellauslösebaug.)
- 1x Sitras MDC IO (Ein-/Ausgabebaugruppe 16 DI, 8 DO)
- 2x Speicherkarte
- Sitras MDC HMI (Bedienpanel mit 7 Zoll Farb-Touch-Screen)

Software:

- Sitras MDC FC PROT (Standard Schutzfunktion): MLFB MDC FC PROT
- Sitras MDC FC CTRL (Steuerungsfunktion): MLFB MDC FC CTRL
- Sitras MDC FC COND (Leistungsschalterstatistik/Zustand): MLFB MDC FC COND
- Sitras MDC FC (Energie- und Leistungsberechnung): MLFB MDC FC

Angebotenes Fabrikat und Typ: '.....'

4 St .....

1.01.32.2000

**DC-L: +GRx: [P]rimärtechnik (Gleichrichter)**

Diese Position dient der Lieferung und dem Zusammenbau des Gleichrichters.

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Verweis:

- Aufbau und Anforderungen
  - FS\_STD\_DC\_GW\_Primarytechnik-TGW
- Projektspezifische Angaben
  - FS\_TWT\_TGW\_LAK\_E\_US-P\_MSp-DC

Inkl. Einbau und Verdrahtung der Lieferposition:

- LV-Pos 0x.32.2010 DC-L: +GRx: [P] AC-Messgerät
- LV-Pos 0x.32.2011 DC-L: +GRx: [P] Stromwandler

2 St .....

1.01.32.2010

**DC-L: +GRx: [P] AC-Messgerät**

Diese Position dient der Lieferung eines AC Messgerät (Netzanalysator) Hut-schiene modular erweiterbar.

Verweis:

- Messlandschaft AC-Messgeräte
  - FS\_STD\_FW\_ML\_Messgeräte-AC

Leitfabrikat: AC-Messgeräte

Firma: Janitza, Typ: UMG 801, Artikel-Nr. 52.31.001 oder technisch gleichwertig

Angebotenes Fabrikat und Typ: '.....'

1 St .....

1.01.32.2011

**DC-L: +GRx: [P] Stromwandler**

Diese Position dient der Lieferung eines Stromwandler (-T911) und zugehörige Anschlussklemmen.

Verweis:

- Anschluss Messlandschaft
  - FS\_TWT\_TGW\_LAK\_E\_FW-S
- Projektspezifische Angaben

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

- FS\_TWT\_TGW\_LAK\_US-P\_MSp-DC

Leitfabrikat: **Stromwandler**

Firma: MBS, Typ: XKBU 812, 800/1A 2,5VA KI.0.5, Artikel-Nr. 11-1210 oder technisch gleichwertig

Angebotenes Fabrikat und Typ: '.....'

7 St .....

1.01.32.2100

**DC-L: +ERx: [P] primärtechnik (Einspeise-/Rückleiterfeld)**

Diese Position dient der Lieferung und dem Zusammenbau des Einspeise-/Rückleiterfeld (+ERx).

Verweis:

- Aufbau und Anforderungen
  - FS\_STD\_DC\_GW\_Primärtechnik-TGW
- Projektspezifische Angaben
  - FS\_TWT\_TGW\_LAK\_E\_US-P\_MSp-DC

Inkl. Einbau und Verdrahtung der Lieferposition:

- LV-Pos 0x.32.2110 DC-L: +ERx: [P] Gerüstschluss-Schutz (GSS)
- LV-Pos 0x.32.2111 DC-L: +ERx: [P] Spannungsbegrenzungseinrichtung

1 St .....

1.01.32.2110

**DC-L: +ERx: [P] Gerüstschluss-Schutz (GSS)**

Diese Position dient der Lieferung des Gerüstschluss-Strom-Relais und Gerüstschluss-Spannung-Relais.

Diese Schutzfunktion darf nicht über eine SPS, sondern nur über ein dediziertes Schutzsystem (spezielle Relais) ausgeführt werden.

Verweis:

- Aufbau und Anforderungen
  - FS\_STD\_DC\_BM\_GSS

Hinweis:

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Diese Position umfasst **1x** GSS Strom und **1x** GSS Spannung

Leitfabrikat: **Gerüstschluss-Strom-Relais**

Elektroba AG, Typ: Maximalstromrelais MAS-2, Var. 13 spez. mit Verklüftung oder technisch gleichwertig

Angebotenes Fabrikat und Typ: '.....'

Leitfabrikat: **Gerüstschluss-Spannung-Relais**

ESN, Typ: Potentialüberwachungsgerät Typ 8521\_Sonderausführung SWM oder technisch gleichwertig

Angebotenes Fabrikat und Typ: '.....'

1 St .....

1.01.32.2111

**DC-L: +ERx: [P] Spannungsbegrenzungseinrichtung**

Diese Position dient der Lieferung der Spannungsbegrenzungseinrichtung (-F60).

Die Spannungsbegrenzungseinrichtung beinhaltet einen Überspannungsableiter (A2) und VLD-O+F. Der Anschluss ist zwischen Rückleiter (RL) und Bauwerk-serde (BWE) (nächstgelegener Erdungspunkt, soll so kurz wie möglich sein).

Anforderungen:

- Garantierte Rückkehrbarkeit bei Langzeitströmen und hohen Kurzschlussströmen
- Norm: DIN EN 50526-2
- Nenn-Auslösespannung 120 V
- Bemessungsstrom 100 A
- Kurzzeitstrom 10 kA max. / 50 ms
- Nennstoßstrom 25 kA (8/20 µs)
- Hochstoßstrom 100 kA (8/20 µs)
- Hochstoßladung 25 kA (10/350 µs)
- Temperaturbereich, Betrieb -25°C bis +55°C
- Für Innen- und Außenanwendung IP67, UV beständig

Verweis:

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

- Anforderungen für Anschluss
  - FS\_STD\_Erd\_Erdungssysteme

Leitfabrikat: **Spannungsbegrenzungseinrichtung**

Raycap, RVL 120/120 oder technisch gleichwertig

Angebotenes Fabrikat und Typ: '.....'

1 St .....

1.01.32.2120

#### DC-L: +ERx: [S]ekundärtechnik

Diese Position dient der Lieferung und dem Zusammenbau der Sekundärtechnik Steuernische inkl. Einbau in das Primärfeld.

#### Verweis:

- Anforderungen und Aufbau
  - FS\_STD\_DC\_GW\_Sekundärtechnik
- Aufbau Fernwirktechnik
  - FS\_TWT\_TGW\_LAK\_E\_FW-S
- Anforderungen dezentrale Peripherie
  - FS\_STD\_FW\_BM\_dez.Per

Inkl. Lieferung, Einbau und Verdrahtung der dezentralen Peripherie mit Buskoppler und Ein- und Ausgangsbaugruppen.

#### Umfang:

- 1x Switch
- 2x Buskoppler für 2x LWL-Ethernet-Ring
- 2x Analogeingabebaugruppe für 8x AI für Strommessung 0/4-20 mA
- 2x Digitalausgabebaugruppe mit je 8 Digitalausgängen für DC 24 V und 0,5 A
- 3x Digitalausgabebaugruppe mit je 4 Relais bis DC 60 V und Handbetätigung
- 6x Digitaleingabebaugruppe mit je 8 Digitaleingängen für DC 24 V
- 1x Kommunikationsmodul Modbus RTU

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Leitfabrikat: **Siemens Simatic ET200SP**

2x Buskoppler IM155-6 PN/2 HF

- 6ES7155-6AU01-0CN0

2x Busadapter BA 2xLC

- 6ES7193-6AG00-0AA0

2x Analogeingabe AI 8XI 2-/4-Wire BA

- 6ES7134-6GF00-0AA1

2x Digitales Ausgangsm. DQ 8x24V DC 0,5A HF

- 6ES7132-6BF00-0CA0

3x Digitalausgabe Relais RQ 4x12VDC-230VAC/5A NO MA ST

- 6ES7132-6MD00-0BB1

6x Digitaleingabe 8x24 V DI 8x 24V DC HF

- 6ES7131-6BF00-0CA0

1x Kommunikationsmodul, CM PTP (RS485 für Modbus RTU)

- 6ES7137-6AA01-0BA0

3x Grundmodul Einspeisung Baseunit BU15-P16+A0+2D

- 6ES7193-6BP00-0DA0

8x Grundmodul Potentialbrücke Baseunit BU15-P16+A0+2B

- 6ES7193-6BP00-0BA0

3x Grundmodul RQ-Baugruppe Baseunit BU20-P12+A0+4

- 6ES7193-6BP20-0BB0

oder technisch gleichwertig

Angebotenes Fabrikat und Typ: '.....'

Leitfabrikat: **Switch**

Phoenix Contact, FL-Switch 1104N-SFP oder technisch gleichwertig

Angebotenes Fabrikat und Typ: '.....'

Inkl. Lieferung, Einbau und Verdrahtung des Protokollwandlers für Messwerte vom DC-Schutzgerät.Umfang:

- 1x Protokollwandler

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

- 1x Kommunikationsmodul Modbus RTU
- 2x Speichermedium

Leitfabrikat: **Siemens Simatic S7-1200**

1x SPS, CPU 1214C, Kompakt-CPU

- 6ES7214-1HG40-0XB0

1x Communication Board CB 1241, RS-485

- 6ES7241-1CH30-1XB0

2x Memory Card 4 MB

- 6ES7954-8LC03-0AA0

oder technisch gleichwertig

Angebotenes Fabrikat und Typ: '.....'

Hinweis:

Falls nicht das Leitfabrikat verwendet wird, siehe Entstör-Konzept (0x.52 FW-L: **Lieferung**) Abstimmung mit Lieferanten FW-Technik.

Falls das Leitfabrikat verwendet wird, keine Programmierung erforderlich bzw. keine Abstimmung mit Lieferanten FW-Technik.

Diese Position umfasst ebenfalls 1 Satz komplettes Verdrahtungs- und Ausrüstungsmaterial, Hilfsrelais und Schütze innerhalb des Feldes, sowie auch das gesamte Klemmenmaterial, das gesamte Klein- Befestigung- und Beschriftungsmaterial in erforderlichem Umfang.

1 St .....

1.01.32.2200

**DC-L: +SSx: [P]rimärtechnik (Streckenfeld)**

Diese Position dient der Lieferung und dem Zusammenbau des Streckenfeld.

Verweis:

- Aufbau und Anforderungen
  - FS\_STD\_DC\_GW\_Primärtechnik-TGW
- Projektspezifische Angaben
  - FS\_TWT\_TGW\_LAK\_E\_US-P\_MSp-DC

Inkl. Einbau und Verdrahtung der Lieferposition:

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

- LV-Pos 0x.32.2210 DC-L: +SSx: [P] Schaltwagen inkl. LS
- LV-Pos 0x.32.2211 DC-L: +SSx: [P] Trennverstärker
- LV-Pos 0x.32.2212 DC-L: +SSx: [P] Kabelüberwachung

5 St .....

1.01.32.2210

**DC-L: +SSx: [P] Schaltwagen inkl. LS**

Diese Position dient der Lieferung des Schaltwagen inkl. Leistungsschalter und allen erforderlichen Zubehör.

Verweis:

- Anforderungen Leistungsschalter
  - FS\_STD\_DC\_BM\_LS
- Anforderungen Schaltwagen
  - FS\_STD\_DC\_GW\_Primärtechnik-TGW

Leitfabrikat: DC Leistungsschalter

Sécheron, Typ UR 26 81 S mit Auslöser DE 1 und EBOD oder technisch gleichwertig

Angebotenes Fabrikat und Typ: .....

5 St .....

1.01.32.2211

**DC-L: +SSx: [P] Trennverstärker Schutzgerät**

Diese Position dient der Lieferung des Trennverstärker für das oben aufgeführten DC-Schutzgeräts inkl. Streckenabzweigsteuerung für folgende Strommessung:

- Hauptstromkreis -U50
- Prüfstromkreis -U20
- Abgangsspannung

Anforderung:

Die Messung vom Prüfstromkreis darf keine galvanische Verbindung zur Abgangsspannung/Abgangsshunt haben.

Verweis:

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

- Anforderung
  - FS\_STD\_DC\_BM\_Trennverstärker\_analogeAnzeigen
  - FS\_STD\_DC\_BM\_Schutzgerät
- Projektspezifische Angaben
  - FS\_TWT\_TGW\_LAK\_US-P\_MSp-DC

Leitfabrikat: Trennverstärker

Siemens Sitras MDC

- -U50 Hauptstromkreis / Abgangsspannung
  - 1x Trennverstärker Sitras PRO BAplus MLFB A5E00696873
  - 1x passender Lichtwellenleiter zum Anschluss an MDC CPU MLFB A5E43262831
- -U20 Prüfstromkreis (galvanische Trennung für Arbeitsschutz)
  - 1x Trennverstärker Knick, Typ: VariTrans / ProLine P29001

oder technisch gleichwertig

Angebotenes Fabrikat und Typ: .....

4 St .....

1.01.32.2212

**DC-L: +SSx: [P] Kabelüberwachung**

Diese Position dient der Lieferung der notwendigen Kabelüberwachungsmodule (-U40) für das oben aufgeführten DC-Schutzgeräts inkl. Kabelüberwachung.

Verweis:

- Anforderung
  - FS\_STD\_BM\_DC-Schutzgerät
- Projektspezifische Angaben
  - FS\_TWT\_TGW\_LAK\_US-P\_MSp-DC

Hinweis:

Positionsmenge enthält die Menge für eine Kabelüberwachung

Leitfabrikat: Kabelüberwachung

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

## Siemens Sitras MDC

- 1x Kabelüberwachungs-Modul Sitras PRO CM MLFB A5E00696232
- 1x zugehöriges LWL-Verbindungskabel von BApus-CM zum Sitras PRO BApus

oder technisch gleichwertig

Angebotenes Fabrikat und Typ: '.....'

4

St

.....

.....

1.01.32.2220

**DC-L: +SSx: [S]ekundärtechnik**

Diese Position dient der Lieferung und dem Zusammenbau der Sekundärtechnik Steuerrische inkl. Einbau in das Primärfeld.

Verweis:

- Anforderungen und Aufbau
  - FS\_STD\_DC\_GW\_Sekundärtechnik
- Aufbau Fernwirktechnik
  - FS\_TWT\_TGW\_LAK\_E\_FW-S
- Anforderungen dezentrale Peripherie
  - FS\_STD\_FW\_BM\_dez.Per

Inkl. Einbau und Verdrahtung der Lieferposition:

- LV-Pos 0x.32.0030 DC-L: [S] Schutzgerät

Inkl. Lieferung, Einbau und Verdrahtung der dezentralen Peripherie mit Buskoppler und Ein- und Ausgangsbaugruppen.

Umfang:

- 1x Buskoppler für 2x LWL-Ethernet-Ring
- 1x Analogeingabebaugruppe für 8x AI für Strommessung 0/4-20 mA
- 1x Digitalausgabebaugruppe mit je 8 Digitalausgängen für DC 24 V und 0,5 A
- 1x Digitalausgabebaugruppe mit je 4 Relais bis DC 60 V und Handbetätigung
- 4x Digitaleingabebaugruppe mit je 8 Digitaleingängen für DC 24 V

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Leitfabrikat: **Siemens Simatic ET200SP**

1x Buskoppler IM155-6 PN/2 HF

- 6ES7155-6AU01-0CN0

1x Busadapter BA 2xLC

- 6ES7193-6AG00-0AA0

1x Analogeingabe AI 8XI 2-/4-Wire BA

- 6ES7134-6GF00-0AA1

1x Digitales Ausgangsm. DQ 8x24V DC 0,5A HF

- 6ES7132-6BF00-0CA0

1x Digitalausgabe Relais RQ 4x12VDC-230VAC/5A NO MA ST

- 6ES7132-6MD00-0BB1

4x Digitaleingabe 8x24 V DI 8x 24V DC HF

- 6ES7131-6BF00-0CA0

1x Grundmodul Einspeisung Baseunit BU15-P16+A0+2D

- 6ES7193-6BP00-0DA0

5x Grundmodul Potentialbrücke Baseunit BU15-P16+A0+2B

- 6ES7193-6BP00-0BA0

1x Grundmodul RQ-Baugruppe Baseunit BU20-P12+A0+4

- 6ES7193-6BP20-0BB0

oder technisch gleichwertig

Angebotenes Fabrikat und Typ: '.....'

Hinweis:

Falls nicht das Leitfabrikat verwendet wird, siehe Entstör-Konzept (0x.52 FW-L: Lieferung) Abstimmung mit Lieferanten FW-Technik.

Falls das Leitfabrikat verwendet wird, keine Programmierung erforderlich bzw. keine Abstimmung mit Lieferanten FW-Technik.

Diese Position umfasst ebenfalls 1 Satz komplettes Verdrahtungs- und Ausrüstungsmaterial, Hilfsrelais und Schütze innerhalb des Feldes, sowie auch das gesamte Klemmenmaterial, das gesamte Klein- Befestigung- und Beschriftungsmaterial in erforderlichem Umfang.

4 St .....

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

1.01.32.5100

**DC-L: Schleifentest**

Diese Position dient der Lieferung und der Montage der Erweiterung der Streckenprüfung um den Schleifentest.

Verweis:

- Aufbau und Anforderungen
  - o FS\_STD\_DC\_GW\_Schleifentest-Strecke

Aufbau:

- Prüf Widerstand der Streckenprüfung erweitert:
  - o Mindestens 8, bevorzugt 14 Anzapfungen
  - o Folgende Widerstandswerte müssen möglich sein:
    - 10,5 Ohm zur Streckenprüfung
    - 2,6 Ohm (parallel verschalten) zum Schleifentest
- 2x 2-polige Sicherungshalter (max. 63 A) mit Meldekontakt bei Auslösung
- 4x passende Sicherung (63 A, gR / gPV)
- 1x 2-poliges Schütz (75 A)
- 1x 2-poliges Schütz (220 A)
- 1x Shunt (200 A / 60 mV, Klasse 0,5)
- 1x Universaltrennverstärker
- Steuerung über Schütz oder DC-Schutzgerät
  - o Schützsteuerung:
    - 1x Stromrelais (ca. 50 A)
    - 2x Zeitrelais (0,1 – 2,5 Sekunden, sowie 1 – 60 Sekunden)
    - 2x Hilfsschütze
    - Ca. 20 Hilfsklemmen
    - Zugehörige Kabelkanäle und Verdrahtungsmaterial

Steuerteil:

- 1x EIN-Befehl für Einschalten (automatische Abschaltung nach 30 s)
- 4x Rückmeldung
- Schleifentest ist ein

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

- Schleifentest ist aus
- Übertemperatur-Warnung
- Sicherungsfall

1 St .....

1.01.32.7000

**DC-L: Zub. GR Ersatzdiode**

Diese Position dient der Lieferung einer Gleichrichter Diode in Siliziumtechnik, identisch mit Dioden zum ausgeschriebenen Gleichrichter.

Angebotenes Fabrikat und Typ: '.....'

1 St .....

1.01.32.7001

**DC-L: Zub. GR Ersatzsicherung**

Diese Position dient der Lieferung einer Sicherung mit Meldekontakt (Mikroschalter), identisch mit Sicherungen zum ausgeschriebenen Gleichrichter.

Angebotenes Fabrikat und Typ: '.....'

1 St .....

1.01.32.7100

**DC-L: Externe Bedienstation**

Diese Position dient der Lieferung einer externen Bedienstation.

Verweis:

- Anforderung
  - FS\_STD\_DC\_GW\_Ex.Bedienstation

Hinweis:

Stecker und Belegung müssen den Vorgaben entsprechen, da dies der Standard bei den GWs der SWM ist.

1 St .....

1.01.32.7200

**DC-L: Bargraphenanzeige Kabelschutzgerät**

Diese Position dient der Lieferung der Bargraphenanzeige des zugehörigen Kabelschutzgeräts im Rückleiterfeld.

Anzeige für Kabelschutzgerät. Die Anzeige wird über Klemmen / Steckkontakte

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

an die Kabelschutzgeräte angeschlossen.

Verweis:

- Aufbau und Anforderungen
  - FS\_STD\_DC\_BM\_KÜW

Leitfabrikat:

Firma: ESN, HR-8522 oder gleichwertig

1 St .....

1.01.32.9000

**DC-L: Werksabnahme**

Diese Position dient der Durchführung einer Werksabnahme.

Werksabnahme der kompletten DC-Schaltanlage durch einen bis drei Vertreter des AG.

Folgende Prüfungen sind bei der Werksabnahme vorzunehmen:

- Sichtprüfung
- Prüfung Aufbau
- Prüfung Ein- und Ausschalten, Steuerung
- Stichprobenartige Prüfung der Mitnahme- und Verriegelungs-Matrix (MV-M)

Hinweis:

Für die Prüfungen ist vom AN eine Hilfsspannungsversorgung von DC 60 V vorzuhalten. Vorher müssen alle Anlagen elektrisch nach VDE 0100-600 geprüft sein.

Abnahmeort: '.....'

1 St .....

1.01.32.9100

**DC-L: Transport**

Diese Position dient dem Transport der kompletten DC-Schaltanlage, Zubehörfteilen z.B. Kabelkanal, Transportwagen sowie aller zugehörigen Kleinteile.

Ablieferort:

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

- Tram: Baustelle vor Ort

Verweis:

- Transport der Anlagen
  - LV unter [Vorbemerkungen 5.4](#)

Transport der kompletten DC-Schaltanlage zum Projekt inkl. Abladung vor Ort.  
Die Anlagen müssen auf Paletten inkl. Regen- und Staubschutz verpackt werden.

1	St	.....	.....
---	----	-------	-------

<b>1.01.32 DC-L: Lieferung</b>	<b>.....</b>
--------------------------------	--------------

Zur Ansicht

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

1.01.34 DC-M: Montage

**DC-M: Montage**

Die Allgemeinen Anforderungen der DC-Schaltanlage sind im Anhang [FS\\_STD\\_DC\\_GW\\_Primärtechnik](#) beschrieben.

Hinweis:

Sämtliche Montage, Anschluss und Auflegen der Kabel (10 kV, Trafokabel, Hilfs-, Steuer- und Erdungskabel etc.) sind im Abschnitt [0x.64 KA-M: Montage Kabelanlagen](#) beschrieben.

1.01.34.0100

**DC-M: Aufstellung: Grundrahmen Doppelboden**

Diese Position dient der Lieferung, dem Transport, der Einbringung und der Montage des Grundrahmens für die gesamte DC-Schaltanlage.

Verweis:

- Aufstellung der Anlagen
  - LV unter [Vorbemerkungen 5.4](#)
- Anforderungen für Anschluss und Aufstellung
  - [FS\\_STD\\_Erd\\_Erdungssysteme](#)

Umfang:

- Der Grundrahmen soll die komplette DC-Schaltanlage beinhalten zwei weitere Felder
- Isolierte Aufstellung der Anlagenteile gegenüber Grundrahmen, bzw. Doppelboden (z.B. mittels Isolierstreifen)
- Grundrahmen ist aus verzinktem bzw. nicht rostendem Stahl
- Die Tragkraft ist entsprechend zu dimensionieren
- **Der Grundrahmen kann ein Teil des Doppelbodens sein (dann Be-  
preisung mit 0,01 €)**

1 St .....

1.01.34.1000

**DC-M: Einbringung: DC-Schaltfelder**

Diese Position dient der Einbringung der kompletten DC-Schaltanlage.

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Verweis:

- Einbringung der Anlagen
  - LV unter **Vorbemerkungen 5.4**

Diese Position umfasst alle notwendigen Arbeiten (wie z.B. Ein- und Ausbau des Oberlichtes der Türen bzw. feststehender Türflügel) als auch sämtliche Hilfsmaterialien (wie z.B. Hubwagen, Sackkarren, Hebegeschirr, usw.) sowie die Entsorgung von Verpackungsmaterialien.

1 St .....

1.01.34.1100

**DC-M: Montage: DC-Schaltanlage**

Diese Position dient der Montage aller DC-Schaltfelder auf Grundrahmen/Doppelboden oder anderen Aufstellungen.

Verweis:

- Anforderungen für Anschluss und Aufstellung
  - **FS\_STD\_Erd\_Erdungssysteme**

Umfang:

- Isolierte Aufstellung gegenüber Grundrahmen/Doppelboden/Boden und galvanische Trennung zwischen Gleichrichter und DC-Schaltanlage
- Die Felder sind ggf. auf den Grundrahmen oder Betonboden zu montieren, abhängig von Aufstellungsplan (vorhandene Kernlochbohrungen müssen genutzt werden)
- Verbinden der einzelnen Felder mechanisch und elektrisch untereinander inkl. aller internen Verbindungen (Sammelschienen und Verdrahtung zwischen den Schaltfeldern). (Anschluss ist unter Abschnitt **0x.64.xxxx KA: Kabelanlagen** zu bepreisen)
- Die Anlage ist entsprechend der Vorlage an BWE-Erde anzuschließen (Anschluss ist unter Abschnitt **0x.64.xxxx KA: Kabelanlagen** zu bepreisen)
- Montage des Beschriftungsblechs und Beschriftung der Anlage auf dem Beschriftungsblech
- Montage des Querrangierkanals (mit 20 % Reserveplatz) inkl. Trennsteg vom Doppelboden auf die Schaltanlage und des Längsrangierkanals inkl. Trennsteg auf den Schaltfeldern hinter dem Beschriftungsblech (Hinweis: Die Verdrahtung der einzelnen Felder untereinander mit Steuer- und Busleitungen erfolgt über den Rangierkanal. Dieser ist

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

durchgängig (d.h. in einem Stück als Quer- bzw. Längskanal) zu konzipieren.)

1 St .....

1.01.34 DC-M: Montage .....

Zur Ansicht

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

1.01.36 DC-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme

### DC-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme

#### Vorgehensweise:

Der Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung und Abnahme der DC-Schaltanlage.

1. Ohne Primärspannung
  - a. Interne Abnahme durch AN
  - b. Abnahme durch AG
  - c. Inbetriebnahmeprüfung durch Sachkundige Stelle der Technischen Aufsichtsbehörde
2. Mit Primärspannung
  - a. Interne Abnahme durch AN
  - b. Abnahme durch AG
  - c. Inbetriebnahmeprüfung durch Sachkundige Stelle der Technischen Aufsichtsbehörde
3. Restarbeiten erledigen
4. VOB-Abnahme durch AG (nach erfolgreicher TAB-Abnahme (§ 62 (7) BOStrab) und vor Zuschalten der Anlage in Normalbetrieb)

1.01.36.1000

#### DC-I: Interne Abnahme des AN

Diese Position dient der Beschreibung der internen Abnahme des AN der DC-Schaltanlage.

#### Umfang:

Nach Fertigstellung der Montage und des Anschlusses an die Eigenbedarfs-Anlage und die Fernwirktechnik wird im Anschluss die firmeninternen Prüfungen (Sichtkontrollen, Funktions- und fernwirktechnische Prüfungen) des AN durchgeführt. Für die Abnahme sind vom AN die erforderlichen, qualifizierten Leistungserbringer bereitzustellen.

Während der Inbetriebnahme hat ein kompetenter, deutschsprechender Servicetechniker / Inbetriebsetzer vor Ort zu sein, welcher auftretende Probleme zeitnah beheben kann. Die hierfür geeigneten Qualifikationsnachweise sind in Deutsch oder mit beglaubigter Übersetzung einzureichen.

Vor dem ersten Einschalten für Erprobungszwecke von elektrischen Anlagen ist die Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen festzustellen. Nach Abschluss der firmeninternen Montage und Prüfarbeiten des AN beginnen die Sicht- und Funktionsprüfungen sämtlicher Anlagenteile durch den AN, welche in Vorbereitung der

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

Abnahme zu protokollieren sind.

Im Wesentlichen werden folgende Prüfungen schon vor der AG, bzw. TAB-Abnahme durchgeführt:

- Die Funktionen der geforderten Verriegelungs- und Schutzbedingungen der einzelnen Anlagenteile sowie der Gesamtanlage
- Isolationsmessung, Schleifenwiderstandsmessungen, usw.
- Die fernwirktechnische Funktionalität unter Ankoppelung zum +ZM / +F-W2 und weiter zur Netzführung Fahrstrom über 1. FW und 2. FW
- Die Dokumentation mit allen notwendigen Protokollen
  - Errichterbestätigung
  - Prüfprotokolle/Messprotokolle/Berechnung, z.B. Schutzeinstellungen

Hinweis:

Der Primärstromkreis darf erst nach Freigabe des Projektleiters vom AG unter Spannung gesetzt werden. Werden bei den Funktionsprüfungen keine Mängel festgestellt und ist die Dokumentation vollständig, bestellt der AG bei der Aufsichtsbehörde die Abnahme des Gewerkes.

1 St .....

1.01.36.2000

**DC-I: Interne Abnahme des AG**

Diese Position dient der Unterstützung bei der Abnahme des AG der DC-Schaltanlage.

Nach Fertigstellung der Inbetriebnahme durch den AN, werden im Anschluss die AG-Prüfungen durchgeführt.

Umfang:

- Dokumentenprüfung (Errichterbestätigung, Messprotokolle, unterschriebenes, getestete Mitnahme- und Verriegelungs-Matrix (MV-M) usw.)
- Sicht- und Funktionsprüfungen der Anlage (Für die Abnahme sind vom AN die erforderlichen, qualifizierten Leistungserbringer bereitzustellen)

Für die Abnahme durch AG ist vom AN das erforderliche, mit der Anlage vertraute Personal vor Ort bereitzustellen, insbesondere der Inbetriebsetzer. Werden bei den Funktionsprüfungen keine Mängel festgestellt und ist die Dokumentation vollständig, bestellt der AG bei der Aufsichtsbehörde die Abnahme des Gewerkes.

Für die Abnahme wird vom AG ein Arbeitstag veranschlagt.

1 d .....

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

1.01.36.2100

**DC-I: Kurzschlussversuche des AG**

Diese Position dient der Unterstützung bei den Kurzschlussversuchen der DC-Schaltanlage.

Umfang:

Zusätzlich zu der internen Abnahme des AG werden unmittelbar vor und nach Umlegung von Kabeln Schleifenimpedanzmessungen und nach Abschluss der Umschlüsse Kurzschlussversuche durchgeführt.

## Prüfumfang:

- Nahkurzschluss mit beiden Gleichrichtertransformatoren in Betrieb (Kurzschlussort direkt am Kabelabgang eines Streckenschalters; statischer Auslöser) ohne Auslösung eines Mittelspannungsschalters, sowie Diodendefekt
- Kurzschlussversuche an allen Schaltern (Auslösung über Schutzgerät und statischen Auslöser)
- Gerüstschlussschutz- und R-Restprüfung (Prüfwiderstand wird vom AG gestellt)

Für die Kurzschlussversuche wird vom AG ein Tag veranschlagt. Hierfür sind vom AN die erforderlichen, qualifizierten Leistungserbringer bereitzustellen.

1 d .....

1.01.36.3000

**DC-I: TAB-Abnahme**

Diese Position dient der Unterstützung bei der Abnahme der TAB der DC-Schaltanlage.

Umfang:

Nach erfolgreicher Abnahme durch den AG wird bei der Regierung von Oberbayern (= TAB) die technische Abnahme der Anlage gemäß § 62 BOStrab beantragt.

## Wesentliche Inhalte der Abnahme:

- Prüfungen der elektrischen Einrichtungen auf VDE- und DIN-gemäße Ausführung
- Prüfung der Übereinstimmung der Ausführung mit den vorgelegten Unterlagen und Plänen
- Prüfung der vorgelegten Kurzschlussfestigkeitsberechnung und Prüfprotokolle
- Funktionsprüfungen einzelner Anlagenteile sowie der Gesamtanlage
- Prüfung der fernwirktechnischen Übertragung (Meldungen, Befehle,

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

usw.) an die Netzführung Fahrstrom der SWM GmbH

Die Prüfung auf VDE- und DIN-gemäße Ausführung erstreckt sich im Wesentlichen auf eine eingehende Besichtigung, Erprobung und Messung der einzelnen elektrischen Betriebsmittel, wobei die richtige Auswahl, Eignung und Montage der Komponenten festgestellt wird. Außerdem werden die Schutzmaßnahmen sowohl gegen direktes als auch indirektes Berühren spannungsführender Teile geprüft. Auf Verlangen der Technischen Aufsichtsbehörde (TAB) sind weitere Prüfungen durchzuführen.

Der AG trägt die Kosten für die Durchführung der 1. Abnahme durch die TAB. Alle bei der Abnahme festgestellten Mängel und dadurch weiter notwendig werdende Maßnahmen gehen zu Lasten des AN einschließlich der Kosten für weitere Abnahmen. Für die TAB-Abnahme sind vom AN die erforderlichen, qualifizierten Leistungserbringer bereit zu stellen. Ebenfalls sind Messgeräte, Prüfeinrichtungen usw. vom AN für die bei der Abnahme geforderten Prüfungen vorzuhalten. Stellt sich bei der TAB-Abnahme heraus, dass einzelne Anlagenteile nicht den geforderten Daten entsprechen, sind Nachbesserungen bzw. Ersatz vorzunehmen. Die dabei zusätzlich entstehenden Kosten gehen ebenfalls zu Lasten des AN.

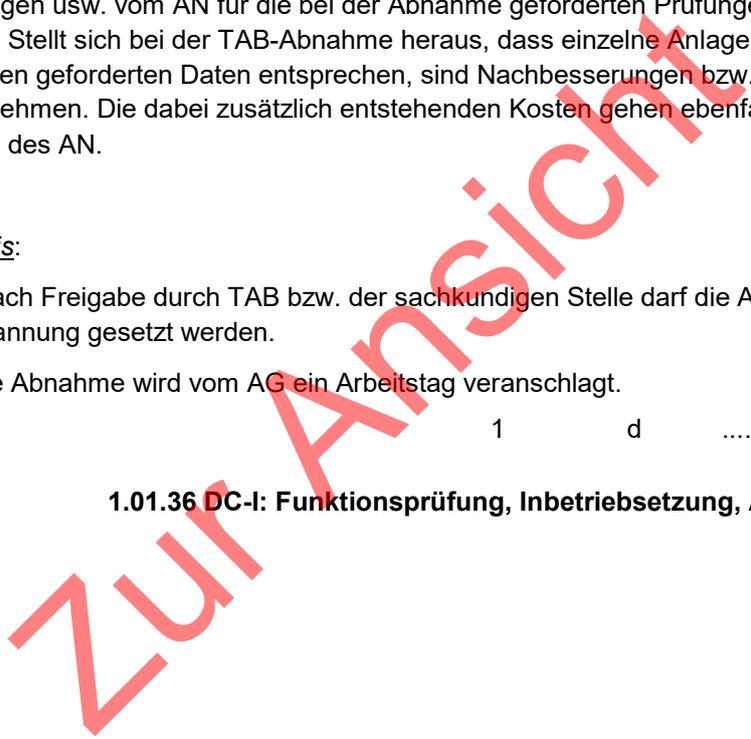
Hinweis:

Erst nach Freigabe durch TAB bzw. der sachkundigen Stelle darf die Anlage unter Spannung gesetzt werden.

Für die Abnahme wird vom AG ein Arbeitstag veranschlagt.

1	d	.....	.....
---	---	-------	-------

**1.01.36 DC-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme** \_\_\_\_\_



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

1.01.38 DC-D: Dokumentation

**DC-D: Dokumentation**

Lieferung der Bestandsdokumentation für DC-Schaltanlage in elektronischer Form und 2x in Papierform beim AG. Diese muss entsprechend einer Struktur durch den AN erfolgen. Die Struktur ist vorher mit den AG abzustimmen.

Verweis:

- Allgemeinen Anforderungen Dokumentation
  - LV unter [Vorbemerkungen 4.5.6](#)

1.01.38.1000

**DC-D: Bestandsdokumentation**

Lieferung der Bestandsdokumentation für DC-Schaltanlage zum AG entsprechend der genannten Anforderungen.

1 St .....

**1.01.38 DC-D: Dokumentation** .....

Zur Ansicht

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

1.01.40

EB-P: Planung

**EB-P: Planung**Verweis:

- Allgemein Technische Vorgaben
  - o **Vorbemerkungen - 6. Technische Vorgaben**

Leistungsumfang:

Werks- und Montageplanung, Lieferung, Montage und Inbetriebsetzung der elektrischen Ausstattung.

- **EB: Eigenbedarfsschaltanlage**
  - o 1x Eigenbedarf AC (**+EBAC**)
    - Die AC-Verteilung dient für Raumausstattung und zugehörige Überwachung und Steuerung. Dieser Schrank enthält weiterhin alle Abgänge für das GW:
      - Sicherungsabgang Ladegleichrichter für DC 60 V in +EB60
      - Drehstromverbraucher
      - Steckdosen AC 230 V
      - Heizung und Lüftung
      - Beleuchtung (Steuerung und Abgangssicherungen)
  - o 1x Eigenbedarf DC 60 V (**+EB60**)
    - Die DC-Verteilung enthält den Ladegleichrichter für die isolierte, batteriegepufferte Betätigungsspannung mit DC 60 V (Schutzmaßnahmen IT-Netz/SELV), deren Überwachung und alle zugehörigen Abgangssicherungen, z.B. für Schutz-, Steuer- und Fernwirkgeräte der Schaltanlagen und die Orientierungsbeleuchtung
  - o 1x Eigenbedarf Batterieschrank (**+EBBat60**)
    - Der Batterie Schrank enthält die Batterien für die Betätigungsspannung sowie den Batterie Anschlusskasten +K5.
  - o 1x MSB-Zählung MSp (**+A2.0**)  
*nur Lieferung (Montage bei LV Pos. 0x.14. MSp)*

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

- Messstellenbetreiber Zählung für Mittelspannung
- 1x VNB-Diffschutz (**+A1.0**)  
*nur Lieferung (Montage bei LV Pos. 0x.14. MSp)*
  - Verteilnetzbetreiber Diffschutz
- 2x Kasten Trafoerder (**+KTE1, KTE2**)  
*nur Planung, Lieferung (Montage, IBN bei LV Pos. 0x.2x. T)*
  - Kasten zur Signalisierung von OS-Spannungslos und HH-Sicherung ausgelöst
- 1x Batterie Anschlusskasten (**+K5**)
  - Anschlusskasten für beigestellte Batterie
  - Montiert im +EBBat60

Farbe:

Die Schränke der Eigenbedarfsanlage sind in Farbe und Aussehen einheitlich auszuführen

Schutzklasse:

- Schutzklasse I
  - +EBAC
  - +EB60
  - +EBBat60

Anforderungen Verweis Standard Einbauprodukte:

- FS\_STD\_Kabel\_Allgemein
- FS\_STD\_Kabel\_Schrank
- FS\_STD\_BM\_Klemmen\_Allgemein
- FS\_STD\_BM\_Klemmen\_Fernwirk
- FS\_STD\_BM\_Relais+Schütze
- FS\_STD\_BM\_Sicherungen

Wichtig!

Der AN hat die vom AG vorgeschlagene Dimensionierung der Eigenbedarfsversorgung zu überprüfen, ob sie die Belange der von ihm eingesetzten Betriebs

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

mittel erfüllt; hierbei ist insbesondere auch die Selektivität der Schutzorgane zu überprüfen.

Ergeben sich hierbei Änderungen der Dimensionierung, hat er den AG umgehend zu informieren und die entsprechend angepasste Ausgestaltung der Eigenbedarfsanlage seiner Werks- und Montageplanung zugrunde zu legen.

1.01.40.1100

**EB-P: W&M: +EB60 (DC-Verteilung)**

Erstellung der Werks- und Montageplanung für den Eigenbedarfsschrank +EB60 gemäß den nachfolgenden Dokumenten.

Verweis:

- Aufbau und Anforderungen
  - o FS\_STD\_EB60

Hinweis:

Nach Auftragsvergabe wird dem AN die vollständige EPLAN Datei vom Schaltschrank zur Verfügung gestellt. Darin enthalten der aktuelle Standard mit allen erforderlichen Ergebnisdokumenten (Stromlaufplan, Aufbauplan, Stückliste, Klemmenplan etc.). Projektspezifische Punkte sind anzupassen.

Hinweis Preiskalkulation:

Diese Position tritt ebenfalls in den 5 nachfolgenden Gleichrichterwerken auf.

1 St .....

1.01.40.1200

**EB-P: W&M: +EBBat60 (Batterieschrank DC 60 V)**

Erstellung der Werks- und Montageplanung für den Eigenbedarfsschrank +EB-Bat60 gemäß den nachfolgenden Dokumenten.

Verweis:

- Aufbau und Anforderungen
  - o FS\_STD\_EBBat60

Hinweis:

Nach Auftragsvergabe wird dem AN die vollständige EPLAN Datei vom Schaltschrank zur Verfügung gestellt. Darin enthalten der aktuelle Standard mit allen erforderlichen Ergebnisdokumenten (Stromlaufplan, Aufbauplan, Stückliste, Klemmenplan etc.). Projektspezifische Punkte sind anzupassen.

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Hinweis Preiskalkulation:

Diese Position tritt ebenfalls in den 3 nachfolgenden Gleichrichterwerken auf.

1 St .....

1.01.40.1300

**EB-P: W&M: +EBAC (AC-Verteilung)**

Erstellung der Werks- und Montageplanung für den Eigenbedarfsschrank +E-BAC gemäß den nachfolgenden Dokumenten.

Verweis:

- Anforderungen Aufbau und Übersicht
  - FS\_STD\_EBAC

Hinweis:

Nach Auftragsvergabe wird dem AN die vollständige EPLAN Datei vom Schaltschrank zur Verfügung gestellt. Darin enthalten der aktuelle Standard mit allen erforderlichen Ergebnisdokumenten (Stromlaufplan, Aufbauplan, Stückliste, Klemmenplan etc.). Projektspezifische Punkte sind anzupassen.

Hinweis Preiskalkulation:

Diese Position tritt ebenfalls in den 5 nachfolgenden Gleichrichterwerken auf.

1 St .....

1.01.40.1400

**EB-P: W&M: +EB00 (MSB-Zählung NSp)**

Erstellung der Werks- und Montageplanung für den Eigenbedarfsschrank +E-B00 gemäß den nachfolgenden Dokumenten.

Verweis:

- Anforderungen Aufbau und Übersicht
  - FS\_STD\_EB60

Hinweis:

Nach Auftragsvergabe wird dem AN die vollständige EPLAN Datei vom Schaltschrank zur Verfügung gestellt. Darin enthalten der aktuelle Standard mit allen erforderlichen Ergebnisdokumenten (Stromlaufplan, Aufbauplan, Stückliste, Klemmenplan etc.). Projektspezifische Punkte sind anzupassen.

Hinweis Preiskalkulation:

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Diese Position tritt ebenfalls in den 2 nachfolgenden Gleichrichterwerken auf.

1 St .....

1.01.40.3100

**EB-P: W&M: +KTE (Kasten Trafoerder)**

Erstellung der Werks- und Montageplanung für den Kasten Trafo Erder +KTE gemäß den nachfolgenden Dokumenten.

Verweis:

- Anforderungen Aufbau und Übersicht

- FS\_STD\_Trafo\_KTE

Hinweis:

Nach Auftragsvergabe wird dem AN die vollständige EPLAN Datei vom Schalt-schrank zur Verfügung gestellt. Darin enthalten der aktuelle Standard mit allen erforderlichen Ergebnisdokumenten (Stromlaufplan, Aufbauplan, Stückliste, Klemmenplan etc.). Projektspezifische Punkte sind anzupassen.

Hinweis Preiskalkulation:

Diese Position tritt ebenfalls in den 3 nachfolgenden Gleichrichterwerken auf.

1 St .....

1.01.40.3240

**EB-P: W&M: +K5 (Batterie Anschlusskasten)**

Erstellung der Werks- und Montageplanung für den Kasten +K5 Batterie-Anschlusskasten gemäß der LV-Position

Verweis:

- Anforderungen

- LV-Pos 0x.42.3240 EB-L: +K5 (Batterie Anschlusskasten)

Ergebnisdokumente:

- Stromlaufplan, Stückliste, Klemmenplan, Kabelliste (Grundrahmenplan / Bodendurchbrüche)
- Aufbauplan

Hinweis Preiskalkulation:

Diese Position tritt ebenfalls in den 5 nachfolgenden Gleichrichterwerken auf.

1 St .....

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

1.01.40.7000

**EB-P: Spannungsfall- und Selektivitätsberechnung für AC 400 V**

Erstellung der Spannungsfall und Selektivitätsberechnung für AC 400 V gemäß Beschreibung.

Leitungen und Kabel sind entsprechend der zu übertragenden elektrischen Leistung unter Berücksichtigung insbesondere des Temperaturstaus und des zulässigen Spannungsfalls auszulegen.

Der Leitungsdimensionierung werden ebenfalls die Bedingungen zur Erfüllung der Schutzmaßnahmen nach VDE 0100 Teil 410 und Teil 540 zugrunde gelegt.

Ferner ist bei der Leitungsdimensionierung zu berücksichtigen, dass im Kurzschlussfall der kleinste 1-polige Kurzschlussstrom das zugehörige Leitungsschutzelement wie

- Schmelzsicherung
- Leitungsschutzschalter
- Leistungsschalter

gemäß VDE 0100 Teil 430 auslöst.

Zulässiger Spannungsfall: max. 3 %

Der Selektivitätsnachweis ist zu erbringen und zu dokumentieren mit:

- 1 – Einstellbereich
- 2 – Einstellwert
- 3 – Auslösezeit bei Einstellwert (bei 20 ° C Anfangstemperatur)
- 4 – Nenngröße der eingesetzten Sicherungen

Niederschrift der Prüfergebnisse gemäß VOB / DIN 18382

Ergebnisdokumente:

- Ergebnisbericht

Hinweis Preiskalkulation:

Diese Position tritt ebenfalls in den 3 nachfolgenden Gleichrichterwerken auf.

1 St .....

1.01.40.7010

**EB-P: Spannungsfall- und Selektivitätsberechnung für DC 60 V**

Erstellung der Spannungsfall und Selektivitätsberechnung für DC 60 V gemäß Beschreibung.

Leitungen und Kabel sind entsprechend der zu übertragenden elektrischen Leistung unter Berücksichtigung insbesondere des Temperaturstatus und des zulässigen Spannungsfalls, Selektivität und Kurzschlussschutz auszulegen.

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Nachweis für alle Abgänge von +EB60 bis inklusive Eingangs-Schutzelement der Ziel-Schaltanlage, Selektivität muss bis zur Eingangssicherung der Schaltanlage nachgewiesen werden.

Wichtig ist, dass die Schutzfunktionen eingehalten werden für folgende Betriebsarten:

- Ladegleichrichter und Batterie
- nur Batterie

bzw. für die Betriebsart mit dem geringsten Kurzschlussstrom (inkl. Alterung).

Ergebnisdokumente:

- Ergebnisbericht

Hinweis Preiskalkulation:

Diese Position tritt ebenfalls in den 5 nachfolgenden Gleichrichterwerken auf.

1 St ..... ..

1.01.40 EB-P: Planung .....

Zur Ansicht

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

1.01.42 EB-L: Lieferung

**EB-L: Lieferung**

Bei der Lieferleistung sind einige Geräte als separate Lieferleistung beschrieben. Bei der Lieferleistung der Schaltschränke sind diese Geräte einzubauen und somit auch die Kosten für den Einbau der Geräte bei der Lieferleistung der Schränke zu bepreisen.

Die Preise der Lieferleistung für einzeln beschriebene Geräte (reine Lieferleistung, keine Montage notwendig) ohne Einbau gelten auch bei einer evtl. später notwendigen Ersatzteillieferung bis zu einem Zeitraum von 2 Jahren nach der Bestellung.

Bei einer nachträglichen Bestellung als Ersatzteil einer solchen Lieferleistung werden vom AG die Kosten für Verpackung und Transport zusätzlich vergütet. Im zweiten Jahr wird zusätzlich die Inflation (Jahresinflation vom statistischen Bundesamt) vom ersten Jahr vergütet.

1.01.42.1100

**EB-L: +EB60 (DC-Verteilung)**

Diese Position dient der Lieferung und dem Zusammenbau des +EB60.

Verweis:

- Aufbau und Anforderungen
  - FS\_STD\_EB60

Inkl. Einbau und Verdrahtung der Position

- LV-Pos 0x.42.1110 EB-L: +EB60 Ladegleichrichter Grundrahmen
- LV-Pos 0x.42.1111 EB-L: +EB60 Ladegleichrichter Einschubmodul

Diese Position umfasst ebenfalls 1 Satz komplettes Verdrahtungs- und Ausrüstungsmaterial, Hilfsrelais und Schütze innerhalb des Feldes, sowie auch das gesamte Klemmenmaterial, das gesamte Klein- Befestigung- und Beschriftungsmaterial in erforderlichem Umfang.

1 St .....

1.01.42.1110

**EB-L: +EB60 - Ladegleichrichter Grundrahmen**

Diese Position dient der Lieferung des Ladegleichrichters Grundrahmen.

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Entsprechend der Anforderung für das Einschubmodul.

Siehe LV-Position **42.1120 EB-L: +EB60 - Ladegleichrichter Einschubmodul**

#### Leitfabrikat

1x Grundrahmen: Eltek, Flatpack2 Integrated 19" 2 HE, Art. Nr. 241115.705

Angebotenes Fabrikat und Typ: '.....'

1 St .....

1.01.42.1111

#### **EB-L: +EB60 - Ladegleichrichter Einschubmodul**

Diese Position dient der Lieferung des Ladegleichrichters Einschubmodul.

Das (Die) Ladegerät(-e) sind einzeln jeweils über einen N-Leistungsschutzschalter abzusichern und für ein Parallelbetrieb geeignet sein. Des Weiteren muss der Ladegleichrichter für Ladefunktion I-U-Kennlinie mit Schnellladung, der für dieses Projekt verwendeten Batterie dimensioniert sein. (Batterie z.B. 29-30 Zellen 3OPzS 150). Geeignet für Bleibatterien bis 200 Ah mit DC 58 V bzw. DC 60 V Gleichspannung.

Die Möglichkeit einer Systemüberwachung Batterie mittels Mittenanzapfung muss möglich sein.

Die Steckverbindung muss für die bereits bei SWM vorhandenen Ersatzgeräte kompatibel sein!

Das (Die) Ladegerät(-e) soll(-en) über einen weiten Eingangsspannungsbereich verfügen, eine geringe Verlustleistung und ein geringes Bauvolumen. Der Eingangsstrom ist sinusförmig geregelt ( $\cos \phi = 1$ ). Ausgangsspannungsänderungen durch Lastwechsel oder Eingangsspannungsänderungen sind innerhalb kürzester Zeit auszuregulieren. Der Ausgang ist durch eine Konstantstromregelung dauerkurzschlussfest.

Alle Geräteparameter lassen sich benutzerfreundlich bei Anzeige des aktuellen Wertes im Digitaldisplay über die frontseitigen Tasten einstellen.

Der interne Mikroprozessor überwacht und signalisiert den Zustand der Netzspannung, der Ausgangsspannung sowie der Gerätetemperatur. Über eine CAN-Schnittstelle kann die Kommunikation und Steuerung erfolgen!

#### Technische Daten:

- Wechselspannungseingang Nennspannung 230 V + 15 % / - 20 %  
(Alternativ nach Freigabe: 400V AC 50Hz)
- Nennstrom bei 24 V - 5,2 A / bei 48 - 216 V - 7,9 A
- Frequenz 47 - 63 Hz
- Leistungsfaktor >0,95 bei < 25 % PNenn  
>0.97 bei 25 - 50 % PNenn

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

- >0,99 bei 50 - 100 % PNenn
- Wirkungsgrad >=91%
- Absicherung 16 A gL
- Gleichspannungsausgang Ladekennlinie IU nach DIN 41772 / DIN 41773
- Spannungswelligkeit 20 mVSS
- Störspannung nach CCITT bei 24 V - 1 mVeff / bei 48 – 216V - 1,8 mVeff
- Dynamisches Verhalten < 3 % bei sprungartigen Laständerunge  
10 % - 90 % - 10 % INenn, Ausregelzeit t < 1ms
- Kurzschlussverhalten dauerkurzschlussfest 1 x INenn
- Parallelbetrieb < 100 Lastaufteilung + 10%
- Umgebungsbedingungen
  - Umgebungstemperatur Betrieb 10 °C bis + 40 °C  
Lagerung - 30 °C bis + 50 °C
- Umweltbedingungen IEC 721-3-3 Klasse  
3K3/3Z1/3B1/3C2/3S2/3M2
- Aufstellhöhe <1000 m über NN

Allgemeine Daten

- Geräuschpegel < 40 dB (A) in 1 m Abstand
- Kühlart Luftfremdkühlung (drehzahlgesteuert)
- Bauform 1/3 19" Teileinschub (6 HE) zum Einbau in Bau-  
gruppenträger nach DIN 41496, frontseitige Steckverbinder, alternativ  
rückseitige
- Lackierung RAL 7032 Frontplatte, Gehäuse anodisiert
- Sicherheit EN 60950, VDE 0100 Teil 410, VDE 110, EN  
5017, EN 60146
- Störaussendung EN 55011 / EN 55022 Grenzwertklasse "B"
- Störfestigkeit EN 61 000 - 4 Teil 2 - 5

Oder Eingangsspannungsänderungen sind innerhalb kürzester Zeit auszuregeln. Der Ausgang ist durch eine Konstantstromregelung dauerkurzschlussfest. Alle Geräteparameter lassen sich benutzerfreundlich bei Anzeige des aktuellen Wertes im Digitaldisplay über die frontseitigen Tasten einstellen.

Frontseitige LED-Anzeigen für:

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

- Netzspannung O.K. (grün),
- Ausgangsspannung UA1 OK (grün),
- Ausgangsspannung UA2 OK (grün),
- Ausgangsunterspannung „U“ (rot),
- Konstantstrombetrieb (gelb),
- Sammelstörung (rot)
- Digitalanzeigen Ausgangsspannung, Ausgangsstrom
- Signalkontakte Sammelstörmeldung,
- Spannung zu tief Überwachungen
- Ausgangsspannung hoch / niedrig,
- Ausgangsspannung,
- Ausgangsstrom,
- Kurzschluss Funktionen Potentialfreie Sammelstörmeldung und Meldung

Leitfabrikat

2x Einschubmodulen: Flatpack2 Rectifier 48-60/2000 HE, Art.Nr. 241115.705

Angebotenes Fabrikat und Typ: '.....'

1 St .....

1.01.42.1200

**EB-L: +EBBat60 (Batterieschrank DC 60 V)**

Diese Position dient der Lieferung und dem Zusammenbau des Schaltschranks zur Aufnahme von Batteriesatz für DC 60 V / DC 58 V.

Verweis:

- Aufbau und Anforderungen
  - FS\_STD\_EBBat60

Diese Position umfasst ebenfalls 1 Satz komplettes Verdrahtungs- und Ausrüstungsmaterial, Hilfsrelais und Schütze innerhalb des Feldes, sowie auch das gesamte Klemmenmaterial, das gesamte Klein- Befestigung- und Beschriftungsmaterial in erforderlichem Umfang.

1 St .....

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

1.01.42.1300

**EB-L: +EBAC (AC-Verteilung)**

Diese Position dient der Lieferung und dem Zusammenbau des +EBAC.

Verweis:

- Anforderungen Aufbau und Übersicht
  - FS\_STD\_EBAC
- Anforderungen Messgeräte
  - FS\_STD\_FW\_ML\_Messgeräte-AC

Diese Position umfasst ebenfalls 1 Satz komplettes Verdrahtungs- und Ausrüstungsmaterial, Hilfsrelais und Schütze innerhalb des Feldes, sowie auch das gesamte Klemmenmaterial, das gesamte Klein- Befestigung- und Beschriftungsmaterial in erforderlichem Umfang.

Leitfabrikat: **DC-USV**

J.Schneider, C-TEC 2425 P (Art.-Nr.: NCPA1301G10001)

Leitfabrikat: **Stromüberwachungsmodul**

Phoenix Contact, MCR-S-1-5-UI-SW-DCI-NC (Art.-Nr.: 2814731)

Leitfabrikat: **Dreiphasiger Energiezähler für geeichte Zählung MID+**

Janitza, UMG 96-PA-MID+ (Art.-Nr.: 52.32.004) 96-PA-RCM-EL Erweiterungsmodul (Art.-Nr.: 52.32.010)

Angebotenes Fabrikat und Typ: '.....'

Leitfabrikat: **Dreiphasiger Energiezähler für geeichte Zählung MID**

Janitza, B23 312-10J (Art.-Nr.: 14.01.37)

Angebotenes Fabrikat und Typ: '.....'

1 St .....

1.01.42.1400

**EB-L: +EB00 (MSB-Zählung NSp)**

Diese Position dient der Lieferung und dem Zusammenbau des +EB00 MSB-Zählung Niederspannung.

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Lieferung:

1x Wandschrank

- Doppelstock-Zählerwandschrank, Schutzart IP 31, plombierbar, geeignet für Einbau von 2x 4-poligen SLS und Überspannungsschutz

Leitfabrikat: Fabrikat Geyer oder gleichwertig

- Schutzklasse II
- 2x Selektiver Leitungsschutzschalter (SLS) 4-polig

Leitfabrikat: ABB SHU S751, ca. E 35A, oder gleichwertig

- Überspannungsschutz für TT-Netz Typ 1+2

Entsprechend den Vorgaben des zuständigen Verteilnetzbetreibers (VNB) und zuständigen Messstellenbetreibers (MSB):

- SWM Infrastruktur GmbH [www.swm-infrastruktur.de](http://www.swm-infrastruktur.de)

Ausstattung:

- 1 Satz Verbindungskabel, Ausrüstungsmaterial, Verdrahtungsmaterial Klemmen, Klein- Befestigung- und Beschriftungsmaterial etc.

1

St

1.01.42.2100

**EB-L: +A2.0 (MSB-Zählung MSp)**

Diese Position dient der Lieferung und dem Zusammenbau des Zählerschranks (inkl. Befestigungsmaterial/Kleinteile).

Verweis:

- Aufbau und Anforderungen
  - FS\_STD\_MSp\_GW\_A1.0-A2.0

Beistellung:

Die Beistellung der kompletten Zählung und der Aufbau auf der Montageplatte erfolgt durch die SWM Service GmbH.

Hinweis:

Die Montageplatte ist vier Wochen vor Beginn der Montagearbeiten beim MSB in der Stadtwerke Zentrale (SWZ) in München in der Emmy Noether Straße zur Montage der Zählertechnik anzuliefern.

Anordnung siehe Verteilnetzbetreiber [www.swm-infrastruktur.de](http://www.swm-infrastruktur.de)

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Leitfabrikat: **Zählerschrank**

Rittal, Type PS 4005

1 St .....

1.01.42.2200

**EB-L: +A1.0 (VNB-Diffschutz)**

Diese Position dient der Lieferung und dem Zusammenbau des Differential-schutzschanks (inkl. Befestigungsmaterial/Kleinteile).

Verweis:

- Aufbau und Anforderungen
  - FS\_STD\_MSp\_GW\_A1.0-A2.0

Beistellung:

Die Beistellung des kompletten Schutzes und der Aufbau auf der Montageplatte erfolgt durch die SWM Service GmbH.

Hinweis:

Die Montageplatte ist vier Wochen vor Beginn der Montagearbeiten beim MSB in der Stadtwerke Zentrale (SWZ) in München in der Emmy Noether Straße zur Montage der Schutztechnik anzuliefern.

Leitfabrikat: **Differentialschutzschrank**

Rittal, Type PS 4005

1 St .....

1.01.42.3100

**EB-L: +KTE (Kasten Trafoerder)**

Diese Position dient der Lieferung und dem Zusammenbau des Kasten Trafoer-der (+KTE).

Verweis:

- Anforderungen und Aufbau
  - FS\_STD\_Trafo\_KTE

Diese Position umfasst ebenfalls 1 Satz komplettes Verdrahtungs- und Ausrüs

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

tungsmaterial, Hilfsrelais und Schütze innerhalb des Feldes, sowie auch das gesamte Klemmenmaterial, das gesamte Klein- Befestigung- und Beschriftungsmaterial in erforderlichem Umfang.

Leitfabrikat:

Hensel FP0411 oder technisch gleichwertig

Angebotenes Fabrikat und Typ: '.....'

2

St

1.01.42.3240

**EB-L: +K5 (Batterie Anschlusskasten)**

Diese Position dient der Lieferung und dem Zusammenbau des +K5-Kastens (Batterie Anschlusskasten).

Verweis:

- Aufbau und Zusammenhang
  - FS\_STD\_EB60
- Einbau
  - FS\_STD\_EBBat60

Lieferung:

1x Kasten

- Isolierstoffgehäuse mit transparentem Deckel. Schutzart: IP 65 nach IEC 60 529.
- Schutzklasse II
- Abmessungen:
  - maximale Breite: 55 cm
  - einschl. Montageplatte, 4 Anbauflansche mit Dichtungen, Deckelscharnier, Kabel-, Leitungskanäle, Hutscheinen, Ausbaumaterial etc. und Kabelverschraubungen in ausreichender Anzahl und Größe (mind. 9 Stück) nach unten mit Befestigungsmaterial Wandmontageschienen bzw. Rahmen
- 2 Stück Resopal Schilder, Farbe weiß, Schrift schwarz angebracht auf Deckel und Montageplatte Text: „+K5“

Auf der Montageplatte ist auch ein Typenschild mit entsprechenden Angaben von Hersteller, Vorschriften, Spannungen etc. anzugeben. Betriebsmittelkennzeichen auf den Geräten und auf der Montageplatte

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Ausstattung:

- 2 Stück Sicherungslasttrennschalter, 3-polig, NH00, 160 A, für Aufbau und Einbau auf Montageplatte, mit Schnelleinschaltung, Klemmbügel, Sicherungsüberwachung mit Funktion ohne Hilfsspannung, Hilfschalter am Lasttrennschalter: 1S+1Ö, Hilfschalter an der Sicherungsüberwachung 1S+1Ö und Blende/Abdeckung

Leitfabrikat:

Siemens AG, Typ: SENTRON 3NP5060-0EB86 oder gleichwertig

Angebotenes Fabrikat und Typ: '.....'

- einschl. 3 Satz Sicherungen (1 Satz: 50/2/50 A) davon 1x Reserve
- 2 Stück Leitungsschutzschalter Allstrom DC 440V AC 400V 10-kA, 2-polig, B, 25A

Leitfabrikat: Siemens AG, Typ: 5SY5225-6, oder gleichwertig

- 10 Stück Klemmleiste PushIn für 16 mm<sup>2</sup> mit 3 Klemmstellen

Leitfabrikat: Phoenix Contact, Typ: PT 16-TWIN N oder gleichwertig

- 6 Stück Trenn-Klemmleiste PushIn für 6 mm<sup>2</sup> mit 4 Klemmstellen und doppelseitigen Brückenschacht, mit Zubehör

Leitfabrikat: Phoenix Contact, Typ: PTME 6 HV oder gleichwertig

- 9 Stück Trenn-Klemmleiste PushIn für 2,5 mm<sup>2</sup> mit 4 Klemmstellen und doppelseitigen Brückenschacht mit Zubehör

Leitfabrikat: Phoenix Contact, Typ: PT 2,5-Quattro-MTB oder technisch gleichwertig

- 2 Satz Bezeichnung der Betriebsmittel einmal auf der Montageplatte und einmal auf dem Gerät, Bezeichnungen auf den Kabelkanälen etc. ist nicht erlaubt
- 1 Satz halogenfreie Ausbauteile, Verdrahtungsmaterial, Ltgs- und Verdrahtungs-Kanäle, Ausbaumaterial, Kabeltrageisen, etc.
- 2 Stück Resopal Schilder weiß, Beschriftung schwarz Text: +“K5“ einmal auf der Montageplatte und einmal auf dem Deckel angebracht
- 1 Satz Verbindungskabel, Ausrüstungsmaterial, Verdrahtungsmaterial Klemmen, Klein- Befestigung- und Beschriftungsmaterial etc.

1 St .....

1.01.42.9000

**EB-L: Werksabnahme**

Diese Position dient der Durchführung einer Werksabnahme.

Werksabnahme der kompletten Eigenbedarfs-Schaltanlage durch einen bis drei

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Vertreter des AG.

Folgende Prüfungen sind bei der Werksabnahme vorzunehmen:

- Sichtprüfung
- Prüfung Aufbau
- Prüfung Ein- und Ausschalten, Steuerung

Hinweis:

Für die Prüfungen ist vom AN eine Eingangsspannungsversorgung vorzuhalten. Vorher müssen alle Anlagen elektrisch nach VDE 0100-600 geprüft sein.

Abnahmeort: '.....'

1 St .....

1.01.42.9100

**EB-L: Transport**

Diese Position dient dem Transport der kompletten Eigenbedarfs Schaltanlage, Zubehörteilen z.B. Kabelkanal sowie aller zugehörigen Kleinteile.

Ablieferort:

- Baustelle vor Ort

Verweis:

- Transport der Anlagen
  - LV unter Vorbemerkungen 5.4

Transport der kompletten Eigenbedarfs Schaltanlage zum Projekt inkl. Abladung vor Ort. Die Anlagen müssen auf Paletten inkl. Regen- und Staubschutz verpackt werden.

1 St .....

**1.01.42 EB-L: Lieferung** .....

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

1.01.44 EB-M: Montage

**EB-M: Montage**

Hinweis:

Sämtliche Montage, Anschluss und Auflegen der Kabel (10 kV, Trafokabel, Hilfs-, Steuer- und Erdungskabel etc.) sind im Abschnitt 0x.64 KA-M: Montage Kabelanlagen beschrieben.

1.01.44.0100

**EB-M: Aufstellung: Grundrahmen Doppelboden**

Diese Position dient der Lieferung, dem Transport, der Einbringung und der Montage des Grundrahmens für die gesamte Eigenbedarfs-Schaltanlage.

Verweis:

- Aufstellung der Anlagen
  - LV unter Vorbemerkungen 5.4
- Anforderungen für Anschluss und Aufstellung
  - FS\_STD\_Erd\_Erdungssysteme

Umfang:

- Jeder Schrank benötigt einen Grundrahmen
- Isolierte Aufstellung der Anlagenteile gegenüber Grundrahmen, bzw. Doppelboden (z.B. mittels Isolierstreifen)
- Grundrahmen ist aus verzinktem bzw. nicht rostendem Stahl
- Die Tragkraft ist entsprechend zu dimensionieren
- **Der Grundrahmen kann ein Teil des Doppelbodens sein (dann Be-  
preisung mit 0,01 €)**

1 St .....

1.01.44.1000

**EB-M: Einbringung: +EBxx Schränke, +Kxx Kästen**

Diese Position dient der Einbringung der Eigenbedarfs-Schaltanlage (+EBxx Schränke, +Kxx Kästen).

Verweis:

- Einbringung der Anlagen

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

- LV unter [Vorbemerkungen 5.4](#)

Diese Position umfasst alle notwendigen Arbeiten (wie z.B. Ein- und Ausbau des Oberlichtes der Türen bzw. feststehender Türflügel) als auch sämtliche Hilfsmaterialien (wie z.B. Hubwagen, Sackkarren, Hebegeschirr, usw.) sowie die Entsorgung von Verpackungsmaterialien.

1 St .....

1.01.44.1100

**EB-M: Montage: +EBxx Schränke**

Diese Position dient der Montage aller Eigenbedarfsschränke auf Grundrahmen/Doppelboden oder anderen Aufstellungen.

Verweis:

- Anforderungen für Anschluss und Aufstellung
  - [FS\\_STD\\_Erd\\_Erdungssysteme](#)

Schränke:

- 1x +EB60
- 1x +EBBat60
- 1x +EBAC

Umfang:

- Isolierte Aufstellung gegenüber Grundrahmen/Doppelboden/Boden
- Die Schränke sind ggf. auf Grundrahmen zu montieren
- Die Anlage ist entsprechend der Vorlage an die Potentialausgleichschiene der Bauwerkserde anzuschließen (Anschluss ist unter Abschnitt [0x.64.xxxx KA: Kabelanlagen](#) zu bepreisen)
- Lieferung und Montage von Rangierkanälen vom Doppelboden bis zu den Schränken
- Inklusive Einbau, Verdrahtung und Anschluss der vor Ort beigestellten Batterien im +EBBat60

1 St .....

1.01.44.1400

**EB-M: Montage: +EB00**

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Diese Position dient der Montage des Wandschranks +EB00 für Zählung AC 400 V.

Verweis:

- Anforderungen für Anschluss und Aufstellung
  - o FS\_STD\_Erd\_Erdungssysteme

Umfang:

- Wandmontage
- Lieferung und Montage von Rangierkanälen

1	St	.....	.....
---	----	-------	-------

<b>1.01.44 EB-M: Montage</b>	.....
------------------------------	-------

Zur Ansicht

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

1.01.46 **EB-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme**

### EB-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme

#### Vorgehensweise:

Der Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung und Abnahme der Eigenbedarfs-Schaltanlage.

1. Ohne Primärspannung
  - a. Interne Abnahme durch AN
  - b. Abnahme durch AG
  - c. Inbetriebnahmeprüfung durch Sachkundige Stelle der Technischen Aufsichtsbehörde
2. Mit Primärspannung
  - a. Interne Abnahme durch AN
  - b. Abnahme durch AG
  - c. Inbetriebnahmeprüfung durch Sachkundige Stelle der Technischen Aufsichtsbehörde
3. Restarbeiten erledigen
4. VOB-Abnahme durch AG (nach erfolgreicher TAB-Abnahme (§ 62 (7) BOStrab) und vor Zuschalten der Anlage in Normalbetrieb)

1.01.46.1000

#### **EB-I: Interne Abnahme des AN**

Diese Position dient der Beschreibung der internen Abnahme des AN der Eigenbedarfs-Schaltanlage.

#### Umfang:

Nach Fertigstellung der Montage und des Anschlusses an die Eigenbedarfs-Anlage und die Fernwirktechnik wird im Anschluss die firmeninternen Prüfungen (Sichtkontrollen, Funktions- und fernwirktechnische Prüfungen) des AN durchgeführt. Für die Abnahme sind vom AN die erforderlichen, qualifizierten Leistungserbringer bereitzustellen.

Während der Inbetriebnahme hat ein kompetenter, deutschsprechender Servicetechniker / Inbetriebsetzer vor Ort zu sein, welcher auftretende Probleme zeitnah beheben kann. Die hierfür geeigneten Qualifikationsnachweise sind in Deutsch oder mit beglaubigter Übersetzung einzureichen.

Vor dem ersten Einschalten für Erprobungszwecke von elektrischen Anlagen ist die Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen festzustellen. Nach Abschluss der firmeninternen Montage und Prüfarbeiten des AN beginnen die Sicht- und Funkti

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

onsprüfungen sämtlicher Anlagenteile durch den AN, welche in Vorbereitung der Abnahme zu protokollieren sind.

Im Wesentlichen werden folgende Prüfungen schon vor der AG, bzw. TAB-Abnahme durchgeführt:

- Die Funktionen der geforderten Verriegelungs- und Schutzbedingungen der einzelnen Anlagenteile sowie der Gesamtanlage
- Prüfung nach DIN VDE 0100-600 (Isolationsmessung, Schleifenwiderstandsmessung, Erdschleifenimpedanzmessung, Auslösung der Automaten + RCD, usw)
- Die fernwirktechnische Funktionalität unter Ankoppelung zum +ZM / +FW2 und weiter zur Netzführung Fahrstrom über 1. FW und 2. FW
- Die Dokumentation mit allen notwendigen Protokollen
  - Errichterbestätigung
  - Prüfprotokolle/Messprotokolle/Berechnung, z.B. Schutzeinstellungen

In dieser Position ist die

Hinweis:

Der Primärstromkreis darf erst nach Freigabe des Projektleiters vom AG unter Spannung gesetzt werden. Werden bei den Funktionsprüfungen keine Mängel festgestellt und ist die Dokumentation vollständig, bestellt der AG bei der Aufsichtsbehörde die Abnahme des Gewerkes.

1 St .....

1.01.46.2000

**EB-I: Interne Abnahme des AG**

Diese Position dient der Unterstützung bei der Abnahme des AG der Eigenbedarfs-Schaltanlage.

Nach Fertigstellung der Inbetriebnahme durch den AN, werden im Anschluss die AG-Prüfungen durchgeführt.

Umfang:

- Dokumentenprüfung (Errichterbestätigung, Messprotokolle usw.)
- Sicht- und Funktionsprüfungen der Anlage (Für die Abnahme sind vom AN die erforderlichen, qualifizierten Leistungserbringer bereitzustellen)

Für die Abnahme durch AG ist vom AN das erforderliche, mit der Anlage vertraute Personal vor Ort bereitzustellen, insbesondere der Inbetriebsetzer. Werden bei den Funktionsprüfungen keine Mängel festgestellt und ist die Dokumentation vollständig, bestellt der AG bei der Aufsichtsbehörde die Abnahme des

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Gewerkes.

0,5

d

1.01.46.3000

**EB-I: TAB-Abnahme**

Diese Position dient der Unterstützung bei der Abnahme der TAB der Eigenbedarfs-Schaltanlage.

Umfang:

Nach erfolgreicher Abnahme durch den AG wird bei der Regierung von Oberbayern (= TAB) die technische Abnahme der Anlage gemäß § 62 BOStrab beantragt.

Wesentliche Inhalte der Abnahme:

- Prüfungen der elektrischen Einrichtungen auf VDE- und DIN-gemäße Ausführung
- Prüfung der Übereinstimmung der Ausführung mit den vorgelegten Unterlagen und Plänen
- Prüfung der vorgelegten Kurzschlussfestigkeitsberechnung und Prüfprotokolle
- Funktionsprüfungen einzelner Anlagenteile sowie der Gesamtanlage
- Prüfung der fernwirktechnischen Übertragung (Meldungen, Befehle, usw.) an die Netzführung Fahrstrom der SWM GmbH

Die Prüfung auf VDE- und DIN-gemäße Ausführung erstreckt sich im Wesentlichen auf eine eingehende Besichtigung, Erprobung und Messung der einzelnen elektrischen Betriebsmittel, wobei die richtige Auswahl, Eignung und Montage der Komponenten festgestellt wird. Außerdem werden die Schutzmaßnahmen sowohl gegen direktes als auch indirektes Berühren spannungsführender Teile geprüft. Auf Verlangen der Technischen Aufsichtsbehörde (TAB) sind weitere Prüfungen durchzuführen.

Der AG trägt die Kosten für die Durchführung der 1. Abnahme durch die TAB. Alle bei der Abnahme festgestellten Mängel und dadurch weiter notwendig werdende Maßnahmen gehen zu Lasten des AN einschließlich der Kosten für weitere Abnahmen. Für die TAB-Abnahme sind vom AN die erforderlichen, qualifizierten Leistungserbringer bereit zu stellen. Ebenfalls sind Messgeräte, Prüfeinrichtungen usw. vom AN für die bei der Abnahme geforderten Prüfungen vorzuhalten. Stellt sich bei der TAB-Abnahme heraus, dass einzelne Anlagenteile nicht den geforderten Daten entsprechen, sind Nachbesserungen bzw. Ersatz vorzunehmen. Die dabei zusätzlich entstehenden Kosten gehen ebenfalls zu Lasten des AN.

Hinweis:

Übertrag: .....

02.08.2024

Leistungsverzeichnis Blankett

Projekt: T\_BF1\_BHS\_2024

LV: EFS I V41 - TWT/BHS (TGW)

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

Übertrag: .....

Erst nach Freigabe durch TAB bzw. der sachkundigen Stelle darf die Anlage unter Spannung gesetzt werden.

0,5 d .....

1.01.46 EB-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme .....

Zur Ansicht

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

1.01.48 EB-D: Dokumentation

**EB-D: Dokumentation**

Lieferung der Bestandsdokumentation für Eigenbedarfs-Schaltanlage in elektronischer Form und 2x in Papierform beim AG. Diese muss entsprechend einer Struktur durch den AN erfolgen. Die Struktur ist vorher mit den AG abzustimmen.

Verweis:

- Allgemeinen Anforderungen Dokumentation
  - LV unter [Vorbemerkungen 4.5.6](#)

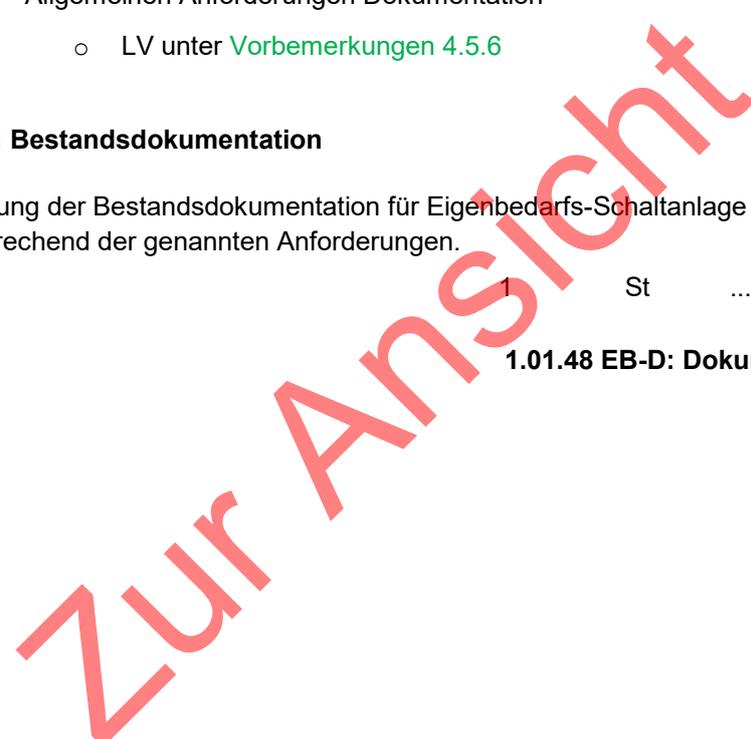
1.01.48.1000

**EB-D: Bestandsdokumentation**

Lieferung der Bestandsdokumentation für Eigenbedarfs-Schaltanlage zum AG entsprechend der genannten Anforderungen.

1 St .....

**1.01.48 EB-D: Dokumentation** .....



1.01.50

FW-P: Planung

**FW-P: Planung**Verweis:

- Allgemein Technische Vorgaben
  - o Vorbemerkungen - 6. Technische Vorgaben
- Organisatorische Vorgaben
  - o FS\_Orga\_Prozess\_Fernwirk

Allgemein:

Die Sekundärtechnik besteht aus:

- Prozessankopplung an übergeordnete Leitstelle Netzführung Fahrstrom (Schaltwarte) über Fernwirkprotokoll DIN EN IEC 60870-5-104 inkl. NTP-Uhrzeitsynchronisation
- Stationsleittechnik (+ZM, bzw. +FW und bei UGW/TGW zusätzlich. +FW2) inkl. Gefahrmeldung (GFM) als farbiges Touchdisplay
- Feldleittechnik in den einzelnen Steuermischen der Schaltanlagen  
Diese besteht aus:
  - o teilweise SPS,
  - o teilweise dezentrale Peripherie
  - o teilweise kombinierte Feldleit- und Schutzgeräte für MSp und/oder DC
- Feldleittechnik-Bus der die Feldleittechnik untereinander und mit der Stationsleittechnik verbunden.
- Messlandschaft (ML) für die Aufzeichnung und Speicherung der Messwerte und zentrale Speicherung und Auswertung/Verknüpfung der Messwerte auf dem zentralen Energiemanagementsystem des AG

Leistungsumfang:

Werks- und Montageplanung, Lieferung, Montage und Inbetriebsetzung der elektrischen Ausstattung.

- **FW: Fernwirkschaltanlage**

- 1. FW (1. Fernwirkweg) (1xx-Nummern)

Komplette Steuerung und Überwachung von Fern (Netzleitstelle Fahrstrom (Schaltwarte)) über DIN EN IEC 60870-5-104 inkl. Nahbedienung und Steuerung am großen Farb-Touchdisplay als Gefahrmeldung (GFM), besteht aus:

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

- 1x Zentrales Meldefeld (**+ZM**)
  - Für Stationsleittechnik
  - Master SPS, Protokoll Umsetzer, HMI Display etc.
- 1x Kasten Rangierverteiler (**+KRV**)
  - zum Rangieren der Meldungen & Befehle zwischen Au-  
ßerhalb von TGW und Schaltheuzentrale
- 1x Schaltheuzentrale (**+SHZ**)
  - dezentrale Peripherie
- Feldleittechnik-Bus mit Ringredundanz-Protokoll bei Ausfall ei-  
ner Leitung oder eines Busgerätes sind alle anderen Teilneh-  
mer weiterhin vernetzt
  - 1x LWL-Ring für MSp-Schaltanlage, DC-Schaltanlage,  
Schaltheuzentrale je Steuernische/Schrank ist eine  
dezentrale Peripherie mit eigenen Buskoppler einge-  
baut

#### 2. FW (2. Fernwirkweg) (2xx-Nummern)

Vereinfachte Überwachung und wenige Sammelabschaltungsbefehle von Fern über Modemverbindung über 2-Draht-Leitung mit Fernwirkprotokoll DIN EN IEC 60870-5-104 inkl. kleinem Farb-Touchdisplay als Gefahrmeldung (GFM), besteht aus:

- 1x Fernwirk Schrank 2 (**+FW2**)
  - Für 2. Fernwirkweg
  - Master SPS, Protokoll Umsetzer, HMI Display etc.
- Feldleittechnik-Bus als LWL-Ethernet-Bus mit Ring-Redundanz mit 3 LWL-Kabel (1x Master als mittlere SPS und 2x dezentrale Peripherie)
  - dezentrale Peripherie in Steuernische Messfeld der MSp-Schaltanlage (+A2.x)
  - dezentrale Peripherie in Steuernische Rückleiterfeld der DC-Schaltanlage

#### Geeichte Zählung Messstellenbetreiber (MSB) (8xx-Nummern)

Die geeichte Zählung durch den Messstellenbetreiber (MSB) ist unabhängig von der Messlandschaft und wird durch den Messstellenbetreiber vorgegeben und durch den Messstellenbetreiber in Betrieb genom

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

men.

#### Messlandschaft (ML) (9xx-Nummern)

Zusätzlich ist Messtechnik in den Steuernischen, teilweise in der Primärtechnik und teilweise als Kabelumbauwandler im Kabelkeller/Doppelboden als "Messlandschaft" (ML) (9xx Nummern) verbaut.

Die komplette Parametrierung und Programmierung der beigestellten Messgeräte und der ausgeschriebenen Geräte erfolgt durch den AG, wenn die Leitfabrikate verwendet werden. Falls nicht die Leitfabrikate vom AG verwendet werden, muss der AN die Parametrierung, Programmierung und Einbindung in den übergeordneten Messlandschaftsserver beim AG durch den AN übernommen werden.

- 1x VIP Netzwerkkasten (+VIP-Netz)
  - nur Wandschrank, Ausbau erfolgt von internen Gewerk

#### Hinweis:

Aufgrund von IT-Sicherheit/KRITIS wird die Quelle-Ziel-Liste erst beim Kick-Off zur Verfügung gestellt. Die Quelle-Ziel-Liste stellt die Schnittstelle zur HMI-Darstellung und Leitzentrale dar. Darin enthalten sind alle Informationspunkte (z.B. 1x Doppelbefehl oder 1x Einzelbefehl, usw.).

#### Farbe:

RAL 7032 (kieselgrau), Anstrich Strukturlack matt, für +ZM, +FW2, +SHZ aber nicht notwendigerweise für +KRV (können so verwendet werden wie gekauft).

Die Schränke der FW-Schaltanlage sind in Farbe und Aussehen einheitlich auszuführen.

#### Schutzklasse:

- Schutzklasse I
  - +ZM
  - +FW2
  - +KRV
  - +VIP-Netz
  - +SHZ

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

1.01.50.1100

**FW-P: W&M: [1.FW] +ZM (Zentrales Meldefeld)**

Erstellung der Werks- und Montageplanung für den Fernwirkschrank +ZM – Zentrales Meldefeld gemäß den nachfolgenden Dokumenten.

Verweis:

- Aufbau und Anforderungen
  - FS\_STD\_FW\_Schrank\_ZM
- Projektspezifische Anforderungen im Fernwirk-Schema
  - FS\_TWT\_TGW\_LAK\_E\_FW-S

Hinweis:

Nach Auftragsvergabe wird dem AN die vollständige EPLAN Datei vom Schaltschrank zur Verfügung gestellt. Darin enthalten der aktuelle Standard mit allen erforderlichen Ergebnisdokumenten (Stromlaufplan, Aufbauplan, Stückliste, Klemmenplan etc.). Projektspezifische Punkte sind anzupassen.

Hinweis Preiskalkulation:

Diese Position tritt ebenfalls in den 5 nachfolgenden Gleichrichterwerken auf.

1 St .....

1.01.50.1200

**FW-P: W&M: [1.FW] +SHZ (Schalthaus-Zentrale)**

Erstellung der Werks- und Montageplanung für den Fernwirkschrank +SHZ – Schalthaus Zentrale gemäß den nachfolgenden Dokumenten.

Verweis:

- Aufbau und Anforderungen
  - FS\_STD\_DC\_TSH\_SH-Zentrale
- Projektspezifische Anforderungen im Fernwirk-Schema
  - FS\_TWT\_TGW\_LAK\_E\_FW-S

Hinweis:

Nach Auftragsvergabe wird dem AN die vollständige EPLAN Datei vom Schaltschrank zur Verfügung gestellt. Darin enthalten der aktuelle Standard mit allen erforderlichen Ergebnisdokumenten (Stromlaufplan, Aufbauplan, Stückliste, Klemmenplan etc.). Projektspezifische Punkte sind anzupassen.

Hinweis Preiskalkulation:

Diese Position tritt ebenfalls in den 5 nachfolgenden Gleichrichterwerken auf.

1 St .....

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

1.01.50.1300

**FW-P: W&M: [2.FW] +FW2 (Fernwirk-Schrank 2)**

Erstellung der Werks- und Montageplanung für den Fernwirk-Schrank +FW2 – Fernwirk-Schrank 2 gemäß den nachfolgenden Dokumenten.

Verweis:

- Aufbau und Anforderungen
  - FS\_STD\_FW\_Schrank\_FW2
- Projektspezifische Anforderungen im Fernwirk-Schema
  - FS\_TWT\_TGW\_LAK\_E\_FW-S

Hinweis:

Nach Auftragsvergabe wird dem AN die vollständige EPLAN Datei vom Schaltschrank zur Verfügung gestellt. Darin enthalten der aktuelle Standard mit allen erforderlichen Ergebnisdokumenten (Stromlaufplan, Aufbauplan, Stückliste, Klemmenplan etc.). Projektspezifische Punkte sind anzupassen.

Hinweis Preiskalkulation:

Diese Position tritt ebenfalls in den 5 nachfolgenden Gleichrichterwerken auf.

1 St .....

1.01.50.1500

**FW-P: W&M: +KRV (Kasten Rangierverteiler)**

Erstellung des Rangierplan zwischen Extern und SHZ für den Kasten Rangierverteiler.

Verweis:

- Aufbau Fernwirk-Schema
  - FS\_TWT\_TGW\_LAK\_E\_FW-S

Ergebnisdokumente:

- Rangierplan

Hinweis Preiskalkulation:

Diese Position tritt ebenfalls in den 5 nachfolgenden Gleichrichterwerken auf.

1 St .....

1.01.50.7010

**FW-P: Programm: [1.FW] Fernwirk-Protokoll**

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Erstellung der Programmierung und Parametrierung für den 1.FW für das Fernwirkprotokoll DIN EN ISO 60870-5-104 von +ZM zur bei AG vorhandenen Prozessleittechnik Netzführung Fahrstrom.

Ergebnisdokumente:

- Programmierung des Fernwirkprotokolls als Parameterdatei für das Fernwirkgerät (bzw. in der Master-SPS integriert)
- Bestätigte Quelle-Ziel-Liste vom AG

Verweis:

- Fernwirk-Schema
  - FS\_TWT\_TGW\_LAK\_E\_FW-S

Die Befehle und Meldungen müssen mit Uhrzeitstempelung vom DC- und MSp-Schutzgerät übertragen werden. Diese LV-Position umfasst die Programmierung eines (1x) Informationspunkts (z.B. 1x Doppelbefehl oder 1x Einzelbefehl, usw.)

Info:

- 12x Doppelbefehle
- 30x Einzelbefehle
- 12x Doppelmeldungen
- 160x Einzelmeldungen
- 15x Messwerte
- 15x Zählwerte

Datenpunkte = 244 St

Hinweis:

Diese LV-Position umfasst die Programmierung eines (1x) Datenpunkts (z.B. 1x Doppelbefehl oder 1x Einzelbefehl, usw.) bzw. bei nachträglichen Änderungen durch den Auftraggeber 0,2 Datenpunkte, d. h. eine nachträgliche Änderung vom AG für einem Datenpunkt wird mit 5 Stück abgerechnet.

Hinweis Preiskalkulation:

Diese Position tritt ebenfalls in den 5 nachfolgenden Gleichrichterwerken auf.

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

450 St .....

1.01.50.7011

**FW-P: Programm: [1.FW] MSp dezentrale Peripherie**Erstellung der Programmierung und Parametrierung

- (komplett inkl. Steuerung des Feldes) für die dezentrale Peripherie inkl. der zugehörigen Ein- und Ausgänge für 1.FW in der MSp-Schaltanlage die über Feldleittechnikbus in die Master-SPS eingelesen bzw. ausgegeben werden und
- für die Übertragung der Informationspunkte (Meldungen, Befehle und analoge Messwerte) inkl. Zeitstempelung vom Schutzgerät und Zeitsynchronisation der MSp-Schutzgeräte (bzw. kombiniertes MSp-Feldleit- und Schutzgerät) über Feldleittechnikbus 1.FW in die Master-SPS

Ergebnisdokumente:

- Programmierung/Parametrierung für dezentrale Peripherie und anteilig der Master-SPs im +ZM-Schrank

Verweis:

- Fernwirk-Schema
  - FS\_TWT\_TGW\_LAK\_E\_FW-S

Umfang je MSp-Schaltanlage:

- Dezentrale Peripherie, angebunden über LWL- Ring
- 5x DO-Baugruppe mit jeweils 8 Digitalausgängen (DO)
- 5x RQ-Baugruppe mit 4 Relaisausgängen (RQ) mit Handbetätigung, wovon 1x Relais für das 1,5-kanalige Schalten verwendet
- 21x DI-Baugruppe mit jeweils 8 Digitaleingängen (DI)
- 1x RS485 Baugruppe

Informationspunkte je MSp-Leistungsschalterfeld:

- 1x Doppelbefehl
- 3x Doppelmeldung
- 15x Einzelmeldung
- 2x Messwerte für Leistung und Energie

Hinweis:

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Die Lieferleistung der Hardware ist in separater LV-Position bei MSp enthalten.

Diese Befehle werden größtenteils 1:1 über das Fernwirk-Protokoll übertragen und teilweise als Sammel-meldungen zusammengefasst. Jede Meldung muss im HMI Touchdisplay angezeigt werden.

Vorzugsweise wird ein Funktionsblock erstellt, so dass pro Schutzgerät nur eine Instanz dieses Funktionsblockes notwendig wird, dem die Busadresse mitgeteilt wird und alle Meldungen und Befehle enthält, die für das Schutzgerät verwendet werden.

Diese LV-Position umfasst alle verbauten MSp-Schutzgeräte

Hinweis Preiskalkulation:

Diese Position tritt ebenfalls in den 5 nachfolgenden Gleichrichterwerken auf.

1 St .....

1.01.50.7012

**FW-P: Programm: [1.FW] DC dezentrale Peripherie**

Erstellung der Programmierung und Parametrierung

- (komplett inkl. Steuerung des Feldes) für die dezentrale Peripherie inkl. der zugehörigen Ein- und Ausgänge für 1.FW in der DC-Schaltanlage die über Feldleittechnikbus in die Master-SPS eingelesen bzw. ausgegeben werden und
- für die Übertragung der Informationspunkte (Meldungen, Befehle und analoge Messwerte) inkl. Zeitstempelung vom Schutzgerät und Zeitsynchronisation der DC-Schutzgeräte (bzw. kombiniertes DC-Feldleit- und Schutzgerät) über Feldleittechnikbus 1.FW in die Master-SPS

Ergebnisdokumente:

- Programmierung/Parametrierung für dezentrale Peripherie und anteilig der Master-SPs im +ZM-Schrank

Verweis:

- Fernwirk-Schema
  - FS\_TGW\_LAK\_E\_FW-S

Umfang je DC-Schaltanlage:

- Dezentrale Peripherie, angebunden über LWL- Ring
- 7x DO-Baugruppe mit jeweils 8 Digitalausgängen (DO)
- 6x RQ-Baugruppe mit 4 Relaisausgängen (RQ) mit Handbetätigung,

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

wovon 1x Relais für das 1,5-kanalige Schalten verwendet

- 23x DI-Baugruppe mit jeweils 8 Digitaleingängen (DI)
- 6x AI-Baugruppe mit jeweils 8 Analogeingängen (AI)

Informationspunkte je DC-Leistungsschalterfeld:

- 1x Doppelbefehl
- 3x Doppelmeldung
- 15x Einzelmeldung
- 2x Messwerte für Leistung und Energie

Hinweis:

Die Lieferleistung der Hardware ist in separater LV-Position bei DC enthalten.

Diese Befehle werden größtenteils 1:1 über das Fernwirk-Protokoll übertragen und teilweise als Sammel-meldungen zusammengefasst. Jede Meldung muss im HMI Touchdisplay angezeigt werden.

Vorzugsweise wird ein Funktionsblock erstellt, so dass pro Schutzgerät nur eine Instanz dieses Funktionsblockes notwendig wird, dem die Busadresse mitgeteilt wird und alle Meldungen und Befehle enthält, die für das Schutzgerät verwendet werden.

Diese LV-Position umfasst alle verbauten DC-Schutzgeräte.

Hinweis Preiskalkulation:

Diese Position tritt ebenfalls in den 5 nachfolgenden Gleichrichterwerken auf.

1 St .....

1.01.50.7013

**FW-P: Programm: [1.FW] DC SPS Messwerte**

Erstellung der Programmierung und Parametrierung der Messwerte der DC-Schutzgeräte.

- Über ein IT-Sicheres Bussystem, kein Ethernet basierendes Bussystem, sondern wie z.B. Modbus RTU sind die Messwerte (U, I, Prüfstrom, Prüf Widerstand, Abschaltzeit, Summe Ausschaltintegral, Summe Ausschaltstrom, Fehlerort mit Abstand Widerstand und Induktivität, Kabeltemperatur, Isolationswiderstand Leiter-Schirm und Leiter-Erde) von den DC-Schutzgeräten in die dez. Perie. Einzulesen
- Falls DC-Schutzgeräte kein Modbus RTU unterstützen, muss ein Protokollwandler auf Modbus RTU Wandler auf Modbus RTU Slave programmiert werden (z.B. mit SPS Programm in eine S7-1200 mit serieller Schnittstelle)

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Ergebnisdokumente:

- Programmierung/Parametrierung für Protokollwandler für DC-Schutzgerät auf Modbus RTU Slave

Verweis:

- Fernwirk-Schema
  - FS\_TWT\_TGW\_LAK\_E\_FW-S

Hinweis Preiskalkulation:

Diese Position tritt ebenfalls in den 5 nachfolgenden Gleichrichterwerken auf.

1 St .....

1.01.50.7014

**FW-P: Programm: [1.FW] SHZ dezentrale Peripherie**Erstellung der Programmierung und Parametrierung

- (komplett inkl. Steuerung des Feldes) für die dezentrale Peripherie inkl. der zugehörigen Ein- und Ausgänge für 1.FW in der Schaltheis-Zentrale die über Feldleittechnikbus in die Master-SPS eingelesen bzw. ausgegeben werden
- für die Übertragung der Informationspunkte (Meldungen, Befehle und analoge Messwerte) über Feldleittechnikbus 1.FW in die Master-SPS

Verweis:

- Fernwirk-Schema
  - FS\_TWT\_TGW\_LAK\_E\_FW-S

Umfang je SHZ:

- Dezentrale Peripherie, angebunden über LWL- Ring
- 8x DO-Baugruppe mit jeweils 8 Digitalausgängen (DO)
- 7x RQ-Baugruppe mit 4 Relaisausgängen (RQ) mit Handbetätigung, wovon 1x Relais für das 1,5-kanalige Schalten verwendet
- 20x DI-Baugruppe mit jeweils 8 Digitaleingängen (DI)
- 1x AI-Baugruppe mit jeweils 8 Analogeingängen (AI)

Informationspunkte je SHZ:

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

- 12x Einzelbefehl
- 2x Sammelmeldung
- 34x Einzelmeldung
- 15x Messwerte für Leistung und Energie

Ergebnisdokumente:

- Programmierung/Parametrierung für dezentrale Peripherie und anteilig der Master-SPs im +ZM-Schrank

Hinweis:

Die Lieferleistung der Hardware ist in separater LV-Position bei Fernwirk SHZ enthalten.

Hinweis Preiskalkulation:

Diese Position tritt ebenfalls in den 5 nachfolgenden Gleichrichterwerken auf.

1 St .....

1.01.50.7020

**FW-P: Programm: [2.FW] Fernwirk-Protokoll**

Erstellung der Programmierung und Parametrierung für den 2.FW für das Fernwirkprotokoll DIN EN ISO 60870-5-104 von +FW2 zur bei AG vorhandenen Prozessleittechnik Netzführung Fahrstrom.

Ergebnisdokumente:

- Programmierung des Fernwirkprotokolls als Parameterdatei für das Fernwirkgerät (bzw. in der SPS integriert)
- Bestätigte Quelle-Ziel-Liste vom AG

Verweis:

- Fernwirk-Schema
  - FS\_TWT\_TGW\_LAK\_E\_FW-S

Info:

- 4x Doppelbefehle
- 30x Einzelbefehle

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

- 3x Doppelmeldungen
- 90x Einzelmeldungen
- 50x Messwerte
- 2x Zählwerte

Datenpunkte = 179 St

Hinweis:

Diese LV-Position umfasst die Programmierung eines (1x) Datenpunkts (z.B. 1x Doppelbefehl oder 1x Einzelbefehl, usw.) bzw. bei nachträglichen Änderungen durch den Auftraggeber 0,2 Datenpunkte, d. h. eine nachträgliche Änderung vom AG für einem Datenpunkt wird mit 5 Stück abgerechnet.

Hinweis Preiskalkulation:

Diese Position tritt ebenfalls in den 5 nachfolgenden Gleichrichterwerken auf.

179

St

1.01.50.7021

**FW-P: Programm: [2.FW] SPS**Erstellung der Programmierung und Parametrierung

- (komplett inkl. Steuerung des Feldes) für die dezentrale Peripherie inkl. der zugehörigen Ein- und Ausgänge für 2.FW in der MSp & DC Schaltanlage die über Feldleittechnikbus in die SPS eingelesen bzw. ausgegeben werden und
- für die Übertragung der Informationspunkte (Meldungen, Befehle und analoge Messwerte) über Feldleittechnikbus 2.FW in die Master-SPS

Ergebnisdokumente:

- Programmierung/Parametrierung für dezentrale Peripherie und anteilig der SPS im +FW2-Schrank

Verweis:

- Fernwirk-Schema
  - FS\_TWT\_TGW\_LAK\_E\_FW-S

Umfang je MSp-Schaltanlage:

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

- Dezentrale Peripherie, angebunden über LWL- Ring
- 2x RQ-Baugruppe mit 4 Relaisausgängen (RQ) mit Handbetätigung, wovon 1x Relais für das 1,5-kanalige Schalten verwendet
- 3x DI-Baugruppe mit jeweils 8 Digitaleingängen (DI)

Informationenpunkte je MSp-Schaltanlage:

- 8x Einzelbefehl
- 16x Einzelmeldung

Umfang je DC-Schaltanlage:

- Dezentrale Peripherie, angebunden über LWL- Ring
- 2x RQ-Baugruppe mit 4 Relaisausgängen (RQ) mit Handbetätigung, wovon 1x Relais für das 1,5-kanalige Schalten verwendet
- 3x DI-Baugruppe mit jeweils 8 Digitaleingängen (DI)
- 1x AI-Baugruppe mit jeweils 8 Analogeingängen (AI)

Informationenpunkte je DC-Schaltanlage:

- 8x Einzelbefehl
- 18x Einzelmeldung
- 25x Messwerte
- 1x Zählwert

Hinweis:

Die Lieferleistung der Hardware ist in separater LV-Position bei MSp und DC enthalten.

Diese Befehle werden größtenteils 1:1 über das Fernwirk-Protokoll übertragen und teilweise als Sammel-meldungen zusammengefasst. Jede Meldung muss im HMI Touchdisplay angezeigt werden.

Hinweis Preiskalkulation:

Diese Position tritt ebenfalls in den 5 nachfolgenden Gleichrichterwerken auf.

1 St .....

1.01.50.7100

**FW-P: Programm: +ZM: Nahbedienung (HMI) Displaybilder**

Erstellung der Programmierung und Parametrierung für das HMI-Display

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

(Human-Machine-Interface) als Touchdisplay) für den Schaltschrank +ZM.

Verweis:

- Aufbau
  - FS\_STD\_FW\_Nahbedienung(HMI)\_Displaybilder

Informationspunkte ~ 850 St

Ergebnisdokumente:

- Programmierung abgelegt auf HMI Systemspeicherkarte

Hinweis Preiskalkulation:

Diese Position tritt ebenfalls in den 5 nachfolgenden Gleichrichterwerken auf.

850 St .....

1.01.50.7200

**FW-P: Programm: +FW2: Nahbedienung (HMI) Displaybilder**

Erstellung der Programmierung und Parametrierung für das HMI-Display (Human-Machine-Interface) als Touchdisplay) für den Schaltschrank +FW2 (grau hinterlegt).

Verweis:

- Aufbau
  - FS\_STD\_FW\_Nahbedienung(HMI)\_Displaybilder

Informationspunkte ~ 300 St

Ergebnisdokumente:

- Programmierung abgelegt auf HMI Systemspeicherkarte

Hinweis Preiskalkulation:

Diese Position tritt ebenfalls in den 5 nachfolgenden Gleichrichterwerken auf.

300 St .....

**1.01.50 FW-P: Planung** .....

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

1.01.52 FW-L: Lieferung

### FW-L: Lieferung

Bei der Lieferleistung sind einige Geräte als separate Lieferleistung beschrieben. Bei der Lieferleistung der Schaltschränke sind diese Geräte einzubauen und somit auch die Kosten für den Einbau der Geräte bei der Lieferleistung der Schränke zu bepreisen.

Die Preise der Lieferleistung für einzeln beschriebene Geräte (reine Lieferleistung, keine Montage notwendig) ohne Einbau gelten auch bei einer evtl. später notwendigen Ersatzteillieferung bis zu einem Zeitraum von 2 Jahren nach der Bestellung.

Bei einer nachträglichen Bestellung als Ersatzteil einer solchen Lieferleistung werden vom AG die Kosten für Verpackung und Transport zusätzlich vergütet.

#### Struktur LV - Lieferung

0x.52.111x +ZM - xxx

(ausschließlich nur Lieferleistung von Betriebsmitteln)

0x.52.131x +FW2 - xxx

(ausschließlich nur Lieferleistung von Betriebsmitteln)

0x.52.121x +SHZ - xxx

(ausschließlich nur Lieferleistung von Betriebsmitteln)

#### Falls nicht das Leitfabrikat verwendet

a. Entstör Konzept bzw. Ersatzteil

Das Entstör Konzept vom AG erfordert, dass jede verwendete wichtige Baugruppe mindestens 1x auf Lager beim AN vorrätig ist, die eine Entstörung durch Baugruppentausch und Tausch des Programmspeichermediums ohne zusätzliche Programmier- oder Parameteranpassungen und Einspielen von Lizenzen gewährleisten muss.

Somit muss zusätzlich zur LV-Menge ein zusätzliches Produkt als Lieferleistung geliefert werden. Die Ersatzteillieferung ist in diese LV-Position anteilig zur Stückzahl mit einzurechnen.

Grund: Das Leitfabrikat ist beim AN für Entstörung mindestens 1x vorrätig.

b. Software:

Falls nicht das Leitfabrikat angeboten wird, muss zusätzlich die zugehörige Parametrier- und Programmiersoftware in Vollversion mitgeliefert

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

werden und Unterstützung bei der Erstinstallation auf die Parametrier-Notebooks beim AG bzw. zum erfolgreichen Zugriff auf das Gerät geleistet werden

c. SNMP V3 Überwachung

Falls nicht das Leitfabrikat angeboten wird, muss der AN auch bei der Überwachung dieses Fernwirk-Gateway bei der beim AG vorhandenen zentralen lesenden SNMP V3 Überwachung unterstützen. Dazu sind die notwendige Dokumentation zu überreichen und bei der Programmierung der SNMP-Überwachung unterstützen und den Test bis zur erfolgreichen Überwachung zu begleiten.

1.01.52.1100

**FW-L: [1.FW] +ZM (Zentrales Meldefeld)**

Diese Position dient der Lieferung und dem Zusammenbau des +ZM.

Schranksausführung:

- Standschrank (80x200x40/60)

Verweis:

- Aufbau und Anforderungen
  - FS\_STD\_FW\_Schrank\_ZM
- Projektspezifische Anforderungen im Fernwirk-Schema
  - FS\_TWT\_TGW\_LAK\_E\_FW-S

Inkl. Einbau und Verdrahtung der Position

- LV-Pos 0x.52.1110 FW-L: [1.FW] +ZM: SPS mittel inkl. Switch & IEC 104 (Master-SPS)
- LV-Pos 0x.52.1111 FW-L: [1.FW] +ZM: SPS - Ein- und Ausgänge
- LV-Pos 0x.52.1112 FW-L: [1.FW] +ZM: HMI-Display Groß

Diese Position umfasst ebenfalls 1 Satz komplettes Verdrahtungs- und Ausrüstungsmaterial, Hilfsrelais und Schütze innerhalb des Feldes, sowie auch das gesamte Klemmenmaterial, das gesamte Klein- Befestigung- und Beschriftungsmaterial in erforderlichem Umfang.

1 St .....

1.01.52.1110

**FW-L: [1.FW] +ZM: SPS mittel inkl. Switch & IEC 104 (Master-SPS)**

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Diese Position dient der Lieferung der SPS.

Umfang:

- 1x SPS mittel als Master
- 1x Protokollwandler auf DIN EN IEC 60870-5-104 für Fernwirkanbindung
- 2x getrennte Netzwerkschnittstellen
  - Schnittstelle 1: 3-Port Switch (2x LWL-Multimode, 2x RJ45)
  - Schnittstelle 2: 2-Port Switch mit integrierter Firewall
- 2x zugehörige Speicherkarte (>= 256 MB)
  - Bei Hardwaredefekt muss nur durch Einsetzen der vorhandenen oder der zweiten Speicherkarte die SPS wieder funktionieren

Verweis:

- Anforderungen SPS
  - FS\_STD\_FW\_BM\_SPS

Leitfabrikat: **Siemens Simatic S7**

1x S7-1500SP, CPU 1512SP-1 PN

- 6ES7512-1DM03-0AB0

1x Kommunikationsprozessor, CP 1543SP-1

- 6GK7543-6WX00-0XE0

1x Busadapter BA 2xRJ45

- 6ES7193-6AR00-0AA0

1x Busadapter BA 2xLC

- 6ES7193-6AG00-0AA0

2x Software IEC 104

- Sitras SCS-RCI oder SIPLUS RIC

2x Memory Card 256 MB

- 6ES7954-8LL03-0AA0

oder technisch gleichwertig

Angebotenes Fabrikat und Typ: '.....'

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Hinweis:

Falls nicht das Leitfabrikat verwendet wird, siehe Entstör-Konzept.

1 St .....

1.01.52.1111

**FW-L: [1.FW] +ZM: SPS - Ein- und Ausgänge**

Diese Position dient der Lieferung der Ein- und Ausgangsbaugruppen.

Umfang:

- 4x Digitalausgabebaugruppe mit je 8 Digitalausgängen für DC 24 V und 0,5 A
- 2x Digitalausgabebaugruppe mit je 4 Relais bis DC 60 V mit manueller Bedienung
- 8x Digitaleingabebaugruppe mit je 8 Digitaleingängen für DC 24 V
- 3x Blindabdeckungen

Verweis:

- Anforderungen dezentrale Peripherie
  - FS\_STD\_FW\_BM\_dezPer+IO

Leitfabrikat: **Siemens Simatic ET200SP**

4x Digitales Ausgangsm. DQ 8x24V DC 0,5A HF

- 6ES7132-6BF00-0CA0

2x Digitalausgabe Relais RQ 4x12VDC-230VAC/5A NO MA ST

- 6ES7132-6MD00-0BB1

8x Digitaleingabe 8x24 V DI 8x 24V DC HF

- 6ES7131-6BF00-0CA0

7x Grundmodul Einspeisung Baseunit BU15-P16+A0+2D

- 6ES7193-6BP00-0DA0

8x Grundmodul Potentialbrücke Baseunit BU15-P16+A0+2B

- 6ES7193-6BP00-0BA0

2x Grundmodul RQ-Baugruppe Baseunit BU20-P12+A0+4

- 6ES7193-6BP20-0BB0

oder technisch gleichwertig

Angebotenes Fabrikat und Typ: '.....'

1 St .....

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

1.01.52.1112

**FW-L: [1.FW] +ZM: HMI-Display Groß**

Diese Position dient der Lieferung des HMI-Displays als multifunktionales, farbdarstellendes Anzeigerät mit Touchscreen und mindestens 19 Zoll Diagonale als Fronttüreinbau.

Es darf kein Büro-Betriebssystem wie Windows oder Linux verwendet werden.

Umfang:

- 1x Display Groß 19 Zoll
- 1x passendes Speichermedium für Daten (>= 32 GB)
- 2x passendes Speichermedium für System

Verweis:

- Anforderungen HMI Display
  - FS\_STD\_FW\_BM\_Display(HMI)

Leitfabrikat: **Siemens Simatic**

1x HMI MTP1900 Unified Comfort

- 6AV2128-3UB06-0AX1

1x SD-Indoor-Card 32 GB Comfort (HMI)

- 6AV6881-0AP40-0AA0

2x SD-Outdoor-Card 2 GB (HMI)

- 6AV6881-0AQ10-0AA0

oder technisch gleichwertig

Angebotenes Fabrikat und Typ: '.....'

Hinweis:

Falls nicht das Leitfabrikat verwendet wird, siehe Entstör-Konzept.

1 St .....

1.01.52.1200

**FW-L: [1.FW] +SHZ (Schalthaus-Zentrale)**

Diese Position dient der Lieferung und dem Zusammenbau der +SHZ.

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Schrankausführung:

- Standschrank (80x200x60)

Verweis:

- Aufbau und Anforderungen
  - FS\_STD\_TSH\_SH-Zentrale
- Projektspezifische Anforderungen im Fernwirk-Schema
  - FS\_TWT\_TGW\_LAK\_E\_FW-S

Inkl. Einbau und Verdrahtung der Position

- LV-Pos 0x.52.1210 FW-L: [1.FW] +SHZ: dezent. Periph. mit Ein- und Ausgängen
- LV-Pos 0x.52.1211 FW-L: [1.FW] +SHZ: Multiplexer

Diese Position umfasst ebenfalls 1 Satz komplettes Verdrahtungs- und Ausrüstungsmaterial, Hilfsrelais und Schütze innerhalb des Feldes, sowie auch das gesamte Klemmenmaterial, das gesamte Klein-Befestigungs- und Beschriftungsmaterial in erforderlichem Umfang.

1 St .....

1.01.52.1210

**FW-L: [1.FW] +SHZ: dezent. Periph. mit Ein- und Ausgängen**

Diese Position dient der Lieferung der dezentralen Peripherie mit Buskoppler und Ein- und Ausgangsbaugruppen.

Umfang:

- 1x Buskoppler für 2x LWL-Ethernet-Ring
- 2x Analogeingabebaugruppe für 8x AI für Strommessung 0/4-20 mA
- 8x Digitalausgabebaugruppe mit je 8 Digitalausgängen für DC 24 V und 0,5 A
- 7x Digitalausgabebaugruppe mit je 4 Relais bis DC 60 V und Handbetätigung
- 20x Digitaleingabebaugruppe mit je 8 Digitaleingängen für DC 24 V

Verweis:

- Anforderungen dezentrale Peripherie

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

- FS\_STD\_FW\_BM\_dezPer+IO

Leitfabrikat: **Siemens Simatic ET200SP**

1x Buskoppler IM155-6 PN/2 HF

- 6ES7155-6AU01-0CNO

1x Busadapter BA 2xLC

- 6ES7193-6AG00-0AA0

2x Analogeingabe AI 8XI 2-/4-Wire BA

- 6ES7134-6GF00-0AA1

8x Digitales Ausgangsm. DQ 8x24V DC 0,5A HF

- 6ES7132-6BF00-0CA0

7x Digitalausgabe Relais RQ 4x12VDC-230VAC/5A NO MA ST

- 6ES7132-6MD00-0BB1

20x Digitaleingabe 8x24 V DI 8x 24V DC HF

- 6ES7131-6BF00-0CA0

10x Grundmodul Einspeisung Baseunit BU15-P16+A0+2D

- 6ES7193-6BP00-0DA0

20x Grundmodul Potentialbrücke Baseunit BU15-P16+A0+2B

- 6ES7193-6BP00-0BA0

7x Grundmodul RQ-Baugruppe Baseunit BU20-P12+A0+4

- 6ES7193-6BP20-0BB0

oder technisch gleichwertig

Angebotenes Fabrikat und Typ: '.....'

1 St .....

1.01.52.1211

**FW-L: [1.FW] +SHZ: Multiplexer**

Diese Position dient der Lieferung von Multiplexern (Übertragung von DI und DO über 2-Drahtleitung) (Gegenstation der De-Multiplexern ist in den entsprechenden Schalthäusern eingebaut).

Verweis:

- Anforderungen
  - FS\_STD\_TSH\_SH-Zentrale

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

- Projektspezifische Anforderungen im Fernwirk-Schema
  - FS\_TWT\_TGW\_LAK\_E\_FW-S

Geeignet für 2-Drahtkommunikation oder Funkanbindung bei gleichzeitiger verschlüsselter und gesicherter Funkkommunikation, um die IT-Sicherheit einzuhalten oder alternativ über 2-Drahlleitungen bis zu 1 km über RS485 mit Protokoll Modbus RTU.

Es müssen sowohl digitale Ein- und Ausgänge als auch analoge Ein- und Ausgänge übertragen werden können.

- Bei den digitalen Eingängen muss auch eine Variante für den Eingangsspannungsbereich von AC/DC 24 V bis 110 V.
- Bei den digitalen Ausgängen muss auch eine Variante mit Relaisausgängen vorhanden sein, die von AC/DC 24 V bis 110 V direkt schalten können.
- Bei den analogen Eingängen ist mindestens 0/4...20 mA und PT100 auf den analogen Ausgang 0...10 V oder 0/4...20 mA zu übersetzen.

Leitfabrikat: Multiplexer

5x serielle Schnittstelle Funk: Typ: RAD-RS485-IFS

10x digitale Ausgabebaugruppe 8 DO: Typ: RAD-DO8-IFS

5x digitale Eingänge 8 DI: Typ: RAD-DI8-IFS

1x PSI-Modem-SHDSL/Serial Typ: 2313669

oder technisch gleichwertig

Angebotenes Fabrikat und Typ: '.....'

1 St .....

1.01.52.1300

**FW-L: [2.FW] +FW2 (Fernwirk-Schrank 2)**

Diese Position dient der Lieferung und dem Zusammenbau des +FW2.

Schrankausführung:

Wandschrank (80x120x30)

Verweis:

- Aufbau und Anforderungen
  - FS\_STD\_FW\_Schrank\_FW2

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

- Projektspezifische Anforderungen im Fernwirk-Schema
  - FS\_TWT\_TGW\_LAK\_E\_FW-S

Inkl. Einbau und Verdrahtung der Position

- LV-Pos 0x.52.1310 FW-L: [2.FW] +FW2: SPS mittel inkl. Switch & IEC 104 (Master-SPS)
- LV-Pos 0x.52.1311 FW-L: [2.FW] +FW2: SPS - Ein- und Ausgänge
- LV-Pos 0x.52.1312 FW-L: [2.FW] +FW2: HMI-Display Klein

Diese Position umfasst ebenfalls 1 Satz komplettes Verdrahtungs- und Ausrüstungsmaterial, Hilfsrelais und Schütze innerhalb des Feldes, sowie auch das gesamte Klemmenmaterial, das gesamte Klein- Befestigung- und Beschriftungsmaterial in erforderlichem Umfang.

1 St .....

1.01.52.1310

**FW-L: [2.FW] +FW2: SPS mittel inkl. Switch & IEC 104 (Master-SPS)**Diese Position dient der Lieferung der SPS.Umfang:

- 1x SPS mittel als Master
- 1x Protokollwandler auf DIN EN IEC 60870-5-104 für Fernwirkanbindung
- 2x getrennte Netzwerkschnittstellen
  - Schnittstelle 1: 3-Port Switch (2x LWL-Multimode, 2x RJ45)
  - Schnittstelle 2: 2-Port Switch mit integrierter Firewall
- 2x zugehörige Speicherkarte (>= 256 MB)
  - Bei Hardwaredefekt muss nur durch Einsetzen der vorhandenen oder der zweiten Speicherkarte die SPS wieder funktionieren

Verweis:

- Anforderungen SPS
  - FS\_STD\_FW\_BM\_SPS

Leitfabrikat: **Siemens Simatic S7**

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

1x S7-1500SP, CPU 1512SP-1 PN

- 6ES7512-1DM03-0AB0

1x Kommunikationsprozessor, CP 1543SP-1

- 6GK7543-6WX00-0XE0

1x Busadapter BA 2xRJ45

- 6ES7193-6AR00-0AA0

1x Busadapter BA 2xLC

- 6ES7193-6AG00-0AA0

2x Software IEC 104

- Sitras SCS-RCI oder SIPLUS RIC

2x Memory Card 256 MB

- 6ES7954-8LL03-0AA0

oder technisch gleichwertig

Angebotenes Fabrikat und Typ: '.....'

Hinweis:

Falls nicht das Leitfabrikat verwendet wird, siehe Entstör-Konzept.

1 St .....

1.01.52.1311

**FW-L: [2.FW] +FW2: SPS - Ein- und Ausgänge**

Diese Position dient der Lieferung der Ein- und Ausgangsbaugruppen.

Umfang:

- 1x Analogeingabebaugruppe für 8x AI für Strommessung 0/4-20 mA
- 3x Digitalausgabebaugruppe mit je 8 Digitalausgängen für DC 24 V und 0,5 A
- 1x Digitalausgabebaugruppe mit je 4 Relais bis DC 60 V und Handbetätigung
- 4x Digitaleingabebaugruppe mit je 8 Digitaleingängen für DC 24 V

Verweis:

- Anforderungen dezentrale Peripherie
  - FS\_STD\_FW\_BM\_dezPer+IO

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Leitfabrikat: **Siemens Simatic ET200SP**

1x Analogeingabe AI 8XI 2-/4-Wire BA

- 6ES7134-6GF00-0AA1

3x Digitales Ausgangsm. DQ 8x24V DC 0,5A HF

- 6ES7132-6BF00-0CA0

1x Digitalausgabe Relais RQ 4x12VDC-230VAC/5A NO MA ST

- 6ES7132-6MD00-0BB1

4x Digitaleingabe 8x24 VDI 8x 24V DC HF

- 6ES7131-6BF00-0CA0

5x Grundmodul Einspeisung Baseunit BU15-P16+A0+2D

- 6ES7193-6BP00-0DA0

3x Grundmodul Potentialbrücke Baseunit BU15-P16+A0+2B

- 6ES7193-6BP00-0BA0

1x Grundmodul RQ-Baugruppe Baseunit BU20-P12+A0+4

- 6ES7193-6BP20-0BB0

oder technisch gleichwertig

Angebotenes Fabrikat und Typ: '.....'

1 St .....

1.01.52.1312

**FW-L: [2.FW] +FW2: HMI-Display Klein**

Diese Position dient der Lieferung des HMI-Display als multifunktionales, farbdarstellendes Anzeigegerät mit Touchscreen mit mindestens 7 Zoll Diagonale als Fronttüreinbau.

Es darf kein Büro-Betriebssystem wie Windows oder Linux verwendet werden.

Umfang:

- 1x Display Klein 7 Zoll
- 1x passendes Speichermedium für Daten (>= 32 GB)
- 2x passendes Speichermedium für System

Verweis:

- Anforderungen HMI Display

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

- FS\_STD\_FW\_BM\_Display(HMI)

Leitfabrikat:        **Siemens Simatic**

1x HMI MTP700 Unified Comfort

- 6AV2128-3GB06-0AX1

1x SD-Indoor-Card 32 GB Comfort (HMI)

- 6AV6881-0AP40-0AA0

2x SD-Outdoor-Card 2 GB (HMI)

- 6AV6881-0AQ10-0AA0

oder technisch gleichwertig

Angebotenes Fabrikat und Typ: '.....'

Hinweis:

Falls nicht das Leitfabrikat verwendet wird, siehe Entstör-Konzept.

1        St        .....

1.01.52.1500

**FW-L: +KRV (Kasten Rangierverteiler)**

Diese Position dient der Lieferung und dem Zusammenbau des +KRV.

Umfang:

- Rangierverteiler
- geeignet für 40 LSA-plus-Trennleisten
- komplett bestückt
  - 1x Erddrahtleiste (Farbe: Rot)
  - 39x Trenn- und Anschlussleiste
- Aufklappbare Schilderrahmen
- Beschriftungstrefen

Hinweis:

Erdung +KRV über PA-Schiene. Anschluss Kabelschirme an PA-Schiene.

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Leitfabrikat: Rangierverteiler

Corning, Typ VKA12

oder technisch gleichwertig

Leitfabrikat: LSA-Plus Trennleisten

Fa. Krone

oder technisch gleichwertig

Diese Position umfasst ebenfalls 1 Satz komplettes Verdrahtungs- und Ausrüstungsmaterial, Hilfsrelais und Schütze innerhalb des Feldes, sowie auch das gesamte Klemmenmaterial, das gesamte Klein- Befestigung- und Beschriftungsmaterial in erforderlichem Umfang.

1 St .....

1.01.52.1600

**FW-L: +VIP-Netz (VIP Netzwerkkasten)**Diese Position dient der Lieferung vom VIP Netzwerkkasten.Umfang:

- Wandschrank (21 HE)
- Komfortgriff für Profilhalbzylinder
- Flanschplatte
- 3x Rangierpanel mit Stahlbügel

Anforderungen Gehäuse:

Dreitelliges Wandverteilergehäuse, bestehend aus:

Wandelement mit 2 senkrechten Montageschienen und einer waagrecht montierten C-Profilschiene zur Kabelabfangung, austauschbare Flanschplatten, oben geschlossen, unten mit Bürsteneinsatz zur Kabeleinführung, mit montierter Potentialausgleichschiene, Schwenkteil mit zwei Stück stufenlos tiefenverstellbaren 482,6 mm (19") Profilschienen, auf C-Schienen montiert, mit umlaufender 25 mm Profillochung in Front- und Rückrahmen, seitlich rechts oben und links unten je ein Austrittsfilter zur passiven Gehäusebelüftung montiert, vorbereitet zur Aufnahme eines aktiven Lüftererweiterungssatz, Design-Sichttür mit Komfortgriff für Verschlusseinsätze, mit Sicherheitsschließung 3524E, optional austauschbar gegen Komfortgriff für Profilhalbzylinder, Verschluss-System mit Zweipunktverriegelung, Gehäuse komplett sternpunktformig geerdet, 4 St. Wandbefestigungshalter 10mm beigelegt, Schutzart IP 54 nach EN 60 529 IP 54 in Verbindung mit geschlossener Flanschplatte, oben und unten.

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Belastbarkeit Schwenkteil: 75kg

Material:

Gehäuse: Stahlblech 1,5mm

Sichtscheibe: ESG 3mm

Oberflächenausführung: Elektrophorese tauchgründiert, lackiert, Gehäuse RAL 7035, Sichttür RAL 7035/7015

Abmessungen (B x H x T): 600 x 1012 x 673 mm (21 HE)

Leitfabrikat:

RITTAL, Typ 7721.535

oder technisch gleichwertig

1 St .....

1.01.52.7000

**FW-L: Zub. Signalsäule**Diese Position dient der Lieferung und der Signalsäule für DC 24 V für bis zu 7 Elementen.Umfang:

- 1x LED weiß als sehr helles Leuchtelement
- 1x LED grün
- 1x LED rot
- 1x LED gelb
- 1x LED blau

Verweis:

- Aufbau und Meldungen
  - FS\_TWT\_TGW\_LAK\_E\_FW-S
- Anforderungen
  - FS\_STD\_BM\_Befehlsgeräte+Signalisierung

Leitfabrikat:

Werma, Typ: KombiSign 71

- 1x LED weiß ultrabright Art: Nr. 644.480.55
- 1x LED grün Art: Nr. 644.200.75

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

- 1x LED rot Art. Nr. 644.140.55
- 1x LED gelb Art. Nr. 644.300.55
- 1x LED blau Art. Nr. 644.500.75
- Zubehör wie Anschlusselement und Befestigungsmaterialien für Wandmontage

oder technisch gleichwertig

1 St .....

1.01.52.9000

**FW-L: Werksabnahme**

Diese Position dient der Durchführung einer Werksabnahme.

Werksabnahme der kompletten Fernwirk-Schaltanlage durch einen bis drei Vertreter des AG.

Folgende Prüfungen sind bei der Werksabnahme vorzunehmen:

- Sichtprüfung
- Prüfung Aufbau
- Prüfung Ein- und Ausschalten, Steuerung

Hinweis:

Für die Prüfungen ist vom AN eine Eingangsspannungsversorgung vorzuhalten. Vorher müssen alle Anlagen elektrisch nach VDE 0100-600 geprüft sein.

1 St .....

1.01.52.9100

**FW-L: Transport**

Diese Position dient dem Transport der kompletten Fernwirk-Schaltanlage, Zubehörteilen z.B. Kabelkanal sowie aller zugehörigen Kleinteile.

Ablieferort:

- Tram: Baustelle vor Ort

Verweis:

- Transport der Anlagen
  - LV unter Vorbemerkungen 5.4

Transport der kompletten Fernwirk Schaltanlage zum Projekt inkl. Abladung vor Ort. Die Anlagen müssen auf Paletten inkl. Regen- und Staubschutz verpackt

Übertrag: .....

02.08.2024

Leistungsverzeichnis Blankett

Projekt: T\_BF1\_BHS\_2024

LV:

EFS I V41 - TWT/BHS (TGW)

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

Übertrag: .....

werden.

1 St .....

1.01.52 FW-L: Lieferung .....

Zur Ansicht

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

1.01.54 **FW-M: Montage**

### FW-M: Montage

Hinweis:

Sämtliche Montage, Anschluss und Auflegen der Kabel (10 kV, Trafokabel, Hilfs-, Steuer- und Erdungskabel etc.) sind im Abschnitt **0x.64 KA-M: Montage Kabelanlagen** beschrieben.

1.01.54.1000

### FW-M: Einbringung: FW-Schaltanlage

Diese Position dient der Einbringung der Fernwirk-Schaltanlage (+ZM, +FW2, +KRV, +SHZ).

Verweis:

- Einbringung der Anlagen
  - LV unter **Vorbemerkungen 5.4**

Diese Position umfasst alle notwendigen Arbeiten (wie z.B. Ein- und Ausbau des Oberlichtes der Türen bzw. feststehender Türflügel) als auch sämtliche Hilfsmaterialien (wie z.B. Hubwagen, Sackkarren, Hebegeschirr, usw.) sowie die Entsorgung von Verpackungsmaterialien.

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

1.01.54.1100

### FW-M: Montage: FW-Schaltanlage

Diese Position dient der Montage aller Fernwirk-Schränke auf Grundrahmen/Doppelboden oder anderen Aufstellungen.

Verweis:

- Anforderungen für Anschluss und Aufstellung
  - **FS\_STD\_Erd\_Erdungssysteme**

Schränke:

- 1x +ZM
- 1x +FW2

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

- 1x +SHZ
- 1x +KRV
- 1x +VIP-Netz

Umfang:

- Isolierte Aufstellung gegenüber Grundrahmen/Doppelboden/Boden
- Die Schränke sind ggf. auf Grundrahmen zu montieren
- Die Anlage ist entsprechend der Vorlage an die Potentialausgleichschiene der Bauwerkserde anzuschließen (Anschluss ist unter Abschnitt 0x.64.xxxx KA: Kabelanlagen zu bepreisen)
- Lieferung und Montage von Rangierkanälen vom Doppelboden bis zu den Schränken
- Einbau von beigestellten Schaltzylinder (vor Ort) „Fahrstrom Zutritt“ in +ZM-Schrank (6 Lötunkte)

1 St .....

1.01.54.1300

**FW-M: Montage: Zub. Signalsäule**

Diese Position dient der Montage der Signalsäule an der Wand auf der Innenseite direkt neben der Eingangstür.

Umfang:

- Verkabelung von Signalsäule zu +ZM-Schrank:
- 1x Steuerkabel mit 10 Adern

1 St .....

**1.01.54 FW-M: Montage** .....

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

1.01.56

**FW-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme****FW-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme**Vorgehensweise:

Die Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung und Abnahme der Schaltanlage erfolgt in der Reihenfolge des Prozesses: [FS\\_Orga\\_Prozess\\_Fernwirk](#)

- Inbetriebnahme des AN ohne Fernwirkanbindung an Netzführung Fahrstrom
- Interne Abnahme des AG ohne Fernwirkanbindung an Netzführung Fahrstrom
- Teil-Abnahme nach BOStrab durch Sachkundigen für Stationsleittechnik ohne Fernwirkanbindung
- Offene Punkte überarbeiten
- IT-Sicherheit: Übergabe mit Prüfprotokoll (Checkliste mit: Virenprüfung, Systemhärtung mit Schließung nicht notwendiger Ports/Funktionen, Änderung von Passwörtern, usw.)
- Verbindung mit Netzführung Fahrstrom durch AG
- gemeinsamer Bit-Test der Fernwirkübertragung von Anlage zum übergeordneten Prozesssystem Netzführung Fahrstrom (Schaltwarte) zusammen von AN mit AG
- Abnahme komplette Fernwirktechnik inkl. Fernwirkanbindung nach BO-Strab durch Sachkundigen
- Probebetrieb
- Restpunkte abarbeiten
- VOB-Abnahme

Die einzelnen Schritte sind in den folgenden Positionen beschrieben.

Inbetriebnahme Fernwirkanbindung externer Schalthäuser:

Die Inbetriebnahme der Fernwirkanbindung der externen Schalthäuser siehe [FS\\_TWT\\_TGW\\_LAK\\_E\\_FW-S](#) ist Bestandteil der Positionen 01.56.XXXX.

Die Planung, Lieferung, Montage, Inbetriebnahme der Schalthäuser ist in Los 2 enthalten. Sofern der AN für dieses Los nicht beauftragt wird, werden Pläne bereitgestellt und die Schalthäuser bauseits aufgestellt und primärtechnisch in Betrieb genommen.

Die Inbetriebnahme der Fernwirkanbindung der externen Schalthäuser erfolgt in zwei Abschnitten, die zeitlich versetzt sind:

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

TGW LAK – Abschnitt 1

SH-Typ	Örtlichkeit	Bezeichnung
B	TGW LAK	+SH69
B	TGW LAK	+SH70
B	TGW LAK	+SH71
R1	TGW LAK	+SH69R
R1	TGW LAK	+SH70R
R1	TGW LAK	+SH71R
R2	TGW LAK	+SH67R
Mastschaltersteuerung	TGW LAK	+BS707

TGW LAK – Abschnitt 2

SH-Typ	Örtlichkeit	Bezeichnung
B	TGW LAK	+SH68
KS	TGW LAK	+SH231/KS15
R2	TGW LAK	+SH67R
R2	TGW LAK	+SH68R
Mastschaltersteuerung	TGW LAK	+BS708
Kasten Notfallerdung	TGW LAK	+KNotErd
Kasten VLD	TGW LAK	+KVLD

Hinweis:

Bei bestehender Fernwirkanbindung ist keine Verwendung von Programmier- und Parametriergeräten vom AG zulässig, sondern nur mit Geräten, die vom AG beigestellt werden

Infos zum Probebetrieb:

Nach erfolgreicher TAB Abnahme mit Bescheid gemäß § 62 oder § 62/7 BO-Strab kann der Probebetrieb durch den AG gestartet werden. Für den Probebetrieb ist eine Zeitdauer von einer Woche angesetzt, vorausgesetzt es gibt keine Störungen und nötigen Überarbeitungen der Anlagen. Für den Probebetrieb müssen keine Mitarbeiter des AN anwesend sein. Der Probebetrieb wird durch den AG durchgeführt

1.01.56.1000

**FW-I: [1.FW] IBN: AN**

Diese Position dient der Inbetriebnahme der kompletten Fernwirktechnik 1.FW (d.h. komplette Stations- und Feldleittechnik) ohne Fernwirkanbindung an die übergeordnete Leitstelle durch den AN inkl.:

- Sichtkontrolle
- Überprüfung Kabelverbindungen
- Überprüfung der Busverbindungen zu Slaves inkl. Test der Buskommunikation bei Ausfall einzelner Verbindungen, Switche, Slaves mit Mel

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

.....  
 dung / Anzeige auf Display

- Vollständiger Prüfung Quelle-Ziel-Liste 1.FW ohne Fernwirkanbindung nach extern (Dokumentation erfolgt über abgehackte und unterschriebene Quelle-Ziel-Liste)
- Anfertigung des Inbetriebnahmeprotokolls mit Unterschrift und notwendiger Dokumentationen

1 St .....

1.01.56.1010

**FW-I: [1.FW] IBN: AG**

Diese Position dient der Begleitung der Inbetriebnahme-Prüfungen 1. FW (komplette Stations- und Feldleittechnik) ohne Fernwirkanbindung an die übergeordnete Leitstelle durch den AG durch sachkundiges Personal vom AN, das mit der Anlage vertraut ist und auftretende Fragen beantworten kann bzw. bei Bedarf nicht korrekt funktionierende Funktionen anpassen kann.

Durch den AN ist der erfolgreiche Tausch von folgenden Komponenten, die durch den AG ausgewählt werden, vorzuführen

- Master-SPS
- Fernwirk-Gateway
- Switch
- DC-Schutzgerät
- MSp-Schutzgerät
- Dezentrale Peripherie: Busbaugruppe und eine ausgewählte IO-Baugruppe

Anzubieten ist der Tagespreis für die Vorhalten von fachkundigem Personal von AN und des Bauleiters vom AN.

Die AG-Inbetriebnahme ist für 2 Tage zu kalkulieren.

2 d .....

1.01.56.1020

**FW-I: [1.FW] Teil-Abnahme BOStrab**

Diese Position dient der Begleitung der Teil-Abnahme für 1.FW (komplette Stations- und Feldleittechnik) ohne Fernwirkanbindung an die übergeordnete Leitstelle nach BOStrab durch den Sachkundigen, der von der TAB für dieses Projekt beauftragt wurde.

Dafür ist vom AN sachkundiges Personal zu stellen, das mit der Anlage vertraut ist und auftretende Fragen beantworten kann bzw. bei Bedarf nicht korrekt funktionierende Funktionen anpassen kann.

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Anzubieten ist der Tagespreis für die Vorhalten von fachkundigem Personal von AN und des Bauleiters vom AN.

Die AG-Inbetriebnahme ist für 0,5 Tage zu kalkulieren.

0,5 d .....

1.01.56.1040

**FW-I: [1.FW] IBN**

Diese Position dient der Inbetriebnahme der kompletten Fernwirkanbindung an die übergeordnete Leitstelle für 1.FW durch den AN gemeinsam mit den AG inkl.:

- Vollständiger Prüfung der Telegrammliste für 1.FW (Dokumentation erfolgt über abgehackte und unterschriebene Telegrammliste)
- Anfertigung des Inbetriebnahmeprotokolls mit Unterschrift und notwendiger Dokumentationen

Vorbemerkung:

Nach erfolgreicher Teil-Abnahme BOStrab und nach Vorliegen der unterschriebenen Checkliste für Umsetzung IT-Sicherheits-Konzept stellt der AG die Fernwirk-Anbindung her.

Umsetzung des IT-Sicherheits-Konzept für diese Anlage inkl. Dokumentation durch Checkliste (z.B. Passwörter aktiv und geändert, Virenschutz erfolgreich geprüft, Schließen von nicht notwendigen Schnittstellen, usw.).

Hinweis:

Bei bestehender Fernwirkanbindung ist keine Verwendung von Programmier- und Parametriergeräten vom AN zulässig, sondern nur mit Geräten, die vom AG beigestellt werden.

Änderungen können nur durch folgende Vorgehensweise erfolgen:

- Änderungen an den Displays der Fernwirkgeräte
- Durch beigestellte Programmier- und Parametriergeräte vom AG (Daten/Parameterdateien müssen über Datenaustauschplattform vom AG zugeschickt werden)
- Durch Trennung der Fernwirk-Anbindung kann der AN wieder selbstständig die Änderungen ausführen. Für die Wiederherstellung der Fernwirk-Anbindung ist durch den AN die Umsetzung des IT-Sicherheits-Konzept für diese Anlage durch unterschriebene Checkliste zu bestätigen

1 St .....

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

1.01.56.1050

**FW-I: [1.FW] Abnahme BOStrab**

Diese Position dient der Begleitung der Fernwirkanbindung für 1.FW nach BO-Strab durch den Sachkundigen, der von der TAB für dieses Projekt beauftragt wurde.

Dafür ist vom AN sachkundiges Personal zu stellen, das mit der Anlage vertraut ist und auftretende Fragen beantworten kann bzw. bei Bedarf nicht korrekt funktionierende Funktionen anpassen kann.

Anzubieten ist der Tagespreis für die Vorhalten von fachkundigem Personal von AN und des Bauleiters vom AN.

Die AG-Inbetriebnahme ist für 0,5 Tage zu kalkulieren.

0,5 d .....

1.01.56.2000

**FW-I: [2.FW] IBN: AN**

Diese Position dient der Inbetriebnahme der kompletten Fernwirktechnik 2.FW (d.h. +FW2 mit Modem und SPS und 2x dezentrale Peripherie) ohne Fernwirkanbindung an die übergeordnete Leitstelle durch den AN inkl.:

- Sichtkontrolle
- Überprüfung Kabelverbindungen
- Überprüfung der Busverbindungen zu Slaves inkl. Test der Buskommunikation bei Ausfall einzelner Verbindungen, Slaves mit Meldung / Anzeige auf Display
- Vollständiger Prüfung Quelle-Ziel-Liste 2.FW ohne Fernwirkanbindung nach extern
- (Dokumentation erfolgt über abgehackte und unterschriebene Quelle-Ziel-Liste)
- Anfertigung des Inbetriebnahmeprotokolls mit Unterschrift und notwendiger Dokumentationen

1 St .....

1.01.56.2010

**FW-I: [2.FW] IBN: AG**

Diese Position dient der Begleitung der Inbetriebnahme-Prüfungen 2. FW (+FW2 mit Modem und SPS und 2x dezentrale Peripherie) ohne Fernwirkanbindung an die übergeordnete Leitstelle durch den AG durch sachkundiges Personal vom AN, das mit der Anlage vertraut ist und auftretende Fragen beantworten kann bzw. bei Bedarf nicht korrekt funktionierende Funktionen anpassen kann.

Durch den AN ist der erfolgreiche Tausch von folgenden Komponenten, die

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

durch den AG ausgewählt werden, vorzuführen

- Master-SPS
- Dezentrale Peripherie: Busbaugruppe und eine ausgewählte IO-Baugruppe

Anzubieten ist der Tagespreis für die Vorhalten von fachkundigem Personal von AN und des Bauleiters vom AN.

Die AG-Inbetriebnahme ist für 2 Tage zu kalkulieren.

2	d	.....	.....
---	---	-------	-------

1.01.56.2020

**FW-I: [2.FW] Teil-Abnahme BOStrab**

Diese Position dient der Begleitung der Teil-Abnahme für 2.FW (+FW2 mit Modem und SPS und 2x dezentrale Peripherie) ohne Fernwirkanbindung an die übergeordnete Leitstelle nach BOStrab durch den Sachkundigen, der von der TAB für dieses Projekt beauftragt wurde.

Dafür ist vom AN sachkundiges Personal zu stellen, das mit der Anlage vertraut ist und auftretende Fragen beantworten kann bzw. bei Bedarf nicht korrekt funktionierende Funktionen anpassen kann.

Anzubieten ist der Tagespreis für die Vorhalten von fachkundigem Personal von AN und des Bauleiters vom AN.

Die AG-Inbetriebnahme ist für 0,5 Tage zu kalkulieren.

0,5	d	.....	.....
-----	---	-------	-------

1.01.56.2040

**FW-I: [2.FW] IBN**

Diese Position dient der Inbetriebnahme der kompletten Fernwirkanbindung an die übergeordnete Leitstelle für 2.FW durch den AN gemeinsam mit den AG inkl.:

- Vollständiger Prüfung der Telegrammliste für 2.FW (Dokumentation erfolgt über abgehackte und unterschriebene Telegrammliste)
- Anfertigung des Inbetriebnahmeprotokolls mit Unterschrift und notwendiger Dokumentationen

Vorbemerkung:

Nach erfolgreicher Teil-Abnahme BOStrab und nach Vorliegen der unterschriebenen Checkliste für Umsetzung IT-Sicherheits-Konzept stellt der AG die Fernwirk-Anbindung her.

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Umsetzung des IT-Sicherheits-Konzept für diese Anlage inkl. Dokumentation durch Checkliste (z.B. Passwörter aktiv und geändert, Virenschutz erfolgreich geprüft, Schließen von nicht notwendigen Schnittstellen, usw.).

Hinweis:

Bei bestehender Fernwirkanbindung ist keine Verwendung von Programmier- und Parametriergeräten vom AN zulässig, sondern nur mit Geräten, die vom AG beigestellt werden.

Änderungen können nur durch folgende Vorgehensweise erfolgen:

- Änderungen an den Displays der Fernwirkgeräte
- Durch beigestellte Programmier- und Parametriergeräte vom AG (Daten/Parameterdateien müssen über Datenaustauschplattform vom AG zugeschickt werden
- Durch Trennung der Fernwirk-Anbindung kann der AN wieder selbstständig die Änderungen ausführen. Für die Wiederherstellung der Fernwirk-Anbindung ist durch den AN die Umsetzung des IT-Sicherheits-Konzept für diese Anlage durch unterschriebene Checkliste zu bestätigen

1 St .....

1.01.56.2050

**FW-I: [2.FW] Abnahme BOStrab**

Diese Position dient der Begleitung der Fernwirkanbindung für 2.FW nach BO-Strab durch den Sachkundigen, der von der TAB für dieses Projekt beauftragt wurde.

Dafür ist vom AN sachkundiges Personal zu stellen, das mit der Anlage vertraut ist und auftretende Fragen beantworten kann bzw. bei Bedarf nicht korrekt funktionierende Funktionen anpassen kann.

Anzubieten ist der Tagespreis für die Vorhalten von fachkundigem Personal von AN und des Bauleiters vom AN.

Die AG-Inbetriebnahme ist für 0,5 Tage zu kalkulieren.

0,5 d .....

**1.01.56 FW-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme** .....

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

1.01.58 **FW-D: Dokumentation FW**

**FW-D: Dokumentation FW**

Lieferung der Bestandsdokumentation für Fernwirk-Schaltanlage in elektronischer Form und 2x in Papierform beim AG. Diese muss entsprechend einer Struktur durch den AN erfolgen. Die Struktur ist vorher mit den AG abzustimmen.

Verweis:

- Allgemeinen Anforderungen Dokumentation
  - LV unter **Vorbemerkungen 4.5.6**

1.01.58.1000

**FW-D: Bestandsdokumentation [1./2.FW]**

Lieferung der Bestandsdokumentation für Fernwirktechnik für 1.FW (1.Fernwirkweg) und 2.FW (2.Fernwirkweg) zum AG entsprechend den oben genannten Anforderungen.

Darin enthalten:

- Stromlaufpläne
- Programmier- und Parametrierdaten
  - ohne Verschlüsselung für die allgemeine Programmierpakete
  - inkl. Symboltabelle und Programm mit Kommentaren
  - AG erhält das Recht, dass Programm in nachhinein anzupassen

1 St .....

1.01.58.1010

**FW-D: IT-Sicherheitsupdates**

Der AN verpflichtet sich ab Abnahmetermin nach VOB für 1,5 Jahre alle für die IT-Sicherheit relevante notwendige Updates/Patches von Firmware und Betriebssysteme bzw. Anpassung von Parameterdateien auf die Geräte einzuspielen inkl. Funktionstest und vorher definierten Fallback-Szenario.

Dies bezieht sich (mit Ausnahme eines evtl. vorhandenen Industrie-PCs) nur die vom BSI als kritisch eingestuften Meldungen.

Es ist kein Fernzugriff auf die Anlagen möglich, so dass die Updates/Patches vor Ort mit Personal vom AG einzuspielen sind.

Die notwendigen Daten dürfen nur über vom AG beigestellte Programmiergeräte eingespielt werden. Dazu müssen die notwendigen Daten über den Daten

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

transfer des AG zugesendet werden.

Bei normalen Betriebssystemen, wie z.B. Windows 10/11 (falls verwendet) umfasst dies auch die beiden halbjährlichen Windowsupdates und kritische Updates inkl. Virensan.

Hinweis:

Der AG führt mit diesen Daten einen Virensan durch und überträgt die Daten auf das beizustellende Programmiergerät.

1,5 a .....

1.01.58 FW-D: Dokumentation FW .....

Zur Ansicht

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

1.01.62

**KA-L: Lieferung****KA-L: Lieferung**Verweis:

- FS\_STD\_BM\_Kennzeichnung
- FS\_STD\_Kabel\_Allgemein
- FS\_STD\_Kabel\_Kabelschilder
- FS\_STD\_Kabel\_Schrank

Kabel-Leitungsprüfung:

Nach Fertigstellung der Anlage sind Isolations- und Kurzschluss-Strommessungen der einzelnen Energieleitungen bzw. Kabel durchzuführen. Die Messwerte sind dem AG zu übergeben (Messprotokoll). Abrechnung nach tatsächlicher Leitungslänge, bzw. Anzahl.

Hinweis:

Nachfolgend aufgeführte Kabel und Leitungen sind zu liefern, in Teillängen zu verlegen einschl. Befestigungsmaterial und ausreichende Anbringung von Kabelkennzeichnungsschildern bzw. -markern.

Leistungsumfang:

Liefern, verlegen, montieren, aller internen Kabel sind in die entsprechenden Positionen des Leistungsverzeichnisses einzupreisen. Hierfür gibt es keine separate Vergütung, als die, in der hierfür maßgebenden Position. Beinhaltet in den Positionen sind alle Arbeiten, die nach den Vorschriften und Richtlinien als erforderlichen Maßnahmen zu betrachten sind.

- **KA: Kabelanlagen**
  - Ausbau Kabelsysteme
    - Kabelkeller
    - Transformatoren
    - Erdungsanlage
  - Verlegen der Kabel (z. B. Zugentlastung, Steuerkabel getrennt von Energiekabel verlegen, und ggf. im Schutzrohr, ggf. Muffen innerhalb des GWs etc.)
  - Auflegen der Anschlüsse (wie liefern und montieren von Kabelschuhen etc.)
  - Zubereiten der Steuerleitungen (Abisolieren, Auflegen auf Klemme etc.) und

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

- Kabelprüfungen
- usw.

1.01.62.1000

**KA-L: MSp: Endverschluss - Offen**

Diese Position dient der Lieferung von Mittelspannung Endverschluss offen für Kunststoffkabel.

- Endverschluss für geschirmte Einleiter
- halogenfrei
- Querschnitt: 70-240 mm<sup>2</sup>
- Spannung: 12 kV

Anwendung:

- Anschluss Luftisolierte Schaltanlage +A1.x, +B2.x, +Cx.x

Umfang:

Diese Position beinhaltet ein System Set mit 3x Endverschluss offen.

Leitfabrikat: Euromold oder gleichwertig

6 St .....

1.01.62.1200

**KA-L: MSp: N2XCH-O 4x2,5/2,5**

Lieferung von Kunststoffkabel 0,6/1 kV N2XCH-O 4x2,5/2,5 mm<sup>2</sup> im Gewebeschutzschlauch, durchgängig bis +A2.0.

Anwendung:

- Mittelspannungsschaltanlage Spannungs- / Stromwandler bis +A2.0  
Zählung

12 m .....

1.01.62.1220

**KA-L: MSp: N2XCH-O 4x6/6**

Lieferung von Kunststoffkabel 0,6/1 kV N2XCH-O 4x6/6 mm<sup>2</sup> im Gewebeschutzschlauch, durchgängig bis +A1.0

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Anwendung:

- Mittelspannungsschaltanlage Einspeisefelder bis +A1.0 Diffschutz

16 m .....

1.01.62.1300

**KA-L: MSp: N2XH-O 2x4**

Lieferung von Kunststoffkabel 0,6/1 kV N2XH-O 2x4 mm<sup>2</sup>

Anwendung:

- Stromwandler +A2.1 im Gewebeschutzschlauch durchgängig bis +A2.0
- Antriebe Streckenschalter

60 m .....

1.01.62.1310

**KA-L: MSp: N2XH-O 2x2,5**

Lieferung von Kunststoffkabel 0,6/1 kV N2XH-O 2x2,5 mm<sup>2</sup>.

Anwendung:

- Stromwandler +A2.1 im Gewebeschutzschlauch durchgängig bis +A2.0
- Steuerung Streckenschalter
- Arbeitsstromauslösung Diffschutz nach +A1.1, +A1.2, +A1.3
- Diffschutz nach Schutzgerät +A1.1, +A1.2, +A1.3
- Stromversorgung von +EB60 nach MSp-Anlage

120 m .....

1.01.62.2010

**KA-L: Trafo: Press-Kabelschuh 70**

Lieferung von Press-Kabelschuh mit erforderlichem Zubehör (Schrumpfschlauch, herausgeführter Schirm) passend für Trafokabel 70 mm<sup>2</sup>

Anwendung:

- 3x pro OS Trafo Erder
- 3x pro OS Trafo

12 St .....

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

1.01.62.2110

**KA-L: Trafo: Press-Kabelschuh 300**

Lieferung von Press-Kabelschuh mit erforderlichem Zubehör (Schrumpfschlauch, herausgeführter Schirm) passend für Trafokabel 300 mm<sup>2</sup>

Hinweis:

- pro Trafo 1,75 MVA = 6 US-Wicklungen mit 2x300<sup>2</sup> = 12 Leitungen
- = 24 St.

48 St .....

1.01.62.3010

**KA-L: Fahrstrom: Press-Kabelschuh 500**

Lieferung von Presskabelschuh (500 mm<sup>2</sup>, 20 mm Bohrung) mit erforderlichem Zubehör (Schrumpfschlauch, herausgeführter Schirm) passend für Fahrstromkabel N2XS(F) 500 RM/35 mm<sup>2</sup>

Anwendung TGW:

- 8x Werkskabel
- 8x Rückleiter-Kabel

16 St .....

1.01.62.4000

**KA-L: Erdung: N2XH-J 1x120**

Lieferung von Kunststoffkabel 0,6/1 kV N2XH-J 1x120 mm<sup>2</sup>

Anwendung:

- Erdungskabel für Schaltanlagen und Trafo

150 m .....

1.01.62.4010

**KA-L: Erdung: N2XH-J 1x70**

Lieferung von Kunststoffkabel 0,6/1 kV N2XH-J 1x70 mm<sup>2</sup>

Anwendung:

- Erdungskabel für VNB-Erde

150 m .....

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

1.01.62.4020

**KA-L: Erdung: N2XH-J 1x16**

Lieferung von Kunststoffkabel 0,6/1 kV N2XH-J 1x16 mm<sup>2</sup>

Anwendung:

- Eigenbedarf und metallische Konstruktionen

300 m .....

1.01.62.5040

**KA-L: Meldung: N2XH-O 4x2,5/2,5**

Lieferung von Kunststoffkabel 0,6/1 kV N2XH-O 4x2,5/2,5 mm<sup>2</sup>.

20 m .....

1.01.62.5100

**KA-L: Meldung: Buskabel 2x2x0,8**

Lieferung von Halogenfreies EIB-Buskabel bündelverseilt, symmetrisch, mit statischem Schirm Prüfspannung 4 kV.

Leitfabrikat:

Lapp, Typ: Unitronic BUS EIB H 2x2x0,8 (Artikel-Nr. 2170241) oder technisch gleichwertig

50 m .....

1.01.62.5110

**KA-L: Meldung: J-H(St)H 10x2x0,8**

Lieferung von Halogenfreies Installationskabel J-H(St)H, bündelverseilt, symmetrisch, mit statischem Schirm J-H(St)H 10 x 2 x 0,8 mm<sup>2</sup>.

50 m .....

1.01.62.6000

**KA-L: EB: N2XH-O 4x16**

Lieferung von Kunststoffkabel 0,6/1 kV N2XH-O 4x16 mm<sup>2</sup>

Anwendung:

- externer Anschluss von HAK bis +EB00
- +EB00 bis +EBAC

20 m .....

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

1.01.62.6010

**KA-L: EB: N2XH-J 5x6**Lieferung von Kunststoffkabel 0,6/1 kV N2XH-J 5x6 mm<sup>2</sup>.Anwendung:

- +EBAC: Drehstrom-Verbraucher

30 m .....

1.01.62.6020

**KA-L: EB: N2XH-J 3x2,5**Lieferung von Kunststoffkabel 0,6/1 kV N2XH-J 3x2,5 mm<sup>2</sup>Anwendung:

- Wechselstrom für Steckdosen AC 230 V
- Heizung und Beleuchtung AC 230V

70 m .....

1.01.62.6030

**KA-L: EB: N2XH-O 2x4**Lieferung von Kunststoffkabel 0,6/1 kV N2XH-O 2x4 mm<sup>2</sup>.Anwendung:

- Stromversorgung von +EB60 nach FW
- Stromversorgung von +EB60 nach DC-Anlage

150 m .....

1.01.62.6100

**KA-L: Batterie: NXHSGAFHXOE 1x25**Lieferung von Kunststoffkabel 0,6/1 kV NXHSGAFHXOE 1x25 mm<sup>2</sup>Anwendung:

- Batterie Verkabelung

25 m .....

1.01.62.9100

**KA-L: Transport**Diese Position dient dem Transport und Einbringung aller Kabel auf Kabeltrom

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

meln und Abtransport aller leeren Kabeltrommeln.

Verweis:

Der Transport von Kabel ist im LV unter **Vorbemerkungen 5.4** näher beschrieben.

1 St .....

1.01.62.9200

**KA-L: Transport - Beigestelle Kabel**

Diese Position dient dem Transport der beigestellten Kabel.

Die Kabel sind vom Lager der SWM in München mit einem Lagerentnahmeschein abzuholen und auf die Baustelle zu transportieren sowie Rücktransport der Restlängen in das Lager der SWM.

Folgende Kabel werden beigestellt bzw. folgende Längen sind abzuholen:

- N2XSH 3x1x70/16 mm<sup>2</sup>
  - Anwendung: Mittelspannung (L1, L2, L3) zum OS-Erdungsschalter Trafokammer
  - Länge: 200 m
- NHXSGAFHXOE 1x300 mm<sup>2</sup>
  - Anwendung: US-Trafo zum Gleichrichter
  - Länge: 600 m
- N2XH-O 19x1,5 mm<sup>2</sup>
  - Anwendung: Meldungen, Verriegelung etc.
  - Länge: 100 m
- N2XH-O 14x1,5 mm<sup>2</sup>
  - Anwendung: Meldungen, Verriegelung etc.
  - Länge: 100 m
- N2XH-O 10x1,5 mm<sup>2</sup>
  - Anwendung: Meldungen, Verriegelung etc.
  - Länge: 100 m
- N2XH-O 7x1,5 mm<sup>2</sup>
  - Anwendung: Meldungen, Verriegelung etc.
  - Länge: 100 m

1 St .....

**1.01.62 KA-L: Lieferung** .....

02.08.2024

Leistungsverzeichnis Blankett

Projekt: T\_BF1\_BHS\_2024

LV:

EFS I V41 - TWT/BHS (TGW)

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

Zur Ansicht

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

**1.01.64 KA-M: Montage**

1.01.64.0100

**KA-M: Aufstellung: Kabelbahnen**

Diese Position dient der Planung, Lieferung und Montage von Kabelbahnen.

Anforderung:

Zur Verlegung der Kabel im Kabelkeller sind für Steuerleitungen Kabelpritschen (Kabelrinnen) und für Msp- und DC-Kabel Kabelausleger in zwei Ebenen an Standsäulen mit Konsolen rund um den Schaltraum zu verlegen. Diese müssen als Komplettsystem statisch zugelassen sein. Die unterste Ebene muss min. 10 cm über dem Rohboden liegen. Abstand zur zweiten Ebene 0,4 m Maximale Breite: 0,5 m (Abstand Stützen Doppelboden: 0,6 m)

Bei der Montage der Kabelbahnen im Doppelboden ist die Lage der Stützen des Doppelbodens zu beachten. Über die Länge des Schaltraumes soll ein begehbare Bereich von ca. 0,5 m Breite freigehalten werden.

Untere Ebene:

- Starkstromkabel MSp und Gleichstrom, getrennt durch Trennsteg

Obere Ebene:

- Steuer- Melde- und Verriegelungskabel und Stromversorgungskabel Eigenbedarf
- Buskabel und Messkabel werden in einen dreiseitig geschlossen eingelegten metallischen Kabelkanal mit Deckel verlegt

Hinweis:

Die von außen kommenden 10 kV-Kabel und die Gleichstromkabel werden auf dem Boden verlegt. Kreuzungen dieser beiden Kabel nur über Abstand, keine direkte Berührung.

Erdung:

Alle Kabelbahnen sind entsprechend dem Erdungsschema (redundant) mit der BWE-Schiene zu verbinden.

Verweis:

- Anforderungen für Anschluss
  - [FS\\_STD\\_Erd\\_Erdungssysteme](#)

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

Material:

Die Kabelrinnen bestehen aus verzinktem Stahlblech und besitzen eine Spezial-Lochprägung zur Bodenverstärkung und gratloser Kabelauflagefläche. Befestigung aus Edelstahl.

Sämtliches Zubehör wie Befestigungswinkel, Klemmwinkel, Stahl-Spreizdübel, Schrauben mit Zubehör, Distanzstücke, Trägerklauen, Ankerbolzen, Verbindungsstücke, Klemmstücke, usw. sind mit einzurechnen.

50 m .....

1.01.64.0200

**KA-M: Aufstellung: Erdungsanlage**

Diese Position dient der Planung, Lieferung und Montage der Erdungsanlage.

Verweis:

- Anforderungen für Anschluss Erdung
  - FS\_STD\_Erd\_Erdungssysteme
- Anordnung Aufstellungs-Plan
  - FS\_TWT\_TGW\_LAK\_E\_AP

Umfang:

- Potentialausgleichsschienen liefern und montieren
- erforderliche Kabel für Erdungen und Potentialausgleich verlegen und anschließen, einschl. aller erforderlichen Klein- und Zubehörteile
- Lieferung der Kabel ist in einer eigenen LV-Position beschrieben

2x Potentialausgleichsschienen (BWE-Erde, VNB-Erde) – je Schaltanlagenraum

- Kabelabfangung mit 25 Anschlüssen
- Buchsen für Bananenstecker
- auf Isolatoren zu montieren
- Verbindung mit lösbaren Kupferlasche
- Beschriftung mittels Resopal Schild an der Wand
- Alle Abgänge müssen in Klartext aufgeführt sein
- Abmessungen der Kupferschienen: 40 x 10 mm

2x Potentialausgleichsschienen (BWE, VNB-Erde) – je Traforaum

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

- Kabelabfangung mit 10 Anschlüssen
- jeweils 2 Stück 25 mm Erdungsbolzen
- auf Isolatoren zu montieren
- Beschriftung mittels Resopal Schild an der Wand
- Alle Abgänge müssen in Klartext aufgeführt sein
- Abmessungen der Kupferschienen: 40 x 10 mm

Montiert auf Stützisolatoren, einschl. Anschluss sämtlicher zur Bauwerkserde gehörender Metallteile. Die Bohrungen der Stützer ist nicht als Kabelanschlusspunkt zu verwenden. Die Kabel sind vor Inbetriebsetzung einer Prüfung zu unterziehen. Das Prüfprotokoll ist vor der Zuschaltung vorzulegen.

An den Potentialausgleichsschienen sind sämtliche Anlagenteile zu verbinden (M<sub>Sp</sub>, Trafos, Erdungsschalter, DC, Doppelboden, Kabeltrassen, metallische Gegenstände, etc. mit 120 mm<sup>2</sup>; +EB60, +A1.0, +A2.0, +FW2, +ZM mit 16 mm<sup>2</sup>).

Anschluss sämtlicher zur Bauwerkserde gehörender Metallteile. Alle oben genannten Anbindungen der Anlagenteile und der Potentialausgleichsschienen sind ebenfalls in dieser Position einzukalkulieren.

Montage und Anschluss der Spannungsbegrenzungseinrichtung (TVL 70/70) zwischen BWE-Erde und VNB-Erde mit 120 mm<sup>2</sup> Kabel.

Anforderungen VLD:

- Garantierte Rückkehrbarkeit bei Langzeitströmen und hohen Kurzschlussströmen
- Norm: DIN EN 50526-2
- Nenn-Auslösespannung 70 V
- Bemessungsstrom 100 A
- Kurzzeitstrom 15 kA max. / 30ms
- Nennstoßstrom 12,5 kA (10/350 µs)

Leitfabrikat: **Spannungsbegrenzungseinrichtung**

Raycap, TVL 70/70 oder technisch gleichwertig

Angebotenes Fabrikat und Typ: '.....'

1 St .....

1.01.64.1000

**KA-M: M<sub>Sp</sub>: 10 kV Kabel (+A1.x)**

Diese Position dient der Unterstützung der Montage von einem **beigestellten** von

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

außen bauseits eingeführte **10 kV Kabel** für +A1.x und kurzschlussfeste Verlegung. Verlegen des Hilfskabels (VNB-Erde + Diffschutz Steuerleitung). Ausphasen nach Muffen der Kabel.

Der Anschluss (Muffen und Endverschlüsse) wird durch den Verteilnetzbetreiber (SWM Infrastruktur GmbH & Co. KG) durchgeführt.

Der AN hat beim Anschluss an die MSp-Einspeisefelder (+A1.x) unterstützend mitzuwirken, d.h. die Kabel sind mit ausreichend Länge vor +A1.x herausführen.

Die MSp-Kabel werden Extern beigestellt.

Umfang:

- Unterstützung Montage
- 20 m Kabelverlegung NA2XS2Y 3x1x150/25 mm<sup>2</sup>

2

St

1.01.64.1100

**KA-M: MSp: Trafokabel (OS-, Steuerkabel)**

Diese Position dient dem Verlegen, Montieren und Anschließen (mit Endverschlüsse) der **beigestellten 10 kV Kabel** und Hilfskabel von den MSp-FS-Trafofeldern (+B2.x) zu den Fahrstromtrafos, einschließlich erforderlichem Klein- und Zubehörmaterial.

Die Trafokabel OS werden durch den AG beigestellt.

Hinweis:

Für die Lieferung Kabel und der Endverschlüsse gibt es eigene LV-Positionen.

Die Kabel sind vor Inbetriebsetzung einer Prüfung zu unterziehen. Das Prüfprotokoll ist vor der Zuschaltung vorzulegen.

Diese Position enthält auch den zur Nutzung der vorhandenen Kernlochbohrungen notwendigen Ausbau der Kabellegung innerhalb des Doppelbodens. Der Schirm der 10 kV- Kabel ist einseitig nur an der Schaltanlage durchzuführen

Die 10 kV Kabel sind wegen EMV in Dreiecksanordnung direkt nebeneinander gebündelt zu verlegen.

Diese Kabelpakete müssen kurzschlussfest gebündelt werden mit einem glasfaserverstärkten Polyesterband. Der Abstand der Bündelungen und die Anzahl der Umwicklungen der Kabelpakete mit dem Band muss entsprechend Herstellerangaben vorgenommen werden. Diese Position beinhaltet die Lieferung des Klebebandes.

Umfang:

Die in dieser Position zu bepreisende Kabelführung je Trafo enthält:

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

- 3x1x 10 kV (70/16 mm<sup>2</sup>) Kurzschlussfestverlegt (glasfaserverstärkten Polyesterband)
- 1x Temperaturüberwachung (10 Adern)
- 1x Temperaturmessung (10 Adern)
- 1x Steuerkabel Mitnahme Erdungsdraufschalte
- 1x Steuerkabel 2x2,5 mm<sup>2</sup> für Anzeige +B2.x Spannungslos (+KTE<sub>x</sub>)
- 2x4<sup>2</sup> für Kabelumbauwandler für Kesselschutz

Position gilt für den Anschluss eines Trafos mit den aufgeführten Kabeln.

2 St .....

1.01.64.1300

#### KA-M: MSp: Verriegelungs-, Steuer- und Erdungskabel

Diese Position dient der Verlegung und das Anschließen aller erforderliche Kabel für Verriegelungs-, Steuer- und Erdungszwecke der Mittelspannungsanlage einschl. aller erforderlichen Klein- und Zubehörteile.

Die Kabel sind in gesonderten LV-Positionen enthalten.

Diese Position enthält auch den zur Nutzung der vorhandenen Kernlochbohrungen notwendigen Ausbau der Kabellegung innerhalb des Doppelbodens. Dazu gehört auch die Verlegung im Doppelboden/Kabelkeller und auf dem Rangierkanal oberhalb der Schaltanlage.

#### Hinweis +A1.0 (VNB-Diffschutz):

Für die Diffschutz Wandler ist die Verlegung auf gesondertem Kabelweg ohne Klemmstellen auf kompletter Länge im Schutzrohr (inkl. Lieferung eines passenden Schutzrohres).

#### Hinweis +A2.0 (MSB-Zählung MSp):

Der Anschluss der Kabel erfolgt durch den Messtellenbetreiber.

Für die Zähler Wandler Verlegung auf gesondertem Kabelweg ohne Klemmstellen auf kompletter Länge im Schutzrohr (inkl. Lieferung eines passenden Schutzrohres).

Länge der Kabel darf max. 15 m sein. Bei Überschreitung muss evtl. größerer Querschnitt verwendet werden. Die Leitungslänge muss durch den AN überprüft werden.

#### Umfang:

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

- +A1.0 ~ 7-10 Kabel
  - Diffschutz Wandler, Erdung, LWL etc.
- +A2.0 ~ 3-9 Kabel
  - Zähler Wandler, Erdung
- +A2.x ~ 30 Kabel
  - Verriegelung, Schleifleitung, Erdung
- +A1.x ~ 10-16 Kabel (pro Feld)
  - Verriegelung, Schleifleitung, Erdung
- +B2.x ~ 7-10 Kabel (pro Feld)
  - Verriegelung, Schleifleitung, Erdung

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

1.01.64.2000

**KA-M: DC: Trafokabel (US Kabel)**

Diese Position dient dem Verlegen, Montieren und Anschließen der **beigestellten Trafoabgangskabel** und Hilfskabel von den Fahrstromtrafos zu den Gleichrichtern einschl. Montage Kabelschuhe und Schrumpfschläuche, sowie der erforderlichen Klein- und Zubehörteile.

**Die Trafokabel werden durch den AG beigestellt.**

Die Kabel werden mit bis zu 700 V eff betrieben; pro Phase sind je 2 Kabel parallel zu schalten.

Diese Position enthält auch den zur Nutzung der vorhandenen Kernlochbohrungen notwendigen Ausbau der Kabellegung innerhalb des Doppelbodens.

Die Kabel sind vor Inbetriebsetzung einer Prüfung zu unterziehen. Das Prüfprotokoll ist vor der Zuschaltung vorzulegen.

Der lichte Abstand der 3-Leiter-Kabelpakete muss min. 2x Kabeldurchmesser betragen.

Diese Kabelpakete müssen kurzschlussfest gebündelt werden und mit einem glasfaserverstärkten Polyesterband. Der Abstand der Bündelungen und die Anzahl der Umwicklungen der Kabelpakete mit dem Band muss entsprechend Herstellerangaben vorgenommen werden.

Umfang:

- Anschluss eines Fahrstrom Trafos mit 12x 1x300 mm<sup>2</sup> Kabel 1x300 mm<sup>2</sup> (2 Kabel je Phase je B6 Brücke = 2\*3\*2)
- Lieferung des Klebebandes

Hinweis:

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Da es sich um Doppelstocktrafos mit zwei Sekundärwicklungen handelt ist die Anzahl der Kabel zu verdoppeln. Um Lastverschiebungen zu vermeiden, sind alle Längen exakt gleich zu wählen und phasenvermischt (jeweils L1/L2/L3 zur Reduzierung der Erwärmung und EMV) zu bündeln und kurzschlussfest zu verlegen.

Position gilt für den Anschluss eines Trafos mit den aufgeführten Kabeln.

2	St	.....	.....
---	----	-------	-------

1.01.64.3000

**KA-M: DC: Fahrstromkabel**

Diese Position dient der Montage/Verlegen und ggf. muffen der Fahrstromkabel und Anschluss mit den Kabelschuhen an den Anschlusslaschen der Gleichstromschaltanlage, einschließlich Durchverbinden des Kabelschirms mit entgrateten Kerbverbinder und Stahlgeflechtumwicklung und Zugentlastung sowie der erforderlichen Klein- und Zubehörteile.

Hinweis:

Für die Lieferung der Hilfskabel, der Endverschlüsse und der Muffen gibt es eigene LV-Positionen.

Die Kabel sind vor Inbetriebsetzung einer Prüfung zu unterziehen. Das Prüfprotokoll ist vor der Zuschaltung vorzulegen.

Umfang:

Die in dieser Position zu bepreisende Kabelführung enthält:

- (16x) **belgestellten** von außen bauseits eingeführte Fahrstromkabel
  - (8x) Kabel 750 V Plus von den Schalthäusern kommend
  - (8x) Kabel 750 V Minus von den Gleisanschlüssen kommend

16	St	.....	.....
----	----	-------	-------

1.01.64.3100

**KA-M: DC: Verriegelungs-, Steuer- und Erdungskabel**

Diese Position dient der Verlegung und das Anschließen aller erforderliche Kabel für Verriegelungs-, Steuer- und Erdungszwecke der Gleichstromschaltanlage einschl. aller erforderlichen Klein- und Zubehörteile.

Die Kabel sind in gesonderten LV-Positionen enthalten.

Diese Position enthält auch den zur Nutzung der vorhandenen Kernlochbohrungen notwendigen Ausbau der Kabellegung innerhalb des Doppelbodens. Dazu

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

gehört auch die Verlegung im Doppelboden/Kabelkeller und auf dem Rangierkanal oberhalb der Schaltanlage.

Umfang:

- +SSx ~ 10 Kabel (pro Feld)
  - Verriegelung, etc.
- +ERx ~ 10 Kabel (pro Feld)
  - Verriegelung, etc.

1 St .....

1.01.64.4000

**KA-M: EB: Verriegelungs-, Steuer- und Erdungskabel**

Diese Position dient der Verlegung und das Anschließen aller erforderliche Kabel für Versorgungs-, Verriegelungs-, Steuer- und Erdungszwecke der Eigenbedarfsschaltanlage und +Kxx einschl. aller erforderlichen Klein- und Zubehörteile.

Die Kabel sind in gesonderten LV-Positionen enthalten.

Diese Position enthält auch den zur Nutzung der vorhandenen Kernlochbohrungen notwendigen Ausbau der Kabellegung innerhalb des Doppelbodens. Dazu gehört auch die Verlegung im Doppelboden/Kabelkeller und auf dem Rangierkanal oberhalb der Schaltanlage.

Umfang:

- +EB60 ~ 35 Kabel
  - Versorgung DC 60 V, MSp-Schaltanlage, DC-Schaltanlage, FW-Schränke, Erdung
- +EBAC ~ 25 Kabel
  - Versorgung AC 230 V (Steckdosen, Licht, Heizung etc.), Versorgung AC 400 V (CEE), Erdung
- +EBBat60 6 Kabel
  - Anschluss Batterie, Erdung
- +K5 5 Kabel
  - Anschluss Batterie, Erdung
- +KTE1 8 Kabel
  - Verriegelung, Erdung
- +KTE2 8 Kabel
  - Verriegelung, Erdung

1 St .....

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

1.01.64.4100

**KA-M: EB: Extern: +TSH Versorgung DC 60 V**

Die Position beinhaltet die Montage der von außen bauseits eingeführtem Stromversorgungskabel für die Schalthäuser.

Umfang:

- Mit DC 60 V N2X2Y-O 4x35 mm<sup>2</sup> für die Schalthäuser oder ähnlich
- Verlegung der Kabel im Doppelboden auf der Kabeltrasse und Anschluss an den zugehörigen Klemmen von +EB60 (DC-Verteilung)
- Einschließlich Kabelprüfung inkl. Protokoll

Anwendung:

- 4x TSH68, 69, 70, 71
- 2 Mastschaltersteuerung UVR Nord, Süd
- 1x Notfallerdungskasten

7

St

1.01.64.4200

**KA-M: EB: +EB00 - HAK**

Die Position beinhaltet die Verlegung und Anschluss des Kabels zwischen NS-p-HAK (Niederspannung-Hausanschluss-Kasten) zum Zählerschrank +EB00.

Umfang:

- Kabelverlegung und Anschluss einschließlich Kabelprüfung inkl. Protokoll

Hinweis:

Die Verlege Länge und zugehörigen Kabelausbau wird mit 10 m geschätzt. Die Inbetriebsetzung ist von beim VNB zugelassener Installateur durchzuführen. Lieferung des Kabels ist unter Kapitel **KA:Kabelanlage** beschrieben.

1

St

1.01.64.5000

**KA-M: FW: Fernwirkkabel [1./2.FW]**

Diese Position dient der Lieferung und Montage der Fernwirk-Kabel für 1.FW und 2.FW über den vorbereiteten Kabelverlegeweg über Doppelboden/Kabelkeller.

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Verweis:

- Übersicht im Fernwirk-Schema
  - FS\_TWT\_TGW\_LAK\_E\_FW-S

Umfang für 1.FW:

- 5x Patchkabel: LWL-Mulimode-Buskabel mit LC-Stecker als OM3 oder OM4 mit typischer Länge von 10 m
  - 1x von +VIP-Netz zu +ZM
  - 1x von +ZM zu MSp-Schaltanlage
  - 1x von MSp-Schaltanlage zu DC-Schaltanlage
  - 1x von DC-Schaltanlage zu +SHZ
  - 1x von +SHZ zu +ZM

Umfang für 2.FW:

- 3x Patchkabel: LWL-Mulimode-Buskabel mit LC-Duplex-Stecker als OM4 mit typischer Länge von 10 m
  - 1x von +FW2 zu MSp-Schaltanlage
  - 1x von MSp-Schaltanlage zu DC-Schaltanlage
  - 1x von +FW2 zu DC-Schaltanlage
- Steuerkabel bzw. Fernmeldekabel:
  - 1x Fernmeldekabel mit 2 Doppeladern mit typischer Länge von 10 m
  - 1x Steuerkabel 10 Adern von +ZM auf +FW2
  - 2x Steuerkabel 19 Adern von +EB60 auf +ZM
  - 2x Steuerkabel 10 Adern von +EB60 auf +FW2

1 St .....

1.01.64.5100

**KA-M: FW: Extern: TSH Steuerkabel, Rangierung +SHZ & +KRV**

Diese Position dient der Montage der Steuerkabel zwischen von außen bauseits eingeführten Steuerkabel der Tram Schalthäuser und zwischen +SHZ und +KRV. Sowie die Rangierung der Steuerkabel im +KRV.

Umfang:

- Mit Steuerkabeln J-H(St)H 10x2x0,8 oder A-02YS0F(L)2Y 20/30x2x0,8 für die Schalthäuser oder ähnlich

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

- Verlegung der Kabel im Doppelboden auf der Kabeltrasse und Auflegung der Kabel in den Verteilerwannen in +KRV und den Klemmen in +SHZ

Verweis:

- Fernwirkschema
  - FS\_TWT\_TGW\_LAK\_E\_FW-S

1 St .....

1.01.64.7010

**KA-M: Zub. Kabelschilder Messing**

Diese Position dient der Lieferung und Montage von Messing-Kabelschilder inkl. Befestigungsbänder

Umfang:

- Alle Kabel nach extern müssen mit Messingschildern gekennzeichnet werden

Verweis:

- FS\_STD\_BM\_Kennzeichnung
- FS\_STD\_Kabel\_Kabelschilder

100 St .....

1.01.64.7020

**KA-M: Zub. Kabelumwickler**

Diese Position dient der Lieferung und Montage von Kabelumwickler.

Umfang:

- Alle Kabel, die intern verlegt sind müssen mit Kabelumwicklern gekennzeichnet werden

Verweis:

- FS\_STD\_BM\_Kennzeichnung
- FS\_STD\_Kabel\_Kabelschilder

200 St .....

1.01.64.7030

**KA-M: Zub. Kabelschott**

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Diese Position dient der Lieferung und Montage von Brandschutz Kabelschotts.

Umfang:

- Die (aufgrund KMF) ausgebauten Kabelschotts, sowie Kabeldurchgänge und nicht mehr verwendete Decken -und Wanddurchbrüche müssen mit Brandschotts endgültig verschlossen werden.
- Kabeldurchbrüche druckfest verschlossen mit F90 Brandschott (z.B. Aluriffelblechplatte als druckfester Abschluss zum Weichschott). Diese sind durch Fachfirmen zu erstellen, welche über die erforderlichen Kenntnisse verfügen. Jede Kabelabschottung ist gemäß Zulassungsbescheid mit einem Schild dauerhaft zu kennzeichnen. Das Schild ist neben der Abschottung an der Wand zu befestigen und muss folgende Angabe enthalten:
  - Name des Herstellers der Abschottung
  - Bezeichnung der Abschottung
  - Zulassungsnummer
  - Herstellerjahr.

16 St .....

**1.01.64 KA-M: Montage** .....

Zur Ansicht

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

## 1.01.70 RA: Raumausstattung

1.01.70.1200

### RA: Doppelboden Tram

Doppelbodensystem zur Aufnahme von Schaltanlagen mit Bodenplatten aus zellfaserverstärktem Kalziumsulfat und umlaufendem Kantenschutz. Die Unterkonstruktion ist aus einer korrosionsgeschützten, höhenverstellbaren und verschraubten Stahlkonstruktion herzustellen. Die Verschraubung der Profile mit den Stützenköpfen ist gemäß den Vorgaben der Richtlinie VDE 100 auszuführen. Nicht verschraubte Systeme sind nicht zulässig.

Angepasst an die Geräteabmessungen werden für die Schaltschränke Grundrahmenkonstruktionen erstellt, die mit den Gehbereichsflächen konstruktiv fest zu verbinden sind. Die Stützen sind am Rohboden zu verkleben und erforderlichenfalls anzudübeln. Eine elektrisch leitende Arretierungsaufgabe fixiert die Bodenplatten auf der Tragkonstruktion.

Abgerechnet wird die volle Fläche der Unterkonstruktion. Die verstärkte Rahmenkonstruktion wird ohne Mehrpreis ausgeführt.

Bodenbelag gemäß Richtlinie für elektrotechnische Betriebsräume nach Bemusterung durch den Auftraggeber:

- Kautschukbelag, d=2,5 mm
- Ableitwiderstand  $10^{10} \text{ - } 10^{12} \text{ Ohm}$
- Schutz aller Stahlteile gegen Korrosion. Doppelböden / Schaltwarten.
- Höhe Doppelboden: 800 mm von OK Fertigfußboden Keller bis OK Doppelboden Erdgeschoss
- Bodenplattenstärke: 36 mm bzw. gemäß Statik
- Bodenplattengröße: 600 x 600 mm
- Stützenstellung: 600 x 600 mm bzw. gemäß Statik
- Profilabmessungen Gehbereich: 30,0 x 40 mm bzw. gemäß Statik
- Profilabmessungen Rahmenbereich: 72,5 x 40 mm bzw. gemäß Statik
- Punktlast: 5 kN bzw. gemäß Statik
- Flächenlast: bis 20 kN/m<sup>2</sup> bzw. gemäß Statik
- Feuerwiderstandsklasse: F30
- Gef. Baustoffklasse: A2
- Maximale Durchbiegung  $l/300$  an der schwächsten Stelle

Festigkeits- und Steifigkeitswerte sind zusätzlich bei der Abnahme an verbauten Flächen nachzuweisen. Im Leistungsumfang ist das Ausjustieren und die Bereitstellung von 2 Stück Saugnäpfen für die Platten enthalten. Inkl. Herstellung aller für die interne Verkabelung des Objektes notwendigen Leitungsdurchgängen sowie Herstellen und Anpassen der Wandanschlüsse. Inklusive der kompletten

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

Erdung des Fußbodensystems.

Liefern und montieren.

- Einbauort: Schaltraum inkl. Nachweis für (M)SysBöR
- Bodenplatten schwer entflammbar, Unterkonstruktion nicht brennbar
- 1 Stk. Saugheber zum Herausnehmen der Bodenplatten
- 1 Stk. Zugang zum Kabelkeller muss vorgesehen werden mit fachgerecht montierter und befestigter Leiter zwischen Doppelboden und Kabelkeller, inkl. Einstiegs- / Ausstiegshilfe zum Festhalten jeweils oberhalb der Treppe.

Leitfabrikat:

Mero TSK, Produkt Typ2 oder technisch gleichwertig

Angebotenes Fabrikat und Typ: '.....'

1.01.70.1300

77 m<sup>2</sup> .....

**RA: Doppelboden Abdeckplatten**

Zum Schutz des Doppelbodens sind im Schaltanlagenraum auf dem Doppelboden während der Montagearbeiten Abdeckplatten zu liefern und einzubauen.

Die Schutzabdeckung soll aus Holzfaserplatten (2-3 mm Dicke) bestehen.

1 St .....

1.01.70.2000

**RA: DC-Gitterabtrennung**

Im Doppelboden ist eine vollständig verschlossene Gitterabtrennung für den kompletten Bereich unterhalb der DC-Anlage zu planen, liefern und montieren. Die Gitterabtrennung benötigt mindestens die Schutzklasse IP2x.

1 St .....

1.01.70.3100

**RA: Erstreinigung**

Vor Beginn der Montage-Aufbauarbeiten, sowie nach Beendigung der Umbauarbeiten sind jeweils Boden, Wände und sämtliche Kabeltrassen im Bereich des TGWs mit einem geeigneten Industriestaubsauger etc. zu reinigen. Eventuell zusätzlich vorhandener Unrat ist zu beseitigen. Der An-/ Abtransport für benötigte Arbeitsmittel und Arbeitsgeräte bezüglich der Reinigungsarbeiten ist in diese Position einzurechnen.

1 St .....

1.01.70.3200

**RA: Zwischenreinigung**

Zwischenreinigung der ET-Schaltanlagen und Transformatoren in Abhängigkeit notwendiger zusätzlicher Baumaßnahmen am Gebäude während der Errichtung

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

der ET-Anlagen. Zwischenreinigung zu unterschiedlichen Zeitpunkten und in mehreren Abschnitten im Gebäude. Es ist von mindestens einer kompletten Zwischenreinigungen auszugehen.

1 St .....

1.01.70.3300

**RA: Endreinigung**

Endreinigung aller Schaltanlagen/Schränke, Transformatoren, ET-Geräten und des vorhandenen ET-Zubehörs vor der Endabnahme des Unterwerkes (TAB-/VOB-Abnahme), inklusive Reinigung der sonstigen Unterwerksausrüstung. Inklusive Reinigungswerkzeug und Reinigungsmaterial. Der An-/ Abtransport für benötigte Arbeitsmittel und Arbeitsgeräte bezüglich der Reinigungsarbeiten ist in diese Position einzurechnen.

1 St .....

1.01.70.5000

**RA: Elektroinstallation**

Lieferung, Montage, Inbetriebsetzung und Prüfung:

Die Elektroinstallation umfasst den Schaltanlagenraum und die beiden Trafokammern sowie den Raum unterhalb des Doppelbodens ("Kabelkeller").

Verweis:

- Aufbau Aufstellungsplan
  - FS\_TWT\_TGW\_LAK\_E\_A-P
- Fernwirk-Schema
  - FS\_TWT\_TGW\_LAK\_E\_FW-S

Hinweis:

- Die Installation erfolgt AP.
- Die Position umfasst auch die Kabelverlegung inkl. Kabelkanäle und Leerrohre.
- Lieferung der Kabel ist in einer eigenen LV-Position beschrieben.
- Die NSp-Verteilung ist in den EB-Schrank +EBAC integriert und dort beschrieben.

Beleuchtung

Es gibt Lichttaster an der Eingangstür des Schaltanlagenraums, Trafo 1 und Trafo 2, mit diesen wird die Beleuchtung für alle Räume des TGWs (Schaltanlagenraum, Traforaum 1 und Traforaum 2) gemeinsam geschaltet.

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

- 3 St. Taster, 2-polig (Anschluss an 60 V DC), (Stromstoßrelais in EBAC)

Leuchtstofflampen:

- Normalbeleuchtung: 230 V
- ein flammig mit Wanne, eine Röhre, Schutzklasse II, LED-Feuchtraum-Wannenleuchte mit auswechselbaren Leuchtelement

Einbauen:

- 4 St. Schaltanlagenraum
- 3 St. Kabelkeller
- 2 St. Traforaum 1
- 2 St. Traforaum 2

Orientierungslicht:

- DC 24 V als LED
- Kunststoffleuchte als universale LED-Sicherheitsleuchte mit DC 24 V Nennspannung, ca. 338 lm Lichtstrom und einer Stromaufnahme von ca. 0,2 A in IP40 Ausführung

Einbauen:

- 6 St. Schaltanlagenraum
- 2 St. Kabelkeller
- 2 St. Traforaum 1
- 2 St. Traforaum 2

Steckdosen

- 6 St. Schuko-Steckdosen, zweifach, 230 V / 16 A
- 1 St. Schuko-Steckdosen, einfach, 230 V / 16 A für Wandheizkörper
- 1 St. Steckdose CEE, 400 V / 32 A
- 1 St. Steckdose CEE, 400 V / 16 A
- 1 St. Schuko-Steckdosen, Traforaum 1
- 1 St. Schuko-Steckdosen, Traforaum 2

KGesAUS je Schaltanlagenraum

- Hinweisschild (Resopalschild) Gelb in Roter Schrift an der Wand "MSP und DC Gesamt AUS"

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

- Gehäuse in gelb
  - o 1x beleuchteten schwarzer Pilzdrucktaster mit jeweils 6x Zwangsgeführte Öffnerkontakte (Grün bei Betätigung)
  - o 2x LED für DC 60 V grün (MSp-AUS, DC-AUS)
  - o gelben Schutzkragen

#### DC-Gesamt-AUS je Traforaum

- Hinweisschild (Resopalschild) Gelb in Roter Schrift an der Wand "DC Gesamt AUS"
- Gehäuse in gelb
  - o 1x beleuchteten schwarzer Pilzdrucktaster mit jeweils 6x Zwangsgeführte Öffnerkontakte (Grün bei Betätigung)
  - o gelben Schutzkragen

#### Meldekontakt Tür:

Je Tür ist ein Türkontaktschalter (2x Öffner, 1x Schließer) mit Sprungantrieb zu verbauen. Dieser ist zum ZM-Schrank zu verdrahten.

- 1x Schaltanlagenraum
- 1x Traforaum 1
- 1x Traforaum 2

#### Heizung:

- 1 St. Wandheizkörper, 2000 W / 230 V in Schutzklasse 2 mit Thermostat mit Abweisblech

Sämtliche Teile sind zu liefern, zu montieren und anzuschließen.

1 St .....

1.01.70.7000

#### **RA: Zub. Beschilderung**

Für die Beschilderung des GWs werden folgende Schilder benötigt und sind im Preis einzurechnen. Der Preis versteht sich einschl. der dazugehörigen Aufhängvorrichtungen, Montagen und Klartextbeschriftungen. Für die Ausführung der verschiedenen Schilder sind die aktuellen VDE-, DIN- und DGUV-Vorschriften maßgebend. Anleitung zur Ersten Hilfe.

#### Lieferung und Montage:

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

- 1 St. Betrieb von elektrischen Anlagen VDE 0105, ca. 60 X 80 cm
- 1 St. Brandbekämpfung in el. Anlagen VDE 0132, ca. 60 X 40 cm
- 1 St. Anleitung zur Ersten Hilfe, ca. 60 X 40 cm
- 2 St. "5 Sicherheitsregeln", ca. 40 X 25 cm
- 10 St. Schilder "Vorsicht Hochspannung", ca. 20 x 30 cm
- 5 St. Klebeschilder "Vorsicht Hochspannung" ca. 20 x 30 cm
- 10 St. Schilder "Anlage geerdet", ca. 20 x 30 cm
- 10 St. Schilder "Nicht schalten" ....., ca. 20 x 30 cm
- Pro Schaltfeld: 1 Magnethalter für zusätzliche Schildbefestigung

Ausführung:

- Kunststoff mit Magnet-Tragschicht.

1 St .....

1.01.70.7010

**RA: Zub. Möblierung TGW**

Lieferung, Montage und Aufstellung von:

- 1 St. Arbeitstisch, Ausführung Rohrrahmen mit Kunststoff-Arbeitsplatte, B x L = 0,8 x 1,6 m
- 1 St. Unterbaucontainer mit Schubladen A4 und 1 Schublade 100 mm
- 2 St. Stühle, Stahlrohrrahmen mit verleimter Sitzfläche und Rückenlehne, stapelbar
- 1 St. Blechtafel, 1000 X 2000 mm, 1 mm dick, feuerverzinkt als Magnetafel, 20 Magnete dazu, Montage über dem Arbeitstisch
- 1 St. Trittleiter 3-4 Stufen um die Niederspannungsnischen der Schaltanlagen (MSp, DC) bedienen zu können, in geeigneter Größe.

1 St .....

1.01.70.7050

**RA: Zub. Schließkontakte**

Diese Position dient der Lieferung und Montage von Schließkontakten.

Verweis:

- Aufbau und Anschluss
  - o FS\_TWT\_TGW\_LAK\_E\_FW-S

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Umfang:

- Stößeltaster im Gussgehäuse IP 41 mit 2 Wechselkontakten für:
- Montage rechtwinklig zum Schließgestänge am Türrahmen. Es ist ausdrücklich nicht der Zustand der Tür, sondern des Schließmechanismus zu überwachen. Meldung Tür AUF/ZU ist zum +ZM ist zu verdrahten.
- betriebsfertig anschließen, inklusive allem Zubehör und Montagematerial.

Anwendung:

- 1 St. Zugangstüren zum Schaltraum
- 2 St. Türen für Transformatorräume

3 St ..... ..

1.01.70.7200

**RA: Zub. Beigest. Sensoren**Diese Position dient der Montage und Verdrahtung der beigestellten Sensoren.Anwendung:

- 4 St. Temperatur und Luftfeuchtigkeit (wird beigestellt)
  - o 1x Schaltanlagenraum
  - o 1x Traforaum 1
  - o 1x Traforaum 2
  - o 1x Außen
- 3 St. Präsenzmelder (wird beigestellt)
  - o 1x Schaltanlagenraum
  - o 1x Traforaum 1
  - o 1x Traforaum 2

7 St ..... ..

1.01.70.7210

**RA: Zub. Beigest. Schließzylinder**Diese Position dient der Montage der beigestellten Schließzylinder.Verweis:

- Aufbau und Anschluss

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

- FS\_TWT\_TGW\_LAK\_E\_FW-S

Anwendung:

- 10 St. Profilhalbzylinder (wird beigestellt)

- 1x Schaltanlagenraum
- 1x Traforaum 1
- 1x Traforaum 2
- 3x +SHZ
- 1x +ZM
- 1x +FW2
- 2x +A2.1

10 St .....

1.01.70 RA: Raumausstattung .....

Zur Ansicht

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

**1.01.90 ES: Einweisung, Schulung**

1.01.90.1000

**ES: Einweisung Betriebspersonal**

Einweisung des Betriebspersonals (2 Gruppen je 7 Personen) in die eingebaute Technik (Primärtechnik, Schutztechnik und Steuer- und Fernwirktechnik) inkl. zugehörige Parametrier- und Programmiergeräte. Einweisung in die Software sowie das Schutz- und Steuergerät für Mittelspannungs-, Gleichspannungsschaltanlagen und Fernwirktechnik durch den Hersteller oder durch ein vom Hersteller beauftragtes Unternehmen, einschl. erforderliches Schulungsmaterial.

Die Schulung ist in München bei der Stadtwerke München GmbH vor Ort in der Anlage und bei Bedarf vorher zusätzlich in einem vorhandenen Schulungsraum durchzuführen und entsprechend der Zielgruppe (Instandhaltung von Primär- und Sekundärtechnik) anzupassen.

Innerhalb der Schulung ist auch folgendes praktisch mit allen notwendigen Schritten vorzuführen, sodass ein defektes Gerät mit einem Ersatzteil getauscht wird inkl. notwendiger Softwareanpassungen

- Austausch einer SPS
- Austausch einer dezentralen Peripherie
- Austausch eines MSp-Schutzgerätes
- Austausch eines DC-Schutzgerätes

Zeitansatz:

- 1 Tage: generelle Einweisung (Management + Schaltwarte)
- 2 Tage: Primärtechnik (Wartungs- und Entstör Service)
- 2 Tage: Sekundärtechnik (Wartungs- und Entstör Service)

1 St .....

**1.01.90 ES: Einweisung, Schulung** .....

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

1.01.92 RE: Regiestunden, Zeitzuschläge

**RE: Regiestunden, Zeitzuschläge**

Für nicht planbare Leitungsumlegungen und evtl. Provisorien gelten folgende Verrechnungssätze für Stundenlohnarbeiten einschließlich aller Nebenkosten, wie z. B. Unternehmerzuschlag, Sozialkassenbeitrag, Vermögensbildung, Auslösung usw.

Lohnstundenarbeiten beginnen und enden an der vorgenannten Baustellenanschrift. Die Stundenbelege sind wöchentlich der Bauleitung zur Unterschrift vorzulegen. Verspätet vorgelegte Belege sowie nicht bescheinigte Leistungen werden nicht anerkannt!

Nachtschichtzuschläge

Zeitzuschläge für geleistete Arbeitsstunden in der Zeit von 20:00 Uhr bis 06:00 Uhr werktags, bzw. am Samstag / Sonntag / Feiertag ganztägig.

Die Höhe dieses Zuschlags zu den normalen vorstehenden Stundenlohnsätzen ist in Euro / Std. anzugeben.

Arbeiten unter erschwerten Bedingungen:

Hierzu zählen folgende Tätigkeiten:

- Arbeiten im Kabelkeller <= 1,80 m
- Arbeiten im Steigschacht
- Unter Bahnsteig
- Tunnelbereich

1.01.92.1010

**RE: Monteur**

30 h .....

1.01.92.1011

**RE: Monteur - Arbeiten unter erschwerten Bedingungen**

20 h .....

1.01.92.1020

**RE: Obermonteur / Spezialmonteur für Schaltanlagen**

40 h .....

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
					Übertrag: .....
1.01.92.1021	<b>RE: Obermonteur / Spezialmonteur für Schaltanlagen - Arbeiten unter erschweren Bedingungen</b>	10	h	.....	.....
1.01.92.1030	<b>RE: Montagemeister, Bauleiter</b>	30	h	.....	.....
1.01.92.1031	<b>RE: Montagemeister, Bauleiter - Arbeiten unter erschweren Bedingungen</b>	10	h	.....	.....
1.01.92.1090	<b>RE: An- und Abreise</b>  Diese Position bezieht sich auf Pos. 0x.92.1010 bis 0x.92.1030. Diese Position beschreibt eine An- und Abreise ohne Übernachtungskosten pro Person.	10	St	.....	.....
1.01.92.2010	<b>RE: Inbetriebsetzer Primärtechnik</b>	20	h	.....	.....
1.01.92.2020	<b>RE: Inbetriebsetzer Sekundärtechnik, bzw. FW</b>	20	h	.....	.....
1.01.92.2090	<b>RE: An- und Abreise</b>  Diese Position bezieht sich auf Pos. 0x.92.2010 bis 0x.92.2020. Diese Position beschreibt eine An- und Abreise ohne Übernachtungskosten	6	St	.....	.....
1.01.92.3010	RE: Zeitzuschläge Monteur	10	h	.....	.....
1.01.92.3020	<b>RE: Zeitzuschläge Obermonteur / Spezialmonteur für Schaltanlagen</b>	10	h	.....	.....

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

1.01.92.3030

RE: Zeitzuschläge Montagemeister, Bauleiter

10	h	.....	.....
----	---	-------	-------

1.01.92.3210

RE: Zeitzuschläge Inbetriebsetzer Primärtechnik

10	h	.....	.....
----	---	-------	-------

1.01.92.3220

RE: Zeitzuschläge Inbetriebsetzer Sekundärtechnik, bzw. Fernwirktechnik

10	h	.....	.....
----	---	-------	-------

1.01.92 RE: Regiestunden, Zeitzuschläge .....

1.01 TWT: TGW LAK (Tram Gleichrichterwerk Laimer Kreisel) .....

Zur Ansicht

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

1.02

**TWT: TGW AMM (Tram Gleichrichterwerk Ammerseestr.)****Vorbemerkung Titel 02****Elektrische Ausstattung TGW AMM**

Das Tram Gleichrichterwerk dient zur elektrischen Versorgung der Strecke.

Es wird eine luftisolierte Mittelspannungsschaltanlage mit zwei Fahrstrom Transformatoren (1,75 MVA) geplant.

Die Gleichstromschaltanlage versorgt die Strecke.

Leistungsumfang:

Werks- und Montageplanung, Lieferung, Montage und Inbetriebsetzung der elektrischen Ausstattung.

- **MSp: Mittelspannungsschaltanlage**
  - 2x Einspeisefeld (+A1.1, +A1.2)
    - Eingangsleistungsschalterfeld zur Einspeisung vom VNB
    - Leistungsschalter, Dreistellungsschalter (Trenner+Erder)
    - Stromwandler (Messung, Zählung, Erdschlusserfassung, Störlichtbogen)
  - 1x Zähl- / Messfeld (+A2.1)
    - Strom- & Spannungswandler
  - 1x SS-Erdungsfeld / Messfeld (+A2.2)
    - Sammelschienenenerdungsfeld
    - Erdungsdraufscharter
  - 2x FS-Trafofeld (+B2.1, +B2.2)
    - Abgangsleistungsschalterfeld für Fahrstromtransformatoren
    - Leistungsschalter, Dreistellungsschalter (Trenner+Erder)
    - Stromwandler (Messung, Zählung, Erdschlusserfassung, Störlichtbogen)
  - 1x MSB-Zählung MSp (+A2.0)  
*nur Montage (Lieferung bei LV Pos. 0x.42 EB)*

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

- Messstellenbetreiber Zählung für Mittelspannung
  - 1x VNB-Diffschutz (**+A1.0**)  
*nur Montage (Lieferung bei LV Pos. 0x.42 EB)*
    - Verteilnetzbetreiber Diffschutz
- **T: Trafoanlage**
  - 2x Transformator (**+T1, +T2**)
    - Nennleistung von 1750 kVA, OS 10 kV zu US 610 V
    - Dy0/Dd5
  - 2x OS-Erder
    - Erdung für Oberspannungsseite inkl. HH-Sicherung für Störlichtbogenschutz
    - Motorisch
  - 2x Kasten Trafoerder (**+KTE1, +KTE2**)  
*nur Montage, IBN (Planung, Lieferung bei LV Pos. 0x.4x EB)*
    - Kasten zur Signalisierung von OS-Spannungslos und HH-Sicherung ausgelöst
- **DC: Gleichstromschaltanlage**
  - 2x Gleichrichter (**+GR1, GR2**)
    - Gleichrichter jeweils 12 pulsig
  - 1x Einspeise-/Rückleiterfeld (**+ER**)
    - Einspeisung von Gleichrichter mit motorisierten Einspeisetrenner jeweils für Plus und Minus
    - Gerüstschluss-Schutz für komplette Gleichstrom-Schaltanlage Strecke
  - 6x Streckenfeld (**+SS1, +SS2, +SS3, +SS4, +SS5, +SS6**)
    - Leistungsschalterfeld für Streckenabgang mit:
      - DC-Leistungsschalter mit statischem Auslöser auf Schaltwagen
      - digitales Schutzgerät / Feldsteuerung
      - Streckenprüfeinrichtung

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

- Kabelüberwachung

- **EB: Eigenbedarfsschaltanlage**

- 1x Eigenbedarf AC (+EBAC)
  - Die AC-Verteilung dient für Raumausstattung und zugehörige Überwachung und Steuerung. Dieser Schrank enthält weiterhin alle Abgänge für das GW:
    - Sicherungsabgang Ladegleichrichter für DC 60 V in +EB60
    - Drehstromverbraucher
    - Steckdosen AC 230 V
    - Heizung und Lüftung
    - Beleuchtung (Steuerung und Abgangssicherungen)
- 1x Eigenbedarf DC 60 V (+EB60)
  - Die DC-Verteilung enthält den Ladegleichrichter für die isolierte, batteriegepufferte Betätigungsspannung mit DC 60 V (Schutzmaßnahmen IT-Netz/SELV), deren Überwachung und alle zugehörigen Abgangssicherungen, z.B. für Schutz-, Steuer- und Fernwirkgeräte der Schaltanlagen und die Orientierungsbeleuchtung
- 1x Eigenbedarf Batterieschrank (+EBBat60)
  - Der Batterie Schrank enthält die Batterien für die Betätigungsspannung sowie den Batterie Anschlusskasten +K5.
- 1x MSB-Zählung MSp (+A2.0)  
*nur Lieferung (Montage bei LV Pos. 0x.14. MSp)*
  - Messstellenbetreiber Zählung für Mittelspannung
- 1x VNB-Diffschutz (+A1.0)  
*nur Lieferung (Montage bei LV Pos. 0x.14. MSp)*
  - Verteilnetzbetreiber Diffschutz
- 2x Kasten Trafoerder (+KTE1, KTE2)  
*nur Planung, Lieferung (Montage, IBN bei LV Pos. 0x.2x. T)*
  - Kasten zur Signalisierung von OS-Spannungslos und HH-Sicherung ausgelöst

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

- 1x Batterie Anschlusskasten (**+K5**)
  - Anschlusskasten für beigestellte Batterie
  - Montiert im +EBBat60
- **FW: Fernwirkschaltanlage**
  - 1x Zentrales Meldefeld (**+ZM**)
    - Für Stationsleittechnik
    - Master SPS, Protokoll Umsetzer, HMI Display etc.
  - 1x Kasten Rangierverteiler (**+KRV**)
    - zum Rangieren der Meldungen & Befehle zwischen Au-  
ßerhalb von TGW und Schalthauszentrale
  - 1x Schalthauszentrale (**+SHZ**)
    - dezentrale Peripherie
  - 1x Fernwirk Schrank 2 (**+FW2**)
    - Für 2. Fernwirkweg
    - Master SPS, Protokoll Umsetzer, HMI Display etc.
  - 1x VIP Netzwerkkasten (**+VIP-Netz**)
    - nur Wandschrank, Ausbau erfolgt von internen Gewerk
- **KA: Kabelanlagen**
  - Ausbau Kabelsysteme
    - Kabelkeller
    - Transformatoren
    - Erdungsanlage
  - Verlegen der Kabel (z. B. Zugentlastung, Steuerkabel getrennt von Energiekabel verlegen, und ggf. im Schutzrohr, ggf. Muffen innerhalb des GWs etc.)
  - Auflegen der Anschlüsse (wie liefern und montieren von Kabelschuhen etc.)
  - Zubereiten der Steuerleitungen (Abisolieren, Auflegen auf Klemme etc.) und
  - Kabelprüfungen
  - usw.

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

1.02.02

## BE: Baustelleneinrichtung

Die in den folgenden beschriebenen Positionen der Baustelleneinrichtung (BE) sind entsprechend der Dauer der Arbeiten vorzuhalten. Eine Baustelleneinrichtung, die für den eigenen Bedarf z.B. Werkzeugcontainer, Unterkünfte für Mitarbeiter etc. erforderlich ist, wird nicht separat vergütet. Das Anlegen entsprechender Standflächen ist in Absprache mit dem AG auf dem bzw. neben dem Baugrundstück möglich. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Flächen auf dem Grundstück für die BE begrenzt und die Platzverhältnisse beengt sind. Nach Abbau der BE sind die Flächen wieder herzurichten und durch den AG abzunehmen. Kosten hierfür werden nicht separat erstattet und sind in die EP der Baustelleneinrichtung einzukalkulieren.

### Hinweis:

**Die in den folgenden beschriebenen Positionen der Baustelleneinrichtung beziehen sich auf alle Titel der Ausschreibungsteile und sind entsprechend der Dauer der Arbeiten vorzuhalten.**

### Baustrom

Muss vom AN beim VNB beantragt werden.

### Wasser/Abwasser

Muss von AN bei Bedarf beigestellt werden.

### Toilettenbenutzung

Nicht vorhanden, muss vom AN beigestellt werden.

### Aufenthaltsraum

nicht vorhanden

### Lagerflächen

Keine überdachte und abschließbare Lagerfläche außerhalb und innerhalb vom TGW-Gebäude nutzbar.

### Werkzeugflächen

Kleine überdachte und abschließbare Flächen außerhalb vom TGW-Gebäude

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

nutzbar.

Zugänglichkeit des TGW

Bauablaufsbedingt muss damit gerechnet werden, dass die Zugänge zu den TGWs nicht befestigt sind. Dazu wird auf die Pos. 01.02.7020 verwiesen.

Standfläche 20-Fuß-Container

Es wird für den Zeitraum der Arbeiten vor Ort (bis ca. 1 Monat nach VOB-Abnahme) eine Standfläche für einen 20-Fuß-Container mit stirnseitiger Türöffnung bauseits vorgehalten.

Abmessungen Standfläche L x B x H: 6,2 m x 2,6 m x 2,7 m

**Der Container wird nicht vom AG bereitgestellt und muss bei Bedarf vom AN bereitgestellt werden.**

1.02.02.1000

**BE: Baustelleneinrichtung: Einrichten**

Vorgaben siehe [Position 01.02.1000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.02.02.1100

**BE: Baustelleneinrichtung: Betreiben**

Vorgaben siehe [Position 01.02.1100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

7 Mt .....

1.02.02.1200

**BE: Baustelleneinrichtung: Auflösen**

Vorgaben siehe [Position 01.02.1200](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.02.02.2010

**BE: Baustellenbesprechung online - Teilnahme**

Vorgaben siehe [Position 01.02.2010](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

20 St .....

1.02.02.2020

**BE: Baustellenbesprechung vor Ort - Teilnahme**

Vorgaben siehe [Position 01.02.2020](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

10 St .....

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

1.02.02.7030

**BE: Straßensperrung**

Vorgaben siehe [Position 01.02.7030](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1	St	.....	.....
---	----	-------	-------

**1.02.02 BE: Baustelleneinrichtung** .....

Zur Ansicht

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

1.02.04

**ÜP: Übergeordnete Planung**

Alle genannten Pläne sind von der Werks- und Montageplanung bis zum Bestandsplan fortzuführen und zu aktualisieren.

Die Werks- und Montageplanung muss durch den AG freigegeben werden.

Relevante Anpassungen zum genehmigten Stand des AG/TAB sind als **Brauneinträge** zu kennzeichnen (soweit durch verwendete Farben sinnvoll durchführbar, ansonsten als Wolke mit **brauner Linienfarbe**).

1.02.04.1010

**ÜP: Übersichts-Plan - abgleichen**

Vorgaben siehe [Position 01.04.1010](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Übersichts-Plan
  - FS\_TWT\_TGW\_AMM\_E\_US-P\_MSp-DC

1	St	.....	.....
---	----	-------	-------

1.02.04.1020

**ÜP: Betriebsmittelübersicht**

Vorgaben siehe [Position 01.04.1020](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1	St	.....	.....
---	----	-------	-------

1.02.04.2000

**ÜP: Aufstellungs-Plan**

Vorgaben siehe [Position 01.04.2000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Aufstellungs-Plan
  - FS\_TWT\_TGW\_AMM\_E\_A-P

1	St	.....	.....
---	----	-------	-------

1.02.04.3000

**ÜP: Erdungs-Plan**

Vorgaben siehe [Position 01.04.3000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1	St	.....	.....
---	----	-------	-------

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
					Übertrag: .....
1.02.04.3010	<b>ÜP: EMV-Berechnung</b>				
	Vorgaben siehe <a href="#">Position 01.04.3010</a> . Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.				
		1	St	.....	.....
1.02.04.4000	<b>ÜP: Doppelbodenplan</b>				
	Vorgaben siehe <a href="#">Position 01.04.4000</a> . Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.				
		1	St	.....	.....
1.02.04.5000	<b>ÜP: Fernwirk-Schema - abgleichen</b>				
	Vorgaben siehe <a href="#">Position 01.04.5000</a> . Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.				
	<u>Verweis:</u>				
	• Fernwirk-Schema				
	○ <a href="#">FS_TWT_TGW_AMM_E_FW-S</a>				
		1	St	.....	.....
1.02.04.6000	<b>ÜP: Kabelliste</b>				
	Vorgaben siehe <a href="#">Position 01.04.6000</a> . Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.				
		1	St	.....	.....
1.02.04.6010	<b>ÜP: Kabelverlegeplan</b>				
	Vorgaben siehe <a href="#">Position 01.04.6010</a> . Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.				
		1	St	.....	.....
1.02.04.7000	<b>ÜP: Schutzeinstellung</b>				
	Vorgaben siehe <a href="#">Position 01.04.7000</a> . Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.				
		1	St	.....	.....
1.02.04.7010	<b>ÜP: Mitnahme - und Verriegelungs-Matrix - abgleichen</b>				

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Vorgaben siehe [Position 01.04.7010](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Mitnahme- und Verriegelungs-Matrix
  - [FS\\_TWT\\_TGW\\_AMM\\_E\\_MV-M](#)

1 St .....

1.02.04.7020

**ÜP: Gerüstschlusschutz Abschaltzeit**

Vorgaben siehe [Position 01.04.7020](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.02.04.9000

**ÜP: Druckberechnung - AC Schaltanlagenraum**

Vorgaben siehe [Position 01.04.9000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.02.04.9010

**ÜP: Druckberechnung - AC Trafo-Räume**

Vorgaben siehe [Position 01.04.9010](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.02.04.9020

**ÜP: Druckberechnung - DC Schaltanlagenraum**

Vorgaben siehe [Position 01.04.9020](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.02.04.9100

**ÜP: Klimatisierungsberechnung - Schaltanlagenraum**

Vorgaben siehe [Position 01.04.9100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.02.04.9110

**ÜP: Klimatisierungsberechnung - Traforaum**

Vorgaben siehe [Position 01.04.9110](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Übertrag: .....

02.08.2024

Leistungsverzeichnis Blankett

Projekt: T\_BF1\_BHS\_2024

LV: EFS I V41 - TWT/BHS (TGW)

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

Übertrag: .....

1 St .....

1.02.04 ÜP: Übergeordnete Planung .....

Zur Ansicht

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

1.02.06 ÜP: Übergeordnete Inbetriebnahme

1.02.06.1010

ÜP: Nachweis TA Lärm

Vorgaben siehe [Position 01.06.1010](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.02.06.1020

ÜP: Nachweis EMV

Vorgaben siehe [Position 01.06.1020](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.02.06 ÜP: Übergeordnete Inbetriebnahme .....

Zur Ansicht

1.02.10

MSp-P: Planung

## MSp-P: Planung

### Verweis:

- Allgemein Technische Vorgaben
  - o Vorbemerkungen - 6. Technische Vorgaben
- Allgemein Anforderungen der Mittelspannungsschaltanlage
  - o FS\_STD\_MSp\_GW\_Primärtechnik
  - o FS\_STD\_MSp\_GW\_Sekundärtechnik

### Leistungsumfang:

Werks- und Montageplanung, Lieferung, Montage und Inbetriebsetzung der elektrischen Ausstattung.

- **MSp: Mittelspannungsschaltanlage**
  - o 2x Einspeise- / Verbindungsfeld (+A1.1, +A1.2)
    - Eingangsleistungsschalterfeld zur Einspeisung vom VNB
    - Leistungsschalter, Erdungsdraufschalter
    - Stromwandler (Messung, Zählung, Erdschlusserfassung, Störlichtbogen)
  - o 1x Zähl- / Messfeld (+A2.1)
    - Strom- & Spannungswandler
  - o 1x SS-Erdungsfeld (+A2.2)
    - Sammelschienenenerdungsfeld
    - Erdungsdraufschalter / Schnellerder für Störlichtbogen
  - o 2x FS-Trafofeld (+B2.1, +B2.2)
    - Abgangsleistungsschalterfeld für Fahrstromtransformatoren
    - Leistungsschalter, Erdungsdraufschalter
    - Stromwandler (Messung, Zählung, Erdschlusserfassung, Störlichtbogen)
  - o 1x MSB-Zählung MSp (+A2.0)

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

*nur Montage (Lieferung bei LV Pos. 0x.42 EB)*

- Messstellenbetreiber Zählung für Mittelspannung
- 1x VNB-Diffschutz (+A1.0)  
*nur Montage (Lieferung bei LV Pos. 0x.42 EB)*
  - Verteilnetzbetreiber Diffschutz

#### Fernwirktechnik Anbindung:

Je Feld mit dezentraler Peripherie mit LWL-Bus außerhalb der Schaltanlage mit Ringredundanz (siehe FS\_TWT\_TGW\_AMM\_E\_FW-S)

Leitfabrikat: **SIMATIC ET 200SP – Buskoppler High Feature für Profinet IO**

Siemens, Interface Modul IM155-6PN HF: 6ES7155-6AU01-0CN0 oder technisch gleichwertig

MSp-Schaltanlagentyp: (L) Luftisolierte Schaltanlage

Leitfabrikat: **Luftisolierte Schaltanlage**

ABB ZS8.4 oder Siemens NXAIR

alternativ FEAG Energoline oder technisch gleichwertig

Leitfabrikat: **Kapazitives Spannungsprüfsystem**

Kries, CAPDIS-S2\_55 oder technisch gleichwertig

#### Elektrische Eigenschaften

- |   |                  |
|---|------------------|
| - Bemessungsspannung                    | 12 kV            |
| - Nenn-Betriebsspannung                 | 10 kV            |
| - Nennfrequenz                          | 50 Hz            |
| - Isolation                             | VDE/IEC, Liste 2 |
| - Bemessungs-Stehwechselfspannung       | 28 kV            |
| - Bemessungs-Stehblitzstosspannung      | 75 kV            |
| - Sammelschienen Bemessungsstrom        | 800 A            |
| - Bemessungs-Stoßstrom                  | 63 kA            |
| - Leistungsschalter-Nennstrom           | 630 A            |
| - Bemessungs-Kurzzeitstrom (tk – 3 sek) | 20 kA            |

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

1.02.10.0100

**MSp-P: Übersichtsschalt- und -aufbauplan - Primärtechnik**

Vorgaben siehe [Position 01.10.0100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.02.10.1000

**MSp-P: W&M: +A1.x/+B2.x/+Cx.x Schaltfelder**

Vorgaben siehe [Position 01.10.1000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.02.10.1100

**MSp-P: W&M: +A2.x: Zähl-& Messfeld**

Vorgaben siehe [Position 01.10.1100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

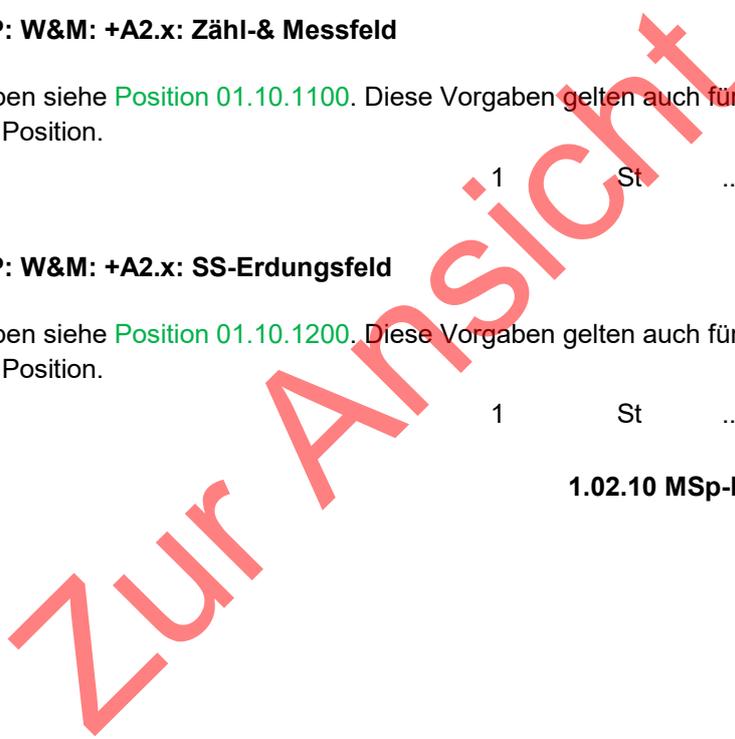
1.02.10.1200

**MSp-P: W&M: +A2.x: SS-Erdungsfeld**

Vorgaben siehe [Position 01.10.1200](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

**1.02.10 MSp-P: Planung** .....



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

1.02.12 MSp-L: Lieferung

**MSp-L: Lieferung**

Bei der Lieferleistung sind einige Geräte als separate Lieferleistung beschrieben. Bei der Lieferleistung der Schaltschränke sind diese Geräte einzubauen und somit auch die Kosten für den Einbau der Geräte bei der Lieferleistung der Schränke zu bepreisen.

Die Preise der Lieferleistung für einzeln beschriebene Geräte (reine Lieferleistung, keine Montage notwendig) ohne Einbau gelten auch bei einer evtl. später notwendigen Ersatzteillieferung bis zu einem Zeitraum von 2 Jahren nach der Bestellung.

Bei einer nachträglichen Bestellung als Ersatzteil einer solchen Lieferleistung werden vom AG die Kosten für Verpackung und Transport zusätzlich vergütet. Im zweiten Jahr wird zusätzlich die Inflation (Jahresinflation vom statistischen Bundesamt) vom ersten Jahr vergütet.

**Struktur LV – Ausschließlich nur Lieferleistung**

0x.12.xx1x [P] xxx

(ausschließlich nur Lieferleistung von Betriebsmitteln)

0x.12.xx3x [S] xxx

(ausschließlich nur Lieferleistung von Betriebsmitteln)

0x.12.101x +A1.x - [P] xxx

(ausschließlich nur Lieferleistung von Betriebsmitteln)

0x.12.123x +A2.2 - [S] xxx

(ausschließlich nur Lieferleistung von Betriebsmitteln)

1.02.12.0010

**MSp-L: [P] Leistungsschalter (L)**

Vorgaben siehe [Position 01.12.0010](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

4 St .....

1.02.12.0011

**MSp-L: [P] Wandler - Erdschlusserfassung**

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Vorgaben siehe [Position 01.12.0011](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Projektspezifische Angaben
  - [FS\\_TWT\\_TGW\\_AMM\\_US-P\\_MSp-DC](#)

Hinweis:

Für Störlichtbogen-Konzept ebenfalls weitere Wandler:

- 2x Kesselschutz im Transformatorraum

1.02.12.0030		4	St	.....	.....
--------------	--	---	----	-------	-------

**MSp-L: [S] Schutzgerät**

Vorgaben siehe [Position 01.12.0030](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1.02.12.1000		4	St	.....	.....
--------------	--	---	----	-------	-------

**MSp-L: +A1.x: [P]rimärtechnik (L) (Einspeisefeld)**

Vorgaben siehe [Position 01.12.1000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Projektspezifische Angaben
  - [FS\\_TWT\\_TGW\\_AMM\\_E\\_US-P\\_MSp-DC](#)

1.02.12.1011		2	St	.....	.....
--------------	--	---	----	-------	-------

**MSp-L: +A1.x: [P] Wandler - Schutzgerät**

Vorgaben siehe [Position 01.12.1011](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Projektspezifische Angaben
  - [FS\\_TWT\\_TGW\\_AMM\\_E\\_US-P\\_MSp-DC](#)

Hinweis:

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Wenn Störlichtbogenerkennung gefordert, dann Schutzgerät an -T3 anschließen nicht -T1.1. Einbau im Feld unten oder Kabelkeller außerhalb vom Feld.

2 St .....

1.02.12.1020

**MSp-L: +A1.x: [S]ekundärtechnik**

Vorgaben siehe [Position 01.12.1020](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Aufbau Fernwirk-Schema
  - FS\_TWT\_TGW\_AMM\_E\_FW-S

2 St .....

1.02.12.1100

**MSp-L: +A2.x: [P]rimärtechnik (L) (Zähl- & Messfeld)**

Vorgaben siehe [Position 01.12.1100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Projektspezifische Angaben
  - FS\_TWT\_TGW\_AMM\_E\_US-P\_MSp-DC

1 St .....

1.02.12.1120

**MSp-L: +A2.x: [S]ekundärtechnik**

Vorgaben siehe [Position 01.12.1120](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Aufbau Fernwirk Schema
  - FS\_TWT\_TGW\_AMM\_E\_FW-S

1 St .....

1.02.12.1200

**MSp-L: +A2.x: [P]rimärtechnik (L) (SS-Erdungsfeld)**

Vorgaben siehe [Position 01.12.1200](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Verweis:

- Projektspezifische Angaben
  - FS\_TWT\_TGW\_AMM\_E\_US-P\_MSp-DC

1 St .....

1.02.12.1220

**MSp-L: +A2.x: [S]ekundärtechnik**

Vorgaben siehe [Position 01.12.1220](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Aufbau Fernwirk Schema
  - FS\_TWT\_TGW\_AMM\_E\_FW-S

1 St .....

1.02.12.1300

**MSp-L: +B2.x: [P]rimärtechnik (L) (FS-Trafofeld)**

Vorgaben siehe [Position 01.12.1300](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Projektspezifische Angaben
  - FS\_TWT\_TGW\_AMM\_E\_US-P\_MSp-DC

2 St .....

1.02.12.1320

**MSp-L: +B2.x: [S]ekundärtechnik**

Vorgaben siehe [Position 01.12.1320](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Aufbau Fernwirk-Schema
  - FS\_TWT\_TGW\_AMM\_E\_FW-S

2 St .....

1.02.12.7100

**MSp-L: Zub. Störlichtbogen Liniensensor - Sammelschienenraum**

Vorgaben siehe [Position 01.12.7100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

gende Position.

Verweis:

- Anforderung und Aufbau
  - FS\_TWT\_TGW\_AMM\_E\_Störlichtbogen-Konzept

1 St .....

1.02.12.7110

**MSp-L: Zub. Störlichtbogen Liniensensor - Traforaum**

Vorgaben siehe [Position 01.12.7110](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Anforderung und Aufbau
  - FS\_TWT\_TGW\_AMM\_E\_Störlichtbogen-Konzept

2 St .....

1.02.12.7120

**MSp-L: Zub. Störlichtbogen Schnellerder -Q80**

Vorgaben siehe [Position 01.12.7120](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Anforderung und Aufbau
  - FS\_TWT\_TGW\_AMM\_E\_Störlichtbogen-Konzept

1 St .....

1.02.12.7130

**MSp-L: Zub. Störlichtbogen Punktsensor**

Vorgaben siehe [Position 01.12.7130](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Anforderung und Aufbau
  - FS\_TWT\_TGW\_AMM\_E\_Störlichtbogen-Konzept

8 St .....

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

1.02.12.7200

**MSp-L: Zub. Transportwagen für Leistungsschalter (L)**

Vorgaben siehe [Position 01.12.7200](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.02.12.7300

**MSp-L: Zub. Kabelkanal**

Vorgaben siehe [Position 01.12.7300](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.02.12.7500

**MSp-L: Zub. MSp-Schaltanlage**

Vorgaben siehe [Position 01.12.7500](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.02.12.9000

**MSp-L: Werksabnahme**

Vorgaben siehe [Position 01.12.9000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.02.12.9100

**MSp-L: Transport**

Vorgaben siehe [Position 01.12.9100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Ablieferort:

- Baustelle vor Ort

1 St .....

**1.02.12 MSp-L: Lieferung** .....

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

**1.02.14 MSp-M: Montage**

**MSp-M: Montage**

Die Allgemeinen Anforderungen der Mittelspannungsschaltanlage sind im Anhang [FS\\_STD\\_MSp\\_GW\\_Primärtechnik](#) beschrieben.

Hinweis:

Die Planung und Lieferung der Schränke +A1.0, +A2.0 sowie der Kasten +K1 wird im LV [0x.4x EB: Eigenbedarf](#) beschrieben.

Sämtliche Montage, Anschluss und Auflegen der Kabel (10 kV, Trafokabel, Hilfs-, Steuer- und Erdungskabel etc.) sind im Abschnitt [0x.64 KA-M: Montage Kabelanlagen](#) beschrieben.

1.02.14.0100

**MSp-M: Aufstellung: Grundrahmen Doppelboden**

Vorgaben siehe [Position 01.14.0100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.02.14.1000

**MSp-M: Einbringung: MSp-Schaltanlage**

Vorgaben siehe [Position 01.14.1000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.02.14.1100

**MSp-M: Montage: +Ax.x/+B2.x/+Cx.x Schaltfelder**

Vorgaben siehe [Position 01.14.1100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

6 St .....

1.02.14.1501

**MSp-M: Transport: +A1.0 - Montageplatte**

Vorgaben siehe [Position 01.14.1501](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.02.14.1502

**MSp-M: Montage: +A1.0 (VNB-Diffschutz)**

Vorgaben siehe [Position 01.14.1502](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

1.02.14.1601

**MSp-M: Transport: +A2.0 - Montageplatte**

Vorgaben siehe [Position 01.14.1601](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1	St	.....	.....
---	----	-------	-------

1.02.14.1602

**MSp-M: Montage: +A2.0 (MSB-Zählung MSp)**

Vorgaben siehe [Position 01.14.1602](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1	St	.....	.....
---	----	-------	-------

**1.02.14 MSp-M: Montage** \_\_\_\_\_

Zur Ansicht

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

**1.02.16 MSp-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme**

**MSp-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme**

Vorgehensweise:

Der Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung und Abnahme der Mittelspannungsschaltanlage.

1. Ohne Primärspannung
  - a. Funktions- und Interne Abnahme durch AN
  - b. Abnahme durch AG mit Personal vom AN
  - c. Inbetriebnahmeprüfung durch Sachkundige Stelle der Technischen Aufsichtsbehörde mit Personal vom AN
2. Mit Primärspannung
  - a. Funktions- und Interne Abnahme durch AN
  - b. Abnahme durch AG mit Personal vom AN
  - c. Inbetriebnahmeprüfung durch Sachkundige Stelle der Technischen Aufsichtsbehörde mit Personal vom AN
3. Restarbeiten erledigen
4. VOB-Abnahme durch AG (nach erfolgreicher TAB-Abnahme (§ 62 (7) BOStrab) und vor Zuschalten der Anlage in Normalbetrieb) mit AN

1.02.16.1000

**MSp-I: IBN und Interne Abnahme des AN**

Vorgaben siehe [Position 01.16.1000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.02.16.2000

**MSp-I: Interne Abnahme des AG**

Vorgaben siehe [Position 01.16.2000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 d .....

1.02.16.3000

**MSp-I: TAB-Abnahme**

Vorgaben siehe [Position 01.16.3000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

0,5 d .....

**1.02.16 MSp-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme** .....

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

1.02.18 MSp-D: Dokumentation

**MSp-D: Dokumentation**

Lieferung der Bestandsdokumentation für Mittelspannungsschaltanlagen in elektronischer Form und 2x in Papierform beim AG. Diese muss entsprechend einer Struktur durch den AN erfolgen. Die Struktur ist vorher mit den AG abzustimmen.

Verweis:

- Allgemeinen Anforderungen Dokumentation
  - LV unter [Vorbemerkungen 4.5.6](#)

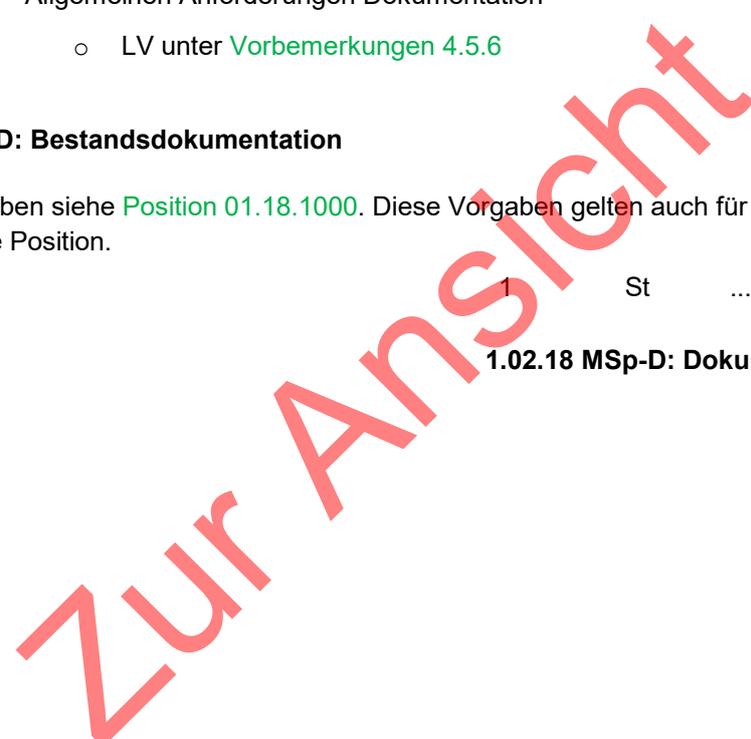
1.02.18.1000

**MSp-D: Bestandsdokumentation**

Vorgaben siehe [Position 01.18.1000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

**1.02.18 MSp-D: Dokumentation** .....



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

1.02.20 T-P: Planung

**T-P: Planung**

Verweis:

- Allgemein Technische Vorgaben
  - o Vorbemerkungen - 6. Technische Vorgaben

Leistungsumfang:

Montage und Inbetriebsetzung der elektrischen Ausstattung.

- **T: Trafoanlage**
  - o 2x Transformator (+T1, +T2)
    - Nennleistung von 1750 kVA, OS 10 kV zu US 610 V
    - Dy0/Dd5
  - o 2x OS-Erder
    - Erdung für Oberspannungsseite inkl. HH-Sicherung für Störlichtbogenschutz
    - Motorisch
  - o 2x Kasten Trafoerder (+KTE1, +KTE2)  
*nur Montage, IBN (Planung, Lieferung bei LV Pos. 0x.4x EB)*
    - Kasten zur Signalisierung von OS-Spannungslos und HH-Sicherung ausgelöst

1.02.20.1000

**T-P: W&M: +Tx: Gießharz-Trocken-Transformator**

Vorgaben siehe [Position 01.20.1000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.02.20 T-P: Planung .....

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

1.02.22

**T-L: Lieferung**

**T-L: Lieferung**

Bei der Lieferleistung sind einige Geräte als separate Lieferleistung beschrieben. Bei der Lieferleistung der Schaltschränke sind diese Geräte einzubauen und somit auch die Kosten für den Einbau der Geräte bei der Lieferleistung der Schränke zu bepreisen.

Die Preise der Lieferleistung für einzeln beschriebene Geräte (reine Lieferleistung, keine Montage notwendig) ohne Einbau gelten auch bei einer evtl. später notwendigen Ersatzteillieferung bis zu einem Zeitraum von 2 Jahren nach der Bestellung.

Bei einer nachträglichen Bestellung als Ersatzteil einer solchen Lieferleistung werden vom AG die Kosten für Verpackung und Transport zusätzlich vergütet. Im zweiten Jahr wird zusätzlich die Inflation (Jahresinflation vom statistischen Bundesamt) vom ersten Jahr vergütet.

**Struktur LV – Ausschließlich nur Lieferleistung**

0x.22.41xx T-L: OS-xxx

(ausschließlich nur Lieferleistung von Betriebsmitteln)

1.02.22.1000

**T-L: +Tx: Gießharz-Trocken-Transformator**

Vorgaben siehe [Position 01.22.1000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

2 St .....

1.02.22.4100

**T-L: OS-Erdungsdraufschalter**

Vorgaben siehe [Position 01.22.4100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

2 St .....

1.02.22.4320

**T-L: OS/US-Erder Motorantrieb**

Vorgaben siehe [Position 01.22.4320](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

2 St .....

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

1.02.22.4330

**T-L: OS-Erder HH-Sicherungseinsatz**

Vorgaben siehe [Position 01.22.4330](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

2 St .....

1.02.22.7000

**T-L: Zub. Schwingungsdämpfer**

Vorgaben siehe [Position 01.22.7000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

8 St .....

1.02.22.9000

**T-L: Werksabnahme**

Vorgaben siehe [Position 01.22.9000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.02.22.9100

**T-L: Transport**

Vorgaben siehe [Position 01.22.9100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

**1.02.22 T-L: Lieferung** \_\_\_\_\_

Zur Ansicht

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

1.02.24 T-M: Montage

**T-M: Montage**

Hinweis:

Sämtliche Montage, Anschluss und Auflegen der Kabel (10 kV, Trafokabel, Hilfs-, Steuer- und Erdungskabel etc.) sind im Abschnitt **0x.64 KA-M: Montage Kabelanlagen** beschrieben.

1.02.24.1000

**T-M: Einbringung: Transformatoren**

Vorgaben siehe **Position 01.24.1000**. Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.02.24.1100

**T-M: Montage: Trafokammer**

Vorgaben siehe **Position 01.24.1100**. Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

2 St .....

1.02.24.1300

**T-M: Montage: Lichtbogensensoren für Störlichtbogen**

Vorgaben siehe **Position 01.24.1300**. Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.02.24.2000

**T-M: Montage: +KTE (Kasten Trafoerder)**

Vorgaben siehe **Position 01.24.2000**. Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

**1.02.24 T-M: Montage** .....

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

1.02.28 T-D: Dokumentation

**T-D: Dokumentation**

Lieferung der Bestandsdokumentation für Transformatoren, Erdungsschalter etc. in elektronischer Form und 2x in Papierform beim AG. Diese muss entsprechend einer Struktur durch den AN erfolgen. Die Struktur ist vorher mit den AG abzustimmen.

Verweis:

- Allgemeinen Anforderungen Dokumentation
  - LV unter [Vorbemerkungen 4.5.6](#)

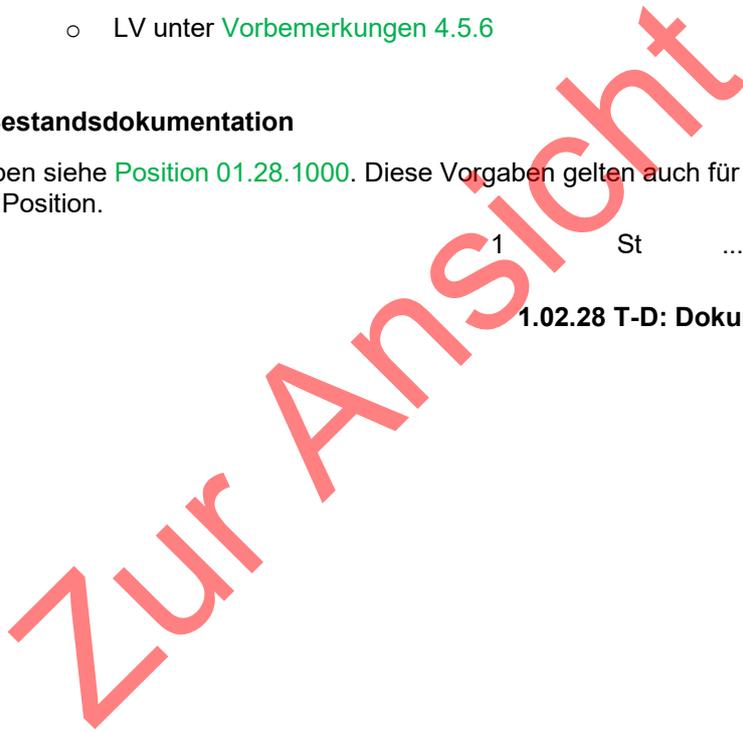
1.02.28.1000

**T-D: Bestandsdokumentation**

Vorgaben siehe [Position 01.28.1000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

**1.02.28 T-D: Dokumentation** .....



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

1.02.30

DC-P: Planung

**DC-P: Planung**Verweis:

- Allgemein Technische Vorgaben
  - o [Vorbemerkungen - 6. Technische Vorgaben](#)
- Allgemein Anforderungen der Gleichstromschaltanlage
  - o [FS\\_STD\\_DC\\_GW\\_Primärtechnik](#)
  - o [FS\\_STD\\_DC\\_GW\\_Sekundärtechnik](#)

Leistungsumfang:

Werks- und Montageplanung, Lieferung, Montage und Inbetriebsetzung der elektrischen Ausstattung.

- **DC: Gleichstromschaltanlage**
  - o 2x Gleichrichter (**+GR1, GR2**)
    - Gleichrichter jeweils 12 pulsig
  - o 1x Einspeise-/Rückleiterfeld (**+ER**)
    - Einspeisung von Gleichrichter mit motorisierten Einspeisetrenner jeweils für Plus und Minus
    - Gerüstschluss-Schutz für komplette Gleichstrom-Schaltanlage Strecke
  - o 6x Streckenfeld (**+SS1, +SS2, +SS3, +SS4, +SS5, +SS6**)
    - Leistungsschalterfeld für Streckenabgang mit:
      - DC-Leistungsschalter mit statischem Auslöser auf Schaltwagen
      - digitales Schutzgerät / Feldsteuerung
      - Streckenprüfeinrichtung
      - Kabelüberwachung

Fernwirktechnik Anbindung:

Je Feld (ohne Gleichrichter) mit dezentraler Peripherie mit LWL-Bus außerhalb der Schaltanlage mit Ringredundanz (siehe [FS\\_TWT\\_TGW\\_AMM\\_E\\_FW-S](#))

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

Leitfabrikat: **SIMATIC ET 200SP – Buskoppler High Feature für Profinet IO**

Siemens, Interface Modul IM155-6PN HF: 6ES7155-6AU01-0CN0 oder technisch gleichwertig

Mindestabstände für Aufstellung:

Die EMV-Felder müssen außerhalb des Gebäudes die Grenzwerte nach 26. BImSchV einhalten. Dazu muss die DC-Schaltanlage einen ausreichenden Abstand zu den Außenwänden haben, bzw. muss das Gebäude außen im Bereich der Überschreitung der Grenzwerte mit einen Zugangsschutz z.B. Zaun geschützt werden. Ein Abstand der Rückwand, bis Innenwand Gebäude von 0,5 m ist ein Abstand, bei dem typisch die EMV-Anforderung eingehalten ist.

Elektrische Eigenschaften Primärstromkreis

*Streckenfeld:*

- DC Sammelschiene (L+ SS für Plus): ≥ 4000 A
- DC Rückleiterschienen (L- RL für Minus): 400 A
- Gerüstmasse (MM für BWE) 400 A

*Einspeise- Rückleiterfeld:*

- DC Sammelschiene (L+ SS für Plus): 4000 A
- DC-Rückleiterschienen (L- RL für Minus): 4000 A
- DC Rückleiterschienen zu +SSx (L- RL für Minus): 400 A
- Gerüstmasse (MM für BWE) 400 A

1.02.30.0100

**DC-P: Übersichtsschalt- und -aufbauplan - Primärtechnik**

Vorgaben siehe [Position 01.30.0100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.02.30.0300

**DC-P: Belastungsdiagramm**

Vorgaben siehe [Position 01.30.0300](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.02.30.2000

**DC-P: W&M: +GRx: [P]rimärtechnik**

Vorgaben siehe [Position 01.30.2000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

1.02.30.2100

**DC-P: W&M: +ERx: [P]rimärtechnik**

Vorgaben siehe [Position 01.30.2100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.02.30.2120

**DC-P: W&M: +ERx: [S]ekundärtechnik**

Vorgaben siehe [Position 01.30.2120](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.02.30.2200

**DC-P: W&M: +SSx: [P]rimärtechnik**

Vorgaben siehe [Position 01.30.2200](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.02.30.2220

**DC-P: W&M: +SSx: [S]ekundärtechnik**

Vorgaben siehe [Position 01.30.2220](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

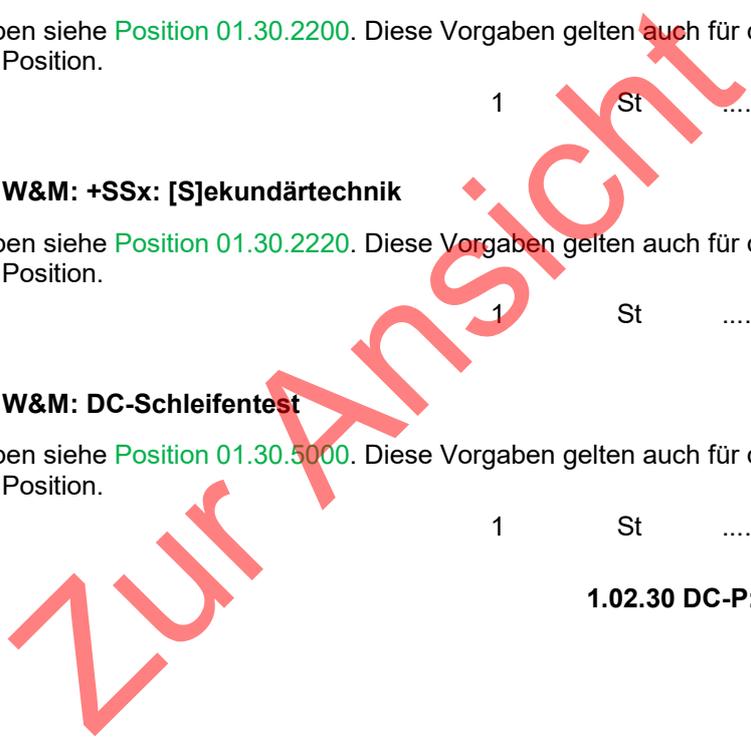
1.02.30.5000

**DC-P: W&M: DC-Schleifentest**

Vorgaben siehe [Position 01.30.5000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

**1.02.30 DC-P: Planung** .....



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

1.02.32 DC-L: Lieferung

**DC-L: Lieferung**

Bei der Lieferleistung sind einige Geräte als separate Lieferleistung beschrieben. Bei der Lieferleistung der Schaltschränke sind diese Geräte einzubauen und somit auch die Kosten für den Einbau der Geräte bei der Lieferleistung der Schränke zu bepreisen.

Die Preise der Lieferleistung für einzeln beschriebene Geräte (reine Lieferleistung, keine Montage notwendig) ohne Einbau gelten auch bei einer evtl. später notwendigen Ersatzteillieferung bis zu einem Zeitraum von 2 Jahren nach der Bestellung.

Bei einer nachträglichen Bestellung als Ersatzteil einer solchen Lieferleistung werden vom AG die Kosten für Verpackung und Transport zusätzlich vergütet. Im zweiten Jahr wird zusätzlich die Inflation (Jahresinflation vom statistischen Bundesamt) vom ersten Jahr vergütet.

**Struktur LV – Ausschließlich nur Lieferleistung**

0x.32.xx3x [S] xxx (ausschließlich nur Lieferleistung von Betriebsmitteln)

Tram

0x.32.201x +GRx - [P] xxx

(ausschließlich nur Lieferleistung von Betriebsmitteln)

0x.32.211x +ERx - [P] xxx

(ausschließlich nur Lieferleistung von Betriebsmitteln)

0x.32.221x +SSx - [P] xxx

(ausschließlich nur Lieferleistung von Betriebsmitteln)

1.02.32.0030

**DC-L: [S] Schutzgerät**

Vorgaben siehe [Position 01.32.0030](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

5 St .....

1.02.32.2000

**DC-L: +GRx: [P]rimärtechnik (Gleichrichter)**

Vorgaben siehe [Position 01.32.2000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Verweis:

- Projektspezifische Angaben
  - FS\_TWT\_TGW\_AMM\_E\_US-P\_MSp-DC

2 St ..... .....

1.02.32.2010

**DC-L: +GRx: [P] AC-Messgerät**

Vorgaben siehe [Position 01.32.2010](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

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

1.02.32.2011

**DC-L: +GRx: [P] Stromwandler**

Vorgaben siehe [Position 01.32.2011](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

7 St ..... .....

1.02.32.2100

**DC-L: +ERx: [P]rimärtechnik (Einspeise-/Rückleiterfeld)**

Vorgaben siehe [Position 01.32.2100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Projektspezifische Angaben
  - FS\_TWT\_TGW\_AMM\_E\_US-P\_MSp-DC

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

1.02.32.2110

**DC-L: +ERx: [P] Gerüstschluss-Schutz (GSS)**

Vorgaben siehe [Position 01.32.2110](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

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

1.02.32.2111

**DC-L: +ERx: [P] Spannungsbegrenzungseinrichtung**

Vorgaben siehe [Position 01.32.2111](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

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

1.02.32.2120

**DC-L: +ERx: [S]ekundärtechnik**

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Vorgaben siehe [Position 01.32.2120](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Aufbau Fernwirktechnik
  - FS\_TWT\_TGW\_AMM\_E\_FW-S

1 St .....

1.02.32.2200

**DC-L: +SSx: [P]rimärtechnik (Streckenfeld)**

Vorgaben siehe [Position 01.32.2200](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Projektspezifische Angaben
  - FS\_TWT\_TGW\_AMM\_E\_US-P\_MSp-DC

6 St .....

1.02.32.2210

**DC-L: +SSx: [P] Schaltwagen inkl. LS**

Vorgaben siehe [Position 01.32.2210](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

6 St .....

1.02.32.2211

**DC-L: +SSx: [P] Trennverstärker Schutzgerät**

Vorgaben siehe [Position 01.32.2211](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Projektspezifische Angaben
  - FS\_TWT\_TGW\_AMM\_E\_US-P\_MSp-DC

5 St .....

1.02.32.2212

**DC-L: +SSx: [P] Kabelüberwachung**

Vorgaben siehe [Position 01.32.2212](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

5 St .....

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

1.02.32.2220

**DC-L: +SSx: [S]ekundärtechnik**

Vorgaben siehe [Position 01.32.2220](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Aufbau Fernwirktechnik
  - [FS\\_TWT\\_TGW\\_AMM\\_E\\_FW-S](#)

5 St .....

1.02.32.5100

**DC-L: Schleifentest**

Vorgaben siehe [Position 01.32.5100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.02.32.7000

**DC-L: Zub. GR Ersatzdiode**

Vorgaben siehe [Position 01.32.7000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.02.32.7001

**DC-L: Zub. GR Ersatzsicherung**

Vorgaben siehe [Position 01.32.7001](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.02.32.7100

**DC-L: Externe Bedienstation**

Vorgaben siehe [Position 01.32.7100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.02.32.7200

**DC-L: Bargraphenanzeige Kabelschutzgerät**

Vorgaben siehe [Position 01.32.7200](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.02.32.9000

**DC-L: Werksabnahme**

Vorgaben siehe [Position 01.32.9000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

gende Position.

1 St .....

1.02.32.9100

**DC-L: Transport**

Vorgaben siehe [Position 01.32.9100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

**1.02.32 DC-L: Lieferung** .....

Zur Ansicht

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

1.02.34 DC-M: Montage

**DC-M: Montage**

Die Allgemeinen Anforderungen der DC-Schaltanlage sind im Anhang [FS\\_STD\\_DC\\_GW\\_Primarytechnik](#) beschrieben.

Hinweis:

Sämtliche Montage, Anschluss und Auflegen der Kabel (10 kV, Trafokabel, Hilfs-, Steuer- und Erdungskabel etc.) sind im Abschnitt [0x.64 KA-M: Montage Kabelanlagen](#) beschrieben.

1.02.34.0100

**DC-M: Aufstellung: Grundrahmen Doppelboden**

Vorgaben siehe [Position 01.34.0100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.02.34.1000

**DC-M: Einbringung: DC-Schaltfelder**

Vorgaben siehe [Position 01.34.1000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.02.34.1100

**DC-M: Montage: DC-Schaltanlage**

Vorgaben siehe [Position 01.34.1100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

**1.02.34 DC-M: Montage** .....

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

1.02.36 DC-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme

**DC-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme**

Vorgehensweise:

Der Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung und Abnahme der DC-Schaltanlage.

1. Ohne Primärspannung
  - a. Interne Abnahme durch AN
  - b. Abnahme durch AG
  - c. Inbetriebnahmeprüfung durch Sachkundige Stelle der Technischen Aufsichtsbehörde
2. Mit Primärspannung
  - a. Interne Abnahme durch AN
  - b. Abnahme durch AG
  - c. Inbetriebnahmeprüfung durch Sachkundige Stelle der Technischen Aufsichtsbehörde
3. Restarbeiten erledigen
4. VOB-Abnahme durch AG (nach erfolgreicher TAB-Abnahme (§ 62 (7) BOStrab) und vor Zuschalten der Anlage in Normalbetrieb)

1.02.36.1000

**DC-I: Interne Abnahme des AN**

Vorgaben siehe [Position 01.36.1000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.02.36.2000

**DC-I: Interne Abnahme des AG**

Vorgaben siehe [Position 01.36.2000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 d .....

1.02.36.2100

**DC-I: Kurzschlussversuche des AG**

Vorgaben siehe [Position 01.36.2100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 d .....

1.02.36.3000

**DC-I: TAB-Abnahme**

Vorgaben siehe [Position 01.36.3000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Übertrag: .....

02.08.2024

Leistungsverzeichnis Blankett

Projekt: T\_BF1\_BHS\_2024

LV:

EFS I V41 - TWT/BHS (TGW)

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

Übertrag: .....

1 d .....

1.02.36 DC-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme .....

Zur Ansicht

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

1.02.38 DC-D: Dokumentation

**DC-D: Dokumentation**

Lieferung der Bestandsdokumentation für DC-Schaltanlage in elektronischer Form und 2x in Papierform beim AG. Diese muss entsprechend einer Struktur durch den AN erfolgen. Die Struktur ist vorher mit den AG abzustimmen.

Verweis:

- Allgemeinen Anforderungen Dokumentation
  - LV unter [Vorbemerkungen 4.5.6](#)

1.02.38.1000

**DC-D: Bestandsdokumentation**

Vorgaben siehe [Position 01.38.1000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

**1.02.38 DC-D: Dokumentation** .....



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

1.02.40

EB-P: Planung

**EB-P: Planung**Verweis:

- Allgemein Technische Vorgaben
  - o **Vorbemerkungen - 6. Technische Vorgaben**

Leistungsumfang:

Werks- und Montageplanung, Lieferung, Montage und Inbetriebsetzung der elektrischen Ausstattung.

- **EB: Eigenbedarfsschaltanlage**
  - o 1x Eigenbedarf AC (**+EBAC**)
    - Die AC-Verteilung dient für Raumausstattung und zugehörige Überwachung und Steuerung. Dieser Schrank enthält weiterhin alle Abgänge für das GW:
      - Sicherungsabgang Ladegleichrichter für DC 60 V in +EB60
      - Drehstromverbraucher
      - Steckdosen AC 230 V
      - Heizung und Lüftung
      - Beleuchtung (Steuerung und Abgangssicherungen)
  - o 1x Eigenbedarf DC 60 V (**+EB60**)
    - Die DC-Verteilung enthält den Ladegleichrichter für die isolierte, batteriegepufferte Betätigungsspannung mit DC 60 V (Schutzmaßnahmen IT-Netz/SELV), deren Überwachung und alle zugehörigen Abgangssicherungen, z.B. für Schutz-, Steuer- und Fernwirkgeräte der Schaltanlagen und die Orientierungsbeleuchtung
  - o 1x Eigenbedarf Batterieschrank (**+EBBat60**)
    - Der Batterie Schrank enthält die Batterien für die Betätigungsspannung sowie den Batterie Anschlusskasten +K5.
  - o 1x MSB-Zählung MSp (**+A2.0**)  
*nur Lieferung (Montage bei LV Pos. 0x.14. MSp)*

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

- Messstellenbetreiber Zählung für Mittelspannung
- 1x VNB-Diffschutz (**+A1.0**)  
*nur Lieferung (Montage bei LV Pos. 0x.14. MSp)*
  - Verteilnetzbetreiber Diffschutz
- 2x Kasten Trafoerder (**+KTE1, KTE2**)  
*nur Planung, Lieferung (Montage, IBN bei LV Pos. 0x.2x. T)*
  - Kasten zur Signalisierung von OS-Spannungslos und HH-Sicherung ausgelöst
- 1x Batterie Anschlusskasten (**+K5**)
  - Anschlusskasten für beigestellte Batterie
  - Montiert im +EBBat60

Farbe:

Die Schränke der Eigenbedarfsanlage sind in Farbe und Aussehen einheitlich auszuführen

Schutzklasse:

- Schutzklasse I
  - +EBAC
  - +EB60
  - +EBBat60

Anforderungen Verweis Standard Einbauprodukte:

- FS\_STD\_Kabel\_Allgemein
- FS\_STD\_Kabel\_Schrank
- FS\_STD\_BM\_Klemmen\_Allgemein
- FS\_STD\_BM\_Klemmen\_Fernwirk
- FS\_STD\_BM\_Relais+Schütze
- FS\_STD\_BM\_Sicherungen

**Wichtig!**

Der AN hat die vom AG vorgeschlagene Dimensionierung der Eigenbedarfsversorgung zu überprüfen, ob sie die Belange der von ihm eingesetzten Betriebs

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

mittel erfüllt; hierbei ist insbesondere auch die Selektivität der Schutzorgane zu überprüfen.

Ergeben sich hierbei Änderungen der Dimensionierung, hat er den AG umgehend zu informieren und die entsprechend angepasste Ausgestaltung der Eigenbedarfsanlage seiner Werks- und Montageplanung zugrunde zu legen.

1.02.40.1100

**EB-P: W&M: +EB60 (DC-Verteilung)**

Vorgaben siehe [Position 01.40.1100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.02.40.1200

**EB-P: W&M: +EBBat60 (Batterieschrank DC 60 V)**

Vorgaben siehe [Position 01.40.1200](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.02.40.1300

**EB-P: W&M: +EBAC (AC-Verteilung)**

Vorgaben siehe [Position 01.40.1300](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.02.40.1400

**EB-P: W&M: +EB00 (MSB-Zählung NSp)**

Vorgaben siehe [Position 01.40.1400](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.02.40.3100

**EB-P: W&M: +KTE (Kasten Trafoerder)**

Vorgaben siehe [Position 01.40.3100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.02.40.3240

**EB-P: W&M: +K5 (Batterie Anschlusskasten)**

Vorgaben siehe [Position 01.40.3240](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

**1.02.40 EB-P: Planung** .....

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

1.02.42 EB-L: Lieferung

**EB-L: Lieferung**

Bei der Lieferleistung sind einige Geräte als separate Lieferleistung beschrieben. Bei der Lieferleistung der Schaltschränke sind diese Geräte einzubauen und somit auch die Kosten für den Einbau der Geräte bei der Lieferleistung der Schränke zu bepreisen.

Die Preise der Lieferleistung für einzeln beschriebene Geräte (reine Lieferleistung, keine Montage notwendig) ohne Einbau gelten auch bei einer evtl. später notwendigen Ersatzteillieferung bis zu einem Zeitraum von 2 Jahren nach der Bestellung.

Bei einer nachträglichen Bestellung als Ersatzteil einer solchen Lieferleistung werden vom AG die Kosten für Verpackung und Transport zusätzlich vergütet. Im zweiten Jahr wird zusätzlich die Inflation (Jahresinflation vom statistischen Bundesamt) vom ersten Jahr vergütet.

1.02.42.1100

**EB-L: +EB60 (DC-Verteilung)**

Vorgaben siehe [Position 01.42.1100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.02.42.1110

**EB-L: +EB60 - Ladegleichrichter Grundrahmen**

Vorgaben siehe [Position 01.42.1110](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.02.42.1111

**EB-L: +EB60 - Ladegleichrichter Einschubmodul**

Vorgaben siehe [Position 01.42.1111](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.02.42.1200

**EB-L: +EBBat60 (Batterieschrank DC 60 V)**

Vorgaben siehe [Position 01.42.1200](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.02.42.1300

**EB-L: +EBAC (AC-Verteilung)**

Vorgaben siehe [Position 01.42.1300](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

1.02.42.1400

**EB-L: +EB00 (MSB-Zählung NSp)**

Vorgaben siehe [Position 01.42.1400](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.02.42.2100

**EB-L: +A2.0 (MSB-Zählung MSp)**

Vorgaben siehe [Position 01.42.2100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.02.42.2200

**EB-L: +A1.0 (VNB-Diffschutz)**

Vorgaben siehe [Position 01.42.2200](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.02.42.3100

**EB-L: +KTE (Kasten Trafoerder)**

Vorgaben siehe [Position 01.42.3100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

2 St .....

1.02.42.3240

**EB-L: +K5 (Batterie Anschlusskasten)**

Vorgaben siehe [Position 01.42.3240](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.02.42.9000

**EB-L: Werksabnahme**

Vorgaben siehe [Position 01.42.9000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.02.42.9100

**EB-L: Transport**

Vorgaben siehe [Position 01.42.9100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

**1.02.42 EB-L: Lieferung** .....

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

1.02.44 EB-M: Montage

**EB-M: Montage**

Hinweis:

Sämtliche Montage, Anschluss und Auflegen der Kabel (10 kV, Trafokabel, Hilfs-, Steuer- und Erdungskabel etc.) sind im Abschnitt **0x.64 KA-M: Montage Kabelanlagen** beschrieben.

1.02.44.0100

**EB-M: Aufstellung: Grundrahmen Doppelboden**

Vorgaben siehe **Position 01.44.0100**. Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.02.44.1000

**EB-M: Einbringung: +EBxx Schränke, +Kxx Kästen**

Vorgaben siehe **Position 01.44.1000**. Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.02.44.1100

**EB-M: Montage: +EBxx Schränke**

Vorgaben siehe **Position 01.44.1100**. Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.02.44.1400

**EB-M: Montage: +EB00**

Vorgaben siehe **Position 01.44.1400**. Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

**1.02.44 EB-M: Montage** .....

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

1.02.46 EB-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme

**EB-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme**

Vorgehensweise:

Der Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung und Abnahme der Eigenbedarfs-Schaltanlage.

1. Ohne Primärspannung
  - a. Interne Abnahme durch AN
  - b. Abnahme durch AG
  - c. Inbetriebnahmeprüfung durch Sachkundige Stelle der Technischen Aufsichtsbehörde
2. Mit Primärspannung
  - a. Interne Abnahme durch AN
  - b. Abnahme durch AG
  - c. Inbetriebnahmeprüfung durch Sachkundige Stelle der Technischen Aufsichtsbehörde
3. Restarbeiten erledigen
4. VOB-Abnahme durch AG (nach erfolgreicher TAB-Abnahme (§ 62 (7) BOStrab) und vor Zuschalten der Anlage in Normalbetrieb)

1.02.46.1000

**EB-I: Interne Abnahme des AN**

Vorgaben siehe [Position 01.46.1000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.02.46.2000

**EB-I: Interne Abnahme des AG**

Vorgaben siehe [Position 01.46.2000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

0,5 d .....

1.02.46.3000

**EB-I: TAB-Abnahme**

Vorgaben siehe [Position 01.46.3000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

0,5 d .....

**1.02.46 EB-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme** .....

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

1.02.48 EB-D: Dokumentation

**EB-D: Dokumentation**

Lieferung der Bestandsdokumentation für Eigenbedarfs-Schaltanlage in elektronischer Form und 2x in Papierform beim AG. Diese muss entsprechend einer Struktur durch den AN erfolgen. Die Struktur ist vorher mit den AG abzustimmen.

Verweis:

- Allgemeinen Anforderungen Dokumentation
  - LV unter [Vorbemerkungen 4.5.6](#)

1.02.48.1000

**EB-D: Bestandsdokumentation**

Vorgaben siehe [Position 01.48.1000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

**1.02.48 EB-D: Dokumentation** .....



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

1.02.50

FW-P: Planung

**FW-P: Planung**Verweis:

- Allgemein Technische Vorgaben
  - o Vorbemerkungen - 6. Technische Vorgaben
- Organisatorische Vorgaben
  - o FS\_Orga\_Prozess\_Fernwirk

Allgemein:

Die Sekundärtechnik besteht aus:

- Prozessankopplung an übergeordnete Leitstelle Netzführung Fahrstrom (Schaltwarte) über Fernwirkprotokoll DIN EN IEC 60870-5-104 inkl. NTP-Uhrzeitsynchronisation
- Stationsleittechnik (+ZM, bzw. +FW und bei UGW/TGW zusätzlich. +FW2) inkl. Gefahrmeldung (GFM) als farbiges Touchdisplay
- Feldleittechnik in den einzelnen Steuermischen der Schaltanlagen  
Diese besteht aus:
  - o teilweise SPS,
  - o teilweise dezentrale Peripherie
  - o teilweise kombinierte Feldleit- und Schutzgeräte für MSp und/oder DC
- Feldleittechnik-Bus der die Feldleittechnik untereinander und mit der Stationsleittechnik verbunden.
- Messlandschaft (ML) für die Aufzeichnung und Speicherung der Messwerte und zentrale Speicherung und Auswertung/Verknüpfung der Messwerte auf dem zentralen Energiemanagementsystem des AG

Leistungsumfang:

Werks- und Montageplanung, Lieferung, Montage und Inbetriebsetzung der elektrischen Ausstattung.

- **FW: Fernwirkschaltanlage**

- 1. FW (1. Fernwirkweg) (1xx-Nummern)

Komplette Steuerung und Überwachung von Fern (Netzleitstelle Fahrstrom (Schaltwarte)) über DIN EN IEC 60870-5-104 inkl. Nahbedienung und Steuerung am großen Farb-Touchdisplay als Gefahrmeldung (GFM), besteht aus:

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

- 1x Zentrales Meldefeld (**+ZM**)
  - Für Stationsleittechnik
  - Master SPS, Protokoll Umsetzer, HMI Display etc.
- 1x Kasten Rangierverteiler (**+KRV**)
  - zum Rangieren der Meldungen & Befehle zwischen Au-  
ßerhalb von TGW und Schaltheuzentrale
- 1x Schaltheuzentrale (**+SHZ**)
  - dezentrale Peripherie
- Feldleittechnik-Bus mit Ringredundanz-Protokoll bei Ausfall ei-  
ner Leitung oder eines Busgerätes sind alle anderen Teilneh-  
mer weiterhin vernetzt
  - 1x LWL-Ring für MSp-Schaltanlage, DC-Schaltanlage,  
Schaltheuzentrale je Steuernische/Schrank ist eine  
dezentrale Peripherie mit eigenen Buskoppler einge-  
baut

#### 2. FW (2. Fernwirkweg) (2xx-Nummern)

Vereinfachte Überwachung und wenige Sammelabschaltungsbefehle von Fern über Modemverbindung über 2-Draht-Leitung mit Fernwirkprotokoll DIN EN IEC 60870-5-104 inkl. kleinem Farb-Touchdisplay als Gefahrmeldung (GFM), besteht aus:

- 1x Fernwirk Schrank 2 (**+FW2**)
  - Für 2. Fernwirkweg
  - Master SPS, Protokoll Umsetzer, HMI Display etc.
- Feldleittechnik-Bus als LWL-Ethernet-Bus mit Ring-Redundanz mit 3 LWL-Kabel (1x Master als mittlere SPS und 2x dezentrale Peripherie)
  - dezentrale Peripherie in Steuernische Messfeld der MSp-Schaltanlage (+A2.x)
  - dezentrale Peripherie in Steuernische Rückleiterfeld der DC-Schaltanlage

#### Geeichte Zählung Messstellenbetreiber (MSB) (8xx-Nummern)

Die geeichte Zählung durch den Messstellenbetreiber (MSB) ist unabhängig von der Messlandschaft und wird durch den Messstellenbetreiber vorgegeben und durch den Messstellenbetreiber in Betrieb genom

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

men.

#### Messlandschaft (ML) (9xx-Nummern)

Zusätzlich ist Messtechnik in den Steuernischen, teilweise in der Primärtechnik und teilweise als Kabelumbauwandler im Kabelkeller/Doppelboden als "Messlandschaft" (ML) (9xx Nummern) verbaut.

Die komplette Parametrierung und Programmierung der beigestellten Messgeräte und der ausgeschriebenen Geräte erfolgt durch den AG, wenn die Leitfabrikate verwendet werden. Falls nicht die Leitfabrikate vom AG verwendet werden, muss der AN die Parametrierung, Programmierung und Einbindung in den übergeordneten Messlandschaftsserver beim AG durch den AN übernommen werden.

- 1x VIP Netzwerkkasten (+VIP-Netz)
  - nur Wandschrank, Ausbau erfolgt von internen Gewerk

#### Hinweis:

Aufgrund von IT-Sicherheit/KRITIS wird die Quelle-Ziel-Liste erst beim Kick-Off zur Verfügung gestellt. Die Quelle-Ziel-Liste stellt die Schnittstelle zur HMI-Darstellung und Leitzentrale dar. Darin enthalten sind alle Informationspunkte (z.B. 1x Doppelbefehl oder 1x Einzelbefehl, usw.).

#### Farbe:

RAL 7032 (kieselgrau), Anstrich Strukturlack matt, für +ZM, +FW2, +SHZ aber nicht notwendigerweise für +KRV (können so verwendet werden wie gekauft).

Die Schränke der FW-Schaltanlage sind in Farbe und Aussehen einheitlich auszuführen.

#### Schutzklasse:

- Schutzklasse I
  - +ZM
  - +FW2
  - +KRV
  - +VIP-Netz
  - +SHZ

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

1.02.50.1100

**FW-P: W&M: [1.FW] +ZM (Zentrales Meldefeld)**

Vorgaben siehe [Position 01.50.1100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.02.50.1200

**FW-P: W&M: [1.FW] +SHZ (Schalthaus-Zentrale)**

Vorgaben siehe [Position 01.50.1200](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.02.50.1300

**FW-P: W&M: [2.FW] +FW2 (Fernwirk-Schrank 2)**

Vorgaben siehe [Position 01.50.1300](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.02.50.1500

**FW-P: W&M: +KRV (Kasten Rangierverteiler)**

Vorgaben siehe [Position 01.50.1500](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.02.50.7010

**FW-P: Programm: [1.FW] Fernwirk-Protokoll**

Vorgaben siehe [Position 01.50.7010](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Fernwirk-Schema
  - [FS\\_TWT\\_TGW\\_AMM\\_E\\_FW-S](#)

450 St .....

1.02.50.7011

**FW-P: Programm: [1.FW] MSp dezentrale Peripherie**

Vorgaben siehe [Position 01.50.7011](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Fernwirk-Schema
  - [FS\\_TWT\\_TGW\\_AMM\\_E\\_FW-S](#)

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

1 St .....

1.02.50.7012

**FW-P: Programm: [1.FW] DC dezentrale Peripherie**

Vorgaben siehe [Position 01.50.7012](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Fernwirk-Schema
  - [FS\\_TWT\\_TGW\\_AMM\\_E\\_FW-S](#)

1 St .....

1.02.50.7013

**FW-P: Programm: [1.FW] DC SPS Messwerte**

Vorgaben siehe [Position 01.50.7013](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Fernwirk-Schema
  - [FS\\_TWT\\_TGW\\_AMM\\_E\\_FW-S](#)

1 St .....

1.02.50.7014

**FW-P: Programm: [1.FW] SHZ dezentrale Peripherie**

Vorgaben siehe [Position 01.50.7014](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Fernwirk-Schema
  - [FS\\_TWT\\_TGW\\_AMM\\_E\\_FW-S](#)

1 St .....

1.02.50.7020

**FW-P: Programm: [2.FW] Fernwirk-Protokoll**

Vorgaben siehe [Position 01.50.7020](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Fernwirk-Schema

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

○ FS\_TWT\_TGW\_AMM\_E\_FW-S

195 St .....

1.02.50.7021

**FW-P: Programm: [2.FW] SPS**

Vorgaben siehe [Position 01.50.7021](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Fernwirk-Schema

○ FS\_TWT\_TGW\_AMM\_E\_FW-S

1 St .....

1.02.50.7100

**FW-P: Programm: +ZM: Nahbedienung (HMI) Displaybilder**

Vorgaben siehe [Position 01.50.7100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

850 St .....

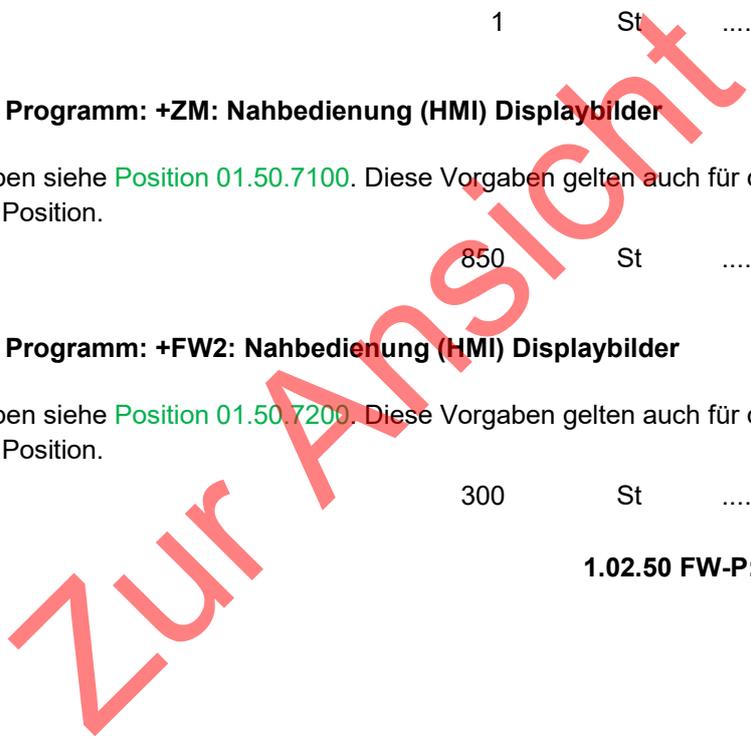
1.02.50.7200

**FW-P: Programm: +FW2: Nahbedienung (HMI) Displaybilder**

Vorgaben siehe [Position 01.50.7200](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

300 St .....

**1.02.50 FW-P: Planung** \_\_\_\_\_



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

1.02.52

**FW-L: Lieferung****FW-L: Lieferung**

Bei der Lieferleistung sind einige Geräte als separate Lieferleistung beschrieben. Bei der Lieferleistung der Schaltschränke sind diese Geräte einzubauen und somit auch die Kosten für den Einbau der Geräte bei der Lieferleistung der Schränke zu bepreisen.

Die Preise der Lieferleistung für einzeln beschriebene Geräte (reine Lieferleistung, keine Montage notwendig) ohne Einbau gelten auch bei einer evtl. später notwendigen Ersatzteillieferung bis zu einem Zeitraum von 2 Jahren nach der Bestellung.

Bei einer nachträglichen Bestellung als Ersatzteil einer solchen Lieferleistung werden vom AG die Kosten für Verpackung und Transport zusätzlich vergütet.

**Struktur LV - Lieferung**

0x.52.111x +ZM - xxx

(ausschließlich nur Lieferleistung von Betriebsmitteln)

0x.52.131x +FW2 - xxx

(ausschließlich nur Lieferleistung von Betriebsmitteln)

0x.52.121x +SHZ - xxx

(ausschließlich nur Lieferleistung von Betriebsmitteln)**Falls nicht das Leitfabrikat verwendet****a. Entstör Konzept bzw. Ersatzteil**

Das Entstör Konzept vom AG erfordert, dass jede verwendete wichtige Baugruppe mindestens 1x auf Lager beim AN vorrätig ist, die eine Entstörung durch Baugruppentausch und Tausch des Programmspeichermediums ohne zusätzliche Programmier- oder Parameteranpassungen und Einspielen von Lizenzen gewährleisten muss.

Somit muss zusätzlich zur LV-Menge ein zusätzliches Produkt als Lieferleistung geliefert werden. Die Ersatzteillieferung ist in diese LV-Position anteilig zur Stückzahl mit einzurechnen.

Grund: Das Leitfabrikat ist beim AN für Entstörung mindestens 1x vorrätig.

**b. Software:**

Falls nicht das Leitfabrikat angeboten wird, muss zusätzlich die zugehörige Parametrier- und Programmiersoftware in Vollversion mitgeliefert

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

werden und Unterstützung bei der Erstinstallation auf die Parametrier-Notebooks beim AG bzw. zum erfolgreichen Zugriff auf das Gerät geleistet werden

c. SNMP V3 Überwachung

Falls nicht das Leitfabrikat angeboten wird, muss der AN auch bei der Überwachung dieses Fernwirk-Gateway bei der beim AG vorhandenen zentralen lesenden SNMP V3 Überwachung unterstützen. Dazu sind die notwendige Dokumentation zu überreichen und bei der Programmierung der SNMP-Überwachung unterstützen und den Test bis zur erfolgreichen Überwachung zu begleiten.

1.02.52.1100

**FW-L: [1.FW] +ZM (Zentrales Meldefeld)**

Vorgaben siehe [Position 01.52.1100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Projektspezifische Anforderungen Fernwirk-Schema
  - FS\_TWT\_TGW\_AMM\_E\_FW-S

1 St .....

1.02.52.1110

**FW-L: [1.FW] +ZM: SPS mittel inkl. Switch & IEC 104 (Master-SPS)**

Vorgaben siehe [Position 01.52.1110](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.02.52.1111

**FW-L: [1.FW] +ZM: SPS - Ein- und Ausgänge**

Vorgaben siehe [Position 01.52.1111](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.02.52.1112

**FW-L: [1.FW] +ZM: HMI-Display Groß**

Vorgaben siehe [Position 01.52.1112](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.02.52.1200

**FW-L: [1.FW] +SHZ (Schalthaus-Zentrale)**

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Vorgaben siehe [Position 01.52.1200](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Projektspezifische Anforderungen Fernwirk-Schema

- [FS\\_TWT\\_TGW\\_AMM\\_E\\_FW-S](#)

1

St

.....

.....

1.02.52.1210

**FW-L: [1.FW] +SHZ: dezent. Periph. mit Ein- und Ausgängen**

Diese Position dient der Lieferung der dezentralen Peripherie mit Buskoppler und Ein- und Ausgangsbaugruppen.

Umfang:

- 1x Buskoppler für 2x LWL-Ethernet-Ring
- 1x Analogeingabebaugruppe für 8x AI für Strommessung 0/4-20 mA
- 7x Digitalausgabebaugruppe mit je 8 Digitalausgängen für DC 24 V und 0,5 A
- 6x Digitalausgabebaugruppe mit je 4 Relais bis DC 60 V und Handbetätigung
- 17x Digitaleingabebaugruppe mit je 8 Digitaleingängen für DC 24 V

Verweis:

- Anforderungen dezentrale Peripherie

- [FS\\_STD\\_FW\\_BM\\_dez.Per](#)

Leitfabrikat: **Siemens Simatic ET200SP**

1x Buskoppler IM155-6 PN/2 HF

- 6ES7155-6AU01-0CN0

1x Busadapter BA 2xLC

- 6ES7193-6AG00-0AA0

1x Analogeingabe AI 8XI 2-/4-Wire BA

- 6ES7134-6GF00-0AA1

7x Digitales Ausgangsm. DQ 8x24V DC 0,5A HF

- 6ES7132-6BF00-0CA0

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

6x Digitalausgabe Relais RQ 4x12VDC-230VAC/5A NO MA ST

- 6ES7132-6MD00-0BB1

17x Digitaleingabe 8x24 V DI 8x 24V DC HF

- 6ES7131-6BF00-0CA0

8x Grundmodul Einspeisung Baseunit BU15-P16+A0+2D

- 6ES7193-6BP00-0DA0

17x Grundmodul Potentialbrücke Baseunit BU15-P16+A0+2B

- 6ES7193-6BP00-0BA0

6x Grundmodul RQ-Baugruppe Baseunit BU20-P12+A0+4

- 6ES7193-6BP20-0BB0

oder technisch gleichwertig

1 St .....

1.02.52.1211

**FW-L: [1.FW] +SHZ: Multiplexer**

Vorgaben siehe [Position 01.52.1211](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Projektspezifische Anforderungen Fernwirk-Schema
  - FS\_TWT\_TGW\_AMM\_E\_FW-S

1 St .....

1.02.52.1300

**FW-L: [2.FW] +FW2 (Fernwirk-Schrank 2)**

Vorgaben siehe [Position 01.52.1300](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Projektspezifische Anforderungen Fernwirk-Schema
  - FS\_TWT\_TGW\_AMM\_E\_FW-S

1 St .....

1.02.52.1310

**FW-L: [2.FW] +FW2: SPS mittel inkl. Switch & IEC 104 (Master-SPS)**

Vorgaben siehe [Position 01.52.1310](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

1.02.52.1311

**FW-L: [2.FW] +FW2: SPS - Ein- und Ausgänge**

Vorgaben siehe [Position 01.52.1311](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.02.52.1312

**FW-L: [2.FW] +FW2: HMI-Display Klein**

Vorgaben siehe [Position 01.52.1312](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.02.52.1500

**FW-L: +KRV (Kasten Rangierverteiler)**

Vorgaben siehe [Position 01.52.1500](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.02.52.1600

**FW-L: +VIP-Netz (VIP Netzwerkkasten)**

Vorgaben siehe [Position 01.52.1600](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.02.52.7000

**FW-L: Zub. Signalsäule**

Vorgaben siehe [Position 01.52.7000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.02.52.9000

**FW-L: Werksabnahme**

Vorgaben siehe [Position 01.52.9000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.02.52.9100

**FW-L: Transport**

Vorgaben siehe [Position 01.52.9100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

**1.02.52 FW-L: Lieferung** .....

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

1.02.54 FW-M: Montage

**FW-M: Montage**

Hinweis:

Sämtliche Montage, Anschluss und Auflegen der Kabel (10 kV, Trafokabel, Hilfs-, Steuer- und Erdungskabel etc.) sind im Abschnitt **0x.64 KA-M: Montage Kabelanlagen** beschrieben.

1.02.54.1000

**FW-M: Einbringung: FW-Schaltanlage**

Vorgaben siehe **Position 01.54.1000**. Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.02.54.1100

**FW-M: Montage: FW-Schaltanlage**

Vorgaben siehe **Position 01.54.1100**. Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.02.54.1300

**FW-M: Montage: Zub. Signalsäule**

Vorgaben siehe **Position 01.54.1300**. Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

**1.02.54 FW-M: Montage** .....



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

1.02.56 FW-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme

### FW-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme

#### Vorgehensweise:

Die Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung und Abnahme der Schaltanlage erfolgt in der Reihenfolge des Prozesses: [FS\\_Orga\\_Prozess\\_Fernwirk](#)

- Inbetriebnahme des AN ohne Fernwirkanbindung an Netzführung Fahrstrom
- Interne Abnahme des AG ohne Fernwirkanbindung an Netzführung Fahrstrom
- Teil-Abnahme nach BOStrab durch Sachkundigen für Stationsleittechnik ohne Fernwirkanbindung
- Offene Punkte überarbeiten
- IT-Sicherheit: Übergabe mit Prüfprotokoll (Checkliste mit: Virenprüfung, Systemhärtung mit Schließung nicht notwendiger Ports/Funktionen, Änderung von Passwörtern, usw.)
- Verbindung mit Netzführung Fahrstrom durch AG
- gemeinsamer Bit-Test der Fernwirkübertragung von Anlage zum übergeordneten Prozesssystem Netzführung Fahrstrom (Schaltwarte) zusammen von AN mit AG
- Abnahme komplette Fernwirktechnik inkl. Fernwirkanbindung nach BO-Strab durch Sachkundigen
- Probebetrieb
- Restpunkte abarbeiten
- VOB-Abnahme

Die einzelnen Schritte sind in den folgenden Positionen beschrieben.

#### Inbetriebnahme Fernwirkanbindung externer Schalthäuser:

Die Inbetriebnahme der Fernwirkanbindung der externen Schalthäuser siehe [FS\\_TWT\\_TGW\\_AMM\\_E\\_FW-S](#) ist Bestandteil der Positionen 02.56.XXXX.

Die Planung, Lieferung, Montage, Inbetriebnahme der Schalthäuser ist in Los 2 enthalten. Sofern der AN für dieses Los nicht beauftragt wird, werden Pläne bereitgestellt und die Schalthäuser bauseits aufgestellt und primärtechnisch in Betrieb genommen.

Die Inbetriebnahme der Fernwirkanbindung der externen Schalthäuser erfolgt in zwei Abschnitten, die zeitlich versetzt sind:

#### TGW AMM – Abschnitt 1

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

SH-Typ	Örtlichkeit	Bezeichnung
A	TGW AMM	+SH44
B	TGW AMM	+SH45
B	TGW AMM	+SH47
R1	TGW AMM	+SH44R
R1	TGW AMM	+SH45R
R1	TGW AMM	+SH47R

TGW AMM – Abschnitt 2

SH-Typ	Örtlichkeit	Bezeichnung
B	TGW AMM	+SH46
R2	TGW AMM	+SH46R

Hinweis:

Bei bestehender Fernwirkanbindung ist keine Verwendung von Programmier- und Parametriergeräten vom AG zulässig, sondern nur mit Geräten, die vom AG beigestellt werden

Infos zum Probebetrieb:

Nach erfolgreicher TAB Abnahme mit Bescheid gemäß § 62 oder § 62/7 BO-Strab kann der Probebetrieb durch den AG gestartet werden. Für den Probebetrieb ist eine Zeitdauer von einer Woche angesetzt, vorausgesetzt es gibt keine Störungen und nötigen Überarbeitungen der Anlagen. Für den Probebetrieb müssen keine Mitarbeiter des AN anwesend sein. Der Probebetrieb wird durch den AG durchgeführt

1.02.56.1000

**FW-I: [1.FW] IBN: AN**

Vorgaben siehe [Position 01.56.1000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.02.56.1010

**FW-I: [1.FW] IBN: AG**

Vorgaben siehe [Position 01.56.1010](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

2 d .....

1.02.56.1020

**FW-I: [1.FW] Teil-Abnahme BOStrab**

Vorgaben siehe [Position 01.56.1020](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

0,5 d .....

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

1.02.56.1040

**FW-I: [1.FW] IBN**

Vorgaben siehe [Position 01.56.1040](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.02.56.1050

**FW-I: [1.FW] Abnahme BOStrab**

Vorgaben siehe [Position 01.56.1050](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

0,5 d .....

1.02.56.2000

**FW-I: [2.FW] IBN: AN**

Vorgaben siehe [Position 01.56.2000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.02.56.2010

**FW-I: [2.FW] IBN: AG**

Vorgaben siehe [Position 01.56.2010](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

2 d .....

1.02.56.2020

**FW-I: [2.FW] Teil-Abnahme BOStrab**

Vorgaben siehe [Position 01.56.2020](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

0,5 d .....

1.02.56.2040

**FW-I: [2.FW] IBN**

Vorgaben siehe [Position 01.56.2040](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.02.56.2050

**FW-I: [2.FW] Abnahme BOStrab**

Vorgaben siehe [Position 01.56.2050](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

0,5 d .....

**1.02.56 FW-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme .....**

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

1.02.58 FW-D: Dokumentation FW

**FW-D: Dokumentation FW**

Lieferung der Bestandsdokumentation für Fernwirk-Schaltanlage in elektronischer Form und 2x in Papierform beim AG. Diese muss entsprechend einer Struktur durch den AN erfolgen. Die Struktur ist vorher mit den AG abzustimmen.

Verweis:

- Allgemeinen Anforderungen Dokumentation
  - LV unter **Vorbemerkungen 4.5.6**

1.02.58.1000

**FW-D: Bestandsdokumentation [1./2.FW]**

Vorgaben siehe **Position 01.58.1000**. Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

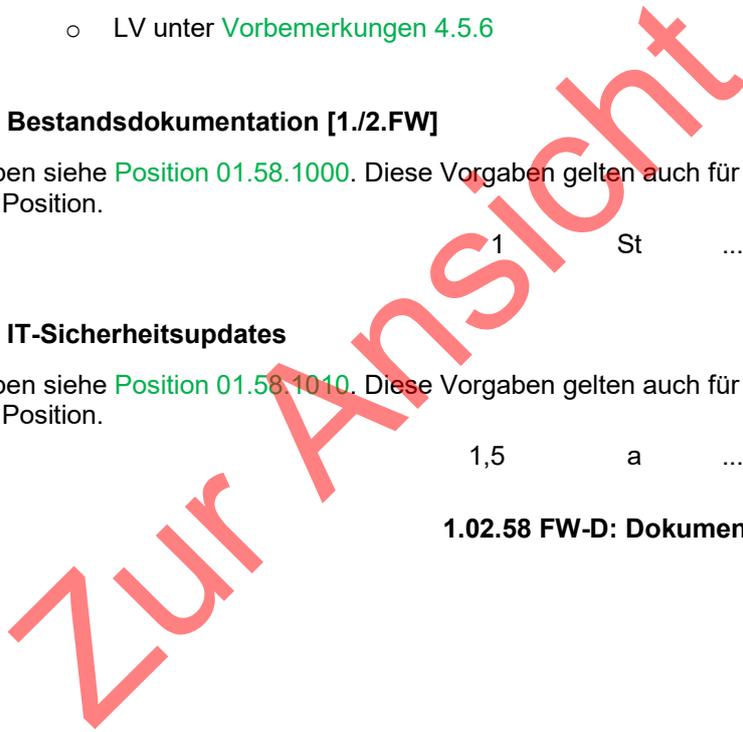
1.02.58.1010

**FW-D: IT-Sicherheitsupdates**

Vorgaben siehe **Position 01.58.1010**. Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1,5 a .....

**1.02.58 FW-D: Dokumentation FW** .....



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

1.02.62

**KA-L: Lieferung****KA-L: Lieferung**Verweis:

- FS\_STD\_BM\_Kennzeichnung
- FS\_STD\_Kabel\_Allgemein
- FS\_STD\_Kabel\_Kabelschilder
- FS\_STD\_Kabel\_Schrank

Kabel-Leitungsprüfung:

Nach Fertigstellung der Anlage sind Isolations- und Kurzschluss-Strommessungen der einzelnen Energieleitungen bzw. Kabel durchzuführen. Die Messwerte sind dem AG zu übergeben (Messprotokoll). Abrechnung nach tatsächlicher Leitungslänge, bzw. Anzahl.

Hinweis:

Nachfolgend aufgeführte Kabel und Leitungen sind zu liefern, in Teillängen zu verlegen einschl. Befestigungsmaterial und ausreichende Anbringung von Kabelkennzeichnungsschildern bzw. -markern.

Leistungsumfang:

Liefern, verlegen, montieren, aller internen Kabel sind in die entsprechenden Positionen des Leistungsverzeichnisses einzupreisen. Hierfür gibt es keine separate Vergütung, als die, in der hierfür maßgebenden Position. Beinhaltet in den Positionen sind alle Arbeiten, die nach den Vorschriften und Richtlinien als erforderlichen Maßnahmen zu betrachten sind.

- **KA: Kabelanlagen**
  - Ausbau Kabelsysteme
    - Kabelkeller
    - Transformatoren
    - Erdungsanlage
  - Verlegen der Kabel (z. B. Zugentlastung, Steuerkabel getrennt von Energiekabel verlegen, und ggf. im Schutzrohr, ggf. Muffen innerhalb des GWs etc.)
  - Auflegen der Anschlüsse (wie liefern und montieren von Kabelschuhen etc.)
  - Zubereiten der Steuerleitungen (Abisolieren, Auflegen auf

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

- Klemme etc.) und
- Kabelprüfungen
- usw.

1.02.62.1000

**KA-L: MSp: Endverschluss - Offen**

Vorgaben siehe [Position 01.62.1000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

6 St ..... ..

1.02.62.1200

**KA-L: MSp: N2XCH-O 4x2,5/2,5**

Vorgaben siehe [Position 01.62.1200](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Anwendung:

- Mittelspannungsschaltanlage Spannungs- / Stromwandler bis +A2.0  
Zählung

12 m ..... ..

1.02.62.1220

**KA-L: MSp: N2XCH-O 4x6/6**

Vorgaben siehe [Position 01.62.1220](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Anwendung:

- Mittelspannungsschaltanlage Einspeisefelder bis +A1.0 Diffschutz

16 m ..... ..

1.02.62.1300

**KA-L: MSp: N2XH-O 2x4**

Vorgaben siehe [Position 01.62.1300](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Anwendung:

- Stromwandler +A2.1 im Gewebeschutzschlauch durchgängig bis +A2.0
- Antriebe Streckenschalter

60 m ..... ..

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

1.02.62.1310

**KA-L: MSp: N2XH-O 2x2,5**

Vorgaben siehe [Position 01.62.1310](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Anwendung:

- Stromwandler +A2.1 im Gewebeschutzschlauch durchgängig bis +A2.0
- Steuerung Streckenschalter
- Arbeitsstromauslösung Diffschutz nach +A1.1, +A1.2, +A1.3
- Diffschutz nach Schutzgerät +A1.1, +A1.2, +A1.3
- Stromversorgung von +EB60 nach MSp-Anlage

120 m .....

1.02.62.2010

**KA-L: Trafo: Press-Kabelschuh 70**

Vorgaben siehe [Position 01.62.2010](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Anwendung:

- 3x pro OS Trafo Erder
- 3x pro OS Trafo

12 St .....

1.02.62.2110

**KA-L: Trafo: Press-Kabelschuh 300**

Vorgaben siehe [Position 01.62.2110](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Hinweis:

- pro Trafo 1,75 MVA = 6 US-Wicklungen mit  $2 \times 300^2 = 12$  Leitungen
- = 24 St.

48 St .....

1.02.62.3010

**KA-L: Fahrstrom: Press-Kabelschuh 500**

Vorgaben siehe [Position 01.62.3010](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Anwendung TGW:

- 8x Werkskabel
- 10x Rückleiter-Kabel

20 St .....

1.02.62.4000

**KA-L: Erdung: N2XH-J 1x120**

Vorgaben siehe [Position 01.62.4000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Anwendung:

- Erdungskabel für Schaltanlagen und Trafo

150 m .....

1.02.62.4010

**KA-L: Erdung: N2XH-J 1x70**

Vorgaben siehe [Position 01.62.4010](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Anwendung:

- Erdungskabel für VNB-Erde

150 m .....

1.02.62.4020

**KA-L: Erdung: N2XH-J 1x16**

Vorgaben siehe [Position 01.62.4020](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Anwendung:

- Eigenbedarf und metallische Konstruktionen

300 m .....

1.02.62.5040

**KA-L: Meldung: N2XH-O 4x2,5/2,5**

Vorgaben siehe [Position 01.62.5040](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

20 m .....

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

1.02.62.5100

**KA-L: Meldung: Buskabel 2x2x0,8**

Vorgaben siehe [Position 01.62.5100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

50 m .....

1.02.62.5110

**KA-L: Meldung: J-H(St)H 10x2x0,8**

Vorgaben siehe [Position 01.62.5110](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

50 m .....

1.02.62.6000

**KA-L: EB: N2XH-O 4x16**

Vorgaben siehe [Position 01.62.6000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Anwendung:

- externer Anschluss von HAK bis +EB00
- +EB00 bis +EBAC

20 m .....

1.02.62.6010

**KA-L: EB: N2XH-J 5x6**

Vorgaben siehe [Position 01.62.6010](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Anwendung:

- +EBAC: Drehstrom-Verbraucher

30 m .....

1.02.62.6020

**KA-L: EB: N2XH-J 3x2,5**

Vorgaben siehe [Position 01.62.6020](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Anwendung:

- Wechselstrom für Steckdosen AC 230 V
- Heizung und Beleuchtung AC 230V

70 m .....

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

1.02.62.6030

**KA-L: EB: N2XH-O 2x4**

Vorgaben siehe [Position 01.62.6030](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Anwendung:

- Stromversorgung von +EB60 nach FW
- Stromversorgung von +EB60 nach DC-Anlage

150 m .....

1.02.62.6100

**KA-L: Batterie: NXHSGAFHXOE 1x25**

Vorgaben siehe [Position 01.62.6100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Anwendung:

- Batterie Verkabelung

25 m .....

1.02.62.9100

**KA-L: Transport**

Vorgaben siehe [Position 01.62.9100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.02.62.9200

**KA-L: Transport - Beigestelle Kabel**

Vorgaben siehe [Position 01.62.9200](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Folgende Kabel werden beigestellt bzw. folgende Längen sind abzuholen:

- N2XSH 3x1x70/16 mm<sup>2</sup>
  - Anwendung: Mittelspannung (L1, L2, L3) zum OS-Erdungsschalter Trafokammer
  - Länge: 200 m
- NHXSGAFHXOE 1x300 mm<sup>2</sup>

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

- Anwendung: US-Trafo zum Gleichrichter
- Länge: 600 m
- N2XH-O 19x1,5 mm<sup>2</sup>
  - Anwendung: Meldungen, Verriegelung etc.
  - Länge: 100 m
- N2XH-O 14x1,5 mm<sup>2</sup>
  - Anwendung: Meldungen, Verriegelung etc.
  - Länge: 100 m
- N2XH-O 10x1,5 mm<sup>2</sup>
  - Anwendung: Meldungen, Verriegelung etc.
  - Länge: 100 m
- N2XH-O 7x1,5 mm<sup>2</sup>
  - Anwendung: Meldungen, Verriegelung etc.
  - Länge: 100 m

1 St .....

1.02.62 KA-L: Lieferung .....

Zur Ansicht

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

**1.02.64 KA-M: Montage**

1.02.64.0100

**KA-M: Aufstellung: Kabelbahnen**

Vorgaben siehe [Position 01.64.0100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

50 m .....

1.02.64.0200

**KA-M: Aufstellung: Erdungsanlage**

Vorgaben siehe [Position 01.64.0200](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.02.64.1000

**KA-M: MSp: 10 kV Kabel (+A1.x)**

Vorgaben siehe [Position 01.64.1000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

2 St .....

1.02.64.1100

**KA-M: MSp: Trafokabel (OS-, Steuerkabel)**

Vorgaben siehe [Position 01.64.1100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Umfang:

Die in dieser Position zu bepreisende Kabelführung je Trafo enthält:

- 3x1x 10 kV (70/16 mm<sup>2</sup>) Kurzschlussfestverlegt (glasfaserverstärkten Polyesterband)
- 1x Temperaturüberwachung (10 Adern)
- 1x Temperaturmessung (10 Adern)
- 1x Steuerkabel Mitnahme Erdungsdraufschalte
- 1x Steuerkabel 2x2,5 mm<sup>2</sup> für Anzeige +B2.x Spannungslos (+KTE<sub>x</sub>)
- 2x4<sup>2</sup> für Kabelumbauwandler für Kesselschutz

2 St .....

1.02.64.1300

**KA-M: MSp: Verriegelungs-, Steuer- und Erdungskabel**

Vorgaben siehe [Position 01.64.1300](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Umfang:

- +A1.0 ~ 7-10 Kabel
  - Diffschutz Wandler, Erdung, LWL etc.
- +A2.0 ~ 3-9 Kabel
  - Zähler Wandler, Erdung
- +A2.x ~ 30 Kabel
  - Verriegelung, Schleifleitung, Erdung
- +A1.x ~ 10-16 Kabel (pro Feld)
  - Verriegelung, Schleifleitung, Erdung
- +B2.x ~ 7-10 Kabel (pro Feld)
  - Verriegelung, Schleifleitung, Erdung

1 St .....

1.02.64.2000

**KA-M: DC: Trafokabel (US Kabel)**

Vorgaben siehe [Position 01.64.2000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

2 St .....

1.02.64.3000

**KA-M: DC: Fahrstromkabel**

Vorgaben siehe [Position 01.64.3000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Umfang:

Die in dieser Position zu bepreisende Kabelführung enthält:

- (18x) **beigestellten** von außen bauseits eingeführte Fahrstromkabel
  - (10x) Kabel 750 V Plus von den Schalthäusern kommend
  - (8x) Kabel 750 V Minus von den Gleisanschlüssen kommend

20 St .....

1.02.64.3100

**KA-M: DC: Verriegelungs-, Steuer- und Erdungskabel**

Vorgaben siehe [Position 01.64.3100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Umfang:

- +SSx ~ 10 Kabel (pro Feld)
  - Verriegelung, etc.
- +ERx ~ 10 Kabel (pro Feld)
  - Verriegelung, etc.

1 St .....

1.02.64.4000

**KA-M: EB: Verriegelungs-, Steuer- und Erdungskabel**

Vorgaben siehe [Position 01.64.4000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Umfang:

- +EB60 ~ 35 Kabel
  - Versorgung DC 60 V, MSp-Schaltanlage, DC-Schaltanlage, FW-Schränke, Erdung
- +EBAC ~ 25 Kabel
  - Versorgung AC 230 V (Steckdosen, Licht, Heizung etc.), Versorgung AC 400 V (CEE), Erdung
- +EBat60 6 Kabel
  - Anschluss Batterie, Erdung
- +K5 5 Kabel
  - Anschluss Batterie, Erdung
- +KTE1 8 Kabel
  - Verriegelung, Erdung
- +KTE2 8 Kabel
  - Verriegelung, Erdung

1 St .....

1.02.64.4100

**KA-M: EB: Extern: +TSH Versorgung DC 60 V**

Vorgaben siehe [Position 01.64.4100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Anwendung:

- 5x TSH44, 45, 46, 47, 207

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

7 St .....

1.02.64.4200

**KA-M: EB: +EB00 - HAK**

Vorgaben siehe [Position 01.64.4200](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.02.64.5000

**KA-M: FW: Fernwirkkabel [1./2.FW]**

Vorgaben siehe [Position 01.64.5000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Übersicht im Fernwirk-Schema
  - [FS\\_TWT\\_TGW\\_AMM\\_E\\_FW-S](#)

1 St .....

1.02.64.5100

**KA-M: FW: Extern: TSH Steuerkabel, Rangierung +SHZ & +KRV**

Vorgaben siehe [Position 01.64.5100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Fernwirkschema
  - [FS\\_TWT\\_TGW\\_AMM\\_E\\_FW-S](#)

1 St .....

1.02.64.7010

**KA-M: Zub. Kabelschilder Messing**

Vorgaben siehe [Position 01.64.7010](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

100 St .....

1.02.64.7020

**KA-M: Zub. Kabelumwickler**

Vorgaben siehe [Position 01.64.7020](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

200 St .....

1.02.64.7030

**KA-M: Zub. Kabelschott**

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Vorgaben siehe [Position 01.64.7030](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

16 St .....

**1.02.64 KA-M: Montage** .....

Zur Ansicht

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
1.02.70	<b>RA: Raumausstattung</b>				
1.02.70.1200	<b>RA: Doppelboden Tram</b>  Vorgaben siehe <a href="#">Position 01.70.1200</a> . Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.	70	m <sup>2</sup>	.....	.....
1.02.70.1300	<b>RA: Doppelboden Abdeckplatten</b>  Vorgaben siehe <a href="#">Position 01.70.1300</a> . Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.	1	St	.....	.....
1.02.70.2000	<b>RA: DC-Gitterabtrennung</b>  Vorgaben siehe <a href="#">Position 01.70.2000</a> . Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.	1	St	.....	.....
1.02.70.3100	<b>RA: Erstreinigung</b>  Vorgaben siehe <a href="#">Position 01.70.3100</a> . Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.	1	St	.....	.....
1.02.70.3200	<b>RA: Zwischenreinigung</b>  Vorgaben siehe <a href="#">Position 01.70.3200</a> . Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.	1	St	.....	.....
1.02.70.3300	<b>RA: Endreinigung</b>  Vorgaben siehe <a href="#">Position 01.70.3300</a> . Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.	1	St	.....	.....
1.02.70.5000	<b>RA: Elektroinstallation</b>  Vorgaben siehe <a href="#">Position 01.70.5000</a> . Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.	1	St	.....	.....
1.02.70.7000	<b>RA: Zub. Beschilderung</b>				

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Vorgaben siehe [Position 01.70.7000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.02.70.7010

**RA: Zub. Möblierung TGW**

Vorgaben siehe [Position 01.70.7010](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.02.70.7050

**RA: Zub. Schließkontakte**

Vorgaben siehe [Position 01.70.7050](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

3 St .....

1.02.70.7200

**RA: Zub. Beigest. Sensoren**

Vorgaben siehe [Position 01.70.7200](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

7 St .....

1.02.70.7210

**RA: Zub. Beigest. Schließzylinder**

Vorgaben siehe [Position 01.70.7210](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

10 St .....

**1.02.70 RA: Raumausstattung** .....



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

1.02.90 ES: Einweisung, Schulung

1.02.90.1000

ES: Einweisung Betriebspersonal

Vorgaben siehe [Position 01.90.1000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.02.90 ES: Einweisung, Schulung .....

Zur Ansicht

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

1.02.92 RE: Regiestunden, Zeitzuschläge

**RE: Regiestunden, Zeitzuschläge**

Für nicht planbare Leitungsumlegungen und evtl. Provisorien gelten folgende Verrechnungssätze für Stundenlohnarbeiten einschließlich aller Nebenkosten, wie z. B. Unternehmerzuschlag, Sozialkassenbeitrag, Vermögensbildung, Auslösung usw.

Lohnstundenarbeiten beginnen und enden an der vorgenannten Baustellenanschrift. Die Stundenbelege sind wöchentlich der Bauleitung zur Unterschrift vorzulegen. Verspätet vorgelegte Belege sowie nicht bescheinigte Leistungen werden nicht anerkannt!

Nachtschichtzuschläge

Zeitzuschläge für geleistete Arbeitsstunden in der Zeit von 20:00 Uhr bis 06:00 Uhr werktags, bzw. am Samstag / Sonntag / Feiertag ganztägig.

Die Höhe dieses Zuschlags zu den normalen vorstehenden Stundenlohnsätzen ist in Euro / Std. anzugeben.

Arbeiten unter erschwerten Bedingungen:

Hierzu zählen folgende Tätigkeiten:

- Arbeiten im Kabelkeller <= 1,80 m
- Arbeiten im Steigschacht
- Unter Bahnsteig
- Tunnelbereich

1.02.92.1010

**RE: Monteur**

30 h .....

1.02.92.1011

**RE: Monteur - Arbeiten unter erschwerten Bedingungen**

20 h .....

1.02.92.1020

**RE: Obermonteur / Spezialmonteur für Schaltanlagen**

40 h .....

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
					Übertrag: .....
1.02.92.1021	<b>RE: Obermonteur / Spezialmonteur für Schaltanlagen - Arbeiten unter erschweren Bedingungen</b>	10	h	.....	.....
1.02.92.1030	<b>RE: Montagemeister, Bauleiter</b>	30	h	.....	.....
1.02.92.1031	<b>RE: Montagemeister, Bauleiter - Arbeiten unter erschweren Bedingungen</b>	10	h	.....	.....
1.02.92.1090	<b>RE: An- und Abreise</b> Diese Position bezieht sich auf Pos. 0x.92.1010 bis 0x.92.1030. Diese Position beschreibt eine An- und Abreise ohne Übernachtungskosten pro Person.	10	St	.....	.....
1.02.92.2010	<b>RE: Inbetriebsetzer Primärtechnik</b>	20	h	.....	.....
1.02.92.2020	<b>RE: Inbetriebsetzer Sekundärtechnik, bzw. FW</b>	20	h	.....	.....
1.02.92.2090	<b>RE: An- und Abreise</b> Diese Position bezieht sich auf Pos. 0x.92.2010 bis 0x.92.2020. Diese Position beschreibt eine An- und Abreise ohne Übernachtungskosten	6	St	.....	.....
1.02.92.3010	RE: Zeitzuschläge Monteur	10	h	.....	.....
1.02.92.3020	<b>RE: Zeitzuschläge Obermonteur / Spezialmonteur für Schaltanlagen</b>	10	h	.....	.....

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

1.02.92.3030

RE: Zeitzuschläge Montagemeister, Bauleiter

10	h	.....	.....
----	---	-------	-------

1.02.92.3210

RE: Zeitzuschläge Inbetriebsetzer Primärtechnik

10	h	.....	.....
----	---	-------	-------

1.02.92.3220

RE: Zeitzuschläge Inbetriebsetzer Sekundärtechnik, bzw. Fernwirktechnik

10	h	.....	.....
----	---	-------	-------

1.02.92 RE: Regiestunden, Zeitzuschläge \_\_\_\_\_

1.02 TWT: TGW AMM (Tram Gleichrichterwerk Ammerseeestr.) \_\_\_\_\_

Zur Ansicht

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

1.03

**TWT: TGW WFH (Tram Gleichrichterwerk Waldfriedhof)****Vorbemerkung Titel 03****Elektrische Ausstattung TGW WFH**

Das Tram Gleichrichterwerk dient zur elektrischen Versorgung der Strecke.

Es wird eine luftisolierte Mittelspannungsschaltanlage mit zwei Fahrstrom Transformatoren (1,75 MVA) geplant.

Die Gleichstromschaltanlage versorgt die Strecke.

Leistungsumfang:

Werks- und Montageplanung, Lieferung, Montage und Inbetriebsetzung der elektrischen Ausstattung.

- **MSp: Mittelspannungsschaltanlage**
  - 2x Einspeisefeld (**+A1.1, +A1.2**)
    - Eingangsleistungsschalterfeld zur Einspeisung vom VNB
    - Leistungsschalter, Dreistellungsschalter (Trenner+Erder)
    - Stromwandler (Messung, Zählung, Erdschlusserfassung, Störlichtbogen)
  - 1x Zähl- / Messfeld (**+A2.1**)
    - Strom- & Spannungswandler
  - 1x SS-Erdungsfeld / Messfeld (**+A2.2**)
    - Sammelschienenerdungsfeld
    - Erdungsdraufscharter
  - 2x FS-Trafofeld (**+B2.1, +B2.2**)
    - Abgangsleistungsschalterfeld für Fahrstromtransformatoren
    - Leistungsschalter, Dreistellungsschalter (Trenner+Erder)
    - Stromwandler (Messung, Zählung, Erdschlusserfassung, Störlichtbogen)
  - 1x MSB-Zählung MSp (**+A2.0**)  
*nur Montage (Lieferung bei LV Pos. 0x.42 EB)*
    - Messstellenbetreiber Zählung für Mittelspannung

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

- 1x VNB-Diffschutz (**+A1.0**)  
*nur Montage (Lieferung bei LV Pos. 0x.42 EB)*
  - Verteilnetzbetreiber Diffschutz
  
- **T: Trafoanlage**
  - 2x Transformator (**+T1, +T2**)
    - Nennleistung von 1750 kVA, OS 10 kV zu US 610 V
    - Dy0/Dd5
  
  - 2x OS-Erder
    - Erdung für Oberspannungsseite inkl. HH-Sicherung für Störlichtbogenschutz
    - Motorisch
  
  - 2x Kasten Trafoerder (**+KTE1, +KTE2**)  
*nur Montage, IBN (Planung, Lieferung bei LV Pos. 0x.4x EB)*
    - Kasten zur Signalisierung von OS-Spannungslos und HH-Sicherung ausgelöst
  
- **DC: Gleichstromschaltanlage**
  - 2x Gleichrichter (**+GR1, GR2**)
    - Gleichrichter jeweils 12 pulsrig
  
  - 1x Einspeise-/Rückleiterfeld (**+ER**)
    - Einspeisung von Gleichrichter mit motorisierten Einspeisetrenner jeweils für Plus und Minus
    - Gerüstschluss-Schutz für komplette Gleichstrom-Schaltanlage Strecke
  
  - 3x Streckenfeld (**+SS1, +SS2, +SS3**)
    - Leistungsschalterfeld für Streckenabgang mit:
      - DC-Leistungsschalter mit statischem Auslöser auf Schaltwagen
      - digitales Schutzgerät / Feldsteuerung
      - Streckenprüfeinrichtung
      - Kabelüberwachung

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

- **EB: Eigenbedarfsschaltanlage**
  - 1x Eigenbedarf AC (**+EBAC**)
    - Die AC-Verteilung dient für Raumausstattung und zugehörige Überwachung und Steuerung. Dieser Schrank enthält weiterhin alle Abgänge für das GW:
      - Sicherungsabgang Ladegleichrichter für DC 60 V in +EB60
      - Drehstromverbraucher
      - Steckdosen AC 230 V
      - Heizung und Lüftung
      - Beleuchtung (Steuerung und Abgangssicherungen)
  - 1x Eigenbedarf DC 60 V (**+EB60**)
    - Die DC-Verteilung enthält den Ladegleichrichter für die isolierte, batteriegepufferte Betätigungsspannung mit DC 60 V (Schutzmaßnahmen IT-Netz/SELV), deren Überwachung und alle zugehörigen Abgangssicherungen, z.B. für Schutz-, Steuer- und Fernwirkgeräte der Schaltanlagen und die Orientierungsbeleuchtung
  - 1x Eigenbedarf Batterieschrank (**+EBBat60**)
    - Der Batterie Schrank enthält die Batterien für die Betätigungsspannung sowie den Batterie Anschlusskasten +K5.
  - 1x MSB-Zählung MSp (**+A2.0**)  
*nur Lieferung (Montage bei LV Pos. 0x.14. MSp)*
    - Messstellenbetreiber Zählung für Mittelspannung
  - 1x VNB-Diffschutz (**+A1.0**)  
*nur Lieferung (Montage bei LV Pos. 0x.14. MSp)*
    - Verteilnetzbetreiber Diffschutz
  - 2x Kasten Trafoerder (**+KTE1, KTE2**)  
*nur Planung, Lieferung (Montage, IBN bei LV Pos. 0x.2x. T)*
    - Kasten zur Signalisierung von OS-Spannungslos und HH-Sicherung ausgelöst
  - 1x Batterie Anschlusskasten (**+K5**)
    - Anschlusskasten für beigestellte Batterie

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

- Montiert im +EBBat60

- **FW: Fernwirkschaltanlage**

- 1x Zentrales Meldefeld (+ZM)
  - Für Stationsleittechnik
  - Master SPS, Protokoll Umsetzer, HMI Display etc.
- 1x Kasten Rangierverteiler (+KRV)
  - zum Rangieren der Meldungen & Befehle zwischen Außerhalb von TGW und Schalthauszentrale
- 1x Schalthauszentrale (+SHZ)
  - dezentrale Peripherie
- 1x Fernwirk Schrank 2 (+FW2)
  - Für 2. Fernwirkweg
  - Master SPS, Protokoll Umsetzer, HMI Display etc.
- 1x VIP Netzwerkkasten (+VIP-Netz)
  - nur Wandschrank, Ausbau erfolgt von internen Gewerk

- **KA: Kabelanlagen**

- Ausbau Kabelsysteme
  - Kabelkeller
  - Transformatoren
  - Erdungsanlage
- Verlegen der Kabel (z. B. Zugentlastung, Steuerkabel getrennt von Energiekabel verlegen, und ggf. im Schutzrohr, ggf. Muffen innerhalb des GWs etc.)
- Auflegen der Anschlüsse (wie liefern und montieren von Kabelschuhen etc.)
- Zubereiten der Steuerleitungen (Abisolieren, Auflegen auf Klemme etc.) und
- Kabelprüfungen
- usw.

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

1.03.02

## BE: Baustelleneinrichtung

Die in den folgenden beschriebenen Positionen der Baustelleneinrichtung (BE) sind entsprechend der Dauer der Arbeiten vorzuhalten. Eine Baustelleneinrichtung, die für den eigenen Bedarf z.B. Werkzeugcontainer, Unterkünfte für Mitarbeiter etc. erforderlich ist, wird nicht separat vergütet. Das Anlegen entsprechender Standflächen ist in Absprache mit dem AG auf dem bzw. neben dem Baugrundstück möglich. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Flächen auf dem Grundstück für die BE begrenzt und die Platzverhältnisse beengt sind. Nach Abbau der BE sind die Flächen wieder herzurichten und durch den AG abzunehmen. Kosten hierfür werden nicht separat erstattet und sind in die EP der Baustelleneinrichtung einzukalkulieren.

### Hinweis:

**Die in den folgenden beschriebenen Positionen der Baustelleneinrichtung beziehen sich auf alle Titel der Ausschreibungsteile und sind entsprechend der Dauer der Arbeiten vorzuhalten.**

### Baustrom

Muss vom AN beim VNB beantragt werden.

### Wasser/Abwasser

Muss von AN bei Bedarf beigestellt werden.

### Toilettenbenutzung

Nicht vorhanden, muss vom AN beigestellt werden.

### Aufenthaltsraum

nicht vorhanden

### Lagerflächen

Keine überdachte und abschließbare Lagerfläche außerhalb und innerhalb vom TGW-Gebäude nutzbar.

### Werkzeugflächen

Kleine überdachte und abschließbare Flächen außerhalb vom TGW-Gebäude

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

nutzbar.

Zugänglichkeit des TGW

Bauablaufsbedingt muss damit gerechnet werden, dass die Zugänge zu den TGWs nicht befestigt sind. Dazu wird auf die Pos. 01.02.7020 verwiesen.

Standfläche 20-Fuß-Container

Es wird für den Zeitraum der Arbeiten vor Ort (bis ca. 1 Monat nach VOB-Abnahme) eine Standfläche für einen 20-Fuß-Container mit stirnseitiger Türöffnung bauseits vorgehalten.

Abmessungen Standfläche L x B x H: 6,2 m x 2,6 m x 2,7 m

**Der Container wird nicht vom AG bereitgestellt und muss bei Bedarf vom AN bereitgestellt werden.**

1.03.02.1000

**BE: Baustelleneinrichtung: Einrichten**

Vorgaben siehe [Position 01.02.1000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.03.02.1100

**BE: Baustelleneinrichtung: Betreiben**

Vorgaben siehe [Position 01.02.1100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

7 Mt .....

1.03.02.1200

**BE: Baustelleneinrichtung: Auflösen**

Vorgaben siehe [Position 01.02.1200](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.03.02.2010

**BE: Baustellenbesprechung online - Teilnahme**

Vorgaben siehe [Position 01.02.2010](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

20 St .....

1.03.02.2020

**BE: Baustellenbesprechung vor Ort - Teilnahme**

Vorgaben siehe [Position 01.02.2020](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

10 St .....

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

1.03.02.7030

**BE: Straßensperrung**

Vorgaben siehe [Position 01.02.7030](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1	St	.....	.....
---	----	-------	-------

**1.03.02 BE: Baustelleneinrichtung** .....

Zur Ansicht

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

1.03.04

**ÜP: Übergeordnete Planung**

Alle genannten Pläne sind von der Werks- und Montageplanung bis zum Bestandsplan fortzuführen und zu aktualisieren.

Die Werks- und Montageplanung muss durch den AG freigegeben werden.

Relevante Anpassungen zum genehmigten Stand des AG/TAB sind als **Brauneinträge** zu kennzeichnen (soweit durch verwendete Farben sinnvoll durchführbar, ansonsten als Wolke mit **brauner Linienfarbe**).

1.03.04.1010

**ÜP: Übersichts-Plan - abgleichen**

Vorgaben siehe [Position 01.04.1010](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Übersichts-Plan

- FS\_TWT\_TGW\_WFH\_E\_US-P\_MSp-DC

1 St .....

1.03.04.1020

**ÜP: Betriebsmittelübersicht**

Vorgaben siehe [Position 01.04.1020](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.03.04.2000

**ÜP: Aufstellungs-Plan**

Vorgaben siehe [Position 01.04.2000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Aufstellungs-Plan

- FS\_TWT\_TGW\_WFH\_E\_A-P

1 St .....

1.03.04.3000

**ÜP: Erdungs-Plan**

Vorgaben siehe [Position 01.04.3000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorlie

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

gende Position.

1 St .....

1.03.04.3010

**ÜP: EMV-Berechnung**

Vorgaben siehe [Position 01.04.3010](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.03.04.4000

**ÜP: Doppelbodenplan**

Vorgaben siehe [Position 01.04.4000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.03.04.5000

**ÜP: Fernwirk-Schema - abgleichen**

Vorgaben siehe [Position 01.04.5000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Fernwirk-Schema
  - [FS\\_TWT\\_TGW\\_WFH\\_E\\_FW-S](#)

1 St .....

1.03.04.6000

**ÜP: Kabelliste**

Vorgaben siehe [Position 01.04.6000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.03.04.6010

**ÜP: Kabelverlegeplan**

Vorgaben siehe [Position 01.04.6010](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.03.04.7000

**ÜP: Schutzeinstellung**

Vorgaben siehe [Position 01.04.7000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

1.03.04.7010

**ÜP: Mitnahme - und Verriegelungs-Matrix - abgleichen**

Vorgaben siehe [Position 01.04.7010](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Mitnahme- und Verriegelungs-Matrix
  - [FS\\_TWT\\_TGW\\_WFH\\_E\\_MV-M](#)

1 St .....

1.03.04.7020

**ÜP: Gerüstschlusschutz Abschaltzeit**

Vorgaben siehe [Position 01.04.7020](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.03.04.9000

**ÜP: Druckberechnung - AC Schaltanlagenraum**

Vorgaben siehe [Position 01.04.9000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.03.04.9010

**ÜP: Druckberechnung - AC Trafo-Räume**

Vorgaben siehe [Position 01.04.9010](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.03.04.9020

**ÜP: Druckberechnung - DC Schaltanlagenraum**

Vorgaben siehe [Position 01.04.9020](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.03.04.9100

**ÜP: Klimatisierungsberechnung - Schaltanlagenraum**

Vorgaben siehe [Position 01.04.9100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

1.03.04.9110

**ÜP: Klimatisierungsberechnung - Traforaum**

Vorgaben siehe [Position 01.04.9110](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1	St	.....	.....
---	----	-------	-------

**1.03.04 ÜP: Übergeordnete Planung** .....

Zur Ansicht

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

1.03.06 ÜP: Übergeordnete Inbetriebnahme

1.03.06.1010

ÜP: Nachweis TA Lärm

Vorgaben siehe Position 01.06.1010. Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.03.06.1020

ÜP: Nachweis EMV

Vorgaben siehe Position 01.06.1020. Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.03.06 ÜP: Übergeordnete Inbetriebnahme .....

Zur Ansicht

1.03.10

M<sub>Sp</sub>-P: Planung**M<sub>Sp</sub>-P: Planung**Verweis:

- Allgemein Technische Vorgaben
  - o Vorbemerkungen - 6. Technische Vorgaben
- Allgemein Anforderungen der Mittelspannungsschaltanlage
  - o FS\_STD\_M<sub>Sp</sub>\_GW\_Primärtechnik
  - o FS\_STD\_M<sub>Sp</sub>\_GW\_Sekundärtechnik

Leistungsumfang:

Werks- und Montageplanung, Lieferung, Montage und Inbetriebsetzung der elektrischen Ausstattung.

- **M<sub>Sp</sub>: Mittelspannungsschaltanlage**
  - o 2x Einspeise- / Verbindungsfeld (+A1.1, +A1.2)
    - Eingangsleistungsschalterfeld zur Einspeisung vom VNB
    - Leistungsschalter, Erdungsdraufschalter
    - Stromwandler (Messung, Zählung, Erdschlusserfassung, Störlichtbogen)
  - o 1x Zähl- / Messfeld (+A2.1)
    - Strom- & Spannungswandler
  - o 1x SS-Erdungsfeld (+A2.2)
    - Sammelschienenenerdungsfeld
    - Erdungsdraufschalter / Schnellerder für Störlichtbogen
  - o 2x FS-Trafofeld (+B2.1, +B2.2)
    - Abgangsleistungsschalterfeld für Fahrstromtransformatoren
    - Leistungsschalter, Erdungsdraufschalter
    - Stromwandler (Messung, Zählung, Erdschlusserfassung, Störlichtbogen)
  - o 1x MSB-Zählung M<sub>Sp</sub> (+A2.0)

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

*nur Montage (Lieferung bei LV Pos. 0x.42 EB)*

- Messstellenbetreiber Zählung für Mittelspannung
- 1x VNB-Diffschutz (+A1.0)  
*nur Montage (Lieferung bei LV Pos. 0x.42 EB)*
  - Verteilnetzbetreiber Diffschutz

Fernwirktechnik Anbindung:

Je Feld mit dezentraler Peripherie mit LWL-Bus außerhalb der Schaltanlage mit Ringredundanz (siehe FS\_TWT\_TGW\_AMM\_E\_FW-S)

Leitfabrikat: **SIMATIC ET 200SP – Buskoppler High Feature für Profinet IO**

Siemens, Interface Modul IM155-6PN HF: 6ES7155-6AU01-0CN0 oder technisch gleichwertig

MSp-Schaltanlagentyp: (L) Luftisolierte Schaltanlage

Leitfabrikat: **Luftisolierte Schaltanlage**

ABB ZS8.4 oder Siemens NXAIR

alternativ FEAG Energoline oder technisch gleichwertig

Leitfabrikat: **Kapazitives Spannungsprüfsystem**

Kries, CAPDIS-S2\_55 oder technisch gleichwertig

Elektrische Eigenschaften

- |   |                  |
|---|------------------|
| - Bemessungsspannung                    | 12 kV            |
| - Nenn-Betriebsspannung                 | 10 kV            |
| - Nennfrequenz                          | 50 Hz            |
| - Isolation                             | VDE/IEC, Liste 2 |
| - Bemessungs-Stehwechselspannung        | 28 kV            |
| - Bemessungs-Stehblitzstossspannung     | 75 kV            |
| - Sammelschienen Bemessungsstrom        | 800 A            |
| - Bemessungs-Stoßstrom                  | 63 kA            |
| - Leistungsschalter-Nennstrom           | 630 A            |
| - Bemessungs-Kurzzeitstrom (tk – 3 sek) | 20 kA            |

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

1.03.10.0100

**MSp-P: Übersichtsschalt- und -aufbauplan - Primärtechnik**

Vorgaben siehe [Position 01.10.0100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.03.10.1000

**MSp-P: W&M: +A1.x/+B2.x/+Cx.x Schaltfelder**

Vorgaben siehe [Position 01.10.1000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.03.10.1100

**MSp-P: W&M: +A2.x: Zähl-& Messfeld**

Vorgaben siehe [Position 01.10.1100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.03.10.1200

**MSp-P: W&M: +A2.x: SS-Erdungsfeld**

Vorgaben siehe [Position 01.10.1200](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

**1.03.10 MSp-P: Planung** .....

Zur Ansicht

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

1.03.12 MSp-L: Lieferung

### MSp-L: Lieferung

Bei der Lieferleistung sind einige Geräte als separate Lieferleistung beschrieben. Bei der Lieferleistung der Schaltschränke sind diese Geräte einzubauen und somit auch die Kosten für den Einbau der Geräte bei der Lieferleistung der Schränke zu bepreisen.

Die Preise der Lieferleistung für einzeln beschriebene Geräte (reine Lieferleistung, keine Montage notwendig) ohne Einbau gelten auch bei einer evtl. später notwendigen Ersatzteillieferung bis zu einem Zeitraum von 2 Jahren nach der Bestellung.

Bei einer nachträglichen Bestellung als Ersatzteil einer solchen Lieferleistung werden vom AG die Kosten für Verpackung und Transport zusätzlich vergütet. Im zweiten Jahr wird zusätzlich die Inflation (Jahresinflation vom statistischen Bundesamt) vom ersten Jahr vergütet.

#### Struktur LV – Ausschließlich nur Lieferleistung

0x.12.xx1x [P] xxx

(ausschließlich nur Lieferleistung von Betriebsmitteln)

0x.12.xx3x [S] xxx

(ausschließlich nur Lieferleistung von Betriebsmitteln)

0x.12.101x +A1.x - [P] xxx

(ausschließlich nur Lieferleistung von Betriebsmitteln)

0x.12.123x +A2.2 - [S] xxx

(ausschließlich nur Lieferleistung von Betriebsmitteln)

1.03.12.0010

#### MSp-L: [P] Leistungsschalter (L)

Vorgaben siehe [Position 01.12.0010](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

4

St

.....

.....

1.03.12.0011

#### MSp-L: [P] Wandler - Erdschlusserfassung

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Vorgaben siehe [Position 01.12.0011](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Projektspezifische Angaben
  - FS\_TWT\_TGW\_WFH\_US-P\_MSp-DC

Hinweis:

Für Störlichtbogen-Konzept ebenfalls weitere Wandler:

- 2x Kesselschutz im Transformatorraum

1.03.12.0030		4	St	.....	.....
--------------	--	---	----	-------	-------

**MSp-L: [S] Schutzgerät**

Vorgaben siehe [Position 01.12.0030](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1.03.12.1000		4	St	.....	.....
--------------	--	---	----	-------	-------

**MSp-L: +A1.x: [P]rimärtechnik (L) (Einspeisefeld)**

Vorgaben siehe [Position 01.12.1000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Projektspezifische Angaben
  - FS\_TWT\_TGW\_WFH\_E\_US-P\_MSp-DC

1.03.12.1011		2	St	.....	.....
--------------	--	---	----	-------	-------

**MSp-L: +A1.x: [P] Wandler - Schutzgerät**

Vorgaben siehe [Position 01.12.1011](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Projektspezifische Angaben
  - FS\_TWT\_TGW\_WFH\_E\_US-P\_MSp-DC

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Hinweis:

Wenn Störlichtbogenerkennung gefordert, dann Schutzgerät an -T3 anschließen nicht -T1.1. Einbau im Feld unten oder Kabelkeller außerhalb vom Feld.

2 St .....

1.03.12.1020

**MSp-L: +A1.x: [S]ekundärtechnik**

Vorgaben siehe [Position 01.12.1020](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Aufbau Fernwirk-Schema
  - FS\_TWT\_TGW\_WFH\_E\_FW-S

2 St .....

1.03.12.1100

**MSp-L: +A2.x: [P]rimärtechnik (L) (Zähl- & Messfeld)**

Vorgaben siehe [Position 01.12.1100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Projektspezifische Angaben
  - FS\_TWT\_TGW\_WFH\_E\_US-P\_MSp-DC

1 St .....

1.03.12.1120

**MSp-L: +A2.x: [S]ekundärtechnik**

Vorgaben siehe [Position 01.12.1120](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Aufbau Fernwirk Schema
  - FS\_TWT\_TGW\_WFH\_E\_FW-S

1 St .....

1.03.12.1200

**MSp-L: +A2.x: [P]rimärtechnik (L) (SS-Erdungsfeld)**

Vorgaben siehe [Position 01.12.1200](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorlie

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

gende Position.

Verweis:

- Projektspezifische Angaben
  - FS\_TWT\_TGW\_WFH\_E\_US-P\_MSp-DC

1 St .....

1.03.12.1220

**MSp-L: +A2.x: [S]ekundärtechnik**

Vorgaben siehe [Position 01.12.1220](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Aufbau Fernwirk Schema
  - FS\_TWT\_TGW\_WFH\_E\_FW-S

1 St .....

1.03.12.1300

**MSp-L: +B2.x: [P]rimärtechnik (L) (FS-Trafofeld)**

Vorgaben siehe [Position 01.12.1300](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Projektspezifische Angaben
  - FS\_TWT\_TGW\_WFH\_E\_US-P\_MSp-DC

2 St .....

1.03.12.1320

**MSp-L: +B2.x: [S]ekundärtechnik**

Vorgaben siehe [Position 01.12.1320](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Aufbau Fernwirk-Schema
  - FS\_TWT\_TGW\_WFH\_E\_FW-S

2 St .....

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

1.03.12.7100

**MSp-L: Zub. Störlichtbogen Liniensensor - Sammelschienenraum**

Vorgaben siehe [Position 01.12.7100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Anforderung und Aufbau
  - FS\_TWT\_TGW\_WFH\_E\_Störlichtbogen-Konzept

1 St .....

1.03.12.7110

**MSp-L: Zub. Störlichtbogen Liniensensor - Traforaum**

Vorgaben siehe [Position 01.12.7110](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Anforderung und Aufbau
  - FS\_TWT\_TGW\_WFH\_E\_Störlichtbogen-Konzept

2 St .....

1.03.12.7120

**MSp-L: Zub. Störlichtbogen Schnellerder -Q80**

Vorgaben siehe [Position 01.12.07120](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Anforderung und Aufbau
  - FS\_TWT\_TGW\_WFH\_E\_Störlichtbogen-Konzept

1 St .....

1.03.12.7130

**MSp-L: Zub. Störlichtbogen Punktsensor**

Vorgaben siehe [Position 01.12.7130](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Anforderung und Aufbau

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

o FS\_TWT\_TGW\_WFH\_E\_Störlichtbogen-Konzept

8 St .....

1.03.12.7200

**MSp-L: Zub. Transportwagen für Leistungsschalter (L)**

Vorgaben siehe [Position 01.12.7200](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.03.12.7300

**MSp-L: Zub. Kabelkanal**

Vorgaben siehe [Position 01.12.7300](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.03.12.7500

**MSp-L: Zub. MSp-Schaltanlage**

Vorgaben siehe [Position 01.12.7500](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.03.12.9000

**MSp-L: Werksabnahme**

Vorgaben siehe [Position 01.12.9000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.03.12.9100

**MSp-L: Transport**

Vorgaben siehe [Position 01.12.9100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Ablieferort:

- Baustelle vor Ort

1 St .....

**1.03.12 MSp-L: Lieferung** \_\_\_\_\_

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

**1.03.14 MSp-M: Montage**

**MSp-M: Montage**

Die Allgemeinen Anforderungen der Mittelspannungsschaltanlage sind im Anhang FS\_STD\_MSp\_GW\_Primärtechnik beschrieben.

Hinweis:

Die Planung und Lieferung der Schränke +A1.0, +A2.0 sowie der Kasten +K1 wird im LV 0x.4x EB: Eigenbedarf beschrieben.

Sämtliche Montage, Anschluss und Auflegen der Kabel (10 kV, Trafokabel, Hilfs-, Steuer- und Erdungskabel etc.) sind im Abschnitt 0x.64 KA-M: Montage Kabelanlagen beschrieben.

1.03.14.0100

**MSp-M: Aufstellung: Grundrahmen Doppelboden**

Vorgaben siehe Position 01.14.0100. Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.03.14.1000

**MSp-M: Einbringung: MSp-Schaltanlage**

Vorgaben siehe Position 01.14.1000. Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.03.14.1100

**MSp-M: Montage: +Ax.x/+B2.x/+Cx.x Schaltfelder**

Vorgaben siehe Position 01.14.1100. Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

6 St .....

1.03.14.1501

**MSp-M: Transport: +A1.0 - Montageplatte**

Vorgaben siehe Position 01.14.1501. Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.03.14.1502

**MSp-M: Montage: +A1.0 (VNB-Diffschutz)**

Vorgaben siehe Position 01.14.1502. Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

1.03.14.1601

**MSp-M: Transport: +A2.0 - Montageplatte**

Vorgaben siehe [Position 01.14.1601](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1	St	.....	.....
---	----	-------	-------

1.03.14.1602

**MSp-M: Montage: +A2.0 (MSB-Zählung MSp)**

Vorgaben siehe [Position 01.14.1602](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1	St	.....	.....
---	----	-------	-------

**1.03.14 MSp-M: Montage** .....

Zur Ansicht

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

1.03.16 **MSp-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme**

**MSp-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme**

Vorgehensweise:

Der Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung und Abnahme der Mittelspannungsschaltanlage.

1. Ohne Primärspannung
  - a. Funktions- und Interne Abnahme durch AN
  - b. Abnahme durch AG mit Personal vom AN
  - c. Inbetriebnahmeprüfung durch Sachkundige Stelle der Technischen Aufsichtsbehörde mit Personal vom AN
2. Mit Primärspannung
  - a. Funktions- und Interne Abnahme durch AN
  - b. Abnahme durch AG mit Personal vom AN
  - c. Inbetriebnahmeprüfung durch Sachkundige Stelle der Technischen Aufsichtsbehörde mit Personal vom AN
3. Restarbeiten erledigen
4. VOB-Abnahme durch AG (nach erfolgreicher TAB-Abnahme (§ 62 (7) BOStrab) und vor Zuschalten der Anlage in Normalbetrieb) mit AN

1.03.16.1000

**MSp-I: IBN und Interne Abnahme des AN**

Vorgaben siehe [Position 01.16.1000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.03.16.2000

**MSp-I: Interne Abnahme des AG**

Vorgaben siehe [Position 01.16.2000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 d .....

1.03.16.3000

**MSp-I: TAB-Abnahme**

Vorgaben siehe [Position 01.16.3000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

0,5 d .....

**1.03.16 MSp-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme** .....

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

1.03.18 MSp-D: Dokumentation

**MSp-D: Dokumentation**

Lieferung der Bestandsdokumentation für Mittelspannungsschaltanlagen in elektronischer Form und 2x in Papierform beim AG. Diese muss entsprechend einer Struktur durch den AN erfolgen. Die Struktur ist vorher mit den AG abzustimmen.

Verweis:

- Allgemeinen Anforderungen Dokumentation
  - LV unter [Vorbemerkungen 4.5.6](#)

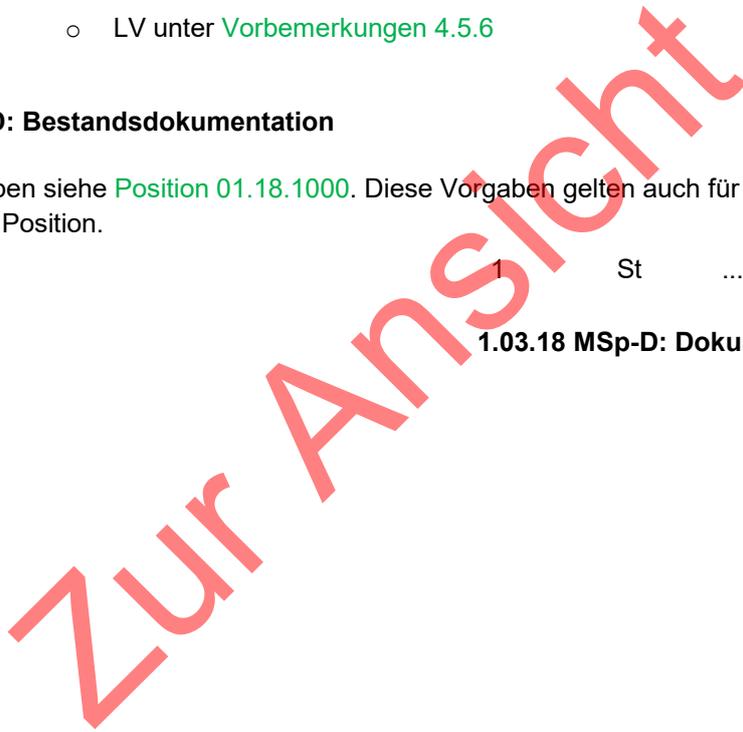
1.03.18.1000

**MSp-D: Bestandsdokumentation**

Vorgaben siehe [Position 01.18.1000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

**1.03.18 MSp-D: Dokumentation** .....



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

1.03.20 T-P: Planung

**T-P: Planung**

Verweis:

- Allgemein Technische Vorgaben
  - o Vorbemerkungen - 6. Technische Vorgaben

Leistungsumfang:

Montage und Inbetriebsetzung der elektrischen Ausstattung.

- **T: Trafoanlage**
  - o 2x Transformator (+T1, +T2)
    - Nennleistung von 1750 kVA, OS 10 kV zu US 610 V
    - Dy0/Dd5
  - o 2x OS-Erder
    - Erdung für Oberspannungsseite inkl. HH-Sicherung für Störlichtbogenschutz
    - Motorisch
  - o 2x Kasten Trafoerder (+KTE1, +KTE2)  
*nur Montage, IBN (Planung, Lieferung bei LV Pos. 0x.4x EB)*
    - Kasten zur Signalisierung von OS-Spannungslos und HH-Sicherung ausgelöst

1.03.20.1000

**T-P: W&M: +Tx: Gießharz-Trocken-Transformator**

Vorgaben siehe [Position 01.20.1000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

**1.03.20 T-P: Planung** .....

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

1.03.22

**T-L: Lieferung**

**T-L: Lieferung**

Bei der Lieferleistung sind einige Geräte als separate Lieferleistung beschrieben. Bei der Lieferleistung der Schaltschränke sind diese Geräte einzubauen und somit auch die Kosten für den Einbau der Geräte bei der Lieferleistung der Schränke zu bepreisen.

Die Preise der Lieferleistung für einzeln beschriebene Geräte (reine Lieferleistung, keine Montage notwendig) ohne Einbau gelten auch bei einer evtl. später notwendigen Ersatzteillieferung bis zu einem Zeitraum von 2 Jahren nach der Bestellung.

Bei einer nachträglichen Bestellung als Ersatzteil einer solchen Lieferleistung werden vom AG die Kosten für Verpackung und Transport zusätzlich vergütet. Im zweiten Jahr wird zusätzlich die Inflation (Jahresinflation vom statistischen Bundesamt) vom ersten Jahr vergütet.

**Struktur LV – Ausschließlich nur Lieferleistung**

0x.22.41xx T-L: OS-xxx

(ausschließlich nur Lieferleistung von Betriebsmitteln)

1.03.22.1000

**T-L: +Tx: Gießharz-Trocken-Transformator**

Vorgaben siehe Position 01.22.1000. Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

2 St .....

1.03.22.4100

**T-L: OS-Erdungsdraufschalter**

Vorgaben siehe Position 01.22.4100. Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

2 St .....

1.03.22.4320

**T-L: OS/US-Erder Motorantrieb**

Vorgaben siehe Position 01.22.4320. Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

2 St .....

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

1.03.22.4330

**T-L: OS-Erder HH-Sicherungseinsatz**

Vorgaben siehe [Position 01.22.4330](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

2 St .....

1.03.22.7000

**T-L: Zub. Schwingungsdämpfer**

Vorgaben siehe [Position 01.22.7000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

8 St .....

1.03.22.9000

**T-L: Werksabnahme**

Vorgaben siehe [Position 01.22.9000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.03.22.9100

**T-L: Transport**

Vorgaben siehe [Position 01.22.9100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

**1.03.22 T-L: Lieferung** \_\_\_\_\_

Zur Ansicht

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

1.03.24 T-M: Montage

**T-M: Montage**

Hinweis:

Sämtliche Montage, Anschluss und Auflegen der Kabel (10 kV, Trafokabel, Hilfs-, Steuer- und Erdungskabel etc.) sind im Abschnitt **0x.64 KA-M: Montage Kabelanlagen** beschrieben.

1.03.24.1000

**T-M: Einbringung: Transformatoren**

Vorgaben siehe **Position 01.24.1000**. Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.03.24.1100

**T-M: Montage: Trafokammer**

Vorgaben siehe **Position 01.24.1100**. Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

2 St .....

1.03.24.1300

**T-M: Montage: Lichtbogensensoren für Störlichtbogen**

Vorgaben siehe **Position 01.24.1300**. Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.03.24.2000

**T-M: Montage: +KTE (Kasten Trafoerder)**

Vorgaben siehe **Position 01.24.2000**. Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

**1.03.24 T-M: Montage** .....

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

1.03.28 T-D: Dokumentation

**T-D: Dokumentation**

Lieferung der Bestandsdokumentation für Transformatoren, Erdungsschalter etc. in elektronischer Form und 2x in Papierform beim AG. Diese muss entsprechend einer Struktur durch den AN erfolgen. Die Struktur ist vorher mit den AG abzustimmen.

Verweis:

- Allgemeinen Anforderungen Dokumentation
  - LV unter Vorbemerkungen 4.5.6

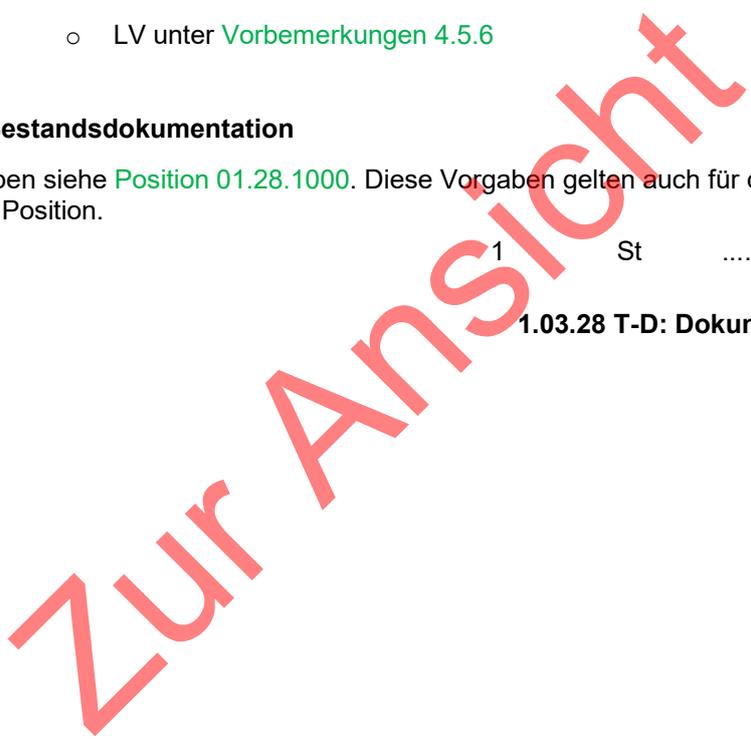
1.03.28.1000

**T-D: Bestandsdokumentation**

Vorgaben siehe Position 01.28.1000. Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

**1.03.28 T-D: Dokumentation** .....



1.03.30

DC-P: Planung

**DC-P: Planung**Verweis:

- Allgemein Technische Vorgaben
  - o [Vorbemerkungen - 6. Technische Vorgaben](#)
- Allgemein Anforderungen der Gleichstromschaltanlage
  - o [FS\\_STD\\_DC\\_GW\\_Primärtechnik](#)
  - o [FS\\_STD\\_DC\\_GW\\_Sekundärtechnik](#)

Leistungsumfang:

Werks- und Montageplanung, Lieferung, Montage und Inbetriebsetzung der elektrischen Ausstattung.

- **DC: Gleichstromschaltanlage**
  - o 2x Gleichrichter (**+GR1, GR2**)
    - Gleichrichter jeweils 12 pulsig
  - o 1x Einspeise-/Rückleiterfeld (**+ER**)
    - Einspeisung von Gleichrichter mit motorisierten Einspeisetrenner jeweils für Plus und Minus
    - Gerüstschluss-Schutz für komplette Gleichstrom-Schaltanlage Strecke
  - o 3x Streckenfeld (**+SS1, +SS2, +SS3**)
    - Leistungsschalterfeld für Streckenabgang mit:
      - DC-Leistungsschalter mit statischem Auslöser auf Schaltwagen
      - digitales Schutzgerät / Feldsteuerung
      - Streckenprüfeinrichtung
      - Kabelüberwachung

Fernwirktechnik Anbindung:

Je Feld (ohne Gleichrichter) mit dezentraler Peripherie mit LWL-Bus außerhalb der Schaltanlage mit Ringredundanz (siehe [FS\\_TWT\\_TGW\\_WFH\\_E\\_FW-S](#))

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

Leitfabrikat: **SIMATIC ET 200SP – Buskoppler High Feature für Profinet IO**

Siemens, Interface Modul IM155-6PN HF: 6ES7155-6AU01-0CN0 oder technisch gleichwertig

Mindestabstände für Aufstellung:

Die EMV-Felder müssen außerhalb des Gebäudes die Grenzwerte nach 26. BImSchV einhalten. Dazu muss die DC-Schaltanlage einen ausreichenden Abstand zu den Außenwänden haben, bzw. muss das Gebäude außen im Bereich der Überschreitung der Grenzwerte mit einen Zugangsschutz z.B. Zaun geschützt werden. Ein Abstand der Rückwand, bis Innenwand Gebäude von 0,5 m ist ein Abstand, bei dem typisch die EMV-Anforderung eingehalten ist.

Elektrische Eigenschaften Primärstromkreis

*Streckenfeld:*

- DC Sammelschiene (L+ SS für Plus): ≥ 4000 A
- DC Rückleiterschienen (L- RL für Minus): 400 A
- Gerüstmasse (MM für BWE) 400 A

*Einspeise- Rückleiterfeld:*

- DC Sammelschiene (L+ SS für Plus): 4000 A
- DC-Rückleiterschienen (L- RL für Minus): 4000 A
- DC Rückleiterschienen zu +SSx (L- RL für Minus): 400 A
- Gerüstmasse (MM für BWE) 400 A

1.03.30.0100

**DC-P: Übersichtsschalt- und -aufbauplan - Primärtechnik**

Vorgaben siehe [Position 01.30.0100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.03.30.0300

**DC-P: Belastungsdiagramm**

Vorgaben siehe [Position 01.30.0300](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.03.30.2000

**DC-P: W&M: +GRx: [P]rimärtechnik**

Vorgaben siehe [Position 01.30.2000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

1.03.30.2100

**DC-P: W&M: +ERx: [P]rimärtechnik**

Vorgaben siehe [Position 01.30.2100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.03.30.2120

**DC-P: W&M: +ERx: [S]ekundärtechnik**

Vorgaben siehe [Position 01.30.2120](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.03.30.2200

**DC-P: W&M: +SSx: [P]rimärtechnik**

Vorgaben siehe [Position 01.30.2200](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.03.30.2220

**DC-P: W&M: +SSx: [S]ekundärtechnik**

Vorgaben siehe [Position 01.30.2220](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

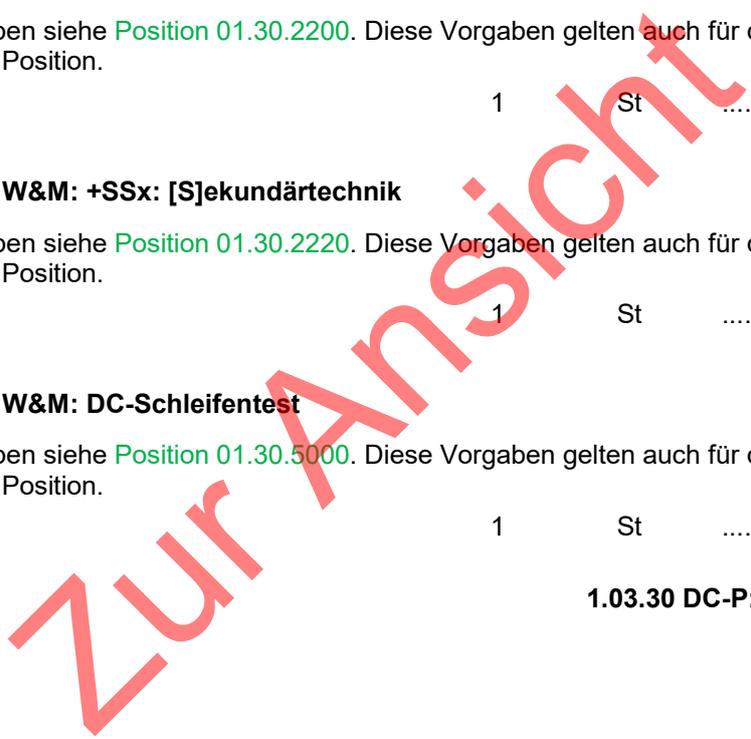
1.03.30.5000

**DC-P: W&M: DC-Schleifentest**

Vorgaben siehe [Position 01.30.5000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

**1.03.30 DC-P: Planung** .....



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

1.03.32 DC-L: Lieferung

**DC-L: Lieferung**

Bei der Lieferleistung sind einige Geräte als separate Lieferleistung beschrieben. Bei der Lieferleistung der Schaltschränke sind diese Geräte einzubauen und somit auch die Kosten für den Einbau der Geräte bei der Lieferleistung der Schränke zu bepreisen.

Die Preise der Lieferleistung für einzeln beschriebene Geräte (reine Lieferleistung, keine Montage notwendig) ohne Einbau gelten auch bei einer evtl. später notwendigen Ersatzteillieferung bis zu einem Zeitraum von 2 Jahren nach der Bestellung.

Bei einer nachträglichen Bestellung als Ersatzteil einer solchen Lieferleistung werden vom AG die Kosten für Verpackung und Transport zusätzlich vergütet. Im zweiten Jahr wird zusätzlich die Inflation (Jahresinflation vom statistischen Bundesamt) vom ersten Jahr vergütet.

**Struktur LV – Ausschließlich nur Lieferleistung**

0x.32.xx3x [S] xxx (ausschließlich nur Lieferleistung von Betriebsmitteln)

Tram

0x.32.201x +GRx - [P] xxx

(ausschließlich nur Lieferleistung von Betriebsmitteln)

0x.32.211x +ERx - [P] xxx

(ausschließlich nur Lieferleistung von Betriebsmitteln)

0x.32.221x +SSx - [P] xxx

(ausschließlich nur Lieferleistung von Betriebsmitteln)

1.03.32.0030

**DC-L: [S] Schutzgerät**

Vorgaben siehe [Position 01.32.0030](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

2 St .....

1.03.32.2000

**DC-L: +GRx: [P]rimärtechnik (Gleichrichter)**

Vorgaben siehe [Position 01.32.2000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Verweis:

- Projektspezifische Angaben
  - FS\_TWT\_TGW\_WFH\_E\_US-P\_MSp-DC

2 St ..... .....

1.03.32.2010

**DC-L: +GRx: [P] AC-Messgerät**

Vorgaben siehe [Position 01.32.2010](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

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

1.03.32.2011

**DC-L: +GRx: [P] Stromwandler**

Vorgaben siehe [Position 01.32.2011](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

7 St ..... .....

1.03.32.2100

**DC-L: +ERx: [P]rimärtechnik (Einspeise-/Rückleiterfeld)**

Vorgaben siehe [Position 01.32.2100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Projektspezifische Angaben
  - FS\_TWT\_TGW\_WFH\_E\_US-P\_MSp-DC

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

1.03.32.2110

**DC-L: +ERx: [P] Gerüstschluss-Schutz (GSS)**

Vorgaben siehe [Position 01.32.2110](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

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

1.03.32.2111

**DC-L: +ERx: [P] Spannungsbegrenzungseinrichtung**

Vorgaben siehe [Position 01.32.2111](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

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

1.03.32.2120

**DC-L: +ERx: [S]ekundärtechnik**

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Vorgaben siehe [Position 01.32.2120](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Aufbau Fernwirktechnik
  - FS\_TWT\_TGW\_WFH\_E\_FW-S

1 St .....

1.03.32.2200

**DC-L: +SSx: [P]rimärtechnik (Streckenfeld)**

Vorgaben siehe [Position 01.32.2200](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Projektspezifische Angaben
  - FS\_TWT\_TGW\_WFH\_E\_US-P\_MSp-DC

3 St .....

1.03.32.2210

**DC-L: +SSx: [P] Schaltwagen inkl. LS**

Vorgaben siehe [Position 01.32.2210](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

3 St .....

1.03.32.2211

**DC-L: +SSx: [P] Trennverstärker Schutzgerät**

Vorgaben siehe [Position 01.32.2211](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Projektspezifische Angaben
  - FS\_TWT\_TGW\_WFH\_E\_US-P\_MSp-DC

2 St .....

1.03.32.2212

**DC-L: +SSx: [P] Kabelüberwachung**

Vorgaben siehe [Position 01.32.2212](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

2 St .....

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

1.03.32.2220

**DC-L: +SSx: [S]ekundärtechnik**

Vorgaben siehe [Position 01.32.2220](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Aufbau Fernwirktechnik
  - [FS\\_TWT\\_TGW\\_WFH\\_E\\_FW-S](#)

2 St .....

1.03.32.5100

**DC-L: Schleifentest**

Vorgaben siehe [Position 01.32.5100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.03.32.7000

**DC-L: Zub. GR Ersatzdiode**

Vorgaben siehe [Position 01.32.7000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.03.32.7001

**DC-L: Zub. GR Ersatzsicherung**

Vorgaben siehe [Position 01.32.7001](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.03.32.7100

**DC-L: Externe Bedienstation**

Vorgaben siehe [Position 01.32.7100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.03.32.7200

**DC-L: Bargraphenanzeige Kabelschutzgerät**

Vorgaben siehe [Position 01.32.7200](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.03.32.9000

**DC-L: Werksabnahme**

Vorgaben siehe [Position 01.32.9000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

gende Position.

1 St .....

1.03.32.9100

**DC-L: Transport**

Vorgaben siehe [Position 01.32.9100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

**1.03.32 DC-L: Lieferung** \_\_\_\_\_

Zur Ansicht

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

**1.03.34 DC-M: Montage**

**DC-M: Montage**

Die Allgemeinen Anforderungen der DC-Schaltanlage sind im Anhang [FS\\_STD\\_DC\\_GW\\_Primärtechnik](#) beschrieben.

Hinweis:

Sämtliche Montage, Anschluss und Auflegen der Kabel (10 kV, Trafokabel, Hilfs-, Steuer- und Erdungskabel etc.) sind im Abschnitt [0x.64 KA-M: Montage Kabelanlagen](#) beschrieben.

1.03.34.0100

**DC-M: Aufstellung: Grundrahmen Doppelboden**

Vorgaben siehe [Position 01.34.0100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.03.34.1000

**DC-M: Einbringung: DC-Schaltfelder**

Vorgaben siehe [Position 01.34.1000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.03.34.1100

**DC-M: Montage: DC-Schaltanlage**

Vorgaben siehe [Position 01.34.1100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

**1.03.34 DC-M: Montage** .....

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

1.03.36 DC-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme

**DC-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme**

Vorgehensweise:

Der Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung und Abnahme der DC-Schaltanlage.

1. Ohne Primärspannung
  - a. Interne Abnahme durch AN
  - b. Abnahme durch AG
  - c. Inbetriebnahmeprüfung durch Sachkundige Stelle der Technischen Aufsichtsbehörde
2. Mit Primärspannung
  - a. Interne Abnahme durch AN
  - b. Abnahme durch AG
  - c. Inbetriebnahmeprüfung durch Sachkundige Stelle der Technischen Aufsichtsbehörde
3. Restarbeiten erledigen
4. VOB-Abnahme durch AG (nach erfolgreicher TAB-Abnahme (§ 62 (7) BOStrab) und vor Zuschalten der Anlage in Normalbetrieb)

1.03.36.1000

**DC-I: Interne Abnahme des AN**

Vorgaben siehe [Position 01.36.1000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.03.36.2000

**DC-I: Interne Abnahme des AG**

Vorgaben siehe [Position 01.36.2000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 d .....

1.03.36.2100

**DC-I: Kurzschlussversuche des AG**

Vorgaben siehe [Position 01.36.2100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 d .....

1.03.36.3000

**DC-I: TAB-Abnahme**

Vorgaben siehe [Position 01.36.3000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Übertrag: .....

02.08.2024

Leistungsverzeichnis Blankett

Projekt: T\_BF1\_BHS\_2024

LV:

EFS I V41 - TWT/BHS (TGW)

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

Übertrag: .....

1 d .....

1.03.36 DC-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme .....

Zur Ansicht

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

1.03.38 DC-D: Dokumentation

**DC-D: Dokumentation**

Lieferung der Bestandsdokumentation für DC-Schaltanlage in elektronischer Form und 2x in Papierform beim AG. Diese muss entsprechend einer Struktur durch den AN erfolgen. Die Struktur ist vorher mit den AG abzustimmen.

Verweis:

- Allgemeinen Anforderungen Dokumentation
  - LV unter [Vorbemerkungen 4.5.6](#)

1.03.38.1000

**DC-D: Bestandsdokumentation**

Vorgaben siehe [Position 01.38.1000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

**1.03.38 DC-D: Dokumentation** .....



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

1.03.40

EB-P: Planung

**EB-P: Planung**Verweis:

- Allgemein Technische Vorgaben
  - o **Vorbemerkungen - 6. Technische Vorgaben**

Leistungsumfang:

Werks- und Montageplanung, Lieferung, Montage und Inbetriebsetzung der elektrischen Ausstattung.

- **EB: Eigenbedarfsschaltanlage**
  - o 1x Eigenbedarf AC (**+EBAC**)
    - Die AC-Verteilung dient für Raumausstattung und zugehörige Überwachung und Steuerung. Dieser Schrank enthält weiterhin alle Abgänge für das GW:
      - Sicherungsabgang Ladegleichrichter für DC 60 V in +EB60
      - Drehstromverbraucher
      - Steckdosen AC 230 V
      - Heizung und Lüftung
      - Beleuchtung (Steuerung und Abgangssicherungen)
  - o 1x Eigenbedarf DC 60 V (**+EB60**)
    - Die DC-Verteilung enthält den Ladegleichrichter für die isolierte, batteriegepufferte Betätigungsspannung mit DC 60 V (Schutzmaßnahmen IT-Netz/SELV), deren Überwachung und alle zugehörigen Abgangssicherungen, z.B. für Schutz-, Steuer- und Fernwirkgeräte der Schaltanlagen und die Orientierungsbeleuchtung
  - o 1x Eigenbedarf Batterieschrank (**+EBBat60**)
    - Der Batterie Schrank enthält die Batterien für die Betätigungsspannung sowie den Batterie Anschlusskasten +K5.
  - o 1x MSB-Zählung MSp (**+A2.0**)  
*nur Lieferung (Montage bei LV Pos. 0x.14. MSp)*

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

- Messstellenbetreiber Zählung für Mittelspannung
- 1x VNB-Diffschutz (**+A1.0**)  
*nur Lieferung (Montage bei LV Pos. 0x.14. MSp)*
  - Verteilnetzbetreiber Diffschutz
- 2x Kasten Trafoerder (**+KTE1, KTE2**)  
*nur Planung, Lieferung (Montage, IBN bei LV Pos. 0x.2x. T)*
  - Kasten zur Signalisierung von OS-Spannungslos und HH-Sicherung ausgelöst
- 1x Batterie Anschlusskasten (**+K5**)
  - Anschlusskasten für beigestellte Batterie
  - Montiert im +EBBat60

Farbe:

Die Schränke der Eigenbedarfsanlage sind in Farbe und Aussehen einheitlich auszuführen

Schutzklasse:

- Schutzklasse I
  - +EBAC
  - +EB60
  - +EBBat60

Anforderungen Verweis Standard Einbauprodukte:

- FS\_STD\_Kabel\_Allgemein
- FS\_STD\_Kabel\_Schrank
- FS\_STD\_BM\_Klemmen\_Allgemein
- FS\_STD\_BM\_Klemmen\_Fernwirk
- FS\_STD\_BM\_Relais+Schütze
- FS\_STD\_BM\_Sicherungen

Wichtig!

Der AN hat die vom AG vorgeschlagene Dimensionierung der Eigenbedarfsversorgung zu überprüfen, ob sie die Belange der von ihm eingesetzten Betriebs

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

mittel erfüllt; hierbei ist insbesondere auch die Selektivität der Schutzorgane zu überprüfen.

Ergeben sich hierbei Änderungen der Dimensionierung, hat er den AG umgehend zu informieren und die entsprechend angepasste Ausgestaltung der Eigenbedarfsanlage seiner Werks- und Montageplanung zugrunde zu legen.

1.03.40.1100

**EB-P: W&M: +EB60 (DC-Verteilung)**

Vorgaben siehe [Position 01.40.1100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.03.40.1200

**EB-P: W&M: +EBBat60 (Batterieschrank DC 60 V)**

Vorgaben siehe [Position 01.40.1200](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.03.40.1300

**EB-P: W&M: +EBAC (AC-Verteilung)**

Vorgaben siehe [Position 01.40.1300](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.03.40.1400

**EB-P: W&M: +EB00 (MSB-Zählung NSp)**

Vorgaben siehe [Position 01.40.1400](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.03.40.3100

**EB-P: W&M: +KTE (Kasten Trafoerder)**

Vorgaben siehe [Position 01.40.3100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.03.40.3240

**EB-P: W&M: +K5 (Batterie Anschlusskasten)**

Vorgaben siehe [Position 01.40.3240](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

**1.03.40 EB-P: Planung** .....

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

1.03.42 EB-L: Lieferung

**EB-L: Lieferung**

Bei der Lieferleistung sind einige Geräte als separate Lieferleistung beschrieben. Bei der Lieferleistung der Schaltschränke sind diese Geräte einzubauen und somit auch die Kosten für den Einbau der Geräte bei der Lieferleistung der Schränke zu bepreisen.

Die Preise der Lieferleistung für einzeln beschriebene Geräte (reine Lieferleistung, keine Montage notwendig) ohne Einbau gelten auch bei einer evtl. später notwendigen Ersatzteillieferung bis zu einem Zeitraum von 2 Jahren nach der Bestellung.

Bei einer nachträglichen Bestellung als Ersatzteil einer solchen Lieferleistung werden vom AG die Kosten für Verpackung und Transport zusätzlich vergütet. Im zweiten Jahr wird zusätzlich die Inflation (Jahresinflation vom statistischen Bundesamt) vom ersten Jahr vergütet.

1.03.42.1100

**EB-L: +EB60 (DC-Verteilung)**

Vorgaben siehe [Position 01.42.1100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.03.42.1110

**EB-L: +EB60 - Ladegleichrichter Grundrahmen**

Vorgaben siehe [Position 01.42.1120](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.03.42.1111

**EB-L: +EB60 - Ladegleichrichter Einschubmodul**

Vorgaben siehe [Position 01.42.1111](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.03.42.1200

**EB-L: +EBBat60 (Batterieschrank DC 60 V)**

Vorgaben siehe [Position 01.42.1200](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.03.42.1300

**EB-L: +EBAC (AC-Verteilung)**

Vorgaben siehe [Position 01.42.1300](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

1.03.42.1400

**EB-L: +EB00 (MSB-Zählung NSp)**

Vorgaben siehe [Position 01.42.1400](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.03.42.2100

**EB-L: +A2.0 (MSB-Zählung MSp)**

Vorgaben siehe [Position 01.42.2100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.03.42.2200

**EB-L: +A1.0 (VNB-Diffschutz)**

Vorgaben siehe [Position 01.42.2200](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.03.42.3100

**EB-L: +KTE (Kasten Trafoerder)**

Vorgaben siehe [Position 01.42.3100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

2 St .....

1.03.42.3240

**EB-L: +K5 (Batterie Anschlusskasten)**

Vorgaben siehe [Position 01.42.3240](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.03.42.9000

**EB-L: Werksabnahme**

Vorgaben siehe [Position 01.42.9000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.03.42.9100

**EB-L: Transport**

Vorgaben siehe [Position 01.42.9100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

**1.03.42 EB-L: Lieferung** .....

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

1.03.44 EB-M: Montage

**EB-M: Montage**

Hinweis:

Sämtliche Montage, Anschluss und Auflegen der Kabel (10 kV, Trafokabel, Hilfs-, Steuer- und Erdungskabel etc.) sind im Abschnitt **0x.64 KA-M: Montage Kabelanlagen** beschrieben.

1.03.44.0100

**EB-M: Aufstellung: Grundrahmen Doppelboden**

Vorgaben siehe **Position 01.44.0100**. Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.03.44.1000

**EB-M: Einbringung: +EBxx Schränke, +Kxx Kästen**

Vorgaben siehe **Position 01.44.1000**. Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.03.44.1100

**EB-M: Montage: +EBxx Schränke**

Vorgaben siehe **Position 01.44.1100**. Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.03.44.1400

**EB-M: Montage: +EB00**

Vorgaben siehe **Position 01.44.1400**. Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

**1.03.44 EB-M: Montage** .....

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

1.03.46 EB-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme

**EB-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme**

Vorgehensweise:

Der Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung und Abnahme der Eigenbedarfs-Schaltanlage.

1. Ohne Primärspannung
  - a. Interne Abnahme durch AN
  - b. Abnahme durch AG
  - c. Inbetriebnahmeprüfung durch Sachkundige Stelle der Technischen Aufsichtsbehörde
2. Mit Primärspannung
  - a. Interne Abnahme durch AN
  - b. Abnahme durch AG
  - c. Inbetriebnahmeprüfung durch Sachkundige Stelle der Technischen Aufsichtsbehörde
3. Restarbeiten erledigen
4. VOB-Abnahme durch AG (nach erfolgreicher TAB-Abnahme (§ 62 (7) BOStrab) und vor Zuschalten der Anlage in Normalbetrieb)

1.03.46.1000

**EB-I: Interne Abnahme des AN**

Vorgaben siehe [Position 01.46.1000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.03.46.2000

**EB-I: Interne Abnahme des AG**

Vorgaben siehe [Position 01.46.2000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

0,5 d .....

1.03.46.3000

**EB-I: TAB-Abnahme**

Vorgaben siehe [Position 01.46.3000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

0,5 d .....

**1.03.46 EB-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme** .....

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

1.03.48 EB-D: Dokumentation

**EB-D: Dokumentation**

Lieferung der Bestandsdokumentation für Eigenbedarfs-Schaltanlage in elektronischer Form und 2x in Papierform beim AG. Diese muss entsprechend einer Struktur durch den AN erfolgen. Die Struktur ist vorher mit den AG abzustimmen.

Verweis:

- Allgemeinen Anforderungen Dokumentation
  - LV unter [Vorbemerkungen 4.5.6](#)

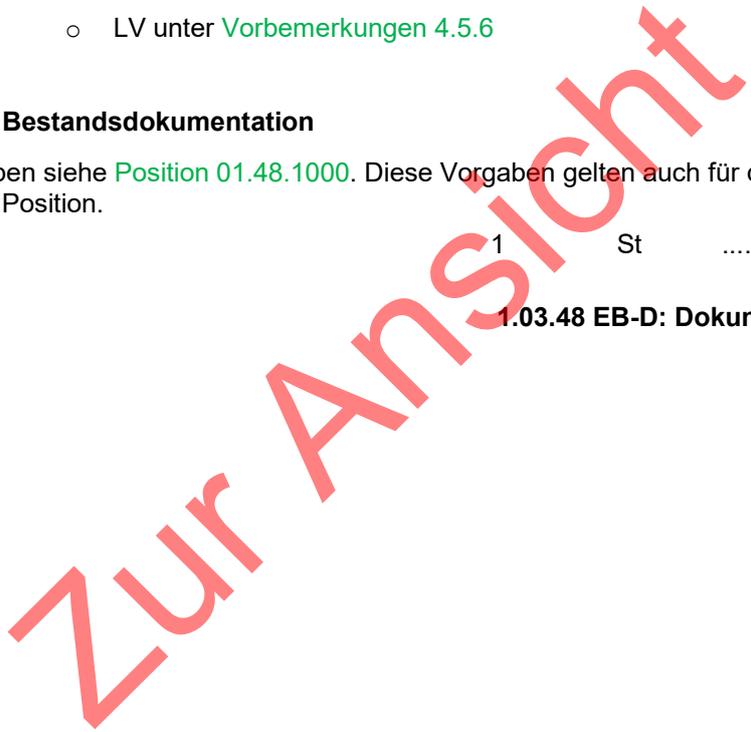
1.03.48.1000

**EB-D: Bestandsdokumentation**

Vorgaben siehe [Position 01.48.1000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

**1.03.48 EB-D: Dokumentation** .....



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

1.03.50

FW-P: Planung

**FW-P: Planung**Verweis:

- Allgemein Technische Vorgaben
  - o Vorbemerkungen - 6. Technische Vorgaben
- Organisatorische Vorgaben
  - o FS\_Orga\_Prozess\_Fernwirk

Allgemein:

Die Sekundärtechnik besteht aus:

- Prozessankopplung an übergeordnete Leitstelle Netzführung Fahrstrom (Schaltwarte) über Fernwirkprotokoll DIN EN IEC 60870-5-104 inkl. NTP-Uhrzeitsynchronisation
- Stationsleittechnik (+ZM, bzw. +FW und bei UGW/TGW zusätzlich. +FW2) inkl. Gefahrmeldung (GFM) als farbiges Touchdisplay
- Feldleittechnik in den einzelnen Steuermischen der Schaltanlagen  
Diese besteht aus:
  - o teilweise SPS,
  - o teilweise dezentrale Peripherie
  - o teilweise kombinierte Feldleit- und Schutzgeräte für MSp und/oder DC
- Feldleittechnik-Bus der die Feldleittechnik untereinander und mit der Stationsleittechnik verbunden.
- Messlandschaft (ML) für die Aufzeichnung und Speicherung der Messwerte und zentrale Speicherung und Auswertung/Verknüpfung der Messwerte auf dem zentralen Energiemanagementsystem des AG

Leistungsumfang:

Werks- und Montageplanung, Lieferung, Montage und Inbetriebsetzung der elektrischen Ausstattung.

- **FW: Fernwirkschaltanlage**

- 1. FW (1. Fernwirkweg) (1xx-Nummern)

Komplette Steuerung und Überwachung von Fern (Netzleitstelle Fahrstrom (Schaltwarte)) über DIN EN IEC 60870-5-104 inkl. Nahbedienung und Steuerung am großen Farb-Touchdisplay als Gefahrmeldung (GFM), besteht aus:

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

- 1x Zentrales Meldefeld (**+ZM**)
  - Für Stationsleittechnik
  - Master SPS, Protokoll Umsetzer, HMI Display etc.
- 1x Kasten Rangierverteiler (**+KRV**)
  - zum Rangieren der Meldungen & Befehle zwischen Au-  
ßerhalb von TGW und Schaltheuszentrale
- 1x Schaltheuszentrale (**+SHZ**)
  - dezentrale Peripherie
- Feldleittechnik-Bus mit Ringredundanz-Protokoll bei Ausfall ei-  
ner Leitung oder eines Busgerätes sind alle anderen Teilneh-  
mer weiterhin vernetzt
  - 1x LWL-Ring für MSp-Schaltanlage, DC-Schaltanlage,  
Schaltheuszentrale je Steuernische/Schrank ist eine  
dezentrale Peripherie mit eigenen Buskoppler einge-  
baut

#### 2. FW (2. Fernwirkweg) (2xx-Nummern)

Vereinfachte Überwachung und wenige Sammelabschaltungsbefehle von  
Fern über Modemverbindung über 2-Draht-Leitung mit Fernwirkprotokoll  
DIN EN IEC 60870-5-104 inkl. kleinem Farb-Touchdisplay als Gefah-  
rmeldung (GFM), besteht aus:

- 1x Fernwirk Schrank 2 (**+FW2**)
  - Für 2. Fernwirkweg
  - Master SPS, Protokoll Umsetzer, HMI Display etc.
- Feldleittechnik-Bus als LWL-Ethernet-Bus mit Ring-Redundanz  
mit 3 LWL-Kabel (1x Master als mittlere SPS und 2x dezentrale  
Peripherie)
  - dezentrale Peripherie in Steuernische Messfeld der  
MSp-Schaltanlage (+A2.x)
  - dezentrale Peripherie in Steuernische Rückleiterfeld der  
DC-Schaltanlage

#### Geeichte Zählung Messstellenbetreiber (MSB) (8xx-Nummern)

Die geeichte Zählung durch den Messstellenbetreiber (MSB) ist unab-  
hängig von der Messlandschaft und wird durch den Messstellenbetrei-  
ber vorgegeben und durch den Messstellenbetreiber in Betrieb genom

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

men.

#### Messlandschaft (ML) (9xx-Nummern)

Zusätzlich ist Messtechnik in den Steuernischen, teilweise in der Primärtechnik und teilweise als Kabelumbauwandler im Kabelkeller/Doppelboden als "Messlandschaft" (ML) (9xx Nummern) verbaut.

Die komplette Parametrierung und Programmierung der beigestellten Messgeräte und der ausgeschriebenen Geräte erfolgt durch den AG, wenn die Leitfabrikate verwendet werden. Falls nicht die Leitfabrikate vom AG verwendet werden, muss der AN die Parametrierung, Programmierung und Einbindung in den übergeordneten Messlandschaftsserver beim AG durch den AN übernommen werden.

- 1x VIP Netzwerkkasten (+VIP-Netz)
  - nur Wandschrank, Ausbau erfolgt von internen Gewerk

#### Hinweis:

Aufgrund von IT-Sicherheit/KRITIS wird die Quelle-Ziel-Liste erst beim Kick-Off zur Verfügung gestellt. Die Quelle-Ziel-Liste stellt die Schnittstelle zur HMI-Darstellung und Leitzentrale dar. Darin enthalten sind alle Informationspunkte (z.B. 1x Doppelbefehl oder 1x Einzelbefehl, usw.).

#### Farbe:

RAL 7032 (kieselgrau), Anstrich Strukturlack matt, für +ZM, +FW2, +SHZ aber nicht notwendigerweise für +KRV (können so verwendet werden wie gekauft).

Die Schränke der FW-Schaltanlage sind in Farbe und Aussehen einheitlich auszuführen.

#### Schutzklasse:

- Schutzklasse I
  - +ZM
  - +FW2
  - +KRV
  - +VIP-Netz
  - +SHZ

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

1.03.50.1100

**FW-P: W&M: [1.FW] +ZM (Zentrales Meldefeld)**

Vorgaben siehe [Position 01.50.1100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.03.50.1200

**FW-P: W&M: [1.FW] +SHZ (Schalthaus-Zentrale)**

Vorgaben siehe [Position 01.50.1200](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.03.50.1300

**FW-P: W&M: [2.FW] +FW2 (Fernwirk-Schrank 2)**

Vorgaben siehe [Position 01.50.1300](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.03.50.1500

**FW-P: W&M: +KRV (Kasten Rangierverteiler)**

Vorgaben siehe [Position 01.50.1500](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.03.50.7010

**FW-P: Programm: [1.FW] Fernwirk-Protokoll**

Vorgaben siehe [Position 01.50.7010](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Fernwirk-Schema
  - [FS\\_TWT\\_TGW\\_WFH\\_E\\_FW-S](#)

350 St .....

1.03.50.7011

**FW-P: Programm: [1.FW] MSp dezentrale Peripherie**

Vorgaben siehe [Position 01.50.7011](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Fernwirk-Schema
  - [FS\\_TWT\\_TGW\\_WFH\\_E\\_FW-S](#)

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

1 St .....

1.03.50.7012

**FW-P: Programm: [1.FW] DC dezentrale Peripherie**

Vorgaben siehe [Position 01.50.7012](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Fernwirk-Schema
  - [FS\\_TWT\\_TGW\\_WFH\\_E\\_FW-S](#)

1 St .....

1.03.50.7013

**FW-P: Programm: [1.FW] DC SPS Messwerte**

Vorgaben siehe [Position 01.50.7013](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Fernwirk-Schema
  - [FS\\_TWT\\_TGW\\_WFH\\_E\\_FW-S](#)

1 St .....

1.03.50.7014

**FW-P: Programm: [1.FW] SHZ dezentrale Peripherie**

Vorgaben siehe [Position 01.50.7014](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Fernwirk-Schema
  - [FS\\_TWT\\_TGW\\_WFH\\_E\\_FW-S](#)

1 St .....

1.03.50.7020

**FW-P: Programm: [2.FW] Fernwirk-Protokoll**

Vorgaben siehe [Position 01.50.7020](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Fernwirk-Schema

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

○ FS\_TWT\_TGW\_WFH\_E\_FW-S

159 St .....

1.03.50.7021

**FW-P: Programm: [2.FW] SPS**

Vorgaben siehe [Position 01.50.7021](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Fernwirk-Schema

○ FS\_TWT\_TGW\_WFH\_E\_FW-S

1 St .....

1.03.50.7100

**FW-P: Programm: +ZM: Nahbedienung (HMI) Displaybilder**

Vorgaben siehe [Position 01.50.7100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

800 St .....

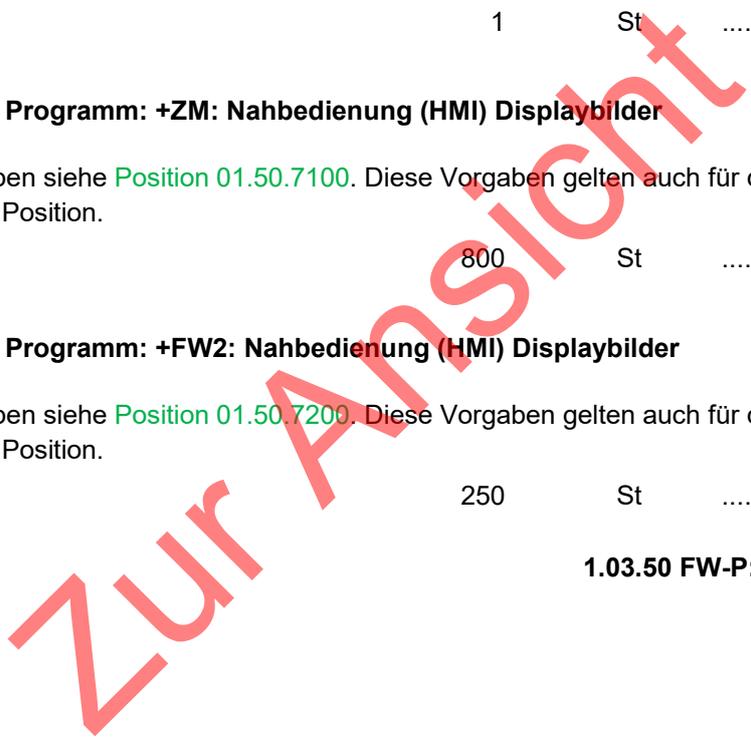
1.03.50.7200

**FW-P: Programm: +FW2: Nahbedienung (HMI) Displaybilder**

Vorgaben siehe [Position 01.50.7200](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

250 St .....

**1.03.50 FW-P: Planung** \_\_\_\_\_



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

1.03.52 FW-L: Lieferung

### FW-L: Lieferung

Bei der Lieferleistung sind einige Geräte als separate Lieferleistung beschrieben. Bei der Lieferleistung der Schaltschränke sind diese Geräte einzubauen und somit auch die Kosten für den Einbau der Geräte bei der Lieferleistung der Schränke zu bepreisen.

Die Preise der Lieferleistung für einzeln beschriebene Geräte (reine Lieferleistung, keine Montage notwendig) ohne Einbau gelten auch bei einer evtl. später notwendigen Ersatzteillieferung bis zu einem Zeitraum von 2 Jahren nach der Bestellung.

Bei einer nachträglichen Bestellung als Ersatzteil einer solchen Lieferleistung werden vom AG die Kosten für Verpackung und Transport zusätzlich vergütet.

#### Struktur LV - Lieferung

0x.52.111x +ZM - xxx

(ausschließlich nur Lieferleistung von Betriebsmitteln)

0x.52.131x +FW2 - xxx

(ausschließlich nur Lieferleistung von Betriebsmitteln)

0x.52.121x +SHZ - xxx

(ausschließlich nur Lieferleistung von Betriebsmitteln)

#### Falls nicht das Leitfabrikat verwendet

a. Entstör Konzept bzw. Ersatzteil

Das Entstör Konzept vom AG erfordert, dass jede verwendete wichtige Baugruppe mindestens 1x auf Lager beim AN vorrätig ist, die eine Ent-störung durch Baugruppentausch und Tausch des Programmspeicher-mediums ohne zusätzliche Programmier- oder Parameteranpassungen und Einspielen von Lizenzen gewährleisten muss.

Somit muss zusätzlich zur LV-Menge ein zusätzliches Produkt als Lie-ferleistung geliefert werden. Die Ersatzteillieferung ist in diese LV-Positi-on anteilig zur Stückzahl mit einzurechnen.

Grund: Das Leitfabrikat ist beim AN für Ent-störung mindestens 1x vorrä-tig.

b. Software:

Falls nicht das Leitfabrikat angeboten wird, muss zusätzlich die zugehö-rige Parametrier- und Programmiersoftware in Vollversion mitgeliefert

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

werden und Unterstützung bei der Erstinstallation auf die Parametrier-Notebooks beim AG bzw. zum erfolgreichen Zugriff auf das Gerät geleistet werden

c. SNMP V3 Überwachung

Falls nicht das Leitfabrikat angeboten wird, muss der AN auch bei der Überwachung dieses Fernwirk-Gateway bei der beim AG vorhandenen zentralen lesenden SNMP V3 Überwachung unterstützen. Dazu sind die notwendige Dokumentation zu überreichen und bei der Programmierung der SNMP-Überwachung unterstützen und den Test bis zur erfolgreichen Überwachung zu begleiten.

1.03.52.1100

**FW-L: [1.FW] +ZM (Zentrales Meldefeld)**

Vorgaben siehe [Position 01.52.1100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Projektspezifische Anforderungen Fernwirk-Schema
  - [FS\\_TWT\\_TGW\\_WFH\\_E\\_FW-S](#)

1 St .....

1.03.52.1110

**FW-L: [1.FW] +ZM: SPS mittel inkl. Switch & IEC 104 (Master-SPS)**

Vorgaben siehe [Position 01.52.1110](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.03.52.1111

**FW-L: [1.FW] +ZM: SPS - Ein- und Ausgänge**

Vorgaben siehe [Position 01.52.1111](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.03.52.1112

**FW-L: [1.FW] +ZM: HMI-Display Groß**

Vorgaben siehe [Position 01.52.1112](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.03.52.1200

**FW-L: [1.FW] +SHZ (Schalthaus-Zentrale)**

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Vorgaben siehe [Position 01.52.1200](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Projektspezifische Anforderungen Fernwirk-Schema

- [FS\\_TWT\\_TGW\\_WFH\\_E\\_FW-S](#)

1

St

.....

.....

1.03.52.1210

**FW-L: [1.FW] +SHZ: dezent. Periph. mit Ein- und Ausgängen**

Diese Position dient der Lieferung der dezentralen Peripherie mit Buskoppler und Ein- und Ausgangsbaugruppen.

Umfang:

- 1x Buskoppler für 2x LWL-Ethernet-Ring
- 1x Analogeingabebaugruppe für 8x AI für Strommessung 0/4-20 mA
- 6x Digitalausgabebaugruppe mit je 8 Digitalausgängen für DC 24 V und 0,5 A
- 3x Digitalausgabebaugruppe mit je 4 Relais bis DC 60 V und Handbetätigung
- 12x Digitaleingabebaugruppe mit je 8 Digitaleingängen für DC 24 V

Verweis:

- Anforderungen dezentrale Peripherie

- [FS\\_STD\\_FW\\_BM\\_dez.Per](#)

Leitfabrikat: **Siemens Simatic ET200SP**

1x Buskoppler IM155-6 PN/2 HF

- 6ES7155-6AU01-0CN0

1x Busadapter BA 2xLC

- 6ES7193-6AG00-0AA0

1x Analogeingabe AI 8XI 2-/4-Wire BA

- 6ES7134-6GF00-0AA1

6x Digitales Ausgangsm. DO 8x24V DC 0,5A HF

- 6ES7132-6BF00-0CA0

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

3x Digitalausgabe Relais RQ 4x12VDC-230VAC/5A NO MA ST

- 6ES7132-6MD00-0BB1

12x Digitaleingabe 8x24 V DI 8x 24V DC HF

- 6ES7131-6BF00-0CA0

6x Grundmodul Einspeisung Baseunit BU15-P16+A0+2D

- 6ES7193-6BP00-0DA0

13x Grundmodul Potentialbrücke Baseunit BU15-P16+A0+2B

- 6ES7193-6BP00-0BA0

3x Grundmodul RQ-Baugruppe Baseunit BU20-P12+A0+4

- 6ES7193-6BP20-0BB0

oder technisch gleichwertig

1 St .....

1.03.52.1211

**FW-L: [1.FW] +SHZ: Multiplexer**

Vorgaben siehe [Position 01.52.1211](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Projektspezifische Anforderungen Fernwirk-Schema

- [FS\\_TWT\\_TGW\\_WFH\\_E\\_FW-S](#)

1 St .....

1.03.52.1300

**FW-L: [2.FW] +FW2 (Fernwirk-Schrank 2)**

Vorgaben siehe [Position 01.52.1300](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Projektspezifische Anforderungen Fernwirk-Schema

- [FS\\_TWT\\_TGW\\_WFH\\_E\\_FW-S](#)

1 St .....

1.03.52.1310

**FW-L: [2.FW] +FW2: SPS mittel inkl. Switch & IEC 104 (Master-SPS)**

Vorgaben siehe [Position 01.52.1310](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

1.03.52.1311

**FW-L: [2.FW] +FW2: SPS - Ein- und Ausgänge**

Vorgaben siehe [Position 01.52.1311](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.03.52.1312

**FW-L: [2.FW] +FW2: HMI-Display Klein**

Vorgaben siehe [Position 01.52.1312](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.03.52.1500

**FW-L: +KRV (Kasten Rangierverteiler)**

Vorgaben siehe [Position 01.52.1500](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.03.52.1600

**FW-L: +VIP-Netz (VIP Netzwerkkasten)**

Vorgaben siehe [Position 01.52.1600](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.03.52.7000

**FW-L: Zub. Signalsäule**

Vorgaben siehe [Position 01.52.7000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.03.52.9000

**FW-L: Werksabnahme**

Vorgaben siehe [Position 01.52.9000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.03.52.9100

**FW-L: Transport**

Vorgaben siehe [Position 01.52.9100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

**1.03.52 FW-L: Lieferung** .....

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

1.03.54 FW-M: Montage

**FW-M: Montage**

Hinweis:

Sämtliche Montage, Anschluss und Auflegen der Kabel (10 kV, Trafokabel, Hilfs-, Steuer- und Erdungskabel etc.) sind im Abschnitt **0x.64 KA-M: Montage Kabelanlagen** beschrieben.

1.03.54.1000

**FW-M: Einbringung: FW-Schaltanlage**

Vorgaben siehe **Position 01.54.1000**. Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.03.54.1100

**FW-M: Montage: FW-Schaltanlage**

Vorgaben siehe **Position 01.54.1100**. Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.03.54.1300

**FW-M: Montage: Zub. Signalsäule**

Vorgaben siehe **Position 01.54.1300**. Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

**1.03.54 FW-M: Montage** .....



1.03.56

**FW-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme****FW-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme**Vorgehensweise:

Die Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung und Abnahme der Schaltanlage erfolgt in der Reihenfolge des Prozesses: [FS\\_Orga\\_Prozess\\_Fernwirk](#)

- Inbetriebnahme des AN ohne Fernwirkanbindung an Netzführung Fahrstrom
- Interne Abnahme des AG ohne Fernwirkanbindung an Netzführung Fahrstrom
- Teil-Abnahme nach BOStrab durch Sachkundigen für Stationsleittechnik ohne Fernwirkanbindung
- Offene Punkte überarbeiten
- IT-Sicherheit: Übergabe mit Prüfprotokoll (Checkliste mit: Virenprüfung, Systemhärtung mit Schließung nicht notwendiger Ports/Funktionen, Änderung von Passwörtern, usw.)
- Verbindung mit Netzführung Fahrstrom durch AG
- gemeinsamer Bit-Test der Fernwirkübertragung von Anlage zum übergeordneten Prozesssystem Netzführung Fahrstrom (Schaltwarte) zusammen von AN mit AG
- Abnahme komplette Fernwirktechnik inkl. Fernwirkanbindung nach BO-Strab durch Sachkundigen
- Probebetrieb
- Restpunkte abarbeiten
- VOB-Abnahme

Die einzelnen Schritte sind in den folgenden Positionen beschrieben.

Inbetriebnahme Fernwirkanbindung externer Schalthäuser:

Die Inbetriebnahme der Fernwirkanbindung der externen Schalthäuser siehe [FS\\_TWT\\_TGW\\_WFH\\_E\\_FW-S](#) ist Bestandteil der Positionen 03.56.XXXX.

Die Planung, Lieferung, Montage, Inbetriebnahme der Schalthäuser ist in Los 2 enthalten. Sofern der AN für dieses Los nicht beauftragt wird, werden Pläne bereitgestellt und die Schalthäuser bauseits aufgestellt und primärtechnisch in Betrieb genommen.

Position	Beschreibung	Menge	Einheit	EP	GP
----------	--------------	-------	---------	----	----

Hinweis:

Bei bestehender Fernwirkanbindung ist keine Verwendung von Programmier- und Parametriergeräten vom AG zulässig, sondern nur mit Geräten, die vom AG beigestellt werden

Infos zum Probebetrieb:

Nach erfolgreicher TAB Abnahme mit Bescheid gemäß § 62 oder § 62/7 BO-Strab kann der Probebetrieb durch den AG gestartet werden. Für den Probebetrieb ist eine Zeitdauer von einer Woche angesetzt, vorausgesetzt es gibt keine Störungen und nötigen Überarbeitungen der Anlagen. Für den Probebetrieb müssen keine Mitarbeiter des AN anwesend sein. Der Probebetrieb wird durch den AG durchgeführt

1.03.56.1000

**FW-I: [1.FW] IBN: AN**

Vorgaben siehe [Position 01.56.1000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.03.56.1010

**FW-I: [1.FW] IBN: AG**

Vorgaben siehe [Position 01.56.1010](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

2 d .....

1.03.56.1020

**FW-I: [1.FW] Teil-Abnahme BOStrab**

Vorgaben siehe [Position 01.56.1020](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

0,5 d .....

1.03.56.1040

**FW-I: [1.FW] IBN**

Vorgaben siehe [Position 01.56.1040](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.03.56.1050

**FW-I: [1.FW] Abnahme BOStrab**

Vorgaben siehe [Position 01.56.1050](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

0,5 d .....

1.03.56.2000

**FW-I: [2.FW] IBN: AN**

Vorgaben siehe [Position 01.56.2000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

1 St .....

1.03.56.2010

**FW-I: [2.FW] IBN: AG**

Vorgaben siehe [Position 01.56.2010](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

2 d .....

1.03.56.2020

**FW-I: [2.FW] Teil-Abnahme BOStrab**

Vorgaben siehe [Position 01.56.2020](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

0,5 d .....

1.03.56.2040

**FW-I: [2.FW] IBN**

Vorgaben siehe [Position 01.56.2040](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.03.56.2050

**FW-I: [2.FW] Abnahme BOStrab**

Vorgaben siehe [Position 01.56.2050](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

0,5 d .....

**1.03.56 FW-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme** .....

Zur Ansicht

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

1.03.58 FW-D: Dokumentation FW

**FW-D: Dokumentation FW**

Lieferung der Bestandsdokumentation für Fernwirk-Schaltanlage in elektronischer Form und 2x in Papierform beim AG. Diese muss entsprechend einer Struktur durch den AN erfolgen. Die Struktur ist vorher mit den AG abzustimmen.

Verweis:

- Allgemeinen Anforderungen Dokumentation
  - LV unter **Vorbemerkungen 4.5.6**

1.03.58.1000

**FW-D: Bestandsdokumentation [1./2.FW]**

Vorgaben siehe **Position 01.58.1000**. Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

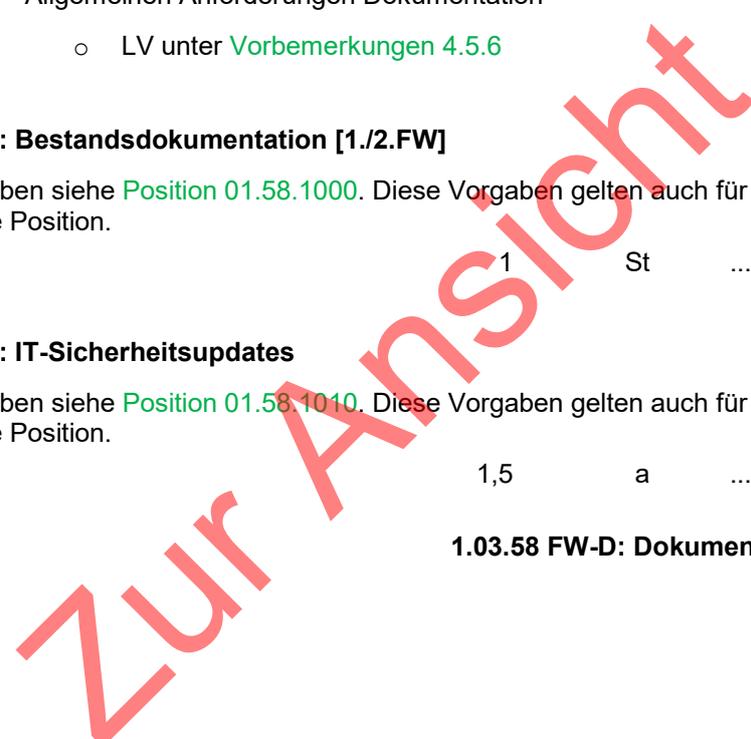
1.03.58.1010

**FW-D: IT-Sicherheitsupdates**

Vorgaben siehe **Position 01.58.1010**. Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1,5 a .....

**1.03.58 FW-D: Dokumentation FW** .....



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

1.03.62

**KA-L: Lieferung****KA-L: Lieferung**Verweis:

- FS\_STD\_BM\_Kennzeichnung
- FS\_STD\_Kabel\_Allgemein
- FS\_STD\_Kabel\_Kabelschilder
- FS\_STD\_Kabel\_Schrank

Kabel-Leitungsprüfung:

Nach Fertigstellung der Anlage sind Isolations- und Kurzschluss-Strommessungen der einzelnen Energieleitungen bzw. Kabel durchzuführen. Die Messwerte sind dem AG zu übergeben (Messprotokoll). Abrechnung nach tatsächlicher Leitungslänge, bzw. Anzahl.

Hinweis:

Nachfolgend aufgeführte Kabel und Leitungen sind zu liefern, in Teillängen zu verlegen einschl. Befestigungsmaterial und ausreichende Anbringung von Kabelkennzeichnungsschildern bzw. -markern.

Leistungsumfang:

Liefern, verlegen, montieren aller internen Kabel sind in die entsprechenden Positionen des Leistungsverzeichnisses einzupreisen. Hierfür gibt es keine separate Vergütung, als die, in der hierfür maßgebenden Position. Beinhaltet in den Positionen sind alle Arbeiten, die nach den Vorschriften und Richtlinien als erforderlichen Maßnahmen zu betrachten sind.

- **KA: Kabelanlagen**
  - Ausbau Kabelsysteme
    - Kabelkeller
    - Transformatoren
    - Erdungsanlage
  - Verlegen der Kabel (z. B. Zugentlastung, Steuerkabel getrennt von Energiekabel verlegen, und ggf. im Schutzrohr, ggf. Muffen innerhalb des GWs etc.)
  - Auflegen der Anschlüsse (wie liefern und montieren von Kabelschuhen etc.)
  - Zubereiten der Steuerleitungen (Abisolieren, Auflegen auf

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

- Klemme etc.) und
- Kabelprüfungen
- usw.

1.03.62.1000

**KA-L: MSp: Endverschluss - Offen**

Vorgaben siehe [Position 01.62.1000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

6 St ..... ..

1.03.62.1200

**KA-L: MSp: N2XCH-O 4x2,5/2,5**

Vorgaben siehe [Position 01.62.1200](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Anwendung:

- Mittelspannungsschaltanlage Spannungs- / Stromwandler bis +A2.0 Zählung

12 m ..... ..

1.03.62.1220

**KA-L: MSp: N2XCH-O 4x6/6**

Vorgaben siehe [Position 01.62.1220](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Anwendung:

- Mittelspannungsschaltanlage Einspeisefelder bis +A1.0 Diffschutz

16 m ..... ..

1.03.62.1300

**KA-L: MSp: N2XH-O 2x4**

Vorgaben siehe [Position 01.62.1300](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Anwendung:

- Stromwandler +A2.1 im Gewebeschutzschlauch durchgängig bis +A2.0
- Antriebe Streckenschalter

45 m ..... ..

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

1.03.62.1310

**KA-L: MSp: N2XH-O 2x2,5**

Vorgaben siehe [Position 01.62.1310](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Anwendung:

- Stromwandler +A2.1 im Gewebeschutzschlauch durchgängig bis +A2.0
- Steuerung Streckenschalter
- Arbeitsstromauslösung Diffschutz nach +A1.1, +A1.2, +A1.3
- Diffschutz nach Schutzgerät +A1.1, +A1.2, +A1.3
- Stromversorgung von +EB60 nach MSp-Anlage

120 m .....

1.03.62.2010

**KA-L: Trafo: Press-Kabelschuh 70**

Vorgaben siehe [Position 01.62.2010](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Anwendung:

- 3x pro OS Trafo Erder
- 3x pro OS Trafo

12 St .....

1.03.62.2110

**KA-L: Trafo: Press-Kabelschuh 300**

Vorgaben siehe [Position 01.62.2110](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Hinweis:

- pro Trafo 1,75 MVA = 6 US-Wicklungen mit  $2 \times 300^2 = 12$  Leitungen
- = 24 St.

48 St .....

1.03.62.3010

**KA-L: Fahrstrom: Press-Kabelschuh 500**

Vorgaben siehe [Position 01.62.3010](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Anwendung TGW:

- 4x Werkskabel
- 4x Rückleiter-Kabel

8 St .....

1.03.62.4000

**KA-L: Erdung: N2XH-J 1x120**

Vorgaben siehe [Position 01.62.4000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Anwendung:

- Erdungskabel für Schaltanlagen und Trafo

150 m .....

1.03.62.4010

**KA-L: Erdung: N2XH-J 1x70**

Vorgaben siehe [Position 01.62.4010](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Anwendung:

- Erdungskabel für VNB-Erde

150 m .....

1.03.62.4020

**KA-L: Erdung: N2XH-J 1x16**

Vorgaben siehe [Position 01.62.4020](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Anwendung:

- Eigenbedarf und metallische Konstruktionen

300 m .....

1.03.62.5040

**KA-L: Meldung: N2XH-O 4x2,5/2,5**

Vorgaben siehe [Position 01.62.5040](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

20 m .....

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

1.03.62.5100

**KA-L: Meldung: Buskabel 2x2x0,8**

Vorgaben siehe [Position 01.62.5100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

50 m .....

1.03.62.5110

**KA-L: Meldung: J-H(St)H 10x2x0,8**

Vorgaben siehe [Position 01.62.5110](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

50 m .....

1.03.62.6000

**KA-L: EB: N2XH-O 4x16**

Vorgaben siehe [Position 01.62.6000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Anwendung:

- externer Anschluss von HAK bis +EB00
- +EB00 bis +EBAC

20 m .....

1.03.62.6010

**KA-L: EB: N2XH-J 5x6**

Vorgaben siehe [Position 01.62.6010](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Anwendung:

- +EBAC: Drehstrom-Verbraucher

30 m .....

1.03.62.6020

**KA-L: EB: N2XH-J 3x2,5**

Vorgaben siehe [Position 01.62.6020](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Anwendung:

- Wechselstrom für Steckdosen AC 230 V
- Heizung und Beleuchtung AC 230V

70 m .....

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

1.03.62.6030

**KA-L: EB: N2XH-O 2x4**

Vorgaben siehe [Position 01.62.6030](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Anwendung:

- Stromversorgung von +EB60 nach FW
- Stromversorgung von +EB60 nach DC-Anlage

150 m .....

1.03.62.6100

**KA-L: Batterie: NXHSGAFHXOE 1x25**

Vorgaben siehe [Position 01.62.6100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Anwendung:

- Batterie Verkabelung

25 m .....

1.03.62.9100

**KA-L: Transport**

Vorgaben siehe [Position 01.62.9100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.03.62.9200

**KA-L: Transport - Beigestelle Kabel**

Vorgaben siehe [Position 01.62.9200](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Folgende Kabel werden beigestellt bzw. folgende Längen sind abzuholen:

- N2XSH 3x1x70/16 mm<sup>2</sup>
  - Anwendung: Mittelspannung (L1, L2, L3) zum OS-Erdungsschalter Trafokammer
  - Länge: 200 m
- NHXSGAFHXOE 1x300 mm<sup>2</sup>

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

- Anwendung: US-Trafo zum Gleichrichter
- Länge: 600 m
- N2XH-O 19x1,5 mm<sup>2</sup>
  - Anwendung: Meldungen, Verriegelung etc.
  - Länge: 100 m
- N2XH-O 14x1,5 mm<sup>2</sup>
  - Anwendung: Meldungen, Verriegelung etc.
  - Länge: 100 m
- N2XH-O 10x1,5 mm<sup>2</sup>
  - Anwendung: Meldungen, Verriegelung etc.
  - Länge: 100 m
- N2XH-O 7x1,5 mm<sup>2</sup>
  - Anwendung: Meldungen, Verriegelung etc.
  - Länge: 100 m

1 St .....

1.03.62 KA-L: Lieferung .....

Zur Ansicht

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

**1.03.64 KA-M: Montage**

1.03.64.0100

**KA-M: Aufstellung: Kabelbahnen**

Vorgaben siehe [Position 01.64.0100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

50 m .....

1.03.64.0200

**KA-M: Aufstellung: Erdungsanlage**

Vorgaben siehe [Position 01.64.0200](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.03.64.1000

**KA-M: MSp: 10 kV Kabel (+A1.x)**

Vorgaben siehe [Position 01.64.1000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

2 St .....

1.03.64.1100

**KA-M: MSp: Trafokabel (OS-, Steuerkabel)**

Vorgaben siehe [Position 01.64.1100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Umfang:

Die in dieser Position zu bepreisende Kabelführung je Trafo enthält:

- 3x1x 10 kV (70/16 mm<sup>2</sup>) Kurzschlussfestverlegt (glasfaserverstärkten Polyesterband)
- 1x Temperaturüberwachung (10 Adern)
- 1x Temperaturmessung (10 Adern)
- 1x Steuerkabel Mitnahme Erdungsdraufschalte
- 1x Steuerkabel 2x2,5 mm<sup>2</sup> für Anzeige +B2.x Spannungslos (+KTE<sub>x</sub>)
- 2x4<sup>2</sup> für Kabelumbauwandler für Kesselschutz

2 St .....

1.03.64.1300

**KA-M: MSp: Verriegelungs-, Steuer- und Erdungskabel**

Vorgaben siehe [Position 01.64.1300](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Umfang:

- +A1.0 ~ 7-10 Kabel
  - Diffschutz Wandler, Erdung, LWL etc.
- +A2.0 ~ 3-9 Kabel
  - Zähler Wandler, Erdung
- +A2.x ~ 30 Kabel
  - Verriegelung, Schleifleitung, Erdung
- +A1.x ~ 10-16 Kabel (pro Feld)
  - Verriegelung, Schleifleitung, Erdung
- +B2.x ~ 7-10 Kabel (pro Feld)
  - Verriegelung, Schleifleitung, Erdung

1 St .....

1.03.64.2000

**KA-M: DC: Trafokabel (US Kabel)**

Vorgaben siehe [Position 01.64.2000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

2 St .....

1.03.64.3000

**KA-M: DC: Fahrstromkabel**

Vorgaben siehe [Position 01.64.3000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Umfang:

Die in dieser Position zu bepreisende Kabelführung enthält:

- (8x) **beigestellten** von außen bauseits eingeführte Fahrstromkabel
  - (4x) Kabel 750 V Plus von den Schalthäusern kommend
  - (4x) Kabel 750 V Minus von den Gleisanschlüssen kommend

8 St .....

1.03.64.3100

**KA-M: DC: Verriegelungs-, Steuer- und Erdungskabel**

Vorgaben siehe [Position 01.64.3100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Umfang:

- +SSx ~ 10 Kabel (pro Feld)
  - Verriegelung, etc.
- +ERx ~ 10 Kabel (pro Feld)
  - Verriegelung, etc.

1 St .....

1.03.64.4000

**KA-M: EB: Verriegelungs-, Steuer- und Erdungskabel**

Vorgaben siehe [Position 01.64.4000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Umfang:

- +EB60 ~ 35 Kabel
  - Versorgung DC 60 V, MSp-Schaltanlage, DC-Schaltanlage, FW-Schränke, Erdung
- +EBAC ~ 25 Kabel
  - Versorgung AC 230 V (Steckdosen, Licht, Heizung etc.), Versorgung AC 400 V (CEE), Erdung
- +EBat60 6 Kabel
  - Anschluss Batterie, Erdung
- +K5 5 Kabel
  - Anschluss Batterie, Erdung
- +KTE1 8 Kabel
  - Verriegelung, Erdung
- +KTE2 8 Kabel
  - Verriegelung, Erdung

1 St .....

1.03.64.4100

**KA-M: EB: Extern: +TSH Versorgung DC 60 V**

Vorgaben siehe [Position 01.64.4100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Anwendung:

- 2x TSH49, 50

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

2 St .....

1.03.64.4200

**KA-M: EB: +EB00 - HAK**

Vorgaben siehe [Position 01.64.4200](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.03.64.5000

**KA-M: FW: Fernwirkkabel [1./2.FW]**

Vorgaben siehe [Position 01.64.5000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Übersicht im Fernwirk-Schema
  - [FS\\_TWT\\_TGW\\_WFH\\_E\\_FW-S](#)

1 St .....

1.03.64.5100

**KA-M: FW: Extern: TSH Steuerkabel, Rangierung +SHZ & +KRV**

Vorgaben siehe [Position 01.64.5100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Fernwirkschema
  - [FS\\_TWT\\_TGW\\_WFH\\_E\\_FW-S](#)

1 St .....

1.03.64.7010

**KA-M: Zub. Kabelschilder Messing**

Vorgaben siehe [Position 01.64.7010](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

50 St .....

1.03.64.7020

**KA-M: Zub. Kabelumwickler**

Vorgaben siehe [Position 01.64.7020](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

100 St .....

1.03.64.7030

**KA-M: Zub. Kabelschott**

Übertrag: .....

02.08.2024

Leistungsverzeichnis Blankett

Projekt: T\_BF1\_BHS\_2024

LV: EFS I V41 - TWT/BHS (TGW)

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

Übertrag: .....

Vorgaben siehe [Position 01.64.7030](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

4 St .....

**1.03.64 KA-M: Montage** .....

Zur Ansicht

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
1.03.70	<b>RA: Raumausstattung</b>				
1.03.70.1200	<b>RA: Doppelboden Tram</b>  Vorgaben siehe <a href="#">Position 01.70.1200</a> . Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.	75	m <sup>2</sup>	.....	.....
1.03.70.1300	<b>RA: Doppelboden Abdeckplatten</b>  Vorgaben siehe <a href="#">Position 01.70.1300</a> . Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.	1	St	.....	.....
1.03.70.2000	<b>RA: DC-Gitterabtrennung</b>  Vorgaben siehe <a href="#">Position 01.70.2000</a> . Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.	1	St	.....	.....
1.03.70.3100	<b>RA: Erstreinigung</b>  Vorgaben siehe <a href="#">Position 01.70.3100</a> . Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.	1	St	.....	.....
1.03.70.3200	<b>RA: Zwischenreinigung</b>  Vorgaben siehe <a href="#">Position 01.70.3200</a> . Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.	1	St	.....	.....
1.03.70.3300	<b>RA: Endreinigung</b>  Vorgaben siehe <a href="#">Position 01.70.3300</a> . Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.	1	St	.....	.....
1.03.70.5000	<b>RA: Elektroinstallation</b>  Vorgaben siehe <a href="#">Position 01.70.5000</a> . Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.	1	St	.....	.....
1.03.70.7000	<b>RA: Zub. Beschilderung</b>				

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Vorgaben siehe [Position 01.70.7000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.03.70.7010

**RA: Zub. Möblierung TGW**

Vorgaben siehe [Position 01.70.7010](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.03.70.7050

**RA: Zub. Schließkontakte**

Vorgaben siehe [Position 01.70.7050](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

3 St .....

1.03.70.7200

**RA: Zub. Beigest. Sensoren**

Vorgaben siehe [Position 01.70.7200](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

7 St .....

1.03.70.7210

**RA: Zub. Beigest. Schließzylinder**

Vorgaben siehe [Position 01.70.7210](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

10 St .....

**1.03.70 RA: Raumausstattung** .....

Zur Ansicht

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

1.03.90 ES: Einweisung, Schulung

1.03.90.1000

ES: Einweisung Betriebspersonal

Vorgaben siehe [Position 01.90.1000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.03.90 ES: Einweisung, Schulung .....

Zur Ansicht

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

1.03.92 RE: Regiestunden, Zeitzuschläge

**RE: Regiestunden, Zeitzuschläge**

Für nicht planbare Leitungsumlegungen und evtl. Provisorien gelten folgende Verrechnungssätze für Stundenlohnarbeiten einschließlich aller Nebenkosten, wie z. B. Unternehmerzuschlag, Sozialkassenbeitrag, Vermögensbildung, Auslösung usw.

Lohnstundenarbeiten beginnen und enden an der vorgenannten Baustellenanschrift. Die Stundenbelege sind wöchentlich der Bauleitung zur Unterschrift vorzulegen. Verspätet vorgelegte Belege sowie nicht bescheinigte Leistungen werden nicht anerkannt!

Nachtschichtzuschläge

Zeitzuschläge für geleistete Arbeitsstunden in der Zeit von 20:00 Uhr bis 06:00 Uhr werktags, bzw. am Samstag / Sonntag / Feiertag ganztägig.

Die Höhe dieses Zuschlags zu den normalen vorstehenden Stundenlohnsätzen ist in Euro / Std. anzugeben.

Arbeiten unter erschwerten Bedingungen:

Hierzu zählen folgende Tätigkeiten:

- Arbeiten im Kabelkeller <= 1,80 m
- Arbeiten im Steigschacht
- Unter Bahnsteig
- Tunnelbereich

1.03.92.1010

**RE: Monteur**

25 h .....

1.03.92.1011

**RE: Monteur - Arbeiten unter erschwerten Bedingungen**

15 h .....

1.03.92.1020

**RE: Obermonteur / Spezialmonteur für Schaltanlagen**

30 h .....

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
				Übertrag: .....	
1.03.92.1021	<b>RE: Obermonteur / Spezialmonteur für Schaltanlagen - Arbeiten unter erschweren Bedingungen</b>	10	h	.....	.....
1.03.92.1030	<b>RE: Montagemeister, Bauleiter</b>	20	h	.....	.....
1.03.92.1031	<b>RE: Montagemeister, Bauleiter - Arbeiten unter erschweren Bedingungen</b>	10	h	.....	.....
1.03.92.1090	<b>RE: An- und Abreise</b>  Diese Position bezieht sich auf Pos. 0x.92.1010 bis 0x.92.1030. Diese Position beschreibt eine An- und Abreise ohne Übernachtungskosten pro Person.	10	St	.....	.....
1.03.92.2010	<b>RE: Inbetriebsetzer Primärtechnik</b>	20	h	.....	.....
1.03.92.2020	<b>RE: Inbetriebsetzer Sekundärtechnik, bzw. FW</b>	20	h	.....	.....
1.03.92.2090	<b>RE: An- und Abreise</b>  Diese Position bezieht sich auf Pos. 0x.92.2010 bis 0x.92.2020. Diese Position beschreibt eine An- und Abreise ohne Übernachtungskosten	3	St	.....	.....
1.03.92.3010	RE: Zeitzuschläge Monteur	5	h	.....	.....
1.03.92.3020	<b>RE: Zeitzuschläge Obermonteur / Spezialmonteur für Schaltanlagen</b>	5	h	.....	.....

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

1.03.92.3030

RE: Zeitzuschläge Montagemeister, Bauleiter

5	h	.....	.....
---	---	-------	-------

1.03.92.3210

RE: Zeitzuschläge Inbetriebsetzer Primärtechnik

5	h	.....	.....
---	---	-------	-------

1.03.92.3220

RE: Zeitzuschläge Inbetriebsetzer Sekundärtechnik, bzw. Fernwirktechnik

5	h	.....	.....
---	---	-------	-------

1.03.92 RE: Regiestunden, Zeitzuschläge .....

1.03 TWT: TGW WFH (Tram Gleichrichterwerk Waldfriedhof) .....

Zur Ansicht

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

**1.04 TWT: TGW LIM (Tram Gleichrichterwerk Laim)****Vorbemerkung Titel 04****Elektrische Ausstattung TGW LIM**

Das TGW Laim ist ein Bestands-TGW. In dieser Ausschreibung ist nur Planung, Lieferung und Dokumentation der Schalthauszentrale enthalten.

Leistungsumfang:

Planung, Lieferung, Dokumentation der Schalthauszentrale.

- **FW: Fernwirkschaltanlage**
  - 1x Schalthauszentrale (+SHZ)
    - dezentrale Peripherie

Zur Ansicht

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

1.04.50 FW-P: Planung

**FW-P: Planung**

Verweis:

- Allgemein Technische Vorgaben
  - o Vorbemerkungen - 6. Technische Vorgaben
- Organisatorische Vorgaben
  - o FS\_Orga\_Prozess\_Fernwirk

Leistungsumfang:

Werks- und Montageplanung, Lieferung, Montage und Inbetriebsetzung der elektrischen Ausstattung.

• **FW: Fernwirkschaltanlage**

- o 1x Schalthauszentrale (**+SHZ**)
  - dezentrale Peripherie

1.04.50.1200

**FW-P: W&M: [1.FW] +SHZ (Schalthaus-Zentrale)**

Vorgaben siehe [Position 01.50.1200](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1	St	.....	.....
---	----	-------	-------

1.04.50.7014

**FW-P: Programm: [1.FW] SHZ dezentrale Peripherie**

Vorgaben siehe [Position 01.50.7014](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Fernwirk-Schema
  - o FS\_TWT\_TGW\_LIM\_E\_FW-S

1	St	.....	.....
---	----	-------	-------

<b>1.04.50 FW-P: Planung</b>	<b>.....</b>
------------------------------	--------------

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

**1.04.52 FW-L: Lieferung**

1.04.52.1200

**FW-L: [1.FW] +SHZ (Schalthaus-Zentrale)**

Vorgaben siehe [Position 01.52.1200](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Projektspezifische Anforderungen Fernwirk-Schema

- [FS\\_TWT\\_TGW\\_LIM\\_E\\_FW-S](#)

1 St .....

1.04.52.1210

**FW-L: [1.FW] +SHZ: dezent. Periph. mit Ein- und Ausgängen**

Diese Position dient der Lieferung der dezentralen Peripherie mit Buskoppler und Ein- und Ausgangsbaugruppen.

Umfang:

- 1x Buskoppler für 2x LWL-Ethernet-Ring
- 1x (AI) Analogeingabebaugruppe für 8x AI für Strommessung 0/4-20 mA
- 4x (DO) Digitalausgabebaugruppe mit je 8 Digitalausgängen für DC 24 V und 0,5 A
- 5x (RQ) Digitalausgabebaugruppe mit je 4 Relais bis DC 60 V und Handbetätigung
- 10x (DI) Digitaleingabebaugruppe mit je 8 Digitaleingängen für DC 24 V

Verweis:

- Anforderungen dezentrale Peripherie

- [FS\\_STD\\_FW\\_BM\\_dez.Per](#)

Leitfabrikat: **Siemens Simatic ET200SP**

1x Buskoppler IM155-6 PN/2 HF

- [6ES7155-6AU01-0CN0](#)

1x Busadapter BA 2xLC

- [6ES7193-6AG00-0AA0](#)

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

1x Analogeingabe AI 8XI 2-/4-Wire BA

- 6ES7134-6GF00-0AA1

4x Digitales Ausgangsm. DO 8x24V DC 0,5A HF

- 6ES7132-6BF00-0CA0

5x Digitalausgabe Relais RQ 4x12VDC-230VAC/5A NO MA ST

- 6ES7132-6MD00-0BB1

10x Digitaleingabe 8x24 V DI 8x 24V DC HF

- 6ES7131-6BF00-0CA0

6x Grundmodul Einspeisung Baseunit BU15-P16+A0+2D

- 6ES7193-6BP00-0DA0

8x Grundmodul Potentialbrücke Baseunit BU15-P16+A0+2B

- 6ES7193-6BP00-0BA0

5x Grundmodul RQ-Baugruppe Baseunit BU20-P12+A0+4

- 6ES7193-6BP20-0BB0

oder technisch gleichwertig

1 St .....

1.04.52.1211

**FW-L: [1.FW] +SHZ: Multiplexer**

Vorgaben siehe [Position 01.52.1211](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Projektspezifische Anforderungen Fernwirk-Schema
  - [FS\\_TWT\\_TGW\\_LIM\\_E\\_FW-S](#)

1 St .....

1.04.52.9100

**FW-L: Transport**

Vorgaben siehe [Position 01.52.9100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

**1.04.52 FW-L: Lieferung** \_\_\_\_\_

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

1.04.58 FW-D: Dokumentation FW

**FW-D: Dokumentation FW**

Lieferung der Bestandsdokumentation für Fernwirk-Schaltanlage in elektronischer Form und 2x in Papierform beim AG. Diese muss entsprechend einer Struktur durch den AN erfolgen. Die Struktur ist vorher mit den AG abzustimmen.

Verweis:

- Allgemeinen Anforderungen Dokumentation
  - LV unter [Vorbemerkungen 4.5.6](#)

1.04.58.1000

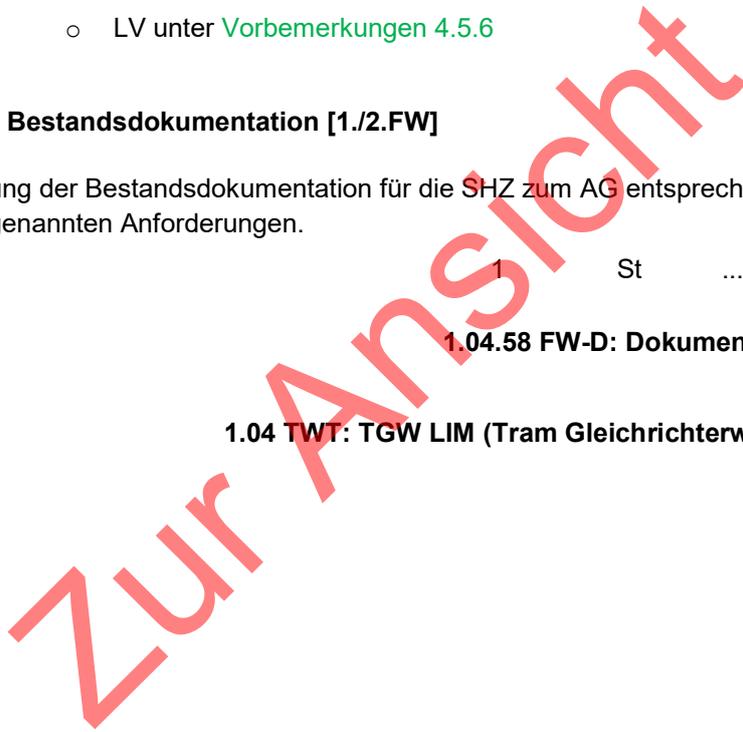
**FW-D: Bestandsdokumentation [1./2.FW]**

Lieferung der Bestandsdokumentation für die SHZ zum AG entsprechend den oben genannten Anforderungen.

1 St .....

**1.04.58 FW-D: Dokumentation FW** .....

**1.04 TWT: TGW LIM (Tram Gleichrichterwerk Laim)** .....



1.05

**BHS: TGW STS (Tram Gleichrichterwerk Ständlerstraße)****Vorbemerkung Titel 05****Elektrische Ausstattung TGW STS**

Das TGW Ständlerstraße (Neu) dient zur elektrischen Versorgung der Strecke.

Es wird eine luftisolierte Mittelspannungsschaltanlage mit beigestellten Transformatoren (1,75 MVA) geplant.

Die Gleichstromschaltanlage versorgt die Strecke mit drei Streckenfelder.

Terminplan:

Für die Einspeisung der ersten 25 Fahrzeuge dient das TGW STS in Bauphase I als Betriebshof TGW. In der Bauphase II wird das TGW STS als Strecken TGW verwendet und das TGW B1N als Betriebshof TGW.

Siehe dazu Bauphasenplan [FS\\_BHS\\_E\\_B-Phase\\_Übersicht](#)

Leistungsumfang:

Werks- und Montageplanung, Lieferung, Montage und Inbetriebsetzung der elektrischen Ausstattung.

- **MSp: Mittelspannungsschaltanlage**
  - 2x Einspeisefeld (+A1.1, +A1.2)
    - Eingangsleistungsschalterfeld zur Einspeisung vom VNB
    - Leistungsschalter, Dreistellungsschalter (Trenner+Erder)
    - Stromwandler (Messung, Zählung, Erdschlusserfassung, Störlichtbogen)
  - 1x Zähl- / Messfeld (+A2.1)
    - Strom- & Spannungswandler
  - 1x SS-Erdungsfeld / Messfeld (+A2.2)
    - Sammelschienenerdungsfeld
    - Erdungsdraufschalte
  - 2x FS-Trafofeld (+B2.1, +B2.2)
    - Abgangsleistungsschalterfeld für Fahrstromtransformatoren

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

- Leistungsschalter, Dreistellungsschalter (Trenner+Erder)
    - Stromwandler (Messung, Zählung, Erdschlusserfassung, Störlichtbogen)
  - 2x Kabelabgangsfeld (**+C2.1, +C2.2**)
    - Abgangsleistungsschalterfeld für MSp Kabel
    - Leistungsschalter, Dreistellungsschalter (Trenner+Erder)
    - Stromwandler (Messung, Zählung, Erdschlusserfassung, Störlichtbogen)
  - 1x MSB-Zählung MSp (**+A2.0**)  
nur Montage (Lieferung bei LV Pos. 0x.42 EB)
    - Messstellenbetreiber Zählung für Mittelspannung
  - 1x VNB-Diffschutz (**+A1.0**) **Beistellung**
    - Verteilnetzbetreiber Diffschutz
  - 2x MSp-Verriegelung (**+K1, +K1-GG**)  
nur Montage, IBN (Planung, Lieferung bei LV Pos. 0x.4x EB)
    - Kasten für Mittelspannung Verriegelung bei externer Einspeisung durch Kabelabgangsfeld (+Cx.x)
- **T: Trafoanlage**
  - 2x Transformator (**+T1, +T2**) **Beigestellt**
    - Nennleistung von 1750 kVA, OS 10 kV zu US 610 V
    - Dy0/Dd5
  - 2x OS-Erder
    - Erdung für Oberspannungsseite inkl. HH-Sicherung für Störlichtbogenschutz
    - Motorisch
  - 2x Kasten Trafoerder (**+KTE1, +KTE2**)  
nur Montage, IBN (Planung, Lieferung bei LV Pos. 0x.4x EB)
    - Kasten zur Signalisierung von OS-Spannungslos und HH-Sicherung ausgelöst

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

- **DC: Gleichstromschaltanlage**
  - 2x Gleichrichter (**+GR1, GR2**)
    - Gleichrichter jeweils 12 pulsig
  - 1x Einspeise-/Rückleiterfeld (**+ER**)
    - Einspeisung von Gleichrichter mit motorisierten Einspeisetrenner jeweils für Plus und Minus
    - Gerüstschluss-Schutz für komplette Gleichstrom-Schaltanlage Strecke
  - 3x Streckenfeld (**+SS1, +SS2, +SS3**)
    - Leistungsschalterfeld für Streckenabgang mit:
      - DC-Leistungsschalter mit statischem Auslöser auf Schaltwagen
      - digitales Schutzgerät / Feldsteuerung
      - Streckenprüfeinrichtung
      - Kabelüberwachung
  - 1x Kasten Umschalter (**+K-UMS-STR**)
    - Umschalter dient zum spannungslosen Umschalten zwischen TGW B1S DC Gruppe 3 und TGW STS. Damit kann für Testversuche mit dem spannungsverstellbaren Stromrichter auf die Strecke gespeist werden.
- **EB: Eigenbedarfsschaltanlage**
  - 1x Eigenbedarf AC (**+EBAC**)
    - Die AC-Verteilung dient für Raumausstattung und zugehörige Überwachung und Steuerung. Dieser Schrank enthält weiterhin alle Abgänge für das GW:
      - Sicherungsabgang Ladegleichrichter für DC 60 V in +EB60
      - Drehstromverbraucher
      - Steckdosen AC 230 V
      - Heizung und Lüftung
      - Beleuchtung (Steuerung und Abgangssicherungen)
  - 1x Eigenbedarf DC 60 V (**+EB60**)
    - Die DC-Verteilung enthält den Ladegleichrichter für die

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

isolierte, batteriegepufferte Betätigungsspannung mit DC 60 V (Schutzmaßnahmen IT-Netz/SELV), deren Überwachung und alle zugehörigen Abgangssicherungen, z.B. für Schutz-, Steuer- und Fernwirkgeräte der Schaltanlagen und die Orientierungsbeleuchtung

- 1x Eigenbedarf Batterieschrank (**+EBBat60**)
  - Der Batterie Schrank enthält die Batterien für die Betätigungsspannung sowie den Batterie Anschlusskasten +K5.
- 1x MSB-Zählung MSp (**+A2.0**)  
*nur Lieferung (Montage bei LV Pos. 0x.14. MSp)*
  - Messstellenbetreiber Zählung für Mittelspannung
- 1x VNB-Diffschutz (**+A1.0**)  
*nur Lieferung (Montage bei LV Pos. 0x.14. MSp)*
  - Verteilnetzbetreiber Diffschutz
- 2x Kasten Trafoerder (**+KTE1, KTE2**)  
*nur Planung, Lieferung (Montage, IBN bei LV Pos. 0x.2x. T)*
  - Kasten zur Signalisierung von OS-Spannungslos und HH-Sicherung ausgelöst
- 2x MSp-Verriegelung (**+K1, +K1-GG**)  
*nur Planung, Lieferung (Montage, IBN bei LV Pos. 0x.1x MSp)*
  - Kasten für Mittelspannung Verriegelung bei externer Einspeisung durch Kabelabgangsfeld (+Cx.x)
- 1x Batterie Anschlusskasten (**+K5**)
  - Anschlusskasten für beigestellte Batterie
  - Montiert im +EBBat60
- **FW: Fernwirkschaltanlage**
  - 1x Zentrales Meldefeld (**+ZM**)
    - Für Stationsleittechnik
    - Master SPS, Protokoll Umsetzer, HMI Display etc.
  - 1x Kasten Rangierverteiler (**+KRV**)
    - zum Rangieren der Meldungen & Befehle zwischen Au

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

ßerhalb von TGW und Schaltheiszentrale

- 1x Schaltheiszentrale (+SHZ)
  - dezentrale Peripherie
- 1x Fernwirk Schrank 2 (+FW2)
  - Für 2. Fernwirkweg
  - Master SPS, Protokoll Umsetzer, HMI Display etc.
- 1x VIP Netzwerkkasten (+VIP-Netz)
  - nur Wandschrank, Ausbau erfolgt von internen Gewerk
- **KA: Kabelanlagen**
  - Ausbau Kabelsysteme
    - Kabelkeller
    - Transformatoren
    - Erdungsanlage
  - Verlegen der Kabel (z. B. Zugentlastung, Steuerkabel getrennt von Energiekabel verlegen, und ggf. im Schutzrohr, ggf. Muffen innerhalb des GWs etc.)
  - Auflegen der Anschlüsse (wie liefern und montieren von Kabelschuhen etc.)
  - Zubereiten der Steuerleitungen (Abisolieren, Auflegen auf Klemme etc.) und
  - Kabelprüfungen
  - usw.

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

1.05.02

### BE: Baustelleneinrichtung

Die in den folgenden beschriebenen Positionen der Baustelleneinrichtung (BE) sind entsprechend der Dauer der Arbeiten vorzuhalten. Eine Baustelleneinrichtung, die für den eigenen Bedarf z.B. Werkzeugcontainer, Unterkünfte für Mitarbeiter etc. erforderlich ist, wird nicht separat vergütet. Das Anlegen entsprechender Standflächen ist in Absprache mit dem AG auf dem bzw. neben dem Baugrundstück möglich. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Flächen auf dem Grundstück für die BE begrenzt und die Platzverhältnisse beengt sind. Nach Abbau der BE sind die Flächen wieder herzurichten und durch den AG abzunehmen. Kosten hierfür werden nicht separat erstattet und sind in die EP der Baustelleneinrichtung einzukalkulieren.

#### Hinweis:

**Die in den folgenden beschriebenen Positionen der Baustelleneinrichtung beziehen sich auf alle Lose der Ausschreibungsteile und sind entsprechend der Dauer der Arbeiten vorzuhalten.**

#### Baustrom

Wird dem Bauvorhaben zur Verfügung gestellt.

#### Wasser/Abwasser

Wird dem Bauvorhaben zur Verfügung gestellt.

#### Toilettenbenutzung

Wird dem Bauvorhaben zur Verfügung gestellt.

#### Aufenthaltsraum

Nicht vorhanden

#### Lagerflächen

Kleine Lagerfläche beim TGW STS (Befestigte Fläche).

Nicht überdachte und abschließbare Lagerfläche außerhalb vom TGW-STS nutzbar.

#### Werkzeugflächen

Kleine überdachte und abschließbare Flächen außerhalb vom TGW-Gebäude

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

nutzbar.

1.05.02.1000

**BE: Baustelleneinrichtung: Einrichten**

Vorgaben siehe [Position 01.02.1000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.05.02.1100

**BE: Baustelleneinrichtung: Betreiben**

Vorgaben siehe [Position 01.02.1100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

12 Mt .....

1.05.02.1200

**BE: Baustelleneinrichtung: Auflösen**

Vorgaben siehe [Position 01.02.1200](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.05.02.2010

**BE: Baustellenbesprechung online - Teilnahme**

Vorgaben siehe [Position 01.02.2010](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

40 St .....

1.05.02.2020

**BE: Baustellenbesprechung vor Ort - Teilnahme**

Vorgaben siehe [Position 01.02.2020](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

40 St .....

**1.05.02 BE: Baustelleneinrichtung** .....

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

1.05.04

**ÜP: Übergeordnete Planung**

Alle genannten Pläne sind von der Werks- und Montageplanung bis zum Bestandsplan fortzuführen und zu aktualisieren.

Die Werks- und Montageplanung muss durch den AG freigegeben werden.

Relevante Anpassungen zum genehmigten Stand des AG/TAB sind als **Brauneinträge** zu kennzeichnen (soweit durch verwendete Farben sinnvoll durchführbar, ansonsten als Wolke mit **brauner Linienfarbe**).

1.05.04.1010

**ÜP: Übersichts-Plan - abgleichen**

Vorgaben siehe [Position 01.04.1010](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Übersichts-Plan
  - FS\_BHS\_TGW\_STS\_E\_US-P\_MSp-DC

1 St .....

1.05.04.1020

**ÜP: Betriebsmittelübersicht**

Vorgaben siehe [Position 01.04.1020](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.05.04.2000

**ÜP: Aufstellungs-Plan**

Vorgaben siehe [Position 01.04.2000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Aufstellungs-Plan
  - FS\_BHS\_TGW\_STS\_E\_A-P

1 St .....

1.05.04.3000

**ÜP: Erdungs-Plan**

Vorgaben siehe [Position 01.04.3000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorlie

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

gende Position.

1 St .....

1.05.04.3010

**ÜP: EMV-Berechnung**

Vorgaben siehe [Position 01.04.3010](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.05.04.4000

**ÜP: Doppelbodenplan**

Vorgaben siehe [Position 01.04.4000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.05.04.5000

**ÜP: Fernwirk-Schema - abgleichen**

Vorgaben siehe [Position 01.04.5000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Fernwirk-Schema
  - [FS\\_BHS\\_TGW\\_STS\\_E\\_FW-S](#)

1 St .....

1.05.04.6000

**ÜP: Kabelliste**

Vorgaben siehe [Position 01.04.6000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.05.04.6010

**ÜP: Kabelverlegeplan**

Vorgaben siehe [Position 01.04.6010](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.05.04.7000

**ÜP: Schutzeinstellung**

Vorgaben siehe [Position 01.04.7000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

1.05.04.7010

**ÜP: Mitnahme - und Verriegelungs-Matrix - abgleichen**

Vorgaben siehe [Position 01.04.7010](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Mitnahme- und Verriegelungs-Matrix
  - [FS\\_BHS\\_TGW\\_STS\\_E\\_MV-M](#)

1	St	.....	.....
---	----	-------	-------

1.05.04.7020

**ÜP: Gerüstschlusschutz Abschaltzeit**

Vorgaben siehe [Position 01.04.7020](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1	St	.....	.....
---	----	-------	-------

1.05.04.9000

**ÜP: Druckberechnung - AC Schaltanlagenraum**

Vorgaben siehe [Position 01.04.9000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1	St	.....	.....
---	----	-------	-------

1.05.04.9010

**ÜP: Druckberechnung - AC Trafo-Räume**

Vorgaben siehe [Position 01.04.9010](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1	St	.....	.....
---	----	-------	-------

1.05.04.9020

**ÜP: Druckberechnung - DC Schaltanlagenraum**

Vorgaben siehe [Position 01.04.9020](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1	St	.....	.....
---	----	-------	-------

1.05.04.9100

**ÜP: Klimatisierungsberechnung - Schaltanlagenraum**

Vorgaben siehe [Position 01.04.9100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1	St	.....	.....
---	----	-------	-------

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

1.05.04.9110

**ÜP: Klimatisierungsberechnung - Traforaum**

Vorgaben siehe Position 01.04.9110. Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1	St	.....	.....
---	----	-------	-------

**1.05.04 ÜP: Übergeordnete Planung** .....

Zur Ansicht

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

1.05.06 ÜP: Übergeordnete Inbetriebnahme

1.05.06.1010

ÜP: Nachweis TA Lärm

Vorgaben siehe [Position 01.06.1010](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.05.06.1020

ÜP: Nachweis EMV

Vorgaben siehe [Position 01.06.1020](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.05.06 ÜP: Übergeordnete Inbetriebnahme .....

Zur Ansicht

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

1.05.10

**MSp-P: Planung****MSp-P: Planung**Verweis:

- Allgemein Technische Vorgaben
  - o Vorbemerkungen - 6. Technische Vorgaben
- Allgemein Anforderungen der Mittelspannungsschaltanlage
  - o FS\_STD\_MSp\_GW\_Primärtechnik
  - o FS\_STD\_MSp\_GW\_Sekundärtechnik

Leistungsumfang:

Werks- und Montageplanung, Lieferung, Montage und Inbetriebsetzung der elektrischen Ausstattung.

- **MSp: Mittelspannungsschaltanlage**
  - o 2x Einspeisefeld (+A1.1, +A1.2)
    - Eingangsleistungsschalterfeld zur Einspeisung vom VNB
    - Leistungsschalter, Dreistellungsschalter (Trenner+Erder)
    - Stromwandler (Messung, Zählung, Erdschlusserfassung, Störlichtbogen)
  - o 1x Zähl- / Messfeld (+A2.1)
    - Strom- & Spannungswandler
  - o 1x SS-Erdungsfeld / Messfeld (+A2.2)
    - Sammelschienenenerdungsfeld
    - Erdungsdraufschalte
  - o 2x FS-Trafofeld (+B2.1, +B2.2)
    - Abgangsleistungsschalterfeld für Fahrstromtransformatoren
    - Leistungsschalter, Dreistellungsschalter (Trenner+Erder)
    - Stromwandler (Messung, Zählung, Erdschlusserfassung, Störlichtbogen)

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

- 2x Kabelabgangsfeld (**+C2.1, +C2.2**)
  - Abgangsleistungsschalterfeld für MSp Kabel
  - Leistungsschalter, Dreistellungsschalter (Trenner+Erder)
  - Stromwandler (Messung, Zählung, Erdschlusserfassung, Störlichtbogen)
- 1x MSB-Zählung MSp (**+A2.0**)  
nur Montage (Lieferung bei LV Pos. 0x.42 EB)
  - Messstellenbetreiber Zählung für Mittelspannung
- 1x VNB-Diffschutz (**+A1.0**) **Beistellung**
  - Verteilnetzbetreiber Diffschutz
- 2x MSp-Verriegelung (**+K1, +K1-GG**)  
nur Montage, IBN (Planung, Lieferung bei LV Pos. 0x.4x EB)
  - Kasten für Mittelspannung Verriegelung bei externer Einspeisung durch Kabelabgangsfeld (+Cx.x)

Fernwirktechnik Anbindung:

Je Feld mit dezentraler Peripherie mit LWL-Bus außerhalb der Schaltanlage mit Ringredundanz (siehe FS\_BHS\_TGW\_STS\_E\_FW-S)

Leitfabrikat: **SIMATIC ET 200SP – Buskoppler High Feature für Profinet IO**

Siemens, Interface Modul IM155-6PN HF: 6ES7155-6AU01-0CN0 oder technisch gleichwertig

MSp-Schaltanlagentyp: (L) Luftisolierte Schaltanlage

Leitfabrikat: **Luftisolierte Schaltanlage**

ABB ZS8.4 oder Siemens NXAIR

alternativ FEAG Energoline oder technisch gleichwertig

Leitfabrikat: **Kapazitives Spannungsprüfsystem**

Kries, CAPDIS-S2\_55 oder technisch gleichwertig

Elektrische Eigenschaften

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

- Bemessungsspannung 12 kV
- Nenn-Betriebsspannung 10 kV
- Nennfrequenz 50 Hz
- Isolation VDE/IEC, Liste 2
- Bemessungs-Stehwechselspannung 28 kV
- Bemessungs-Stehblitzstossspannung 75 kV
- Sammelschienen Bemessungsstrom 800 A
- Bemessungs-Stoßstrom 63 kA
- Leistungsschalter-Nennstrom 630 A
- Bemessungs-Kurzzeitstrom (tk – 3 sek) 20 kA

1.05.10.0100

**MSp-P: Übersichtsschalt- und -aufbauplan - Primärtechnik**

Vorgaben siehe [Position 01.10.0100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.05.10.1000

**MSp-P: W&M: +A1.x/+B2.x/+Cx.x Schaltfelder**

Vorgaben siehe [Position 01.10.1000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.05.10.1100

**MSp-P: W&M: +A2.x: Zähl- & Messfeld**

Vorgaben siehe [Position 01.10.1100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.05.10.1200

**MSp-P: W&M: +A2.x: SS-Erdungsfeld**

Vorgaben siehe [Position 01.10.1200](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

**1.05.10 MSp-P: Planung** .....

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

1.05.12

**MSp-L: Lieferung****MSp-L: Lieferung**

Bei der Lieferleistung sind einige Geräte als separate Lieferleistung beschrieben. Bei der Lieferleistung der Schaltschränke sind diese Geräte einzubauen und somit auch die Kosten für den Einbau der Geräte bei der Lieferleistung der Schränke zu bepreisen.

Die Preise der Lieferleistung für einzeln beschriebene Geräte (reine Lieferleistung, keine Montage notwendig) ohne Einbau gelten auch bei einer evtl. später notwendigen Ersatzteillieferung bis zu einem Zeitraum von 2 Jahren nach der Bestellung.

Bei einer nachträglichen Bestellung als Ersatzteil einer solchen Lieferleistung werden vom AG die Kosten für Verpackung und Transport zusätzlich vergütet. Im zweiten Jahr wird zusätzlich die Inflation (Jahresinflation vom statistischen Bundesamt) vom ersten Jahr vergütet.

**Struktur LV – Ausschließlich nur Lieferleistung**

0x.12.xx1x [P] xxx

(ausschließlich nur Lieferleistung von Betriebsmitteln)

0x.12.xx3x [S] xxx

(ausschließlich nur Lieferleistung von Betriebsmitteln)

0x.12.101x +A1.x - [P] xxx

(ausschließlich nur Lieferleistung von Betriebsmitteln)

0x.12.123x +A2.2 - [S] xxx

(ausschließlich nur Lieferleistung von Betriebsmitteln)

1.05.12.0010

**MSp-L: [P] Leistungsschalter (L)**

Vorgaben siehe [Position 01.12.0010](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

6

St

.....

.....

1.05.12.0011

**MSp-L: [P] Wandler - Erdschlusserfassung**

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Vorgaben siehe [Position 01.12.0011](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Projektspezifische Angaben
  - FS\_BHS\_TGW\_STS\_US-P\_MSp-DC

Hinweis:

Für Störlichtbogen-Konzept ebenfalls weitere Wandler:

- 2x Kesselschutz im Transformatorraum

1.05.12.0030		6	St	.....	.....
--------------	--	---	----	-------	-------

**MSp-L: [S] Schutzgerät**

Vorgaben siehe [Position 01.12.0030](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1.05.12.1000		6	St	.....	.....
--------------	--	---	----	-------	-------

**MSp-L: +A1.x: [P]rimärtechnik (L) (Einspeisefeld)**

Vorgaben siehe [Position 01.12.1000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Projektspezifische Angaben
  - FS\_BHS\_TGW\_STS\_E\_US-P\_MSp-DC

1.05.12.1011		2	St	.....	.....
--------------	--	---	----	-------	-------

**MSp-L: +A1.x: [P] Wandler - Schutzgerät**

Vorgaben siehe [Position 01.12.1011](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Projektspezifische Angaben
  - FS\_BHS\_TGW\_STS\_E\_US-P\_MSp-DC

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Hinweis:

Wenn Störlichtbogenerkennung gefordert, dann Schutzgerät an -T3 anschließen nicht -T1.1. Einbau im Feld unten oder Kabelkeller außerhalb vom Feld.

2 St .....

1.05.12.1020

**MSp-L: +A1.x: [S]ekundärtechnik**

Vorgaben siehe [Position 01.12.1020](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Aufbau Fernwirk-Schema
  - [FS\\_BHS\\_TGW\\_STS\\_E\\_FW-S](#)

2 St .....

1.05.12.1100

**MSp-L: +A2.x: [P]rimärtechnik (L) (Zähl- & Messfeld)**

Vorgaben siehe [Position 01.12.1100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Projektspezifische Angaben
  - [FS\\_BHS\\_TGW\\_STS\\_E\\_US-P\\_MSp-DC](#)

1 St .....

1.05.12.1120

**MSp-L: +A2.x: [S]ekundärtechnik**

Vorgaben siehe [Position 01.12.1120](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Aufbau Fernwirk Schema
  - [FS\\_BHS\\_TGW\\_STS\\_E\\_FW-S](#)

1 St .....

1.05.12.1200

**MSp-L: +A2.x: [P]rimärtechnik (L) (SS-Erdungsfeld)**

Vorgaben siehe [Position 01.12.1200](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorlie

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

gende Position.

Verweis:

- Projektspezifische Angaben
  - FS\_BHS\_TGW\_STS\_E\_US-P\_MSp-DC

1 St .....

1.05.12.1220

**MSp-L: +A2.x: [S]ekundärtechnik**

Vorgaben siehe [Position 01.12.1220](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Aufbau Fernwirk Schema
  - FS\_BHS\_TGW\_STS\_E\_FW-S

1 St .....

1.05.12.1300

**MSp-L: +B2.x: [P]rimärtechnik (L) (FS-Trafefeld)**

Vorgaben siehe [Position 01.12.1300](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Projektspezifische Angaben
  - FS\_BHS\_TGW\_STS\_E\_US-P\_MSp-DC

2 St .....

1.05.12.1320

**MSp-L: +B2.x: [S]ekundärtechnik**

Vorgaben siehe [Position 01.12.1320](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Aufbau Fernwirk-Schema
  - FS\_BHS\_TGW\_STS\_E\_FW-S

2 St .....

1.05.12.1400

**MSp-L: +Cx.x: [P]rimärtechnik (L)**

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Diese Position dient der Lieferung und dem Zusammenbau des Kabelabgangsfeld.

Alle in den beiliegenden Plänen dargestellten Primärtechnik Geräte sind zu liefern und einzubauen.

Verweis:

- Anforderungen
  - FS\_STD\_MSp\_GW\_Primärtechnik-Luft
- Projektspezifische Angaben
  - FS\_BHS\_TGW\_STS\_E\_US-P\_MSp-DC

Inkl. Einbau und Verdrahtung der Lieferposition:

- LV-Pos 0x.12.0010 MSp-L: [P] Leistungsschalter
- LV-Pos 0x.12.0011 MSp-L: [P] Wandler - Erdschlusserfassung

2 St .....

1.05.12.1420

**MSp-L: +Cx.x: [S]ekundärtechnik**

Diese Position dient der Lieferung und dem Zusammenbau der Sekundärtechnik Steuernische inkl. Einbau in das Primärfeld.

Verweis:

- Aufbau und Anforderungen
  - FS\_STD\_MSp\_GW\_Sekundärtechnik
- Anforderungen Hutschieneneinbau-Netzanalysator AC - Klasse A
  - FS\_STD\_FW\_ML\_Messgeräte-AC
- Aufbau Fernwirktechnik
  - FS\_BHS\_TGW\_STS\_E\_FW-S
- Anforderungen dezentrale Peripherie
  - FS\_STD\_FW\_BM\_dez.Per

Leitfabrikat: **Hutschienen Netzanalysator AC Erweiterungsmodul**

Janitza Typ, Modul 800-CT8-A Bestellnr: 52.31.201 oder technisch gleichwertig

Inkl. Einbau und Verdrahtung der Lieferposition:

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

- LV-Pos 0x.12.0030 MSp-L: [S] Schutzgerät

Inkl. Lieferung, Einbau und Verdrahtung der dezentralen Peripherie mit Buskoppler und Ein- und Ausgangsbaugruppen.

Umfang:

- 1x Buskoppler für 2x LWL-Ethernet-Ring
- 1x Digitalausgabebaugruppe mit je 8 Digitalausgängen für DC 24 V und 0,5 A
- 1x Digitalausgabebaugruppe mit je 4 Relais bis DC 60 V und Handbetätigung
- 4x Digitaleingabebaugruppe mit je 8 Digitaleingängen für DC 24 V

Leitfabrikat: **Siemens Simatic ET200SP**

1x Buskoppler IM155-6 PN/2 HF

- 6ES7155-6AU01-0CN0

1x Busadapter BA 2xLC

- 6ES7193-6AG00-0AA0

1x Digitales Ausgangsm. DQ 8x24V DC 0,5A HF

- 6ES7132-6BF00-0CA0

1x Digitalausgabe Relais RQ 4x12VDC-230VAC/5A NO MA ST

- 6ES7132-6MD00-0BB1

4x Digitaleingabe 8x24 V DI 8x 24V DC HF

- 6ES7131-6BF00-0CA0

1x Grundmodul Einspeisung Baseunit BU15-P16+A0+2D

- 6ES7193-6BP00-0DA0

5x Grundmodul Potentialbrücke Baseunit BU15-P16+A0+2B

- 6ES7193-6BP00-0BA0

1x Grundmodul RQ-Baugruppe Baseunit BU20-P12+A0+4

- 6ES7193-6BP20-0BB0

oder technisch gleichwertig

Hinweis:

Falls nicht das Leitfabrikat verwendet wird, siehe Entstör-Konzept (0x.52)

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

**FW-L: Lieferung**) Abstimmung mit Lieferanten FW-Technik.

Falls das Leitfabrikat verwendet wird, keine Programmierung erforderlich bzw. keine Abstimmung mit Lieferanten FW-Technik.

Diese Position umfasst ebenfalls 1 Satz komplettes Verdrahtungs- und Ausrüstungsmaterial, Hilfsrelais und Schütze innerhalb des Feldes, sowie auch das gesamte Klemmenmaterial, das gesamte Klein- Befestigung- und Beschriftungsmaterial in erforderlichem Umfang.

2 St .....

1.05.12.7100

**MSp-L: Zub. Störlichtbogen Liniensensor - Sammelschienenraum**

Vorgaben siehe **Position 01.12.7100**. Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Anforderung und Aufbau
  - FS\_BHS\_TGW\_STS\_E\_Störlichtbogen-Konzept

1 St .....

1.05.12.7110

**MSp-L: Zub. Störlichtbogen Liniensensor - Traforaum**

Vorgaben siehe **Position 01.12.7110**. Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Anforderung und Aufbau
  - FS\_BHS\_TGW\_STS\_E\_Störlichtbogen-Konzept

2 St .....

1.05.12.7120

**MSp-L: Zub. Störlichtbogen Schnellerder -Q80**

Vorgaben siehe **Position 01.12.7120**. Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Anforderung und Aufbau
  - FS\_BHS\_TGW\_STS\_E\_Störlichtbogen-Konzept

1 St .....

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

1.05.12.7130

**MSp-L: Zub. Störlichtbogen Punktsensor**

Vorgaben siehe [Position 01.12.7130](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Anforderung und Aufbau
  - FS\_BHS\_TGW\_STS\_E\_Störlichtbogen-Konzept

12 St .....

1.05.12.7200

**MSp-L: Zub. Transportwagen für Leistungsschalter (L)**

Vorgaben siehe [Position 01.12.7200](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.05.12.7300

**MSp-L: Zub. Kabelkanal**

Vorgaben siehe [Position 01.12.7300](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.05.12.7500

**MSp-L: Zub. MSp-Schaltanlage**

Vorgaben siehe [Position 01.12.7500](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.05.12.9000

**MSp-L: Werksabnahme**

Vorgaben siehe [Position 01.12.9000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.05.12.9100

**MSp-L: Transport**

Vorgaben siehe [Position 01.12.9100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Ablieferort:

- Baustelle vor Ort

Übertrag: .....

02.08.2024

Leistungsverzeichnis Blankett

Projekt: T\_BF1\_BHS\_2024

LV:

EFS I V41 - TWT/BHS (TGW)

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

Übertrag: .....

1 St .....

1.05.12 MSp-L: Lieferung .....

Zur Ansicht

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

1.05.14 **MSp-M: Montage**

**MSp-M: Montage**

Die Allgemeinen Anforderungen der Mittelspannungsschaltanlage sind im Anhang FS\_STD\_MSp\_GW\_Primärtechnik beschrieben.

Hinweis:

Die Planung und Lieferung der Schränke +A1.0, +A2.0 sowie der Kasten +K1 wird im LV 0x.4x EB: Eigenbedarf beschrieben.

Sämtliche Montage, Anschluss und Auflegen der Kabel (10 kV, Trafokabel, Hilfs-, Steuer- und Erdungskabel etc.) sind im Abschnitt 0x.64 KA-M: Montage Kabelanlagen beschrieben.

1.05.14.0100

**MSp-M: Aufstellung: Grundrahmen Doppelboden**

Vorgaben siehe Position 01.14.0100. Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.05.14.1000

**MSp-M: Einbringung: MSp-Schaltanlage**

Vorgaben siehe Position 01.14.1000. Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.05.14.1100

**MSp-M: Montage: +Ax.x/+B2.x/+Cx.x Schaltfelder**

Vorgaben siehe Position 01.14.1100. Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

6 St .....

1.05.14.1500

**MSp-M: Transport: +A1.0 - Bestand**

Diese Position dient dem Transport und Einbau des beigestellten Schaltschranks +A1.0.

Dazu muss der Schrank aus TGW STS Bestand ausgebaut werden und in TGW STS Neu transportiert und eingebaut werden.

1 St .....

1.05.14.1502

**MSp-M: Montage: +A1.0 (VNB-Diffschutz)**

Vorgaben siehe Position 01.14.1502. Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

1 St .....

1.05.14.1601

**MSp-M: Transport: +A2.0 - Montageplatte**

Vorgaben siehe [Position 01.14.1601](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.05.14.1602

**MSp-M: Montage: +A2.0 (MSB-Zählung MSp)**

Vorgaben siehe [Position 01.14.1602](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.05.14.2000

**MSp-M: Montage: +K1 (MSp-Verriegelung)**

Diese Position dient der Montage der MSp-Verriegelung +K1.

Verweis:

- Planung
  - LV-Pos [0x.40.3210](#) EB-P: W&M: +K1 (MSp-Verriegelung)
- Lieferung
  - LV-Pos [0x.42.3210](#) EB-L: +K1 (MSp-Verriegelung)
- Anforderungen für Anschluss und Aufstellung
  - [FS\\_STD\\_Erd\\_Erdungssysteme](#)

Umfang:

- Wandmontage aller Kästen (isoliert gegen BWE)
- Lieferung und Montage von Rangierkanälen vom Doppelboden bis zu den Kästen

2 St .....

**1.05.14 MSp-M: Montage** .....

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

**1.05.16 MSp-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme**

**MSp-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme**

Vorgehensweise:

Der Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung und Abnahme der Mittelspannungsschaltanlage.

1. Ohne Primärspannung
  - a. Funktions- und Interne Abnahme durch AN
  - b. Abnahme durch AG mit Personal vom AN
  - c. Inbetriebnahmeprüfung durch Sachkundige Stelle der Technischen Aufsichtsbehörde mit Personal vom AN
2. Mit Primärspannung
  - a. Funktions- und Interne Abnahme durch AN
  - b. Abnahme durch AG mit Personal vom AN
  - c. Inbetriebnahmeprüfung durch Sachkundige Stelle der Technischen Aufsichtsbehörde mit Personal vom AN
3. Restarbeiten erledigen
4. VOB-Abnahme durch AG (nach erfolgreicher TAB-Abnahme (§ 62 (7) BOStrab) und vor Zuschalten der Anlage in Normalbetrieb) mit AN

1.05.16.1000

**MSp-I: IBN und Interne Abnahme des AN**

Vorgaben siehe [Position 01.16.1000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.05.16.2000

**MSp-I: Interne Abnahme des AG**

Vorgaben siehe [Position 01.16.2000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 d .....

1.05.16.3000

**MSp-I: TAB-Abnahme**

Vorgaben siehe [Position 01.16.3000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

0,5 d .....

**1.05.16 MSp-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme** .....

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

1.05.18 MSp-D: Dokumentation

**MSp-D: Dokumentation**

Lieferung der Bestandsdokumentation für Mittelspannungsschaltanlagen in elektronischer Form und 2x in Papierform beim AG. Diese muss entsprechend einer Struktur durch den AN erfolgen. Die Struktur ist vorher mit den AG abzustimmen.

Verweis:

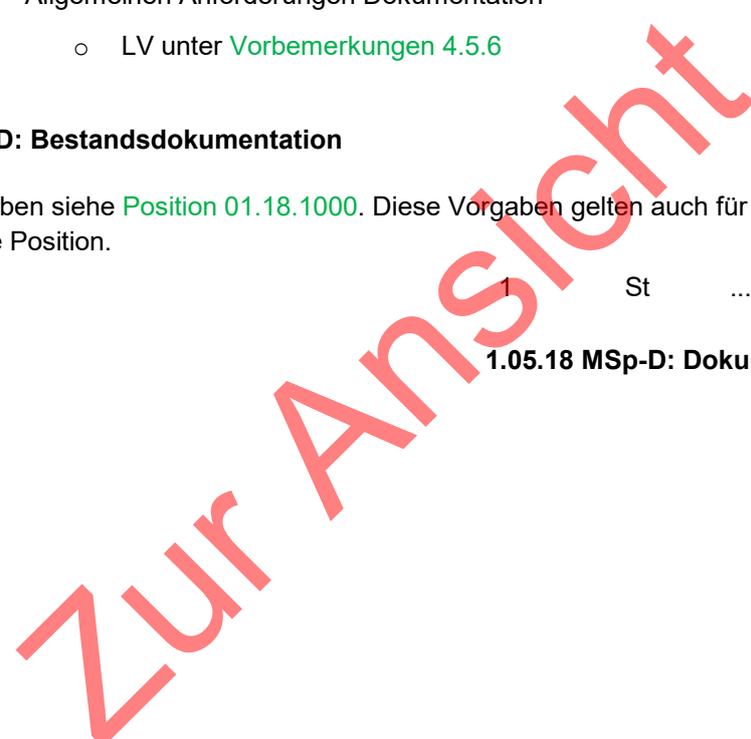
- Allgemeinen Anforderungen Dokumentation
  - LV unter [Vorbemerkungen 4.5.6](#)

1.05.18.1000

**MSp-D: Bestandsdokumentation**

Vorgaben siehe [Position 01.18.1000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1	St	.....	.....
		<b>1.05.18 MSp-D: Dokumentation</b>	<b>.....</b>



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

1.05.20

T-P: Planung

**T-P: Planung**Verweis:

- Allgemein Technische Vorgaben
  - o Vorbemerkungen - 6. Technische Vorgaben

Leistungsumfang:

Montage und Inbetriebsetzung der elektrischen Ausstattung.

- **T: Trafoanlage**
  - o 2x Transformator (+T1, +T2) Beigestellt
    - Nennleistung von 1750 kVA, OS 10 kV zu US 610 V
    - Dy0/Dd5
  - o 2x OS-Erder
    - Erdung für Oberspannungsseite inkl. HH-Sicherung für Störlichtbogenschutz
    - Motorisch
  - o 2x Kasten Trafoerder (+KTE1, +KTE2)  
*nur Montage, IBN (Planung, Lieferung bei LV Pos. 0x.4x EB)*
    - Kasten zur Signalisierung von OS-Spannungslos und HH-Sicherung ausgelöst

Projektspezifische Hinweise:

Im TGW STS (Neu) werden zwei bauseits beigestellt Gleichrichtertransformatoren (2-Wicker) als Gießharz-Stromrichtertransformator mit Nennleistung 1750 kVA, Spannung 10 kV zu 610 V

- T1 (Trafo 1): Schaltgruppe Dd0
- T2 (Trafo 2): Schaltgruppe Dy5

eingebaut.

Dazu müssen diese beiden Bestands-Trafos aus TGW STS (Bestand) ausgebaut werden und zum TGW STS (Neu) transportiert und eingebaut werden.

Die neuen Trafokammern sind so auszustatten, dass nachträglich die Bestands-Trafos durch Doppelstocktrafos (4-Wickler) mit je 1,75 MVA ohne Neuverlegung von Kabeln zur MSp-Schaltanlage (3x 70 mm<sup>2</sup>-Kabel) oder zum Gleich

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

richter (2x2x 300 mm<sup>2</sup> Kabel je Phase) getauscht werden können.

Ablauf Umsetzungen:

1. Aufbau und Inbetriebnahme TGW STS (Neu) ohne Gleichstromverkabelung
2. Umsetzen und Anschluss des ersten Trafos
3. Umschluss aller Gleichstrom- und Steuerkabel vom TGW STS (Bestand) auf das TGW STS (Neu).
4. Abnahme und Inbetriebsetzung des TGW STS (Neu)
5. Umsetzen und Anschluss des zweiten Trafos

1.05.20 T-P: Planung xxxxxxxxxxxx

Zur Ansicht

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

1.05.22

**T-L: Lieferung**

**T-L: Lieferung**

Bei der Lieferleistung sind einige Geräte als separate Lieferleistung beschrieben. Bei der Lieferleistung der Schaltschränke sind diese Geräte einzubauen und somit auch die Kosten für den Einbau der Geräte bei der Lieferleistung der Schränke zu bepreisen.

Die Preise der Lieferleistung für einzeln beschriebene Geräte (reine Lieferleistung, keine Montage notwendig) ohne Einbau gelten auch bei einer evtl. später notwendigen Ersatzteillieferung bis zu einem Zeitraum von 2 Jahren nach der Bestellung.

Bei einer nachträglichen Bestellung als Ersatzteil einer solchen Lieferleistung werden vom AG die Kosten für Verpackung und Transport zusätzlich vergütet. Im zweiten Jahr wird zusätzlich die Inflation (Jahresinflation vom statistischen Bundesamt) vom ersten Jahr vergütet.

**Struktur LV – Ausschließlich nur Lieferleistung**

0x.22.41xx T-L: OS-xxx

(ausschließlich nur Lieferleistung von Betriebsmitteln)

1.05.22.4100

**T-L: OS-Erdungsdraufschalter**

Vorgaben siehe Position 01.22.4100. Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

2 St .....

1.05.22.4320

**T-L: OS/US-Erder Motorantrieb**

Vorgaben siehe Position 01.22.4320. Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

2 St .....

1.05.22.4330

**T-L: OS-Erder HH-Sicherungseinsatz**

Vorgaben siehe Position 01.22.4330. Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

2 St .....

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

1.05.22.7000

**T-L: Zub. Schwingungsdämpfer**

Vorgaben siehe [Position 01.22.7000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

8	St	.....	.....
---	----	-------	-------

1.05.22.9000

**T-L: Werksabnahme**

Vorgaben siehe [Position 01.22.9000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1	St	.....	.....
---	----	-------	-------

1.05.22.9100

**T-L: Transport**

Vorgaben siehe [Position 01.22.9100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1	St	.....	.....
---	----	-------	-------

**1.05.22 T-L: Lieferung** \_\_\_\_\_

Zur Ansicht

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

1.05.24 T-M: Montage

**T-M: Montage**

Hinweis:

Sämtliche Montage, Anschluss und Auflegen der Kabel (10 kV, Trafokabel, Hilfs-, Steuer- und Erdungskabel etc.) sind im Abschnitt **0x.64 KA-M: Montage Kabelanlagen** beschrieben.

1.05.24.1001

**T-M: Einbringung: Transformatoren - Bestand**

Diese Position dient der Einbringung der Transformatoren des Bestands.

Verweis:

- Einbringung der Anlagen
  - LV unter **Vorbemerkungen 5.4**

Umsetzen von TGW STS Bestand zum TGW STS Neu. Siehe Anordnungsplan. Transportweg beträgt ca. 20 m. Dies umfasst auch die Demontage sowie das Abklemmen aller Kabel (10 kV, 0,6 kV, Hilfs- und Steuerkabel) und das Einbringen der Trafos in die neuen Trafokammern auf neue Schwingungsdämpfer.

Diese Position umfasst alle notwendigen Arbeiten (wie z.B. Ein- und Ausbau des Oberlichtes der Türen bzw. feststehender Türflügel) als auch sämtliche Hilfsmaterialien (wie z.B. Hubwagen, Sackkarren, Hebegeschirr, usw.) sowie die Entsorgung von Verpackungsmaterialien.

Hinweis:

Die demontierten Kabel der bestehenden Trafokammer verbleiben beim AG.

2 St .....

1.05.24.1100

**T-M: Montage: Trafokammer**

Vorgaben siehe **Position 01.24.1100**. Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

2 St .....

1.05.24.1300

**T-M: Montage: Lichtbogensensoren für Störlichtbogen**

Vorgaben siehe **Position 01.24.1300**. Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Übertrag: .....

02.08.2024

Leistungsverzeichnis Blankett

Projekt: T\_BF1\_BHS\_2024

LV: EFS I V41 - TWT/BHS (TGW)

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

Übertrag: .....

1 St .....

1.05.24.2000

**T-M: Montage: +KTE (Kasten Trafoerder)**

Vorgaben siehe [Position 01.24.2000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

**1.05.24 T-M: Montage** .....

Zur Ansicht

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

1.05.28 T-D: Dokumentation

**T-D: Dokumentation**

Lieferung der Bestandsdokumentation für Transformatoren, Erdungsschalter etc. in elektronischer Form und 2x in Papierform beim AG. Diese muss entsprechend einer Struktur durch den AN erfolgen. Die Struktur ist vorher mit den AG abzustimmen.

Verweis:

- Allgemeinen Anforderungen Dokumentation
  - LV unter Vorbemerkungen 4.5.6

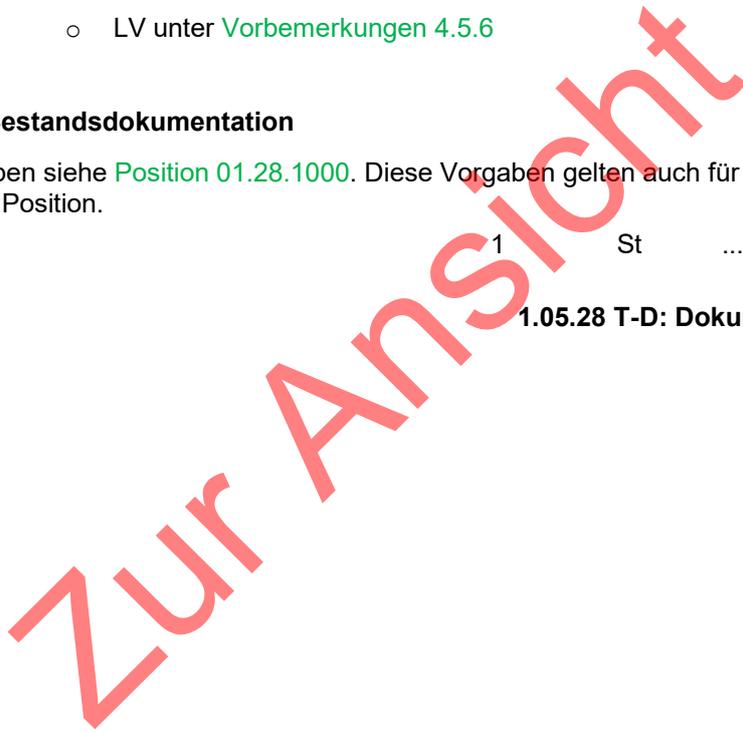
1.05.28.1000

**T-D: Bestandsdokumentation**

Vorgaben siehe Position 01.28.1000. Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

**1.05.28 T-D: Dokumentation** .....



1.05.30

DC-P: Planung

**DC-P: Planung**Verweis:

- Allgemein Technische Vorgaben
  - o [Vorbemerkungen - 6. Technische Vorgaben](#)
- Allgemein Anforderungen der Gleichstromschaltanlage
  - o [FS\\_STD\\_DC\\_GW\\_Primärtechnik](#)
  - o [FS\\_STD\\_DC\\_GW\\_Sekundärtechnik](#)

Leistungsumfang:

Werks- und Montageplanung, Lieferung, Montage und Inbetriebsetzung der elektrischen Ausstattung.

- **DC: Gleichstromschaltanlage**
  - o 2x Gleichrichter (**+GR1, GR2**)
    - Gleichrichter jeweils 12 pulsig
  - o 1x Einspeise-/Rückleiterfeld (**+ER**)
    - Einspeisung von Gleichrichter mit motorisierten Einspeisetrenner jeweils für Plus und Minus
    - Gerüstschluss-Schutz für komplette Gleichstrom-Schaltanlage Strecke
  - o 3x Streckenfeld (**+SS1, +SS2, +SS3**)
    - Leistungsschalterfeld für Streckenabgang mit:
      - DC-Leistungsschalter mit statischem Auslöser auf Schaltwagen
      - digitales Schutzgerät / Feldsteuerung
      - Streckenprüfeinrichtung
      - Kabelüberwachung
  - o 1x Kasten Umschalter (**+K-UMS-STR**)
    - Umschalter dient zum spannungslosen Umschalten zwischen TGW B1S DC Gruppe 3 und TGW STS. Damit kann für Testversuche mit dem spannungsverstellbaren Stromrichter auf die Strecke gespeist werden.

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

Fernwirktechnik Anbindung:

Je Feld (ohne Gleichrichter) mit dezentraler Peripherie mit LWL-Bus außerhalb der Schaltanlage mit Ringredundanz (siehe [FS\\_TWT\\_TGW\\_STS\\_E\\_FW-S](#))

Leitfabrikat: **SIMATIC ET 200SP – Buskoppler High Feature für Profinet IO**

Siemens, Interface Modul IM155-6PN HF: 6ES7155-6AU01-0CN0 oder technisch gleichwertig

Mindestabstände für Aufstellung:

Die EMV-Felder müssen außerhalb des Gebäudes die Grenzwerte nach 26. BImSchV einhalten. Dazu muss die DC-Schaltanlage einen ausreichenden Abstand zu den Außenwänden haben, bzw. muss das Gebäude außen im Bereich der Überschreitung der Grenzwerte mit einen Zugangsschutz z.B. Zaun geschützt werden. Ein Abstand der Rückwand, bis Innenwand Gebäude von 0,5 m ist ein Abstand, bei dem typisch die EMV-Anforderung eingehalten ist.

Elektrische Eigenschaften Primärstromkreis

*Streckenfeld:*

- DC Sammelschiene (L+ SS für Plus): ≥ 4000 A
- DC Rückleiterschienen (L- RL für Minus): 400 A
- Gerüstmasse (MM für BWE) 400 A

*Einspeise- Rückleiterfeld:*

- DC Sammelschiene (L+ SS für Plus): 4000 A
- DC-Rückleiterschienen (L- RL für Minus): 4000 A
- DC Rückleiterschienen zu +SSx (L- RL für Minus): 400 A
- Gerüstmasse (MM für BWE) 400 A

1.05.30.0100

**DC-P: Übersichtsschalt- und -aufbauplan - Primärtechnik**

Vorgaben siehe [Position 01.30.0100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.05.30.0300

**DC-P: Belastungsdiagramm**

Vorgaben siehe [Position 01.30.0300](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

1.05.30.0998

**DC-P: W&M: +K-UMS (Kasten Umschalter)**

Erstellung der Werks- und Montageplanung für den Kasten Umschalter der Gleichstrom-Schaltanlage gemäß Beschreibung.

Ergebnisdokumente vor Fertigung:

- Stromlaufplan, Stücklisten, Klemmenplan, Kabellisten
- Aufbauplan

1 St .....

1.05.30.2000

**DC-P: W&M: +GRx: [P]rimärtechnik**

Vorgaben siehe [Position 01.30.2000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.05.30.2100

**DC-P: W&M: +ERx: [P]rimärtechnik**

Vorgaben siehe [Position 01.30.2100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.05.30.2120

**DC-P: W&M: +ERx: [S]ekundärtechnik**

Vorgaben siehe [Position 01.30.2120](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.05.30.2200

**DC-P: W&M: +SSx: [P]rimärtechnik**

Vorgaben siehe [Position 01.30.2200](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.05.30.2220

**DC-P: W&M: +SSx: [S]ekundärtechnik**

Vorgaben siehe [Position 01.30.2220](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.05.30.5000

**DC-P: W&M: DC-Schleifentest**

Vorgaben siehe [Position 01.30.5000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

**1.05.30 DC-P: Planung** .....

02.08.2024

Leistungsverzeichnis Blankett

Projekt: T\_BF1\_BHS\_2024

LV:

EFS I V41 - TWT/BHS (TGW)

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

Zur Ansicht

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

1.05.32 DC-L: Lieferung

**DC-L: Lieferung**

Bei der Lieferleistung sind einige Geräte als separate Lieferleistung beschrieben. Bei der Lieferleistung der Schaltschränke sind diese Geräte einzubauen und somit auch die Kosten für den Einbau der Geräte bei der Lieferleistung der Schränke zu bepreisen.

Die Preise der Lieferleistung für einzeln beschriebene Geräte (reine Lieferleistung, keine Montage notwendig) ohne Einbau gelten auch bei einer evtl. später notwendigen Ersatzteillieferung bis zu einem Zeitraum von 2 Jahren nach der Bestellung.

Bei einer nachträglichen Bestellung als Ersatzteil einer solchen Lieferleistung werden vom AG die Kosten für Verpackung und Transport zusätzlich vergütet. Im zweiten Jahr wird zusätzlich die Inflation (Jahresinflation vom statistischen Bundesamt) vom ersten Jahr vergütet.

**Struktur LV – Ausschließlich nur Lieferleistung**

0x.32.xx3x [S] xxx (ausschließlich nur Lieferleistung von Betriebsmitteln)

Tram

0x.32.201x +GRx - [P] xxx

(ausschließlich nur Lieferleistung von Betriebsmitteln)

0x.32.211x +ERx - [P] xxx

(ausschließlich nur Lieferleistung von Betriebsmitteln)

0x.32.221x +SSx - [P] xxx

(ausschließlich nur Lieferleistung von Betriebsmitteln)

1.05.32.0030

**DC-L: [S] Schutzgerät**

Vorgaben siehe [Position 01.32.0030](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

3 St .....

1.05.32.0998

**DC-L: +K-UMS (Kasten Umschalter)**

Diese Position dient der Lieferung und dem Zusammenbau des Kasten Umschalter (+K-UMS).

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Verweis:

- Übersichts-Plan
  - FS\_BHS\_TGW\_STS\_E\_US-P\_MSp-DC

Der Kasten Umschalter dient zum spannungslosen Umschalten zwischen TGW B1S DC Gruppe 3 und TGW STS. Damit kann für Testversuche mit dem spannungsverstellbaren Stromrichter auf die Strecke gespeist werden.

Aufstellungsort:

- TGW B1S im Kabelkeller
- TGW STS (Neu) im Doppelboden

Umfang:

- 1x 2-poliger Umschalter (Plus und Minus)
- 1x Isokasten
- 3x Klemmleisten mit je 14 Klemmen (Mitnahme & Verriegelung)

Technische Anforderungen Umschalter:

- Nennstrom: 4 kA
- Nennspannung: 1,5 kV
- mind. 6 Wechsler
- Handantrieb mit Verriegelungsspule (DC 60 V) oder Motorantrieb mit DC 60 V

Leitfabrikat: Umschalter

Firma: Secheron, SWI18.40 oder technisch gleichwertig

1 St .....

1.05.32.2000

**DC-L: +GRx: [P]rimärtechnik (Gleichrichter)**

Vorgaben siehe [Position 01.32.2000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Projektspezifische Angaben

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

○ FS\_BHS\_TGW\_STS\_E\_US-P\_MSp-DC

2 St .....

1.05.32.2010

**DC-L: +GRx: [P] AC-Messgerät**

Vorgaben siehe [Position 01.32.2010](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.05.32.2011

**DC-L: +GRx: [P] Stromwandler**

Vorgaben siehe [Position 01.32.2011](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

7 St .....

1.05.32.2100

**DC-L: +ERx: [P] primärtechnik (Einspeise-/Rückleiterfeld)**

Vorgaben siehe [Position 01.32.2100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Projektspezifische Angaben

○ FS\_BHS\_TGW\_STS\_E\_US-P\_MSp-DC

1 St .....

1.05.32.2110

**DC-L: +ERx: [P] Gerüstschluss-Schutz (GSS)**

Vorgaben siehe [Position 01.32.2110](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.05.32.2111

**DC-L: +ERx: [P] Spannungsbegrenzungseinrichtung**

Vorgaben siehe [Position 01.32.2111](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.05.32.2120

**DC-L: +ERx: [S] sekundärtechnik**

Vorgaben siehe [Position 01.32.2120](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Verweis:

- Aufbau Fernwirktechnik
  - FS\_BHS\_TGW\_STS\_E\_FW-S

1 St .....

1.05.32.2200

**DC-L: +SSx: [P]rimärtechnik (Streckenfeld)**

Vorgaben siehe [Position 01.32.2200](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Projektspezifische Angaben
  - FS\_BHS\_TGW\_STS\_E\_US-P\_MSp-DC

3 St .....

1.05.32.2210

**DC-L: +SSx: [P] Schaltwagen inkl. LS**

Vorgaben siehe [Position 01.32.2210](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

3 St .....

1.05.32.2211

**DC-L: +SSx: [P] Trennverstärker Schutzgerät**

Vorgaben siehe [Position 01.32.2211](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Projektspezifische Angaben
  - FS\_BHS\_TGW\_STS\_E\_US-P\_MSp-DC

3 St .....

1.05.32.2212

**DC-L: +SSx: [P] Kabelüberwachung**

Vorgaben siehe [Position 01.32.2212](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

3 St .....

1.05.32.2220

**DC-L: +SSx: [S]ekundärtechnik**

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Vorgaben siehe [Position 01.32.2220](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Aufbau Fernwirktechnik
  - [FS\\_BHS\\_TGW\\_STS\\_E\\_FW-S](#)

1.05.32.5100		3	St	.....	.....
--------------	--	---	----	-------	-------

**DC-L: Schleifentest**

Vorgaben siehe [Position 01.32.5100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1.05.32.7000		1	St	.....	.....
--------------	--	---	----	-------	-------

**DC-L: Zub. GR Ersatzdiode**

Vorgaben siehe [Position 01.32.7000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1.05.32.7001		1	St	.....	.....
--------------	--	---	----	-------	-------

**DC-L: Zub. GR Ersatzsicherung**

Vorgaben siehe [Position 01.32.7001](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1.05.32.7100		1	St	.....	.....
--------------	--	---	----	-------	-------

**DC-L: Externe Bedienstation**

Vorgaben siehe [Position 01.32.7100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1.05.32.7200		1	St	.....	.....
--------------	--	---	----	-------	-------

**DC-L: Bargraphenanzeige Kabelschutzgerät**

Vorgaben siehe [Position 01.32.7200](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1.05.32.9000		1	St	.....	.....
--------------	--	---	----	-------	-------

**DC-L: Werksabnahme**

Vorgaben siehe [Position 01.32.9000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

		1	St	.....	.....
--	--	---	----	-------	-------

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

1.05.32.9100

**DC-L: Transport**

Vorgaben siehe [Position 01.32.9100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1	St	.....	.....
---	----	-------	-------

**1.05.32 DC-L: Lieferung** .....

Zur Ansicht

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

1.05.34 DC-M: Montage

**DC-M: Montage**

Die Allgemeinen Anforderungen der DC-Schaltanlage sind im Anhang [FS\\_STD\\_DC\\_GW\\_Primärtechnik](#) beschrieben.

Hinweis:

Sämtliche Montage, Anschluss und Auflegen der Kabel (10 kV, Trafokabel, Hilfs-, Steuer- und Erdungskabel etc.) sind im Abschnitt [0x.64 KA-M: Montage Kabelanlagen](#) beschrieben.

1.05.34.0100

**DC-M: Aufstellung: Grundrahmen Doppelboden**

Vorgaben siehe [Position 01.34.0100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.05.34.1000

**DC-M: Einbringung: DC-Schaltfelder**

Vorgaben siehe [Position 01.34.1000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.05.34.1100

**DC-M: Montage: DC-Schaltanlage**

Vorgaben siehe [Position 01.34.1100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

**1.05.34 DC-M: Montage** .....

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

1.05.36 DC-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme

**DC-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme**

Vorgehensweise:

Der Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung und Abnahme der DC-Schaltanlage.

1. Ohne Primärspannung
  - a. Interne Abnahme durch AN
  - b. Abnahme durch AG
  - c. Inbetriebnahmeprüfung durch Sachkundige Stelle der Technischen Aufsichtsbehörde
2. Mit Primärspannung
  - a. Interne Abnahme durch AN
  - b. Abnahme durch AG
  - c. Inbetriebnahmeprüfung durch Sachkundige Stelle der Technischen Aufsichtsbehörde
3. Restarbeiten erledigen
4. VOB-Abnahme durch AG (nach erfolgreicher TAB-Abnahme (§ 62 (7) BOStrab) und vor Zuschalten der Anlage in Normalbetrieb)

1.05.36.1000

**DC-I: Interne Abnahme des AN**

Vorgaben siehe [Position 01.36.1000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.05.36.2000

**DC-I: Interne Abnahme des AG**

Vorgaben siehe [Position 01.36.2000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 d .....

1.05.36.2100

**DC-I: Kurzschlussversuche des AG**

Vorgaben siehe [Position 01.36.2100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 d .....

1.05.36.3000

**DC-I: TAB-Abnahme**

Vorgaben siehe [Position 01.36.3000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Übertrag: .....

02.08.2024

Leistungsverzeichnis Blankett

Projekt: T\_BF1\_BHS\_2024

LV: EFS I V41 - TWT/BHS (TGW)

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

Übertrag: .....

1 d .....

1.05.36 DC-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme .....

Zur Ansicht

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

1.05.38 DC-D: Dokumentation

**DC-D: Dokumentation**

Lieferung der Bestandsdokumentation für DC-Schaltanlage in elektronischer Form und 2x in Papierform beim AG. Diese muss entsprechend einer Struktur durch den AN erfolgen. Die Struktur ist vorher mit den AG abzustimmen.

Verweis:

- Allgemeinen Anforderungen Dokumentation
  - LV unter [Vorbemerkungen 4.5.6](#)

1.05.38.1000

**DC-D: Bestandsdokumentation**

Vorgaben siehe [Position 01.38.1000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

**1.05.38 DC-D: Dokumentation** .....

Zur Ansicht

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

1.05.40

EB-P: Planung

**EB-P: Planung**Verweis:

- Allgemein Technische Vorgaben
  - o **Vorbemerkungen - 6. Technische Vorgaben**

Leistungsumfang:

Werks- und Montageplanung, Lieferung, Montage und Inbetriebsetzung der elektrischen Ausstattung.

- **EB: Eigenbedarfsschaltanlage**
  - o 1x Eigenbedarf AC (**+EBAC**)
    - Die AC-Verteilung dient für Raumausstattung und zugehörige Überwachung und Steuerung. Dieser Schrank enthält weiterhin alle Abgänge für das GW:
      - Sicherungsabgang Ladegleichrichter für DC 60 V in +EB60
      - Drehstromverbraucher
      - Steckdosen AC 230 V
      - Heizung und Lüftung
      - Beleuchtung (Steuerung und Abgangssicherungen)
  - o 1x Eigenbedarf DC 60 V (**+EB60**)
    - Die DC-Verteilung enthält den Ladegleichrichter für die isolierte, batteriegepufferte Betätigungsspannung mit DC 60 V (Schutzmaßnahmen IT-Netz/SELV), deren Überwachung und alle zugehörigen Abgangssicherungen, z.B. für Schutz-, Steuer- und Fernwirkgeräte der Schaltanlagen und die Orientierungsbeleuchtung
  - o 1x Eigenbedarf Batterieschrank (**+EBBat60**)
    - Der Batterie Schrank enthält die Batterien für die Betätigungsspannung sowie den Batterie Anschlusskasten +K5.
  - o 1x MSB-Zählung MSp (**+A2.0**)  
*nur Lieferung (Montage bei LV Pos. 0x.14. MSp)*

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

- Messstellenbetreiber Zählung für Mittelspannung
- 1x VNB-Diffschutz (**+A1.0**)  
*nur Lieferung (Montage bei LV Pos. 0x.14. MSp)*
  - Verteilnetzbetreiber Diffschutz
- 2x Kasten Trafoerder (**+KTE1, KTE2**)  
*nur Planung, Lieferung (Montage, IBN bei LV Pos. 0x.2x. T)*
  - Kasten zur Signalisierung von OS-Spannungslos und HH-Sicherung ausgelöst
- 2x MSp-Verriegelung (**+K1, +K1-GG**)  
*nur Planung, Lieferung (Montage, IBN bei LV Pos. 0x.1x MSp)*
  - Kasten für Mittelspannung Verriegelung bei externer Einspeisung durch Kabelabgangsfeld (+Cx.x)
- 1x Batterie Anschlusskasten (**+K5**)
  - Anschlusskasten für beigestellte Batterie
  - Montiert im +EBBat60

Farbe:

Die Schränke der Eigenbedarfsanlage sind in Farbe und Aussehen einheitlich auszuführen

Schutzklasse:

- Schutzklasse I
  - +EBAC
  - +EB60
  - +EBBat60

Anforderungen Verweis Standard Einbauprodukte:

- FS\_STD\_Kabel\_Allgemein
- FS\_STD\_Kabel\_Schrank
- FS\_STD\_BM\_Klemmen\_Allgemein
- FS\_STD\_BM\_Klemmen\_Fernwirk
- FS\_STD\_BM\_Relais+Schütze
- FS\_STD\_BM\_Sicherungen

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

**Wichtig!**

Der AN hat die vom AG vorgeschlagene Dimensionierung der Eigenbedarfsversorgung zu überprüfen, ob sie die Belange der von ihm eingesetzten Betriebsmittel erfüllt; hierbei ist insbesondere auch die Selektivität der Schutzorgane zu überprüfen.

Ergeben sich hierbei Änderungen der Dimensionierung, hat er den AG umgehend zu informieren und die entsprechend angepasste Ausgestaltung der Eigenbedarfsanlage seiner Werks- und Montageplanung zugrunde zu legen.

1.05.40.1100

**EB-P: W&M: +EB60 (DC-Verteilung)**

Vorgaben siehe [Position 01.40.1100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.05.40.1200

**EB-P: W&M: +EBBat60 (Batterieschrank DC 60 V)**

Vorgaben siehe [Position 01.40.1200](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.05.40.1300

**EB-P: W&M: +EBAC (AC-Verteilung)**

Vorgaben siehe [Position 01.40.1300](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.05.40.3100

**EB-P: W&M: +KTE (Kasten Trafoerder)**

Vorgaben siehe [Position 01.40.3100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.05.40.3210

**EB-P: W&M: +K1 (MSp-Verriegelung)**

Erstellung der Werks- und Montageplanung für den Kasten +K1 der MSp-Verriegelung gemäß der LV-Position

Verweis:

- Anforderungen

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

- LV-Pos 0x.42.3210 EB-L: +K1 (MSp-Verriegelung)

Ergebnisdokumente:

- Stromlaufplan, Stückliste, Klemmenplan, Kabelliste (Grundrahmenplan / Bodendurchbrüche)
- Angaben der Aufstellung, Wandabstände etc.
- Zeichnungsverzeichnis, Querverweisliste bzw. Stückliste mit Angaben der Bauteile und wo diese zu finden sind
- Aufbauplan

1	St	.....	.....
---	----	-------	-------

1.05.40.3240

**EB-P: W&M: +K5 (Batterie Anschlusskasten)**

Vorgaben siehe Position 01.40.3240. Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1	St	.....	.....
---	----	-------	-------

<b>1.05.40 EB-P: Planung</b>	<b>.....</b>
------------------------------	--------------

Zur Ansicht

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

1.05.42 EB-L: Lieferung

**EB-L: Lieferung**

Bei der Lieferleistung sind einige Geräte als separate Lieferleistung beschrieben. Bei der Lieferleistung der Schaltschränke sind diese Geräte einzubauen und somit auch die Kosten für den Einbau der Geräte bei der Lieferleistung der Schränke zu bepreisen.

Die Preise der Lieferleistung für einzeln beschriebene Geräte (reine Lieferleistung, keine Montage notwendig) ohne Einbau gelten auch bei einer evtl. später notwendigen Ersatzteillieferung bis zu einem Zeitraum von 2 Jahren nach der Bestellung.

Bei einer nachträglichen Bestellung als Ersatzteil einer solchen Lieferleistung werden vom AG die Kosten für Verpackung und Transport zusätzlich vergütet. Im zweiten Jahr wird zusätzlich die Inflation (Jahresinflation vom statistischen Bundesamt) vom ersten Jahr vergütet.

1.05.42.1100

**EB-L: +EB60 (DC-Verteilung)**

Vorgaben siehe [Position 01.42.1100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.05.42.1110

**EB-L: +EB60 - Ladegleichrichter Grundrahmen**

Vorgaben siehe [Position 01.42.1110](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.05.42.1111

**EB-L: +EB60 - Ladegleichrichter Einschubmodul**

Vorgaben siehe [Position 01.42.1111](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.05.42.1200

**EB-L: +EBBat60 (Batterieschrank DC 60 V)**

Vorgaben siehe [Position 01.42.1200](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.05.42.1300

**EB-L: +EBAC (AC-Verteilung)**

Vorgaben siehe [Position 01.42.1300](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

1.05.42.2100

**EB-L: +A2.0 (MSB-Zählung MSp)**

Vorgaben siehe [Position 01.42.2100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1      St      .....      .....

1.05.42.3100

**EB-L: +KTE (Kasten Trafoerder)**

Vorgaben siehe [Position 01.42.3100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

2      St      .....      .....

1.05.42.3210

**EB-L: +K1 (MSp-Verriegelung)**

Diese Position dient der Lieferung und dem Zusammenbau des +K1-Kastens zur Verriegelung der 10 kV-Mittelspannungsverbindungen.

Lieferung:

1x Kasten

- Isolierstoffgehäuse mit transparentem Deckel. Schutzart: IP 65 nach IEC 60 529.
- Schutzklasse II
- Abmessungen:
  - maximale Breite: 55 cm
  - einschl. Montageplatte, 4 Anbauflansche mit Dichtungen, Deckelscharnier, Kabel-, Leitungskanäle, Hutscheinen, Ausbaumaterial etc. und Kabelverschraubungen in ausreichender Anzahl und Größe (mind. 9 Stück) nach unten mit Befestigungsmaterial Wandmontageschienen bzw. Rahmen
- 2 Stück Resopal Schilder, Farbe weiß, Schrift schwarz angebracht auf Deckel und Montageplatte Text: „+K1“

Auf der Montageplatte ist auch ein Typenschild mit entsprechenden Angaben von Hersteller, Vorschriften, Spannungen etc. anzugeben. Betriebsmittelkennzeichen auf den Geräten und auf der Montageplatte

Ausstattung:

- 20 Stück      Trenn-Klemmleiste PushIn für 2,5 mm<sup>2</sup> mit 4 Klemmstellen und doppelseitigen Brückenschacht mit Zubehör

Leitfabrikat: [Phoenix Contact](#), Typ: [PT 2,5-Quattro-MTB](#) oder [technisch gleichwertig](#)

- 2 Satz      Bezeichnung der Betriebsmittel einmal auf der Monta

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

geplatte und einmal auf dem Gerät, Bezeichnungen auf den Kabelkanälen etc. ist nicht erlaubt

- 1 Satz halogenfreie Ausbauteile, Verdrahtungsmaterial, Ltgs- und Verdrahtungs-Kanäle, Ausbaumaterial, Kabeltrageisen, etc.
- 2 Stück Resopal Schilder weiß, Beschriftung schwarz Text: +“K1“ einmal auf der Montageplatte und einmal auf dem Deckel angebracht
- 1 Satz Verbindungskabel, Ausrüstungsmaterial, Verdrahtungsmaterial Klemmen, Klein- Befestigung- und Beschriftungsmaterial etc.

2 St .....

1.05.42.3240

**EB-L: +K5 (Batterie Anschlusskasten)**

Vorgaben siehe [Position 01.42.3240](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.05.42.9000

**EB-L: Werksabnahme**

Vorgaben siehe [Position 01.42.9000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

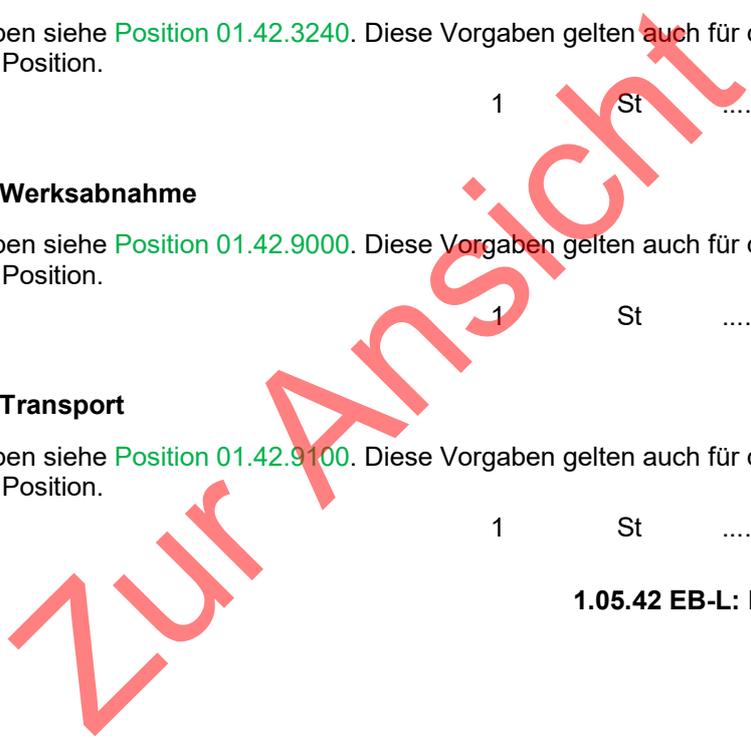
1.05.42.9100

**EB-L: Transport**

Vorgaben siehe [Position 01.42.9100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

**1.05.42 EB-L: Lieferung** .....



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

1.05.44 EB-M: Montage

**EB-M: Montage**

Hinweis:

Sämtliche Montage, Anschluss und Auflegen der Kabel (10 kV, Trafokabel, Hilfs-, Steuer- und Erdungskabel etc.) sind im Abschnitt **0x.64 KA-M: Montage Kabelanlagen** beschrieben.

1.05.44.0100

**EB-M: Aufstellung: Grundrahmen Doppelboden**

Vorgaben siehe **Position 01.44.0100**. Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.05.44.1000

**EB-M: Einbringung: +EBxx Schränke, +Kxx Kästen**

Vorgaben siehe **Position 01.44.1000**. Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.05.44.1100

**EB-M: Montage: +EBxx Schränke**

Vorgaben siehe **Position 01.44.1100**. Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Ohne +EB00.

1 St .....

**1.05.44 EB-M: Montage** .....



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

1.05.46 EB-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme

**EB-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme**

Vorgehensweise:

Der Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung und Abnahme der Eigenbedarfs-Schaltanlage.

1. Ohne Primärspannung
  - a. Interne Abnahme durch AN
  - b. Abnahme durch AG
  - c. Inbetriebnahmeprüfung durch Sachkundige Stelle der Technischen Aufsichtsbehörde
2. Mit Primärspannung
  - a. Interne Abnahme durch AN
  - b. Abnahme durch AG
  - c. Inbetriebnahmeprüfung durch Sachkundige Stelle der Technischen Aufsichtsbehörde
3. Restarbeiten erledigen
4. VOB-Abnahme durch AG (nach erfolgreicher TAB-Abnahme (§ 62 (7) BOStrab) und vor Zuschalten der Anlage in Normalbetrieb)

1.05.46.1000

**EB-I: Interne Abnahme des AN**

Vorgaben siehe [Position 01.46.1000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.05.46.2000

**EB-I: Interne Abnahme des AG**

Vorgaben siehe [Position 01.46.2000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

0,5 d .....

1.05.46.3000

**EB-I: TAB-Abnahme**

Vorgaben siehe [Position 01.46.3000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

0,5 d .....

**1.05.46 EB-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme** .....

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

1.05.48 EB-D: Dokumentation

**EB-D: Dokumentation**

Lieferung der Bestandsdokumentation für Eigenbedarfs-Schaltanlage in elektronischer Form und 2x in Papierform beim AG. Diese muss entsprechend einer Struktur durch den AN erfolgen. Die Struktur ist vorher mit den AG abzustimmen.

Verweis:

- Allgemeinen Anforderungen Dokumentation
  - LV unter [Vorbemerkungen 4.5.6](#)

1.05.48.1000

**EB-D: Bestandsdokumentation**

Vorgaben siehe [Position 01.48.1000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

**1.05.48 EB-D: Dokumentation** .....



1.05.50

FW-P: Planung

**FW-P: Planung**Verweis:

- Allgemein Technische Vorgaben
  - o Vorbemerkungen - 6. Technische Vorgaben
- Organisatorische Vorgaben
  - o FS\_Orga\_Prozess\_Fernwirk

Allgemein:

Die Sekundärtechnik besteht aus:

- Prozessankopplung an übergeordnete Leitstelle Netzführung Fahrstrom (Schaltwarte) über Fernwirkprotokoll DIN EN IEC 60870-5-104 inkl. NTP-Uhrzeitsynchronisation
- Stationsleittechnik (+ZM, bzw. +FW und bei UGW/TGW zusätzlich. +FW2) inkl. Gefahrmeldung (GFM) als farbiges Touchdisplay
- Feldleittechnik in den einzelnen Steuermischen der Schaltanlagen  
Diese besteht aus:
  - o teilweise SPS,
  - o teilweise dezentrale Peripherie
  - o teilweise kombinierte Feldleit- und Schutzgeräte für MSp und/oder DC
- Feldleittechnik-Bus der die Feldleittechnik untereinander und mit der Stationsleittechnik verbunden.
- Messlandschaft (ML) für die Aufzeichnung und Speicherung der Messwerte und zentrale Speicherung und Auswertung/Verknüpfung der Messwerte auf dem zentralen Energiemanagementsystem des AG

Leistungsumfang:

Werks- und Montageplanung, Lieferung, Montage und Inbetriebsetzung der elektrischen Ausstattung.

- **FW: Fernwirkschaltanlage**

- 1. FW (1. Fernwirkweg) (1xx-Nummern)

Komplette Steuerung und Überwachung von Fern (Netzleitstelle Fahrstrom (Schaltwarte)) über DIN EN IEC 60870-5-104 inkl. Nahbedienung und Steuerung am großen Farb-Touchdisplay als Gefahrmeldung (GFM), besteht aus:

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

- 1x Zentrales Meldefeld (**+ZM**)
  - Für Stationsleittechnik
  - Master SPS, Protokoll Umsetzer, HMI Display etc.
- 1x Kasten Rangierverteiler (**+KRV**)
  - zum Rangieren der Meldungen & Befehle zwischen Au-  
ßerhalb von TGW und Schaltheuszentrale
- 1x Schaltheuszentrale (**+SHZ**)
  - dezentrale Peripherie
- Feldleittechnik-Bus mit Ringredundanz-Protokoll bei Ausfall ei-  
ner Leitung oder eines Busgerätes sind alle anderen Teilneh-  
mer weiterhin vernetzt
  - 1x LWL-Ring für MSp-Schaltanlage, DC-Schaltanlage,  
Schaltheuszentrale je Steuernische/Schrank ist eine  
dezentrale Peripherie mit eigenen Buskoppler einge-  
baut

#### 2. FW (2. Fernwirkweg) (2xx-Nummern)

Vereinfachte Überwachung und wenige Sammelabschaltungsbefehle von Fern über Modemverbindung über 2-Draht-Leitung mit Fernwirkprotokoll DIN EN IEC 60870-5-104 inkl. kleinem Farb-Touchdisplay als Gefahrmeldung (GFM), besteht aus:

- 1x Fernwirk Schrank 2 (**+FW2**)
  - Für 2. Fernwirkweg
  - Master SPS, Protokoll Umsetzer, HMI Display etc.
- Feldleittechnik-Bus als LWL-Ethernet-Bus mit Ring-Redundanz mit 3 LWL-Kabel (1x Master als mittlere SPS und 2x dezentrale Peripherie)
  - dezentrale Peripherie in Steuernische Messfeld der MSp-Schaltanlage (+A2.x)
  - dezentrale Peripherie in Steuernische Rückleiterfeld der DC-Schaltanlage

#### Geeichte Zählung Messstellenbetreiber (MSB) (8xx-Nummern)

Die geeichte Zählung durch den Messstellenbetreiber (MSB) ist unabhängig von der Messlandschaft und wird durch den Messstellenbetreiber vorgegeben und durch den Messstellenbetreiber in Betrieb genom

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

men.

#### Messlandschaft (ML) (9xx-Nummern)

Zusätzlich ist Messtechnik in den Steuernischen, teilweise in der Primärtechnik und teilweise als Kabelumbauwandler im Kabelkeller/Doppelboden als "Messlandschaft" (ML) (9xx Nummern) verbaut.

Die komplette Parametrierung und Programmierung der beigestellten Messgeräte und der ausgeschriebenen Geräte erfolgt durch den AG, wenn die Leitfabrikate verwendet werden. Falls nicht die Leitfabrikate vom AG verwendet werden, muss der AN die Parametrierung, Programmierung und Einbindung in den übergeordneten Messlandschaftsserver beim AG durch den AN übernommen werden.

- 1x VIP Netzwerkkasten (+VIP-Netz)
  - nur Wandschrank, Ausbau erfolgt von internen Gewerk

#### Hinweis:

Aufgrund von IT-Sicherheit/KRITIS wird die Quelle-Ziel-Liste erst beim Kick-Off zur Verfügung gestellt. Die Quelle-Ziel-Liste stellt die Schnittstelle zur HMI-Darstellung und Leitzentrale dar. Darin enthalten sind alle Informationspunkte (z.B. 1x Doppelbefehl oder 1x Einzelbefehl, usw.).

#### Farbe:

RAL 7032 (kieselgrau), Anstrich Strukturlack matt, für +ZM, +FW2, +SHZ aber nicht notwendigerweise für +KRV (können so verwendet werden wie gekauft).

Die Schränke der FW-Schaltanlage sind in Farbe und Aussehen einheitlich auszuführen.

#### Schutzklasse:

- Schutzklasse I
  - +ZM
  - +FW2
  - +KRV
  - +VIP-Netz
  - +SHZ

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

1.05.50.1100

**FW-P: W&M: [1.FW] +ZM (Zentrales Meldefeld)**

Vorgaben siehe [Position 01.50.1100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.05.50.1200

**FW-P: W&M: [1.FW] +SHZ (Schalthaus-Zentrale)**

Vorgaben siehe [Position 01.50.1200](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.05.50.1300

**FW-P: W&M: [2.FW] +FW2 (Fernwirk-Schrank 2)**

Vorgaben siehe [Position 01.50.1300](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.05.50.1500

**FW-P: W&M: +KRV (Kasten Rangierverteiler)**

Vorgaben siehe [Position 01.50.1500](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.05.50.7010

**FW-P: Programm: [1.FW] Fernwirk-Protokoll**

Vorgaben siehe [Position 01.50.7010](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Fernwirk-Schema
  - [FS\\_BHS\\_TGW\\_STS\\_E\\_FW-S](#)

415 St .....

1.05.50.7011

**FW-P: Programm: [1.FW] MSp dezentrale Peripherie**

Vorgaben siehe [Position 01.50.7011](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Fernwirk-Schema
  - [FS\\_BHS\\_TGW\\_STS\\_E\\_FW-S](#)

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

1 St .....

1.05.50.7012

**FW-P: Programm: [1.FW] DC dezentrale Peripherie**

Vorgaben siehe [Position 01.50.7012](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Fernwirk-Schema
  - [FS\\_BHS\\_TGW\\_STS\\_E\\_FW-S](#)

1 St .....

1.05.50.7013

**FW-P: Programm: [1.FW] DC SPS Messwerte**

Vorgaben siehe [Position 01.50.7013](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Fernwirk-Schema
  - [FS\\_BHS\\_TGW\\_STS\\_E\\_FW-S](#)

1 St .....

1.05.50.7014

**FW-P: Programm: [1.FW] SHZ dezentrale Peripherie**

Vorgaben siehe [Position 01.50.7014](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Fernwirk-Schema
  - [FS\\_BHS\\_TGW\\_STS\\_E\\_FW-S](#)

1 St .....

1.05.50.7020

**FW-P: Programm: [2.FW] Fernwirk-Protokoll**

Vorgaben siehe [Position 01.50.7020](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Fernwirk-Schema

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

○ FS\_BHS\_TGW\_STS\_E\_FW-S

120 St .....

1.05.50.7021

**FW-P: Programm: [2.FW] SPS**

Vorgaben siehe [Position 01.50.7021](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Fernwirk-Schema

○ FS\_BHS\_TGW\_STS\_E\_FW-S

1 St .....

1.05.50.7100

**FW-P: Programm: +ZM: Nahbedienung (HMI) Displaybilder**

Vorgaben siehe [Position 01.50.7100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

850 St .....

1.05.50.7200

**FW-P: Programm: +FW2: Nahbedienung (HMI) Displaybilder**

Vorgaben siehe [Position 01.50.7200](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

300 St .....

**1.05.50 FW-P: Planung** \_\_\_\_\_



1.05.52

**FW-L: Lieferung****FW-L: Lieferung**

Bei der Lieferleistung sind einige Geräte als separate Lieferleistung beschrieben. Bei der Lieferleistung der Schaltschränke sind diese Geräte einzubauen und somit auch die Kosten für den Einbau der Geräte bei der Lieferleistung der Schränke zu bepreisen.

Die Preise der Lieferleistung für einzeln beschriebene Geräte (reine Lieferleistung, keine Montage notwendig) ohne Einbau gelten auch bei einer evtl. später notwendigen Ersatzteillieferung bis zu einem Zeitraum von 2 Jahren nach der Bestellung.

Bei einer nachträglichen Bestellung als Ersatzteil einer solchen Lieferleistung werden vom AG die Kosten für Verpackung und Transport zusätzlich vergütet.

**Struktur LV - Lieferung**

0x.52.111x +ZM - xxx

(ausschließlich nur Lieferleistung von Betriebsmitteln)

0x.52.131x +FW2 - xxx

(ausschließlich nur Lieferleistung von Betriebsmitteln)

0x.52.121x +SHZ - xxx

(ausschließlich nur Lieferleistung von Betriebsmitteln)**Falls nicht das Leitfabrikat verwendet****a. Entstör Konzept bzw. Ersatzteil**

Das Entstör Konzept vom AG erfordert, dass jede verwendete wichtige Baugruppe mindestens 1x auf Lager beim AN vorrätig ist, die eine Entstörung durch Baugruppentausch und Tausch des Programmspeichermediums ohne zusätzliche Programmier- oder Parameteranpassungen und Einspielen von Lizenzen gewährleisten muss.

Somit muss zusätzlich zur LV-Menge ein zusätzliches Produkt als Lieferleistung geliefert werden. Die Ersatzteillieferung ist in diese LV-Position anteilig zur Stückzahl mit einzurechnen.

Grund: Das Leitfabrikat ist beim AN für Entstörung mindestens 1x vorrätig.

**b. Software:**

Falls nicht das Leitfabrikat angeboten wird, muss zusätzlich die zugehörige Parametrier- und Programmiersoftware in Vollversion mitgeliefert

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

werden und Unterstützung bei der Erstinstallation auf die Parametrier-Notebooks beim AG bzw. zum erfolgreichen Zugriff auf das Gerät geleistet werden

c. SNMP V3 Überwachung

Falls nicht das Leitfabrikat angeboten wird, muss der AN auch bei der Überwachung dieses Fernwirk-Gateway bei der beim AG vorhandenen zentralen lesenden SNMP V3 Überwachung unterstützen. Dazu sind die notwendige Dokumentation zu überreichen und bei der Programmierung der SNMP-Überwachung unterstützen und den Test bis zur erfolgreichen Überwachung zu begleiten.

1.05.52.1100

**FW-L: [1.FW] +ZM (Zentrales Meldefeld)**

Vorgaben siehe [Position 01.52.1100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Projektspezifische Anforderungen Fernwirk-Schema
  - [FS\\_BHS\\_TGW\\_STS\\_E\\_FW-S](#)

1 St .....

1.05.52.1110

**FW-L: [1.FW] +ZM: SPS mittel inkl. Switch & IEC 104 (Master-SPS)**

Vorgaben siehe [Position 01.52.1110](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.05.52.1111

**FW-L: [1.FW] +ZM: SPS - Ein- und Ausgänge**

Vorgaben siehe [Position 01.52.1111](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.05.52.1112

**FW-L: [1.FW] +ZM: HMI-Display Groß**

Vorgaben siehe [Position 01.52.1112](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.05.52.1200

**FW-L: [1.FW] +SHZ (Schalthaus-Zentrale)**

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Vorgaben siehe [Position 01.52.1200](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Projektspezifische Anforderungen Fernwirk-Schema

- [FS\\_BHS\\_TGW\\_STS\\_E\\_FW-S](#)

1

St

.....

.....

1.05.52.1210

**FW-L: [1.FW] +SHZ: dezent. Periph. mit Ein- und Ausgängen**

Diese Position dient der Lieferung der dezentralen Peripherie mit Buskoppler und Ein- und Ausgangsbaugruppen.

Umfang:

- 1x Buskoppler für 2x LWL-Ethernet-Ring
- 1x (AI) Analogeingabebaugruppe für 8x AI für Strommessung 0/4-20 mA
- 4x (DO) Digitalausgabebaugruppe mit je 8 Digitalausgängen für DC 24 V und 0,5 A
- 10x (RQ) Digitalausgabebaugruppe mit je 4 Relais bis DC 60 V und Handbetätigung
- 16x (DI) Digitaleingabebaugruppe mit je 8 Digitaleingängen für DC 24 V

Verweis:

- Anforderungen dezentrale Peripherie

- [FS\\_STD\\_FW\\_BM\\_dez.Per](#)

Leitfabrikat: **Siemens Simatic ET200SP**

1x Buskoppler IM155-6 PN/2 HF

- 6ES7155-6AU01-0CN0

1x Busadapter BA 2xLC

- 6ES7193-6AG00-0AA0

1x Analogeingabe AI 8XI 2-/4-Wire BA

- 6ES7134-6GF00-0AA1

4x Digitales Ausgangsm. DO 8x24V DC 0,5A HF

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

- 6ES7132-6BF00-0CA0

10x Digitalausgabe Relais RQ 4x12VDC-230VAC/5A NO MA ST

- 6ES7132-6MD00-0BB1

16x Digitaleingabe 8x24 V DI 8x 24V DC HF

- 6ES7131-6BF00-0CA0

9x Grundmodul Einspeisung Baseunit BU15-P16+A0+2D

- 6ES7193-6BP00-0DA0

12x Grundmodul Potentialbrücke Baseunit BU15-P16+A0+2B

- 6ES7193-6BP00-0BA0

10x Grundmodul RQ-Baugruppe Baseunit BU20-P12+A0+4

- 6ES7193-6BP20-0BB0

oder technisch gleichwertig

1 St .....

1.05.52.1211

**FW-L: [1.FW] +SHZ: Multiplexer**

Vorgaben siehe [Position 01.52.1211](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Projektspezifische Anforderungen Fernwirk-Schema
  - [FS\\_BHS\\_TGW\\_STS\\_E\\_FW-S](#)

1 St .....

1.05.52.1300

**FW-L: [2.FW] +FW2 (Fernwirk-Schrank 2)**

Vorgaben siehe [Position 01.52.1300](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Projektspezifische Anforderungen Fernwirk-Schema
  - [FS\\_BHS\\_TGW\\_STS\\_E\\_FW-S](#)

1 St .....

1.05.52.1310

**FW-L: [2.FW] +FW2: SPS mittel inkl. Switch & IEC 104 (Master-SPS)**

Vorgaben siehe [Position 01.52.1310](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
				Übertrag: .....	
		1	St	.....	.....
1.05.52.1311	<p><b>FW-L: [2.FW] +FW2: SPS - Ein- und Ausgänge</b></p> <p>Vorgaben siehe <a href="#">Position 01.52.1311</a>. Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.</p>	1	St	.....	.....
1.05.52.1312	<p><b>FW-L: [2.FW] +FW2: HMI-Display Klein</b></p> <p>Vorgaben siehe <a href="#">Position 01.52.1312</a>. Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.</p>	1	St	.....	.....
1.05.52.1500	<p><b>FW-L: +KRV (Kasten Rangierverteiler)</b></p> <p>Vorgaben siehe <a href="#">Position 01.52.1500</a>. Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.</p>	1	St	.....	.....
1.05.52.1600	<p><b>FW-L: +VIP-Netz (VIP Netzwerkkasten)</b></p> <p>Vorgaben siehe <a href="#">Position 01.52.1600</a>. Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.</p>	1	St	.....	.....
1.05.52.7000	<p><b>FW-L: Zub. Signalsäule</b></p> <p>Vorgaben siehe <a href="#">Position 01.52.7000</a>. Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.</p>	1	St	.....	.....
1.05.52.9000	<p><b>FW-L: Werksabnahme</b></p> <p>Vorgaben siehe <a href="#">Position 01.52.9000</a>. Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.</p>	1	St	.....	.....
1.05.52.9100	<p><b>FW-L: Transport</b></p> <p>Vorgaben siehe <a href="#">Position 01.52.9100</a>. Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.</p>	1	St	.....	.....
				<b>1.05.52 FW-L: Lieferung</b>	<u>.....</u>

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

1.05.54 FW-M: Montage

**FW-M: Montage**

Hinweis:

Sämtliche Montage, Anschluss und Auflegen der Kabel (10 kV, Trafokabel, Hilfs-, Steuer- und Erdungskabel etc.) sind im Abschnitt **0x.64 KA-M: Montage Kabelanlagen** beschrieben.

1.05.54.1000

**FW-M: Einbringung: FW-Schaltanlage**

Vorgaben siehe **Position 01.54.1000**. Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.05.54.1100

**FW-M: Montage: FW-Schaltanlage**

Vorgaben siehe **Position 01.54.1100**. Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.05.54.1300

**FW-M: Montage: Zub. Signalsäule**

Vorgaben siehe **Position 01.54.1300**. Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

**1.05.54 FW-M: Montage** .....



1.05.56

**FW-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme****FW-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme**Vorgehensweise:

Die Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung und Abnahme der Schaltanlage erfolgt in der Reihenfolge des Prozesses: [FS\\_Orga\\_Prozess\\_Fernwirk](#)

- Inbetriebnahme des AN ohne Fernwirkanbindung an Netzführung Fahrstrom
- Interne Abnahme des AG ohne Fernwirkanbindung an Netzführung Fahrstrom
- Teil-Abnahme nach BOStrab durch Sachkundigen für Stationsleittechnik ohne Fernwirkanbindung
- Offene Punkte überarbeiten
- IT-Sicherheit: Übergabe mit Prüfprotokoll (Checkliste mit: Virenprüfung, Systemhärtung mit Schließung nicht notwendiger Ports/Funktionen, Änderung von Passwörtern, usw.)
- Verbindung mit Netzführung Fahrstrom durch AG
- gemeinsamer Bit-Test der Fernwirkübertragung von Anlage zum übergeordneten Prozesssystem Netzführung Fahrstrom (Schaltwarte) zusammen von AN mit AG
- Abnahme komplette Fernwirktechnik inkl. Fernwirkanbindung nach BO-Strab durch Sachkundigen
- Probebetrieb
- Restpunkte abarbeiten
- VOB-Abnahme

Die einzelnen Schritte sind in den folgenden Positionen beschrieben.

Inbetriebnahme Fernwirkanbindung externer Schalthäuser:

Die Inbetriebnahme der Fernwirkanbindung der externen Schalthäuser siehe [FS\\_TWT\\_TGW\\_STS\\_E\\_FW-S](#) ist Bestandteil der Positionen 05.56.XXXX.

Die Planung, Lieferung, Montage, Inbetriebnahme der Schalthäuser ist in Los 2 enthalten. Sofern der AN für dieses Los nicht beauftragt wird, werden Pläne bereitgestellt und die Schalthäuser bauseits aufgestellt und primärtechnisch in Betrieb genommen.

Hinweis:

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

Bei bestehender Fernwirkanbindung ist keine Verwendung von Programmier- und Parametriergeräten vom AG zulässig, sondern nur mit Geräten, die vom AG beigestellt werden

Infos zum Probebetrieb:

Nach erfolgreicher TAB Abnahme mit Bescheid gemäß § 62 oder § 62/7 BO-Strab kann der Probebetrieb durch den AG gestartet werden. Für den Probebetrieb ist eine Zeitdauer von einer Woche angesetzt, vorausgesetzt es gibt keine Störungen und nötigen Überarbeitungen der Anlagen. Für den Probebetrieb müssen keine Mitarbeiter des AN anwesend sein. Der Probebetrieb wird durch den AG durchgeführt

1.05.56.1000

**FW-I: [1.FW] IBN: AN**

Vorgaben siehe [Position 01.56.1000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.05.56.1010

**FW-I: [1.FW] IBN: AG**

Vorgaben siehe [Position 01.56.1010](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

2 d .....

1.05.56.1020

**FW-I: [1.FW] Teil-Abnahme BOStrab**

Vorgaben siehe [Position 01.56.1020](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

0,5 d .....

1.05.56.1040

**FW-I: [1.FW] IBN**

Vorgaben siehe [Position 01.56.1040](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.05.56.1050

**FW-I: [1.FW] Abnahme BOStrab**

Vorgaben siehe [Position 01.56.1050](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

0,5 d .....

1.05.56.2000

**FW-I: [2.FW] IBN: AN**

Vorgaben siehe [Position 01.56.2000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

1.05.56.2010

**FW-I: [2.FW] IBN: AG**

Vorgaben siehe [Position 01.56.2010](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

2 d .....

1.05.56.2020

**FW-I: [2.FW] Teil-Abnahme BOStrab**

Vorgaben siehe [Position 01.56.2020](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

0,5 d .....

1.05.56.2040

**FW-I: [2.FW] IBN**

Vorgaben siehe [Position 01.56.2040](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.05.56.2050

**FW-I: [2.FW] Abnahme BOStrab**

Vorgaben siehe [Position 01.56.2050](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

0,5 d .....

**1.05.56 FW-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme** .....

Zur Ansicht

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

1.05.58 FW-D: Dokumentation FW

**FW-D: Dokumentation FW**

Lieferung der Bestandsdokumentation für Fernwirk-Schaltanlage in elektronischer Form und 2x in Papierform beim AG. Diese muss entsprechend einer Struktur durch den AN erfolgen. Die Struktur ist vorher mit den AG abzustimmen.

Verweis:

- Allgemeinen Anforderungen Dokumentation
  - LV unter **Vorbemerkungen 4.5.6**

1.05.58.1000

**FW-D: Bestandsdokumentation [1./2.FW]**

Vorgaben siehe **Position 01.58.1000**. Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1	St	.....	.....
---	----	-------	-------

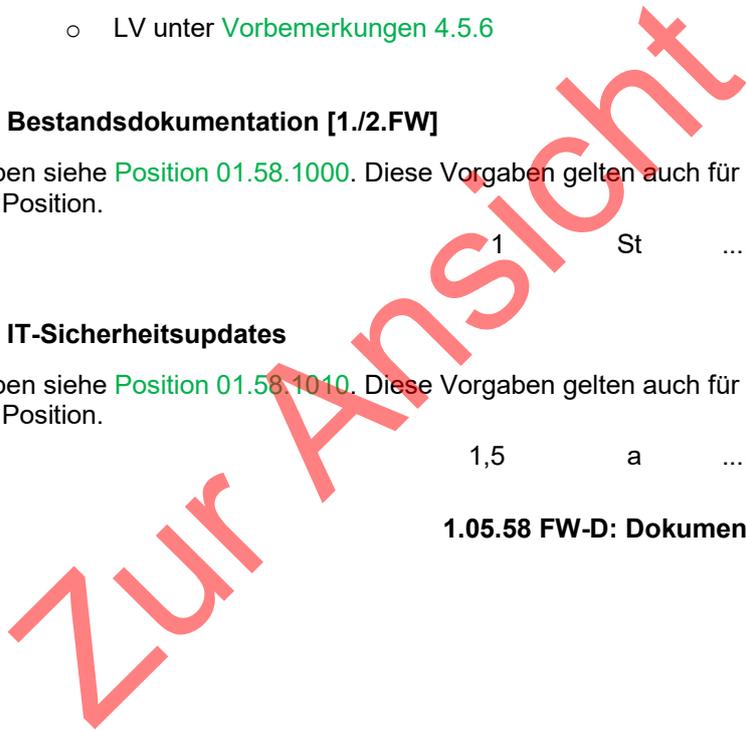
1.05.58.1010

**FW-D: IT-Sicherheitsupdates**

Vorgaben siehe **Position 01.58.1010**. Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1,5	a	.....	.....
-----	---	-------	-------

<b>1.05.58 FW-D: Dokumentation FW</b>	<b>.....</b>
---------------------------------------	--------------



1.05.62

**KA-L: Lieferung****KA-L: Lieferung**Verweis:

- FS\_STD\_BM\_Kennzeichnung
- FS\_STD\_Kabel\_Allgemein
- FS\_STD\_Kabel\_Kabelschilder
- FS\_STD\_Kabel\_Schrank

Kabel-Leitungsprüfung:

Nach Fertigstellung der Anlage sind Isolations- und Kurzschluss-Strommessungen der einzelnen Energieleitungen bzw. Kabel durchzuführen. Die Messwerte sind dem AG zu übergeben (Messprotokoll). Abrechnung nach tatsächlicher Leitungslänge, bzw. Anzahl.

Hinweis:

Nachfolgend aufgeführte Kabel und Leitungen sind zu liefern, in Teillängen zu verlegen einschl. Befestigungsmaterial und ausreichende Anbringung von Kabelkennzeichnungsschildern bzw. -markern.

Leistungsumfang:

Liefern, verlegen, montieren aller internen Kabel sind in die entsprechenden Positionen des Leistungsverzeichnisses einzupreisen. Hierfür gibt es keine separate Vergütung, als die, in der hierfür maßgebenden Position. Beinhaltet in den Positionen sind alle Arbeiten, die nach den Vorschriften und Richtlinien als erforderlichen Maßnahmen zu betrachten sind.

- **KA: Kabelanlagen**
  - Ausbau Kabelsysteme
    - Kabelkeller
    - Transformatoren
    - Erdungsanlage
  - Verlegen der Kabel (z. B. Zugentlastung, Steuerkabel getrennt von Energiekabel verlegen, und ggf. im Schutzrohr, ggf. Muffen innerhalb des GWs etc.)
  - Auflegen der Anschlüsse (wie liefern und montieren von Kabelschuhen etc.)
  - Zubereiten der Steuerleitungen (Abisolieren, Auflegen auf

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

- Klemme etc.) und
- Kabelprüfungen
- usw.

1.05.62.1000

**KA-L: MSp: Endverschluss - Offen**

Vorgaben siehe [Position 01.62.1000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

6 St .....

1.05.62.1200

**KA-L: MSp: N2XCH-O 4x2,5/2,5**

Vorgaben siehe [Position 01.62.1200](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Anwendung:

- Mittelspannungsschaltanlage Spannungs- / Stromwandler bis +A2.0 Zählung

12 m .....

1.05.62.1220

**KA-L: MSp: N2XCH-O 4x6/6**

Vorgaben siehe [Position 01.62.1220](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Anwendung:

- Mittelspannungsschaltanlage Einspeisefelder bis +A1.0 Diffschutz

16 m .....

1.05.62.1300

**KA-L: MSp: N2XH-O 2x4**

Vorgaben siehe [Position 01.62.1300](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Anwendung:

- Stromwandler +A2.1 im Gewebeschutzschlauch durchgängig bis +A2.0
- Antriebe Streckenschalter

45 m .....

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

1.05.62.1310

**KA-L: MSp: N2XH-O 2x2,5**

Vorgaben siehe [Position 01.62.1310](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Anwendung:

- Stromwandler +A2.1 im Gewebeschutzschlauch durchgängig bis +A2.0
- Steuerung Streckenschalter
- Arbeitsstromauslösung Diffschutz nach +A1.1, +A1.2, +A1.3
- Diffschutz nach Schutzgerät +A1.1, +A1.2, +A1.3
- Stromversorgung von +EB60 nach MSp-Anlage

120 m .....

1.05.62.2010

**KA-L: Trafo: Press-Kabelschuh 70**

Vorgaben siehe [Position 01.62.2010](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Anwendung:

- 3x pro OS Trafo Erder
- 3x pro OS Trafo

12 St .....

1.05.62.2110

**KA-L: Trafo: Press-Kabelschuh 300**

Vorgaben siehe [Position 01.62.2110](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Hinweis:

- pro Trafo 1,75 MVA = 6 US-Wicklungen mit  $2 \times 300^2 = 12$  Leitungen
- = 24 St.

48 St .....

1.05.62.3000

**KA-L: Fahrstrom: Übergangsmuffe**

Lieferung von Übergangsmuffen für Fahrstrom- und Rückleiterkabel N2XS(F)  
500 RM/35 mm<sup>2</sup>

4 St .....

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

1.05.62.3010

**KA-L: Fahrstrom: Press-Kabelschuh 500**

Vorgaben siehe [Position 01.62.3010](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Anwendung:

- 12x Bauphase I
- 7x Bauphase II

19	St	.....	.....
----	----	-------	-------

1.05.62.4000

**KA-L: Erdung: N2XH-J 1x120**

Vorgaben siehe [Position 01.62.4000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Anwendung:

- Erdungskabel für Schaltanlagen und Trafo

150	m	.....	.....
-----	---	-------	-------

1.05.62.4010

**KA-L: Erdung: N2XH-J 1x70**

Vorgaben siehe [Position 01.62.4010](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Anwendung:

- Erdungskabel für VNB-Erde

150	m	.....	.....
-----	---	-------	-------

1.05.62.4020

**KA-L: Erdung: N2XH-J 1x16**

Vorgaben siehe [Position 01.62.4020](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Anwendung:

- Eigenbedarf und metallische Konstruktionen\_

300	m	.....	.....
-----	---	-------	-------

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

1.05.62.5040

**KA-L: Meldung: N2XH-O 4x2,5/2,5**

Vorgaben siehe [Position 01.62.5040](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

20 m .....

1.05.62.5100

**KA-L: Meldung: Buskabel 2x2x0,8**

Vorgaben siehe [Position 01.62.5100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

50 m .....

1.05.62.5110

**KA-L: Meldung: J-H(St)H 10x2x0,8**

Vorgaben siehe [Position 01.62.5110](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

50 m .....

1.05.62.6000

**KA-L: EB: N2XH-O 4x16**

Vorgaben siehe [Position 01.62.6000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Anwendung:

- externer Anschluss von HAK bis +EB00
- +EB00 bis +EBAC

20 m .....

1.05.62.6010

**KA-L: EB: N2XH-J 5x6**

Vorgaben siehe [Position 01.62.6010](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Anwendung:

- +EBAC: Drehstrom-Verbraucher

30 m .....

1.05.62.6020

**KA-L: EB: N2XH-J 3x2,5**

Vorgaben siehe [Position 01.62.6020](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

gende Position.

Anwendung:

- Wechselstrom für Steckdosen AC 230 V
- Heizung und Beleuchtung AC 230V

70 m .....

1.05.62.6030

**KA-L: EB: N2XH-O 2x4**

Vorgaben siehe [Position 01.62.6030](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Anwendung:

- Stromversorgung von +EB60 nach FW
- Stromversorgung von +EB60 nach DC-Anlage

150 m .....

1.05.62.6100

**KA-L: Batterie: NXHSGAFHXOE 1x25**

Vorgaben siehe [Position 01.62.6100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Anwendung:

- Batterie Verkabelung

25 m .....

1.05.62.9100

**KA-L: Transport**

Vorgaben siehe [Position 01.62.9100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.05.62.9200

**KA-L: Transport - Beigestelle Kabel**

Vorgaben siehe [Position 01.62.9200](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Folgende Kabel werden beigestellt bzw. folgende Längen sind abzuholen:

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

- N2XSH 3x1x70/16 mm<sup>2</sup>
  - Anwendung: Mittelspannung (L1, L2, L3) zum OS-Erdungsschalter Trafokammer
  - Länge: 200 m
- NHXSGAFHXOE 1x300 mm<sup>2</sup>
  - Anwendung: US-Trafo zum Gleichrichter
  - Länge: 600 m
- N2XH-O 19x1,5 mm<sup>2</sup>
  - Anwendung: Meldungen, Verriegelung etc.
  - Länge: 100 m
- N2XH-O 14x1,5 mm<sup>2</sup>
  - Anwendung: Meldungen, Verriegelung etc.
  - Länge: 100 m
- N2XH-O 10x1,5 mm<sup>2</sup>
  - Anwendung: Meldungen, Verriegelung etc.
  - Länge: 100 m
- N2XH-O 7x1,5 mm<sup>2</sup>
  - Anwendung: Meldungen, Verriegelung etc.
  - Länge: 100 m

1 St .....

1.05.62 KA-L: Lieferung .....

Zur Ansicht

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
1.05.64	<b>KA-M: Montage</b>				
1.05.64.0100	<p><b>KA-M: Aufstellung: Kabelbahnen</b></p> <p>Vorgaben siehe <a href="#">Position 01.64.0100</a>. Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.</p>	40	m	.....	.....
1.05.64.0200	<p><b>KA-M: Aufstellung: Erdungsanlage</b></p> <p>Vorgaben siehe <a href="#">Position 01.64.0200</a>. Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.</p>	1	St	.....	.....
1.05.64.1000	<p><b>KA-M: MSp: 10 kV Kabel (+A1.x)</b></p> <p>Vorgaben siehe <a href="#">Position 01.64.1000</a>. Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.</p>	2	St	.....	.....
1.05.64.1010	<p><b>KA-M: MSp: 10 kV Kabel (+Cx.x)</b></p> <p>Diese Position dient dem <u>Verlegen</u>, <u>Montieren</u> und <u>Anschließen</u> mit Endverschlüsse) der 10 kV-Kabel an den Kabelfeldern und Ausphasen (nach Muffen der Kabel), einschließlich erforderlichem Klein- und Zubehörmaterial. Sollte die Länge nicht ausreichen, sind die Kabel zu muffen.</p> <p>Die MSp-Kabel werden Extern beige stellt.</p> <p><u>Hinweis:</u></p> <p>Die Kabel sind vor Inbetriebsetzung einer Prüfung zu unterziehen. Das Prüfprotokoll ist vor der Zuschaltung vorzulegen.</p> <p><u>Umfang:</u></p> <p>Für Bauphase I (TGW STS ist Betriebshof TGW)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2x ==TGW STS +C2.1</li> <li>• 2x ==TGW STS +C2.2</li> </ul> <p>Für Bauphase II (TGW STS ist Strecken TGW)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2x ==TGW STS +C6.1</li> <li>• 2x ==TGW STS +C6.2</li> </ul>	4	St	.....	.....

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

1.05.64.1100

**KA-M: MSp: Trafokabel (OS-, Steuerkabel)**

Vorgaben siehe [Position 01.64.1100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Umfang:

Die in dieser Position zu bepreisende Kabelführung je Trafo enthält:

- 3x1x 10 kV (70/16 mm<sup>2</sup>) Kurzschlussfestverlegt (glasfaserverstärkten Polyesterband)
- 1x Temperaturüberwachung (10 Adern)
- 1x Temperaturmessung (10 Adern)
- 1x Steuerkabel Mitnahme Erdungsdraufschalter
- 1x Steuerkabel 2x2,5 mm<sup>2</sup> für Anzeige +B2.x Spannungslos (+KTE<sub>x</sub>)
- 2x4<sup>2</sup> für Kabelumbauwandler für Kesselschutz

2 St .....

1.05.64.1300

**KA-M: MSp: Verriegelungs-, Steuer- und Erdungskabel**

Vorgaben siehe [Position 01.64.1300](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Umfang:

- +A1.0 ~ 7-10 Kabel
  - Diffschutz Wandler, Erdung, LWL etc.
- +A2.0 ~ 3-9 Kabel
  - Zähler Wandler, Erdung
- +A2.x ~ 30 Kabel
  - Verriegelung, Schleifleitung, Erdung
- +A1.x ~ 10-16 Kabel (pro Feld)
  - Verriegelung, Schleifleitung, Erdung
- +B2.x ~ 7-10 Kabel (pro Feld)
  - Verriegelung, Schleifleitung, Erdung

1 St .....

1.05.64.2000

**KA-M: DC: Trafokabel (US Kabel)**

Vorgaben siehe [Position 01.64.2000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

gende Position.

2 St .....

1.05.64.3000

**KA-M: DC: Fahrstromkabel**

Vorgaben siehe [Position 01.64.3000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Umfang:

Die in dieser Position zu bepreisende Kabelführung enthält:

- (8x) **beigestellten** von außen bauseits eingeführte Fahrstromkabel
  - (4x) Kabel 750 V Plus von den Schalthäusern kommend
  - (4x) Kabel 750 V Minus von den Gleisanschlüssen kommend

19 St .....

1.05.64.3100

**KA-M: DC: Verriegelungs-, Steuer- und Erdungskabel**

Vorgaben siehe [Position 01.64.3100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Umfang:

- +SSx ~ 10 Kabel (pro Feld)
  - Verriegelung, etc.
- +ERx ~ 10 Kabel (pro Feld)
  - Verriegelung, etc.

1 St .....

1.05.64.4000

**KA-M: EB: Verriegelungs-, Steuer- und Erdungskabel**

Vorgaben siehe [Position 01.64.4000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Umfang:

- +EB60 ~ 35 Kabel
  - Versorgung DC 60 V, MSp-Schaltanlage, DC-Schaltanlage, FW-Schränke, Erdung
- +EBAC ~ 25 Kabel

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

- Versorgung AC 230 V (Steckdosen, Licht, Heizung etc.), Versorgung AC 400 V (CEE), Erdung
- +EBBat60 6 Kabel
  - Anschluss Batterie, Erdung
- +K5 5 Kabel
  - Anschluss Batterie, Erdung
- +KTE1 8 Kabel
  - Verriegelung, Erdung
- +KTE2 8 Kabel
  - Verriegelung, Erdung

1 St .....

1.05.64.4100

**KA-M: EB: Extern: +TSH Versorgung DC 60 V**

Vorgaben siehe [Position 01.64.4100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Anwendung:

- 3x SH73, 73R, 74

3 St .....

1.05.64.5000

**KA-M: FW: Fernwirkkabel [1./2.FW]**

Vorgaben siehe [Position 01.64.5000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Übersicht im Fernwirk-Schema
  - [FS\\_TWT\\_TGW\\_STS\\_E\\_FW-S](#)

1 St .....

1.05.64.5100

**KA-M: FW: Extern: TSH Steuerkabel, Rangierung +SHZ & +KRV**

Vorgaben siehe [Position 01.64.5100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Fernwirkschema

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

o FS\_TWT\_TGW\_STS\_E\_FW-S

1 St .....

1.05.64.7020

**KA-M: Zub. Kabelumwickler**

Vorgaben siehe [Position 01.64.7020](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

100 St .....

**1.05.64 KA-M: Montage** .....

Zur Ansicht

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
1.05.70	<b>RA: Raumausstattung</b>				
1.05.70.1200	<b>RA: Doppelboden Tram</b>  Vorgaben siehe <a href="#">Position 01.70.1200</a> . Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.	40	m <sup>2</sup>	.....	.....
1.05.70.1300	<b>RA: Doppelboden Abdeckplatten</b>  Vorgaben siehe <a href="#">Position 01.70.1300</a> . Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.	1	St	.....	.....
1.05.70.2000	<b>RA: DC-Gitterabtrennung</b>  Vorgaben siehe <a href="#">Position 01.70.2000</a> . Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.	1	St	.....	.....
1.05.70.3100	<b>RA: Erstreinigung</b>  Vorgaben siehe <a href="#">Position 01.70.3100</a> . Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.	1	St	.....	.....
1.05.70.3200	<b>RA: Zwischenreinigung</b>  Vorgaben siehe <a href="#">Position 01.70.3200</a> . Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.	1	St	.....	.....
1.05.70.3300	<b>RA: Endreinigung</b>  Vorgaben siehe <a href="#">Position 01.70.3300</a> . Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.	1	St	.....	.....
1.05.70.5000	<b>RA: Elektroinstallation</b>  Vorgaben siehe <a href="#">Position 01.70.5000</a> . Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.	1	St	.....	.....
1.05.70.7000	<b>RA: Zub. Beschilderung</b>				

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Vorgaben siehe [Position 01.70.7000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.05.70.7010

**RA: Zub. Möblierung TGW**

Vorgaben siehe [Position 01.70.7010](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.05.70.7050

**RA: Zub. Schließkontakte**

Vorgaben siehe [Position 01.70.7050](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

3 St .....

1.05.70.7200

**RA: Zub. Beigest. Sensoren**

Vorgaben siehe [Position 01.70.7200](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

7 St .....

1.05.70.7210

**RA: Zub. Beigest. Schließzylinder**

Vorgaben siehe [Position 01.70.7210](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

10 St .....

**1.05.70 RA: Raumausstattung** .....



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

1.05.90 ES: Einweisung, Schulung

1.05.90.1000

ES: Einweisung Betriebspersonal

Vorgaben siehe [Position 01.90.1000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.05.90 ES: Einweisung, Schulung .....

Zur Ansicht

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

1.05.92 RE: Regiestunden, Zeitzuschläge

**RE: Regiestunden, Zeitzuschläge**

Für nicht planbare Leitungsumlegungen und evtl. Provisorien gelten folgende Verrechnungssätze für Stundenlohnarbeiten einschließlich aller Nebenkosten, wie z. B. Unternehmerzuschlag, Sozialkassenbeitrag, Vermögensbildung, Auslösung usw.

Lohnstundenarbeiten beginnen und enden an der vorgenannten Baustellenanschrift. Die Stundenbelege sind wöchentlich der Bauleitung zur Unterschrift vorzulegen. Verspätet vorgelegte Belege sowie nicht bescheinigte Leistungen werden nicht anerkannt!

Nachtschichtzuschläge

Zeitzuschläge für geleistete Arbeitsstunden in der Zeit von 20:00 Uhr bis 06:00 Uhr werktags, bzw. am Samstag / Sonntag / Feiertag ganztägig.

Die Höhe dieses Zuschlags zu den normalen vorstehenden Stundenlohnsätzen ist in Euro / Std. anzugeben.

Arbeiten unter erschwerten Bedingungen:

Hierzu zählen folgende Tätigkeiten:

- Arbeiten im Kabelkeller <= 1,80 m
- Arbeiten im Steigschacht
- Unter Bahnsteig
- Tunnelbereich

1.05.92.1010

**RE: Monteur**

25 h .....

1.05.92.1011

**RE: Monteur - Arbeiten unter erschwerten Bedingungen**

15 h .....

1.05.92.1020

**RE: Obermonteur / Spezialmonteur für Schaltanlagen**

30 h .....

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
				Übertrag: .....	
1.05.92.1021	<b>RE: Obermonteur / Spezialmonteur für Schaltanlagen - Arbeiten unter erschweren Bedingungen</b>	10	h	.....	.....
1.05.92.1030	<b>RE: Montagemeister, Bauleiter</b>	20	h	.....	.....
1.05.92.1031	<b>RE: Montagemeister, Bauleiter - Arbeiten unter erschweren Bedingungen</b>	10	h	.....	.....
1.05.92.1090	<b>RE: An- und Abreise</b>  Diese Position bezieht sich auf Pos. 0x.92.1010 bis 0x.92.1030. Diese Position beschreibt eine An- und Abreise ohne Übernachtungskosten pro Person.	10	St	.....	.....
1.05.92.2010	<b>RE: Inbetriebsetzer Primärtechnik</b>	20	h	.....	.....
1.05.92.2020	<b>RE: Inbetriebsetzer Sekundärtechnik, bzw. FW</b>	20	h	.....	.....
1.05.92.2090	<b>RE: An- und Abreise</b>  Diese Position bezieht sich auf Pos. 0x.92.2010 bis 0x.92.2020. Diese Position beschreibt eine An- und Abreise ohne Übernachtungskosten	3	St	.....	.....
1.05.92.3010	RE: Zeitzuschläge Monteur	10	h	.....	.....
1.05.92.3020	<b>RE: Zeitzuschläge Obermonteur / Spezialmonteur für Schaltanlagen</b>	10	h	.....	.....

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

1.05.92.3030

RE: Zeitzuschläge Montagemeister, Bauleiter

10	h	.....	.....
----	---	-------	-------

1.05.92.3210

RE: Zeitzuschläge Inbetriebsetzer Primärtechnik

10	h	.....	.....
----	---	-------	-------

1.05.92.3220

RE: Zeitzuschläge Inbetriebsetzer Sekundärtechnik, bzw. Fernwirktechnik

10	h	.....	.....
----	---	-------	-------

1.05.92 RE: Regiestunden, Zeitzuschläge .....

1.05 BHS: TGW STS (Tram Gleichrichterwerk Ständlerstraße) .....

Zur Ansicht

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

1.06

**BHS: TGW B1N/S (Tram Gleichrichterwerk Betriebshof 1 Nord/Süd)****Vorbemerkung Titel 06****Elektrische Ausstattung TGW B1**

Das TGW Betriebshof 1 dient zur elektrischen Versorgung des Betriebshofes.

Aufgeteilt in **Nord** (TGW B1**N**) und **Süd** (TGW B1**S**) ist jeweils eine luftisolierte Mittelspannungsschaltanlage mit zugehörigen Öl-Transformatoren (3,15 MVA) geplant.

Die Gleichstromschaltanlage ist aufgeteilt in DC Gruppe 1&2 für den Betriebshof-Gelände und Abstellung mit 10 Streckenschalter. DC Gruppe 3 für Werkstätte und Abnahmegleis mit einem **spannungsverstellbaren Stromrichter** über 3 Streckenschalter.

Terminplan:

Für die Einspeisung der ersten 25 Fahrzeuge dient das TGW STS in Bauphase I als Betriebshof TGW. In der Bauphase II wird das TGW STS als Strecken TGW verwendet und das TGW B1N als Betriebshof TGW.

Siehe dazu Bauphasenplan [FS\\_BHS\\_E\\_B-Phase\\_Übersicht](#)

Leistungsumfang:

Werks- und Montageplanung, Lieferung, Montage und Inbetriebsetzung der elektrischen Ausstattung.

- **MSp: Mittelspannungsschaltanlage**
  - 4x Einspeise- / Verbindungsfeld (**+A1.1, +A1.2, +A1.3, +A1.4**)
    - Eingangleistungsschalterfeld zur Einspeisung vom VNB
    - Leistungsschalter, Erdungsdraufschalter
    - Stromwandler (Messung, Zählung, Erdschlusserfassung, Störlichtbogen)
  - 2x Zähl- / Messfeld (**+A2.1, +A2.3**)
    - Strom- & Spannungswandler
  - 2x SS-Erdungsfeld (**+A2.2, +A2.4**)
    - Sammelschienenenerdungsfeld
    - Erdungsdraufschalter / Schnellerder für Störlichtbogen
  - 5x FS-Trafofeld (**+B2.1, +B2.2, +B2.3, +B2.4, +B2.6**)

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

- Abgangsleistungsschalterfeld für Fahrstromtransformatoren
    - Leistungsschalter, Erdungsdraufschalte
    - Stromwandler (Messung, Zählung, Erdschlusserfassung, Störlichtbogen)
  - 2x Kabelabgangsfeld (**+C2.3, +C2.4**)
    - Abgangsleistungsschalterfeld für MSp Kabel
    - Leistungsschalter, Erdungsdraufschalte
    - Stromwandler (Messung, Zählung, Erdschlusserfassung, Störlichtbogen)
  - 1x MSB-Zählung MSp (**+A2.0**)  
*nur Montage (Lieferung bei LV Pos. 0x.42 EB)*
    - Messstellenbetreiber Zählung für Mittelspannung
  - 1x VNB-Diffschutz (**+A1.0**)  
*nur Montage (Lieferung bei LV Pos. 0x.42 EB)*
    - Verteilnetzbetreiber Diffschutz
  - 2x MSp-Verriegelung (**+K1**)  
*nur Montage, IBN (Planung, Lieferung bei LV Pos. 0x.4x EB)*
    - Kasten für Mittelspannung Verriegelung bei externer Einspeisung durch Kabelabgangsfeld (+Cx.x)
- **T: Trafoanlage**
  - 2x Transformator (**+T11, +T21**)
    - Öltransformatoren für 12-pulsige Bahnstromrichterwendungen und gleichstromseitigen Parallelbetrieb
    - Nennleistung von 3150 kVA, OS 10 kV zu US 630 V
    - Doppelstock Öl-Transformatoren
    - Dy5/Dd6 (je Wicklung 1575 kVA)
  - 1x Traktionstransformator (**+TR31**)
    - Passend für Stromrichter (+SR31)
- **DC: Gleichstromschaltanlage**
  - 1x Stromrichter (**+SR31**)
    - Spannungsverstellbarer Stromrichter

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

- 3x Gleichrichter (+GR11, +GR12, +GR21)
  - *Hinweis:* Gleichrichter +GRx wird wie U-Bahn Gleichrichter +Ex.x aufgebaut
  - Gleichrichter jeweils 12 pulsrig
  - Im Aufsetzschrank Einspeisetrenner pro Gleichrichter jeweils für Plus und Minus
- 3x Rückleiterfeld (+R1, +R2, +R3)
  - *Hinweis:* Rückleiterfeld +Rx wird wie U-Bahn Rückleiterfeld +F7 aufgebaut
  - Kompletter Anschluss der Rückleiterkabel
  - Gerüstschluss-Schutz für komplette Gleichstrom-Schaltanlage Strecke
- 13x Streckenfeld (+SS11, +SS12, +S13, +SS14, +S15, +SS21, +SS22, +S23, +SS24, +S25, +SS31, +SS32, +SS33)
  - Leistungsschalterfeld für Streckenabgang mit:
    - DC-Leistungsschalter mit statischem Auslöser auf Schaltwagen
    - digitales Schutzgerät / Feldsteuerung
    - Streckenprüfeinrichtung
    - Kabelüberwachung
- 3x Gruppenverbindungsschalter (+GVS1, +GVS2, +GVS3)
  - Lasttrennschalter für Umgebungsbetrieb der DC-Gruppen
- **EB: Eigenbedarfsschaltanlage**
  - 2x Eigenbedarf DC 60 V (+EB60)
    - Die DC-Verteilung enthält den Ladegleichrichter für die isolierte, batteriegepufferte Betätigungsspannung mit DC 60 V (Schutzmaßnahmen IT-Netz/SELV), deren Überwachung und alle zugehörigen Abgangssicherungen, z.B. für Schutz-, Steuer- und Fernwirkgeräte der Schaltanlagen und die Orientierungsbeleuchtung
  - 2x Batterieraum (++)Rat1, ++Rat2)
    - Der Raum dient für die Aufstellung der beigeestellten DC

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

60 V Batterien. Ausbau und Montage der Aufstellung.

- Lieferung und Montage von Batterie Anschlusskasten +K5 und Anschluss/Trennkasten +K10
  - 1x MSB-Zählung MSp (**+A2.0**)  
*nur Lieferung (Montage bei LV Pos. 0x.14. MSp)*
    - Messstellenbetreiber Zählung für Mittelspannung
  - 1x VNB-Diffschutz (**+A1.0**)  
*nur Lieferung (Montage bei LV Pos. 0x.14. MSp)*
    - Verteilnetzbetreiber Diffschutz
  - 2x MSp-Verriegelung (**+K1**)  
*nur Planung, Lieferung (Montage, IBN bei LV Pos. 0x.1x MSp)*
    - Kasten für Mittelspannung Verriegelung bei externer Einspeisung durch Kabelabgangsfeld (+Cx.x)
  - 2x Batterie Anschlusskasten (**+K5**)
    - Anschlusskasten für beigestellte Batterie
    - Montiert vor Batterieraum (++R\_Batt)
  - 2x Anschluss/Trennkasten (**+K10**)
    - Trennkasten für beigestellte Batterie
    - Montiert vor Batterieraum (++R\_Batt)
  - 1x Kasten Übergabe Fahrleitung-AUS (**+KÜFL-AUS**)
    - Der Kasten Übergabe Fahrleitung-AUS verbindet alle Speisebereiche inkl. der Speisepunkt & Bereichsschalter.
- **FW: Fernwirkschaltanlage**
    - 2x Zentrales Meldefeld (**+ZM**)
      - Für Stationsleittechnik
      - Master SPS, Protokoll Umsetzer, HMI Display etc.
    - 3x Kasten Rangierverteiler (**+KRV1, +KRV2, +KRV3**)
      - zum Rangieren der Meldungen & Befehle zwischen Außerhalb von TGW und Schaltheuszentrale

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

- 3x Schalthauszentrale (+SHZ1, +SHZ2, +SHZ3)
  - dezentrale Peripherie
  
- 2x Fernwirk Schrank 2 (+FW2)
  - Für 2. Fernwirkweg
  - Master SPS, Protokoll Umsetzer, HMI Display etc.
  
- 1x VIP Netzwerkkasten (+VIP-Netz)
  - nur Wandschrank, Ausbau erfolgt von internen Gewerk
  
- **KA: Kabelanlagen**
  - Ausbau Kabelsysteme
    - Kabelkeller
    - Transformatoren
    - Erdungsanlage
  
  - Verlegen der Kabel (z. B. Zugentlastung, Steuerkabel getrennt von Energiekabel verlegen, und ggf. im Schutzrohr, ggf. Muffen innerhalb des GWs etc.)
  - Auflegen der Anschlüsse (wie liefern und montieren von Kabelschuhen etc.)
  - Zubereiten der Steuerleitungen (Abisolieren, Auflegen auf Klemme etc.) und
  - Kabelprüfungen
  - usw.

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

1.06.02

### BE: Baustelleneinrichtung

Die in den folgenden beschriebenen Positionen der Baustelleneinrichtung (BE) sind entsprechend der Dauer der Arbeiten vorzuhalten. Eine Baustelleneinrichtung, die für den eigenen Bedarf z.B. Werkzeugcontainer, Unterkünfte für Mitarbeiter etc. erforderlich ist, wird nicht separat vergütet. Das Anlegen entsprechender Standflächen ist in Absprache mit dem AG auf dem bzw. neben dem Baugrundstück möglich. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Flächen auf dem Grundstück für die BE begrenzt und die Platzverhältnisse beengt sind. Nach Abbau der BE sind die Flächen wieder herzurichten und durch den AG abzunehmen. Kosten hierfür werden nicht separat erstattet und sind in die EP der Baustelleneinrichtung einzukalkulieren.

#### Hinweis:

**Die in den folgenden beschriebenen Positionen der Baustelleneinrichtung beziehen sich auf alle Lose der Ausschreibungsteile und sind entsprechend der Dauer der Arbeiten vorzuhalten.**

#### Baustrom

Wird dem Bauvorhaben zur Verfügung gestellt.

#### Wasser/Abwasser

Wird dem Bauvorhaben zur Verfügung gestellt.

#### Toilettenbenutzung

Wird dem Bauvorhaben zur Verfügung gestellt.

#### Aufenthaltsraum

Nicht vorhanden

#### Lagerflächen

Kleine Lagerfläche beim TGW B1 (Befestigte Fläche).

Nicht überdachte und abschließbare Lagerfläche außerhalb vom TGW-B1 nutzbar.

#### Werkzeugflächen

Kleine überdachte und abschließbare Flächen außerhalb vom TGW-Gebäude

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

nutzbar.

1.06.02.1000

**BE: Baustelleneinrichtung: Einrichten**

Vorgaben siehe [Position 01.02.1000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.06.02.1100

**BE: Baustelleneinrichtung: Betreiben**

Vorgaben siehe [Position 01.02.1100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

36 Mt .....

1.06.02.1200

**BE: Baustelleneinrichtung: Auflösen**

Vorgaben siehe [Position 01.02.1200](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.06.02.2010

**BE: Baustellenbesprechung online - Teilnahme**

Vorgaben siehe [Position 01.02.2010](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

60 St .....

1.06.02.2020

**BE: Baustellenbesprechung vor Ort - Teilnahme**

Vorgaben siehe [Position 01.02.2020](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

70 St .....

**1.06.02 BE: Baustelleneinrichtung** .....

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

1.06.04

**ÜP: Übergeordnete Planung**

Alle genannten Pläne sind von der Werks- und Montageplanung bis zum Bestandsplan fortzuführen und zu aktualisieren.

Die Werks- und Montageplanung muss durch den AG freigegeben werden.

Relevante Anpassungen zum genehmigten Stand des AG/TAB sind als **Brauneinträge** zu kennzeichnen (soweit durch verwendete Farben sinnvoll durchführbar, ansonsten als Wolke mit **brauner Linienfarbe**).

1.06.04.1010

**ÜP: Übersichts-Plan - abgleichen**

Vorgaben siehe [Position 01.04.1010](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Übersichts-Plan
  - FS\_BHS\_TGW\_B1N\_E\_US-P\_MSp-DC
  - FS\_BHS\_TGW\_B1S\_E\_US-P\_MSp-DC

2 St .....

1.06.04.1020

**ÜP: Betriebsmittelübersicht**

Vorgaben siehe [Position 01.04.1020](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.06.04.2000

**ÜP: Aufstellungs-Plan**

Vorgaben siehe [Position 01.04.2000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Aufstellungs-Plan
  - FS\_BHS\_TGW\_B1\_E\_A-P

1 St .....

1.06.04.3000

**ÜP: Erdungs-Plan**

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Vorgaben siehe [Position 01.04.3000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.06.04.3010

**ÜP: EMV-Berechnung**

Vorgaben siehe [Position 01.04.3010](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.06.04.5000

**ÜP: Fernwirk-Schema - abgleichen**

Vorgaben siehe [Position 01.04.5000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Fernwirk-Schema
  - [FS\\_BHS\\_TGW\\_B1N\\_E\\_FW-S](#)
  - [FS\\_BHS\\_TGW\\_B1S\\_E\\_FW-S](#)

2 St .....

1.06.04.6000

**ÜP: Kabelliste**

Vorgaben siehe [Position 01.04.6000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.06.04.6010

**ÜP: Kabelverlegeplan**

Vorgaben siehe [Position 01.04.6010](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.06.04.7000

**ÜP: Schutzeinstellung**

Vorgaben siehe [Position 01.04.7000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.06.04.7010

**ÜP: Mitnahme - und Verriegelungs-Matrix - abgleichen**

Vorgaben siehe [Position 01.04.7010](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Verweis:

- Mitnahme- und Verriegelungs-Matrix
  - FS\_BHS\_TGW\_B1N\_E\_MV-M
  - FS\_BHS\_TGW\_B1S\_E\_MV-M

2 St .....

1.06.04.7020

**ÜP: Gerüstschlusschutz Abschaltzeit**

Vorgaben siehe [Position 01.04.7020](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.06.04.9000

**ÜP: Druckberechnung - AC Schaltanlagenraum**

Vorgaben siehe [Position 01.04.9000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.06.04.9010

**ÜP: Druckberechnung - AC Trafo-Räume**

Vorgaben siehe [Position 01.04.9010](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.06.04.9020

**ÜP: Druckberechnung - DC Schaltanlagenraum**

Vorgaben siehe [Position 01.04.9020](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.06.04.9100

**ÜP: Klimatisierungsberechnung - Schaltanlagenraum**

Vorgaben siehe [Position 01.04.9100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.06.04.9110

**ÜP: Klimatisierungsberechnung - Traforaum**

Vorgaben siehe [Position 01.04.9110](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

Übertrag: .....

02.08.2024

Leistungsverzeichnis Blankett

Projekt: T\_BF1\_BHS\_2024

LV: EFS I V41 - TWT/BHS (TGW)

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

Übertrag: .....

1.06.04 ÜP: Übergeordnete Planung .....

Zur Ansicht

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

1.06.06 **ÜP: Übergeordnete Inbetriebnahme**

1.06.06.1010

**ÜP: Nachweis TA Lärm**

Vorgaben siehe [Position 01.06.1010](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.06.06.1020

**ÜP: Nachweis EMV**

Vorgaben siehe [Position 01.06.1020](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

**1.06.06 ÜP: Übergeordnete Inbetriebnahme** \_\_\_\_\_

Zur Ansicht

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

1.06.10

MSp-P: Planung

## MSp-P: Planung

### Verweis:

- Allgemein Technische Vorgaben
  - o Vorbemerkungen - 6. Technische Vorgaben
- Allgemein Anforderungen der Mittelspannungsschaltanlage
  - o FS\_STD\_MSp\_GW\_Primärtechnik
  - o FS\_STD\_MSp\_GW\_Sekundärtechnik

### Leistungsumfang:

Werks- und Montageplanung, Lieferung, Montage und Inbetriebsetzung der elektrischen Ausstattung.

- **MSp: Mittelspannungsschaltanlage**
  - o 4x Einspeise- / Verbindungsfeld (+A1.1, +A1.2, +A1.3, +A1.4)
    - Eingangsleistungsschalterfeld zur Einspeisung vom VNB
    - Leistungsschalter, Erdungsdraufschalter
    - Stromwandler (Messung, Zählung, Erdschlusserfassung, Störlichtbogen)
  - o 2x Zähl- / Messfeld (+A2.1, +A2.3)
    - Strom- & Spannungswandler
  - o 2x SS-Erdungsfeld (+A2.2, +A2.4)
    - Sammelschienenerdungsfeld
    - Erdungsdraufschalter / Schnellerder für Störlichtbogen
  - o 5x FS-Trafofeld (+B2.1, +B2.2, +B2.3, +B2.4, +B2.6)
    - Abgangsleistungsschalterfeld für Fahrstromtransformatoren
    - Leistungsschalter, Erdungsdraufschalter
    - Stromwandler (Messung, Zählung, Erdschlusserfassung, Störlichtbogen)

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

- 2x Kabelabgangsfeld (**+C2.3, +C2.4**)
  - Abgangsleistungsschalterfeld für MSp Kabel
  - Leistungsschalter, Erdungsdraufscharter
  - Stromwandler (Messung, Zählung, Erdschlusserfassung, Störlichtbogen)
- 1x MSB-Zählung MSp (**+A2.0**)  
nur Montage (Lieferung bei LV Pos. 0x.42 EB)
  - Messstellenbetreiber Zählung für Mittelspannung
- 1x VNB-Diffschutz (**+A1.0**)  
nur Montage (Lieferung bei LV Pos. 0x.42 EB)
  - Verteilnetzbetreiber Diffschutz
- 2x MSp-Verriegelung (**+K1**)  
nur Montage, IBN (Planung, Lieferung bei LV Pos. 0x.4x EB)
  - Kasten für Mittelspannung Verriegelung bei externer Einspeisung durch Kabelabgangsfeld (+Cx.x)

#### Fernwirktechnik Anbindung:

Je Feld mit dezentraler Peripherie mit LWL-Bus außerhalb der Schaltanlage mit Ringredundanz (siehe FS\_BHS\_TGW\_B1N\_E\_FW-S)

Leitfabrikat: **SIMATIC ET 200SP – Buskoppler High Feature für Profinet IO**

Siemens, Interface Modul IM155-6PN HF: 6ES7155-6AU01-0CN0 oder technisch gleichwertig

MSp-Schaltanlagentyp: (L) Luftisolierte Schaltanlage

Leitfabrikat: **Luftisolierte Schaltanlage**

ABB ZS8.4 oder Siemens NXAIR

alternativ FEAG Energoline oder technisch gleichwertig

Leitfabrikat: **Kapazitives Spannungsprüfsystem**

Kries, CAPDIS-S2\_55 oder technisch gleichwertig

#### Elektrische Eigenschaften

- Bemessungsspannung 12 kV

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

- Nenn-Betriebsspannung 10 kV
- Nennfrequenz 50 Hz
- Isolation VDE/IEC, Liste 2
- Bemessungs-Stehwechselspannung 28 kV
- Bemessungs-Stehblitzstossspannung 75 kV
- Sammelschienen Bemessungsstrom 800 A
- Bemessungs-Stoßstrom 63 kA
- Leistungsschalter-Nennstrom 630 A
- Bemessungs-Kurzzeitstrom (tk – 3 sek) 20 kA

1.06.10.0100

**MSp-P: Übersichtsschalt- und -aufbauplan - Primärtechnik**

Vorgaben siehe [Position 01.10.0100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.06.10.1000

**MSp-P: W&M: +A1.x/+B2.x/+Cx.x Schaltfelder**

Vorgaben siehe [Position 01.10.1000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.06.10.1100

**MSp-P: W&M: +A2.x: Zähl-& Messfeld**

Vorgaben siehe [Position 01.10.1100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.06.10.1200

**MSp-P: W&M: +A2.x: SS-Erdungsfeld**

Vorgaben siehe [Position 01.10.1200](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

**1.06.10 MSp-P: Planung** .....

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

1.06.12 MSp-L: Lieferung

**MSp-L: Lieferung**

Bei der Lieferleistung sind einige Geräte als separate Lieferleistung beschrieben. Bei der Lieferleistung der Schaltschränke sind diese Geräte einzubauen und somit auch die Kosten für den Einbau der Geräte bei der Lieferleistung der Schränke zu bepreisen.

Die Preise der Lieferleistung für einzeln beschriebene Geräte (reine Lieferleistung, keine Montage notwendig) ohne Einbau gelten auch bei einer evtl. später notwendigen Ersatzteillieferung bis zu einem Zeitraum von 2 Jahren nach der Bestellung.

Bei einer nachträglichen Bestellung als Ersatzteil einer solchen Lieferleistung werden vom AG die Kosten für Verpackung und Transport zusätzlich vergütet. Im zweiten Jahr wird zusätzlich die Inflation (Jahresinflation vom statistischen Bundesamt) vom ersten Jahr vergütet.

**Struktur LV – Ausschließlich nur Lieferleistung**

0x.12.xx1x [P] xxx

(ausschließlich nur Lieferleistung von Betriebsmitteln)

0x.12.xx3x [S] xxx

(ausschließlich nur Lieferleistung von Betriebsmitteln)

0x.12.101x +A1.x - [P] xxx

(ausschließlich nur Lieferleistung von Betriebsmitteln)

0x.12.123x +A2.2 - [S] xxx

(ausschließlich nur Lieferleistung von Betriebsmitteln)

1.06.12.0010

**MSp-L: [P] Leistungsschalter (L)**

Vorgaben siehe [Position 01.12.0010](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

11 St .....

1.06.12.0011

**MSp-L: [P] Wandler - Erdschlusserfassung**

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Vorgaben siehe [Position 01.12.0011](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Projektspezifische Angaben
  - FS\_BHS\_TGW\_B1N\_US-P\_MSp-DC
  - FS\_BHS\_TGW\_B1S\_US-P\_MSp-DC

Hinweis:

Für Störlichtbogen-Konzept ebenfalls weitere Wandler:

- 2x Kesselschutz im Transformatorraum

1.06.12.0030

11 St .....

**MSp-L: [S] Schutzgerät**

Vorgaben siehe [Position 01.12.0030](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

11 St .....

1.06.12.1000

**MSp-L: +A1.x: [P]rimärtechnik (L) (Einspeisefeld)**

Vorgaben siehe [Position 01.12.1000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Projektspezifische Angaben
  - FS\_BHS\_TGW\_B1N\_US-P\_MSp-DC
  - FS\_BHS\_TGW\_B1S\_US-P\_MSp-DC

4 St .....

1.06.12.1011

**MSp-L: +A1.x: [P] Wandler - Schutzgerät**

Vorgaben siehe [Position 01.12.1011](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

- Projektspezifische Angaben
  - FS\_BHS\_TGW\_B1N\_US-P\_MSp-DC
  - FS\_BHS\_TGW\_B1S\_US-P\_MSp-DC

Hinweis:

Wenn Störlichtbogenerkennung gefordert, dann Schutzgerät an -T3 anschließen nicht -T1.1. Einbau im Feld unten oder Kabelkeller außerhalb vom Feld.

4 St .....

1.06.12.1020

**MSp-L: +A1.x: [S]ekundärtechnik**

Vorgaben siehe [Position 01.12.1020](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Aufbau Fernwirk-Schema
  - FS\_BHS\_TGW\_B1N\_E\_FW-S
  - FS\_BHS\_TGW\_B1S\_E\_FW-S

4 St .....

1.06.12.1100

**MSp-L: +A2.x: [P]rimärtechnik (L) (Zähl- & Messfeld)**

Vorgaben siehe [Position 01.12.1100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Projektspezifische Angaben
  - FS\_BHS\_TGW\_B1N\_US-P\_MSp-DC
  - FS\_BHS\_TGW\_B1S\_US-P\_MSp-DC

2 St .....

1.06.12.1120

**MSp-L: +A2.x: [S]ekundärtechnik**

Vorgaben siehe [Position 01.12.1120](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

- Aufbau Fernwirk Schema
  - FS\_BHS\_TGW\_B1N\_E\_FW-S
  - FS\_BHS\_TGW\_B1S\_E\_FW-S

2 St .....

1.06.12.1200

**MSp-L: +A2.x: [P]rimärtechnik (L) (SS-Erdungsfeld)**

Vorgaben siehe [Position 01.12.1200](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Projektspezifische Angaben
  - FS\_BHS\_TGW\_B1N\_US-P\_MSp-DC
  - FS\_BHS\_TGW\_B1S\_US-P\_MSp-DC

2 St .....

1.06.12.1220

**MSp-L: +A2.x: [S]ekundärtechnik**

Vorgaben siehe [Position 01.12.1220](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Aufbau Fernwirk Schema
  - FS\_BHS\_TGW\_B1N\_E\_FW-S
  - FS\_BHS\_TGW\_B1S\_E\_FW-S

2 St .....

1.06.12.1300

**MSp-L: +B2.x: [P]rimärtechnik (L) (FS-Trafofeld)**

Vorgaben siehe [Position 01.12.1300](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Projektspezifische Angaben
  - FS\_BHS\_TGW\_B1N\_US-P\_MSp-DC
  - FS\_BHS\_TGW\_B1S\_US-P\_MSp-DC

5 St .....

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

1.06.12.1320

**MSp-L: +B2.x: [S]ekundärtechnik**

Vorgaben siehe [Position 01.12.1320](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Aufbau Fernwirk-Schema
  - FS\_BHS\_TGW\_B1N\_E\_FW-S
  - FS\_BHS\_TGW\_B1S\_E\_FW-S

5 St .....

1.06.12.1400

**MSp-L: +Cx.x: [P]rimärtechnik (L)**

Vorgaben siehe [Position 01.12.1400](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Projektspezifische Angaben
  - FS\_BHS\_TGW\_B1N\_US-P\_MSp-DC
  - FS\_BHS\_TGW\_B1S\_US-P\_MSp-DC

2 St .....

1.06.12.1420

**MSp-L: +Cx.x: [S]ekundärtechnik**

Vorgaben siehe [Position 01.12.1420](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Aufbau Fernwirktechnik
  - FS\_BHS\_TGW\_B1N\_E\_FW-S
  - FS\_BHS\_TGW\_B1S\_E\_FW-S

2 St .....

1.06.12.7100

**MSp-L: Zub. Störlichtbogen Liniensensor - Sammelschienenraum**

Vorgaben siehe [Position 01.12.7100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Verweis:

- Anforderung und Aufbau
  - FS\_BHS\_TGW\_B1N\_E\_Störlichtbogen-Konzept
  - FS\_BHS\_TGW\_B1S\_E\_Störlichtbogen-Konzept

2 St ..... .....

1.06.12.7120

**MSp-L: Zub. Störlichtbogen Schnellerder -Q80**

Vorgaben siehe [Position 01.12.7120](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Anforderung und Aufbau
  - FS\_BHS\_TGW\_B1N\_E\_Störlichtbogen-Konzept
  - FS\_BHS\_TGW\_B1S\_E\_Störlichtbogen-Konzept

2 St ..... .....

1.06.12.7130

**MSp-L: Zub. Störlichtbogen Punktsensor**

Vorgaben siehe [Position 01.12.7130](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Anforderung und Aufbau
  - FS\_BHS\_TGW\_B1N\_E\_Störlichtbogen-Konzept
  - FS\_BHS\_TGW\_B1S\_E\_Störlichtbogen-Konzept

22 St ..... .....

1.06.12.7200

**MSp-L: Zub. Transportwagen für Leistungsschalter (L)**

Vorgaben siehe [Position 01.12.7200](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

2 St ..... .....

1.06.12.7300

**MSp-L: Zub. Kabelkanal**

Vorgaben siehe [Position 01.12.7300](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

2 St ..... .....

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

1.06.12.7500

**MSp-L: Zub. MSp-Schaltanlage**

Vorgaben siehe [Position 01.12.7500](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

2 St .....

1.06.12.9000

**MSp-L: Werksabnahme**

Vorgaben siehe [Position 01.12.9000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.06.12.9100

**MSp-L: Transport**

Vorgaben siehe [Position 01.12.9100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Ablieferort:

- Baustelle vor Ort

1 St .....

**1.06.12 MSp-L: Lieferung** .....

Zur Ansicht!

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

1.06.14 MSp-M: Montage

**MSp-M: Montage**

Die Allgemeinen Anforderungen der Mittelspannungsschaltanlage sind im Anhang FS\_STD\_MSp\_GW\_Primärtechnik beschrieben.

Hinweis:

Die Planung und Lieferung der Schränke +A1.0, +A2.0 sowie der Kasten +K1 wird im LV 0x.4x EB: Eigenbedarf beschrieben.

Sämtliche Montage, Anschluss und Auflegen der Kabel (10 kV, Trafokabel, Hilfs-, Steuer- und Erdungskabel etc.) sind im Abschnitt 0x.64 KA-M: Montage Kabelanlagen beschrieben.

1.06.14.1000

**MSp-M: Einbringung: MSp-Schaltanlage**

Vorgaben siehe Position 01.14.0100. Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

2 St .....

1.06.14.1100

**MSp-M: Montage: +Ax.x/+B2.x/+Cx.x Schaltfelder**

Vorgaben siehe Position 01.14.1100. Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

15 St .....

1.06.14.1501

**MSp-M: Transport: +A1.0 - Montageplatte**

Vorgaben siehe Position 01.14.1501. Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.06.14.1502

**MSp-M: Montage: +A1.0 (VNB-Diffschutz)**

Vorgaben siehe Position 01.14.1502. Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

2 St .....

1.06.14.1601

**MSp-M: Transport: +A2.0 - Montageplatte**

Vorgaben siehe Position 01.14.1601. Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

1.06.14.1602

**MSp-M: Montage: +A2.0 (MSB-Zählung MSp)**

Vorgaben siehe [Position 01.14.1602](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

2 St .....

1.06.14.2000

**MSp-M: Montage: +K1 (MSp-Verriegelung)**

Vorgaben siehe [Position 01.14.2000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

2 St .....

**1.06.14 MSp-M: Montage** .....

Zur Ansicht

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

1.06.16 **MSp-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme**

**MSp-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme**

Vorgehensweise:

Der Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung und Abnahme der Mittelspannungsschaltanlage.

1. Ohne Primärspannung
  - a. Funktions- und Interne Abnahme durch AN
  - b. Abnahme durch AG mit Personal vom AN
  - c. Inbetriebnahmeprüfung durch Sachkundige Stelle der Technischen Aufsichtsbehörde mit Personal vom AN
2. Mit Primärspannung
  - a. Funktions- und Interne Abnahme durch AN
  - b. Abnahme durch AG mit Personal vom AN
  - c. Inbetriebnahmeprüfung durch Sachkundige Stelle der Technischen Aufsichtsbehörde mit Personal vom AN
3. Restarbeiten erledigen
4. VOB-Abnahme durch AG (nach erfolgreicher TAB-Abnahme (§ 62 (7) BOStrab) und vor Zuschalten der Anlage in Normalbetrieb) mit AN

1.06.16.1000

**MSp-I: IBN und Interne Abnahme des AN**

Vorgaben siehe [Position 01.16.1000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

2 St .....

1.06.16.2000

**MSp-I: Interne Abnahme des AG**

Vorgaben siehe [Position 01.16.2000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

2 d .....

1.06.16.3000

**MSp-I: TAB-Abnahme**

Vorgaben siehe [Position 01.16.3000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 d .....

**1.06.16 MSp-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme** .....

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

1.06.18 MSp-D: Dokumentation

**MSp-D: Dokumentation**

Lieferung der Bestandsdokumentation für Mittelspannungsschaltanlagen in elektronischer Form und 2x in Papierform beim AG. Diese muss entsprechend einer Struktur durch den AN erfolgen. Die Struktur ist vorher mit den AG abzustimmen.

Verweis:

- Allgemeinen Anforderungen Dokumentation
  - LV unter [Vorbemerkungen 4.5.6](#)

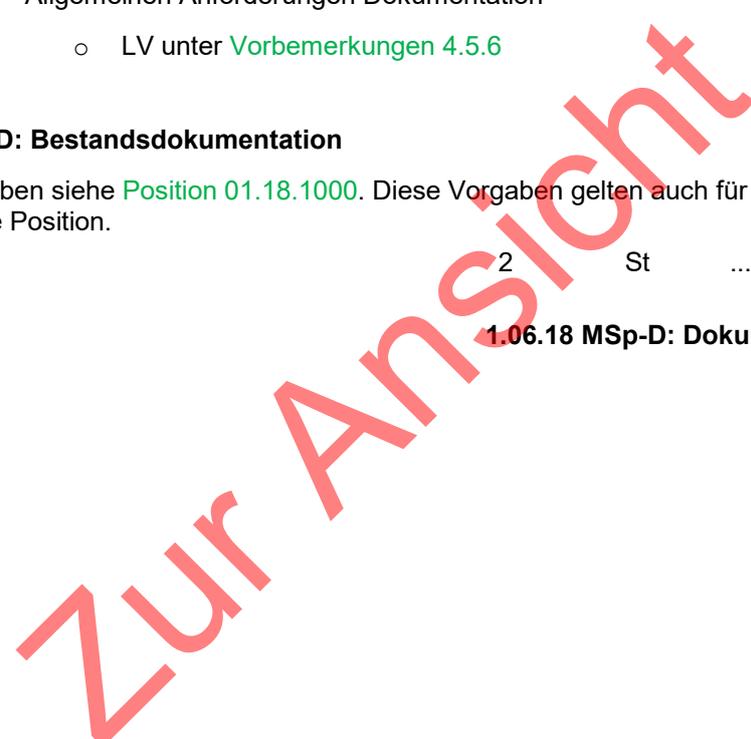
1.06.18.1000

**MSp-D: Bestandsdokumentation**

Vorgaben siehe [Position 01.18.1000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

2 St .....

**1.06.18 MSp-D: Dokumentation** .....



1.06.20

T-P: Planung

**T-P: Planung**Verweis:

- Allgemein Technische Vorgaben
  - o **Vorbemerkungen - 6. Technische Vorgaben**

Leistungsumfang:

Werks- und Montageplanung, Lieferung, Montage und Inbetriebsetzung der elektrischen Ausstattung.

- **T: Trafoanlage**
  - o 2x Transformator (+T11, +T21)
    - Öltransformatoren für 12-pulsige Bahnstromrichteranwendungen und gleichstromseitigen Parallelbetrieb
    - Nennleistung von 3150 kVA, OS 10 kV zu US 630 V
    - Doppelstock Öl-Transformatoren
    - Dy5/Dd6 (je Wicklung 1575 kVA)
  - o 1x Traktionstransformator (+TR31)
    - passend für Stromrichter (+SR31)
    - Öl-Transformator

Projektspezifische Hinweise:

Für die DC-Gruppe 3 wird für den Stromrichter (+SR31) ein spezieller Öl-Traktionstransformator mit Spannung 10 kV benötigt.

- +TR31 (Traktionstransformator 31): Schaltgruppe abhängig vom Stromrichter

Der Traktionstransformator verringert die vom Energielieferanten gelieferte Spannung auf eine Spannung, die direkt für den Stromrichter (+SR31) genutzt wird.

Hinweis:

Die zusätzliche Trafokammer (-T12 und -T22) ist ebenfalls vollständig auszubauen.

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

Zulässige Maße:

- Höhe der Trafotür: 4,0 m
- Breite der Trafotür: 2,25 m

1.06.20.1101

**T-P: W&M: +TRx: Traktionstransformator**

Erstellung der Werks- und Montageplanung für den Traktionstransformator gemäß Beschreibung siehe Lieferposition **T-L: +TRx: Traktionstransformator**.

Ergebnisdokumente vor Fertigung:

- Konstruktionsplan, Technische Spezifikation, Stückliste, Klemmenplan (keine Typicals)
- Aufbaupläne (keine Typicals)

Hinweis:

Mit der Fertigung darf erst begonnen werden nach Freigabe der Werks- & Montageplanung durch den AG, nachdem alle Anforderungen umgesetzt sind.

1 St .....

1.06.20.2000

**T-P: W&M: +Tx: Öl-Transformator**

Erstellung der Werks- und Montageplanung für den Öl-Transformator 3,15 MVA gemäß Beschreibung.

Ergebnisdokumente vor Fertigung:

- Konstruktionsplan, Technische Spezifikation, Stückliste, Klemmenplan (keine Typicals)
- Aufbaupläne (keine Typicals)

Hinweis:

Mit der Fertigung darf erst begonnen werden nach Freigabe der Werks- & Montageplanung durch den AG, nachdem alle Anforderungen umgesetzt sind.

1 St .....

**1.06.20 T-P: Planung** .....

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

1.06.22

**T-L: Lieferung**

1.06.22.1101

**T-L: +TRx: Traktionstransformator**

Diese Position dient der Lieferung Öl-Traktionstransformators.

Technischen Daten:

Öl-Gleichrichtertransformatoren für 12-pulsige Bahnstromrichteranwendung

- Nennleistung
  - ca. 1750 kVA (2x 875 kVA)
- Nennspannung (OS)
  - 10 kV
- Nennspannung (US)
  - 610 V
- Frequenz
  - 50 Hz
- Phasen
  - 3-Phasen Drehstrom
- Art
  - Doppelstock-Transformatoren mit Dy5/Dd6
- Belastungsklasse VI nach DIN EN 50329 nach Tabelle A.1
  - Ib Basisstrom (Betriebshof)
    - 100 % - dauernd / DB
    - 150 % - 2 h
    - 300 % - 1 min
- Kurzschlussspannung  $u_k$ 
  - ca. 6 % (+/- 0,2 %)
- Wicklung 1 OS/US
  - 875 kVA, Schaltgruppe Dy5
- Wicklung 2 OS/US
  - 875 kVA, Schaltgruppe Dd6
- Wicklungsanordnungen
  - entkoppelt / Kopplungsfaktor <0,2
- Isolationspegel OS (nach DIN EN 60076-3)

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

- Um 12 kV – Ac 28 kV – Li 75 kV (Tabelle 2)
- Isolationspegel US (nach DIN EN 60076-3)
  - Um 1,1 kV
- Umgebungsklasse
  - E2 (häufige Kondensation und starke Verschmutzung)
- Klimaklasse
  - C2 (Betrieb, Transport, Lagerung bis -25 °C)
- Brandklasse
  - F1 (nach EN 60076-11) / brennbare Stoffe max. 5 %
- Schutzart
  - IP00
- Aufstellung
  - Innenraum
- Aufstellungshöhe bis
  - 1000 m
- Kühllufttemperatur
  - max. 40 °C (bzw. maximale Umgebungstemperatur)
- Isolierstoffklasse OS/US
  - F/F
- Kühlungsart
  - AN (Luft, natürlich)
- Typ
  - Öltransformator in Hermetik Ausführung Öko (Stufe 2)
- Gewicht
  - max. 10.000 kg

Mit Hermetik Schutz bestehend aus Ölstands Überwachung, Gasblasenbildungsüberwachung und Temperaturanzeige.

**Wichtig:**

Aufgrund der vorhandenen Einbringtore darf der Transformator maximale Abmessungen von 4,0 m (Höhe) x 2,25 m (Breite) haben.

Der AN hat zu gewährleisten, dass die Transformatoren ohne Demontage der Tore in die Transformatorenräume eingebracht und ausgebracht werden können.

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

nen. Sollte die Demontage der Tore erforderlich sein, so muss der AN dies in der Pos. 0x.24.1000 entsprechend berücksichtigen, es erfolgt keine separate Vergütung.

#### Anzapfungen

OS- Anzapfungen +2 x 2,5 % und -5 x 2,5 %

Und eine weitere Anzapfung/Sekundärnennspannung um die DC-Spannung von 1010 V DC zu erreichen.

#### Hinweis:

Gemeint sind OS-Anzapfungen für 1,05 / 1,025 / 1,00 / 0,975 / 0,950 / 0,925 / 0,90 / 0,875 x U\_NOS Volle Strombelastbarkeit bzw. Nennleistung aller Anzapfungen bei OS-Spannung von U<sub>max</sub> = 10,5 kV

#### Schalldruckpegel

max. 55 dB(A) LpA (1,0 m) nach DIN EN 60076-10

Eine Überschreitung ist nicht zulässig. Die Einhaltung ist durch Messung im Prüflabor nachzuweisen. Ein Messprotokoll hierzu ist vorzulegen. Der Prüfnachweis 55 dB(A) LpA (1,0 m) ist zu erbringen.

#### Teilentladung

Die OS- Wicklungen müssen teilentladungsfrei  $\leq 10$  pC bis zur 1,8-fachen Bemessungsspannung (Prüfzeit > 2,5 min) und stoßspannungsfest gemäß DIN EN 60076-11 sein.

#### Verluste

Leerlaufverluste (P0) max. 1,2 kW

Kurzschlussverluste (PK) 120°C max. 14 kW (bezogen auf 120°C)

Toleranzen für P0 und PK nach VDE / IEC

Die angegebenen Verluste sind einzuhalten. Bei Überschreitung wird vom AG die Abnahme verweigert. Hilfsweise kann der AG auch bei Überschreitung der Verluste die Trafos abnehmen, wobei folgende Rechnungsstellung gewählt wird.

Bei Überschreitung werden für

Leerlaufverluste 10 €/W

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

Lastverluste 1,5 €/W

bei Rechnungsstellung in Abzug gebracht.

Bei Unterschreitung werden für

Leerlaufverluste 5 €/W

Lastverluste 0,75 €/W

bei Rechnungsstellung als Aufschlag erbracht.

#### Fahrrollen

Der Trafo ist mit arretierbaren Flachrollen zu liefern, Rollenmaß (Spurweite) 1070 mm nach DIN 42500, umsteckbar für Längs- und Querfahrten, ohne Spürkranz.

#### Transport

Zum Transport müssen 4 Hebeösen, die das komplette Gewicht des Transformators für Kranfahrten aufnehmen können, sowie Zugösen am Fahrgestell und Zurrpunkte für Längs- und Querfahrten montiert werden.

#### Erdungsanschlüsse

Die 2 Erdungsanschlüsse am Fahrgestell werden auf beiden Seiten des Transformators mit einem M12 bzw. M16 Innengewinde ausgeführt.

#### Kabelanschlüsse OS und US

##### **Vollständig gekapselt für OS und US.**

Die Anschlüsse für die Kabel an der OS- und US-Seite müssen mechanisch so stabil ausgeführt werden, dass das Kabelgewicht mit ca. 1 m in freier Luft jederzeit gehalten werden kann:

- OS-Wicklung je Phase: 1x 120 mm<sup>2</sup> CU-Kabel
- US-Wicklung je Phase: 2x 300 mm<sup>2</sup> CU-Kabel

#### Wicklungsherausführungen aus dem Ölkessel vom Transformator

Die OS- und US Wicklungen müssen herausgeführt werden und der Kabelanschlussbereich muss komplett gekapselt sein.

#### Typenschilder:

1 Stück Halteplatte für das Typenschild, umsetzbar auf alle vier Seiten; ein Ei

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

gantungsschild der Stadtwerke München muss zusätzlich angebracht werden können.

Die Verwendung aller Anzapfungen für anliegender OS-Spannung von 10,5 kV bei Nennleistung ist auf dem Typenschild zu vermerken.

Mit den Trafos ist je ein zweites Typenschild (lose) zu liefern (Anbringung am Eingang der Trafokammer).

Die Typenschilder/Leistungsschilder müssen folgende Informationen enthalten:

Bemessungsleistung, -strom und spannung, Isolationsspannung, Stehwechselspannung, Blitzstoßspannung, Isolierstoffklasse, maximale Übertemperatur, Temp.-Warnung und Auslösung Wicklung, Temp.-Auslösung Kern, Wickelmaterial, Dauerkurzschlussstrom, Frequenz, Schaltgruppe, Kühlungsart, Schutzart, Aufstellhöhe, Umgebungsklasse, Klimaklasse, Brandklasse, Belastungsklasse, Betriebsart, Gewicht, Kurzschlussdauer, Baujahr, Hersteller, Eigentümer, K-Faktor, Kurz- und Leerlaufverluste, maximale Umgebungstemperatur, Kurzschlussspannung, Transformatorentyp, Fertigungsnummer, Geräuschpegel, OS- und US-Nennspannung

Aufbau Meldungen:

- Buchholz Trafo Schutz über Hilfskontakte (Warnung / Auslösung)
- Trafo Temperatur mit PT100 über Hilfskontakte (Messlandschaft)

Leitfabrikat:

SGB, Siemens, HITACHI (ABB) oder technisch gleichwertig

Angebotenes Fabrikat: '.....'

Typ: '.....'

Fertigungsort: '.....'

Kurzschlussverluste: '.....'

Leerlaufverluste: '.....'

Teilentladung (pC): '.....'

Schalldruckpegel: '.....'

Gewicht: '.....'

Brandlast: '.....'

1 St .....

1.06.22.2000

T-L: +Tx: Öl-Transformator

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Diese Position dient der Lieferung Öl-Gleichrichtertransformatoren.

Technischen Daten:

Öl-Gleichrichtertransformatoren für 12-pulsige Bahnstromrichteranwendung

- Nennleistung
  - 3150 kVA (2x 1575 kVA)
- Nennspannung (OS)
  - 10 kV
- Nennspannung (US)
  - 630 V
- Frequenz
  - 50 Hz
- Phasen
  - 3-Phasen Drehstrom
- Art
  - Doppelstock-Transformatoren mit Dy5/Dd6
- Belastungsklasse VI nach DIN EN 50329 nach Tabelle A.1
  - Ib Basisstrom (Betriebshof)
    - 100 % - dauernd / DB
    - 150 % - 2 h
    - 300 % - 1 min
- Kurzschlussspannung  $u_k$ 
  - ca. 6 % (+/- 0,2 %)
- Wicklung 1 OS/US
  - 1575 kVA, Schaltgruppe Dy5
- Wicklung 2 OS/US
  - 1575 kVA, Schaltgruppe Dd6
- Wicklungsanordnungen
  - entkoppelt / Kopplungsfaktor <0,2
- Isolationspegel OS (nach DIN EN 60076-3)
  - Um 12 kV – Ac 28 kV – Li 75 kV (Tabelle 2)
- Isolationspegel US (nach DIN EN 60076-3)
  - Um 1,1 kV
- Umgebungsklasse

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

- E2 (häufige Kondensation und starke Verschmutzung)
- Klimaklasse
  - C2 (Betrieb, Transport, Lagerung bis -25 °C)
- Brandklasse
  - F1 (nach EN 60076-11) / brennbare Stoffe max. 5 %
- Schutzart
  - IP00
- Aufstellung
  - Innenraum
- Aufstellungshöhe bis
  - 1000 m
- Kühllufttemperatur
  - max. 40 °C (bzw. maximale Umgebungstemperatur)
- Isolierstoffklasse OS/US
  - F/F
- Kühlungsart
  - AN (Luft, natürlich)
- Typ
  - Öltransformator in Hermetik Ausführung Öko (Stufe 2)
- Gewicht
  - max. 10.000 kg

Mit Hermetik Schutz bestehend aus Ölstands Überwachung, Gasblasenbildungsüberwachung und Temperaturanzeige.

Eigenschaften Öl:

Biologisch abbaubares Öl.

**Wichtig:**

Aufgrund der vorhandenen Einbringtüre darf der Transformator maximale Abmessungen von 4,0 m (Höhe) x 2,25 m (Breite) haben.

Der AN hat zu gewährleisten, dass die Transformatoren ohne Demontage der Türe in die Transformatorenräume eingebracht und ausgebracht werden können. Sollte die Demontage der Türe erforderlich sein, so muss der AN dies in

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

der Pos. 0x.24.1000 entsprechend berücksichtigen, es erfolgt keine separate Vergütung.

#### Anzapfungen

OS- Anzapfungen +2 x 2,5 % und -5 x 2,5 % (Anzahl der Anzapfungen)

#### Hinweis:

Gemeint sind OS-Anzapfungen für 1,05 / 1,025 / 1,00 / 0,975 / 0,950 / 0,925 / 0,90 / 0,875 x U\_NOS Volle Strombelastbarkeit bzw. Nennleistung aller Anzapfungen bei OS-Spannung von  $U_{max} = 10,5 \text{ kV}$

#### Schalldruckpegel

max. 55 dB(A) LpA (1,0 m) nach DIN EN 60076-10

Eine Überschreitung ist nicht zulässig. Die Einhaltung ist durch Messung im Prüflabor nachzuweisen. Ein Messprotokoll hierzu ist vorzulegen. Der Prüfnachweis 55 dB(A) LpA (1,0 m) ist zu erbringen.

#### Teilentladung

Die OS- Wicklungen müssen teilentladungsfrei  $\leq 10 \text{ pC}$  bis zur 1,8-fachen Bemessungsspannung (Prüfzeit  $> 2,5 \text{ min}$ ) und stoßspannungsfest gemäß DIN EN 60076-11 sein.

#### Verluste

Leerlaufverluste (P0) max. 2 kW

Kurzschlussverluste (PK) 120°C max. 23 kW (bezogen auf 120°C)

Toleranzen für P0 und PK nach VDE / IEC

Die angegebenen Verluste sind einzuhalten. Bei Überschreitung wird vom AG die Abnahme verweigert. Hilfsweise kann der AG auch bei Überschreitung der Verluste die Trafos abnehmen, wobei folgende Rechnungsstellung gewählt wird.

Bei Überschreitung werden für

Leerlaufverluste 10 €/W

Lastverluste 1,5 €/W

bei Rechnungsstellung in Abzug gebracht.

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Bei Unterschreitung werden für

Leerlaufverluste 5 €/W

Lastverluste 0,75 €/W

bei Rechnungsstellung als Aufschlag erbracht.

#### Fahrrollen

Der Trafo ist mit arretierbaren Flachrollen zu liefern, Rollenmaß (Spurweite) 1070 mm nach DIN 42500, umsteckbar für Längs- und Querfahrten, ohne Spurkanz.

#### Transport

Zum Transport müssen 4 Hebeösen, die das komplette Gewicht des Transformators für Kranfahrten aufnehmen können, sowie Zugösen am Fahrgestell und Zurrpunkte für Längs- und Querfahrten montiert werden.

#### Erdungsanschlüsse

Die 2 Erdungsanschlüsse am Fahrgestell werden auf beiden Seiten des Transformators mit einem M12 bzw. M16 Innengewinde ausgeführt.

#### Kabelanschlüsse OS und US

##### **Vollständig gekapselt für OS und US.**

Die Anschlüsse für die Kabel an der OS- und US-Seite müssen mechanisch so stabil ausgeführt werden, dass das Kabelgewicht mit ca. 1 m in freier Luft jederzeit gehalten werden kann:

- OS-Wicklung je Phase: 1x 120 mm<sup>2</sup> CU-Kabel
- US-Wicklung je Phase: 3x 300 mm<sup>2</sup> CU-Kabel

#### Wicklungsherausführungen aus dem Ölkessel vom Transformator

Die OS- und US Wicklungen müssen herausgeführt werden und der Kabelanschlussbereich muss komplett gekapselt sein.

#### Typenschilder:

1 Stück Halteplatte für das Typenschild, umsetzbar auf alle vier Seiten; ein Eigentumsschild der Stadtwerke München muss zusätzlich angebracht werden können.

Die Verwendung aller Anzapfungen für anliegender OS-Spannung von 10,5 kV bei Nennleistung ist auf dem Typenschild zu vermerken.

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Mit den Trafos ist je ein zweites Typenschild (lose) zu liefern (Anbringung am Eingang der Trafokammer).

Die Typenschilder/Leistungsschilder müssen folgende Informationen enthalten:

Bemessungsleistung, -strom und spannung, Isolationsspannung, Stehwechselspannung, Blitzstoßspannung, Isolierstoffklasse, maximale Übertemperatur, Temp.-Warnung und Auslösung Wicklung, Temp.-Auslösung Kern, Wickelmaterial, Dauerkurzschlussstrom, Frequenz, Schaltgruppe, Kühlungsart, Schutzart, Aufstellhöhe, Umgebungsklasse, Klimaklasse, Brandklasse, Belastungsklasse, Betriebsart, Gewicht, Kurzschlussdauer, Baujahr, Hersteller, Eigentümer, K-Faktor, Kurz- und Leerlaufverluste, maximale Umgebungstemperatur, Kurzschlussspannung, Transformatorentyp, Fertigungsnummer, Geräuschpegel, OS- und US-Nennspannung

Aufbau Meldungen:

- Buchholz Trafo Schutz über Hilfskontakte (Warnung / Auslösung)
- Trafo Temperatur mit PT100 über Hilfskontakte (Messlandschaft)

Leitfabrikat:

SGB, Siemens, HITACHI (ABB) oder technisch gleichwertig

Angebotenes Fabrikat: '.....'

Typ: '.....'

Fertigungsort: '.....'

Kurzschlussverluste: '.....'

Leerlaufverluste: '.....'

Teilentladung (pC): '.....'

Schalldruckpegel: '.....'

Gewicht: '.....'

Brandlast: '.....'

Öl (biologisch): '.....'

2 St .....

1.06.22.7000

**T-L: Zub. Schwingungsdämpfer**

Vorgaben siehe **Position 01.22.7000**. Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

12 St .....

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

1.06.22.9000

**T-L: Werksabnahme**

Vorgaben siehe [Position 01.22.9000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1	St	.....	.....
---	----	-------	-------

1.06.22.9100

**T-L: Transport**

Vorgaben siehe [Position 01.22.9100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1	St	.....	.....
---	----	-------	-------

**1.06.22 T-L: Lieferung** .....

Zur Ansicht

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

1.06.24 T-M: Montage

### T-M: Montage

#### Hinweis:

Sämtliche Montage, Anschluss und Auflegen der Kabel (10 kV, Trafokabel, Hilfs-, Steuer- und Erdungskabel etc.) sind im Abschnitt **0x.64 KA-M: Montage Kabelanlagen** beschrieben.

1.06.24.1000

### T-M: Einbringung: Transformatoren

Vorgaben siehe **Position 01.24.1000**. Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.06.24.1101

### T-M: Montage: Trafokammer - Öl

Diese Position dient dem Ausbau bzw. Montage der Trafokammer und aller zugehörigen Kleinteile.

#### Elektrische Ausrüstung

Es sind alle zum Betrieb notwendigen Einrichtungen gemäß VDE und DGUV vorzusehen einschließlich ausreichender Anschlussmöglichkeiten für Erdungs- und Kurzschlusseinrichtungen (Ober- und Unterspannungsseiten). Ein Sperrbalken, Farbe rot, zur Absperrung der Gefahrenzone, Länge entsprechend der Tür, Montage in der Zugangstür.

#### Kabelverlegung

Für die Verlegung der Kabel OS/US sind die Kabelwege kurzschlussfest innerhalb der Trafokammern auszubauen. Dies geschieht mit C-Profilen, bzw. Halbfenschenen direkt an der Wand oder mit Kabeltragkonstruktionen nach Notwendigkeit. Die Kabelwege sind für EMV zu optimieren, insbesondere die US-Kabel.

#### Kabelverlegung OS / US

**Alle spannungsführenden Teile der OS und US-Seite am Transformator, müssen vollständig isoliert bzw. gekapselt sein.**

Die OS-Kabel sind direkt nebeneinander nach oben zu führen.

Die US-Kabel sind aus EMV-Gründen jeweils L1/L2/L3 als Dreierbündel zu führen. Insgesamt sind 12 Kabel für die US-Seite notwendig, somit 4 Dreierbündel.

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

verlegen.

Störlichtbogen-Konzept:

Inkl. Einbau und Verdrahtung der Lieferposition für den Kesselschutz vom Transformator Isolierung zwischen VNB-Erde.

- LV-Pos 0x.12.0011 MSp-L: [P] Wandler - Erdschlusserfassung

Erdung:

Sämtliche Metallteile in der Trafokammer sind in den BWE-Erdungsschiene einzubeziehen. Die Trafoschienen und die Tragkonstruktion sind mit VNB-Erde zu verbinden.

Die Lieferung und der Anschluss der Erdung ist unter Kapitel 0x.64.0200 KA-M: Aufstellung: Erdungsanlage zu bepreisen.

Verweis:

- Anforderungen für Anschluss und Aufstellung
  - FS\_STD\_Erd\_Erdungssysteme

5	St	.....	.....
---	----	-------	-------

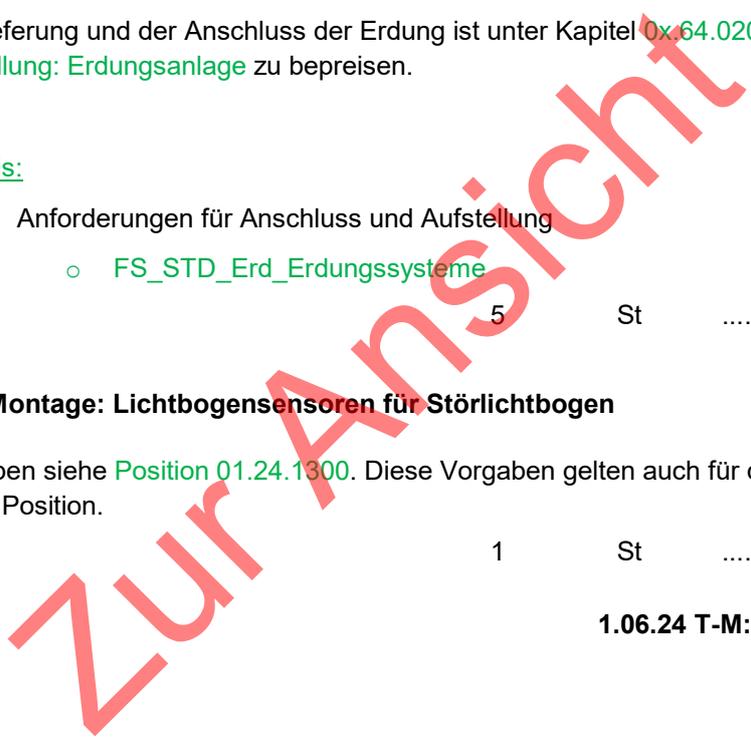
1.06.24.1300

**T-M: Montage: Lichtbogensensoren für Störlichtbogen**

Vorgaben siehe Position 01.24.1300. Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1	St	.....	.....
---	----	-------	-------

1.06.24 T-M: Montage	.....
----------------------	-------



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

1.06.28 T-D: Dokumentation

**T-D: Dokumentation**

Lieferung der Bestandsdokumentation für Transformatoren, Erdungsschalter etc. in elektronischer Form und 2x in Papierform beim AG. Diese muss entsprechend einer Struktur durch den AN erfolgen. Die Struktur ist vorher mit den AG abzustimmen.

Verweis:

- Allgemeinen Anforderungen Dokumentation
  - LV unter [Vorbemerkungen 4.5.6](#)

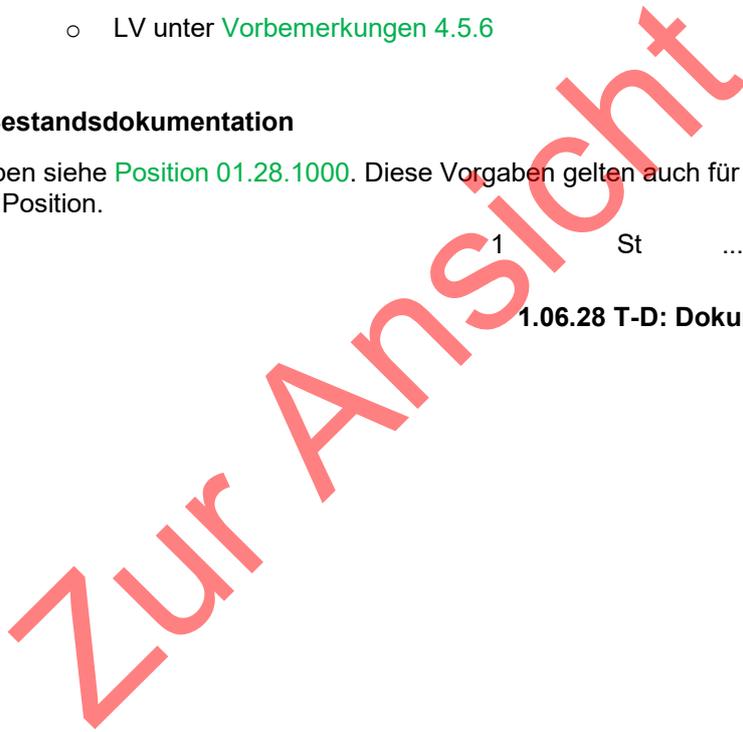
1.06.28.1000

**T-D: Bestandsdokumentation**

Vorgaben siehe [Position 01.28.1000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

**1.06.28 T-D: Dokumentation** .....



1.06.30

DC-P: Planung

**DC-P: Planung**Verweis:

- Allgemein Technische Vorgaben
  - o Vorbemerkungen - 6. Technische Vorgaben
- Allgemein Anforderungen der Gleichstromschaltanlage
  - o FS\_STD\_DC\_GW\_Primärtechnik
  - o FS\_STD\_DC\_GW\_Sekundärtechnik

Leistungsumfang:

Werks- und Montageplanung, Lieferung, Montage und Inbetriebsetzung der elektrischen Ausstattung.

- **DC: Gleichstromschaltanlage**
  - o 1x Stromrichter (+SR31)
    - Spannungsverstellbarer Stromrichter
    - inkl. 3x Bedienfeld für Werkstatt
  - o 3x Gleichrichter (+GR11, +GR12, +GR21)
    - **Hinweis:** Gleichrichter +GRxx wird wie U-Bahn Gleichrichter +Ex.x aufgebaut
    - Gleichrichter jeweils 12 pulsrig
    - Im Aufsetzschrank Einspeisetrenner pro Gleichrichter jeweils für Plus und Minus
  - o 3x Rückleiterfeld (+R1, +R2, +R3)
    - **Hinweis:** Rückleiterfeld +Rx wird wie U-Bahn Rückleiterfeld +F7 aufgebaut
    - Kompletter Anschluss der Rückleiterkabel
    - Gerüstschluss-Schutz für komplette Gleichstrom-Schaltanlage Strecke
  - o 13x Streckenfeld (+SS11, +SS12, +S13, +SS14, +S15, +SS21, +SS22, +S23, +SS24, +S25, +SS31, +SS32, +SS33)
    - Leistungsschalterfeld für Streckenabgang mit:
      - DC-Leistungsschalter mit statischem

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

Auslöser auf Schaltwagen

- digitales Schutzgerät / Feldsteuerung
- Streckenprüfeinrichtung
- Kabelüberwachung

- 3x Gruppen Verbindungsschalter (**+GVS1, +GVS2, +GVS3**)
  - Lasttrennschalter für Umgebungsbetrieb der DC-Gruppen

#### Fernwirktechnik Anbindung:

Je Feld (ohne Gleichrichter) mit dezentraler Peripherie mit LWL-Bus außerhalb der Schaltanlage mit Ringredundanz (siehe [FS\\_BHS\\_TGW\\_B1N\\_E\\_FW-S](#))

Leitfabrikat: **SIMATIC ET 200SP – Buskoppler High Feature für Profinet IO**

Siemens, Interface Modul IM155-6PN HF: 6ES7155-6AU01-0CN0 oder technisch gleichwertig

#### Zulässige Maße:

- |                         |            |
|-------------------------|------------|
| • Breite Streckenfeld   | max. 0,8 m |
| • Breite Gleichrichter  | 0,8 m      |
| • Breite Rückleiterfeld | 1,2 m      |
| • Tiefe:                | 1,4 m      |

#### Angebotene Maße:

- |                          |         |
|--------------------------|---------|
| • Breite Gleichrichter:  | '.....' |
| • Breite Rückleiterfeld: | '.....' |

#### Elektrische Eigenschaften Primärstromkreis

##### *Streckenfeld (+SSx):*

- |  |               |
|--|---------------|
| • DC Sammelschiene (L+ SS für Plus):       | <b>9300 A</b> |
| • DC Rückleiterschienen (L- RL für Minus): | 400 A         |
| • Gerüstmasse (MM für BWE)                 | 400 A         |

##### *Rückleiterfeld (+Rx):*

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

- DC Sammelschiene (L+ SS für Plus): **≥ 9300 A**
- DC-Rückleitterschiene (L- RL für Minus): **9300 A**
- DC Rückleitterschiene zu +SSx (L- RL für Minus): 400 A
- Gerüstmasse (MM für BWE) 400 A

1.06.30.0100

**DC-P: Übersichtsschalt- und -aufbauplan - Primärtechnik**

Vorgaben siehe [Position 01.30.0100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

2 St .....

1.06.30.0300

**DC-P: Belastungsdiagramm**

Vorgaben siehe [Position 01.30.0300](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.06.30.0990

**DC-P: W&M: +SRx (Stromrichter)**

Erstellung der Werks- und Montageplanung für die Stromrichter (+SRx) der Gleichstrom-Schaltanlage gemäß Beschreibung.

Ergebnisdokumente vor Fertigung:

- Stromlaufpläne, Klemmenplan, Kabellisten (keine Typicals)
- Aufbauplan

1 St .....

1.06.30.0998

**DC-P: W&M: +K-UMS (Kasten Umschalter)**

Vorgaben siehe [Position 05.30.0998](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.06.30.1000

**DC-P: W&M: +GRx.x: [P]rimärtechnik (Gleichrichter U-Bahn)**

Erstellung der Werks- und Montageplanung für die Gleichrichter (+GRx.x) inkl. Trenner der Gleichstrom-Schaltanlage gemäß Beschreibung.

Ergebnisdokumente vor Fertigung:

- Stromlaufpläne, Stücklisten, Klemmenplan, Kabellisten (keine Typicals)
- Aufbauplan

1 St .....

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

1.06.30.1100

**DC-P: W&M: +Rx: [P]rimärtechnik (Rückleiterfeld)**

Erstellung der Werks- und Montageplanung für das Rückleiterfeld (+Rx) Primärtechnik der Gleichstrom-Schaltanlage gemäß Beschreibung.

Ergebnisdokumente vor Fertigung:

- Stromlaufplan, Stücklisten, Klemmenplan, Kabellisten
- Aufbauplan

1 St .....

1.06.30.1120

**DC-P: W&M: +Rx: [S]ekundärtechnik**

Erstellung der Werks- und Montageplanung für das Rückleiterfeld (+Rx) Sekundärtechnik Steuernische der Gleichstrom-Schaltanlage gemäß Beschreibung.

Ergebnisdokumente vor Fertigung:

- Stromlaufplan, Stücklisten, Klemmenplan, Kabellisten
- Aufbauplan

1 St .....

1.06.30.2200

**DC-P: W&M: +SSx: [P]rimärtechnik**

Vorgaben siehe [Position 01.30.2200](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.06.30.2220

**DC-P: W&M: +SSx: [S]ekundärtechnik**

Vorgaben siehe [Position 01.30.2220](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.06.30.4200

**DC-P: W&M: +GVsx (Gruppen Verbindungsschalter)**

Erstellung der Werks- und Montageplanung für den Gruppen Verbindungsschalter der Gleichstrom-Schaltanlage gemäß Beschreibung.

Ergebnisdokumente vor Fertigung:

- Stromlaufplan, Stücklisten, Klemmenplan, Kabellisten
- Aufbauplan

1 St .....

Übertrag: .....

02.08.2024

Leistungsverzeichnis Blankett

Projekt: T\_BF1\_BHS\_2024

LV: EFS I V41 - TWT/BHS (TGW)

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

Übertrag: .....

1.06.30 DC-P: Planung .....

Zur Ansicht

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

1.06.32

**DC-L: Lieferung****DC-L: Lieferung**

Bei der Lieferleistung sind einige Geräte als separate Lieferleistung beschrieben. Bei der Lieferleistung der Schaltschränke sind diese Geräte einzubauen und somit auch die Kosten für den Einbau der Geräte bei der Lieferleistung der Schränke zu bepreisen.

Die Preise der Lieferleistung für einzeln beschriebene Geräte (reine Lieferleistung, keine Montage notwendig) ohne Einbau gelten auch bei einer evtl. später notwendigen Ersatzteillieferung bis zu einem Zeitraum von 2 Jahren nach der Bestellung.

Bei einer nachträglichen Bestellung als Ersatzteil einer solchen Lieferleistung werden vom AG die Kosten für Verpackung und Transport zusätzlich vergütet. Im zweiten Jahr wird zusätzlich die Inflation (Jahresinflation vom statistischen Bundesamt) vom ersten Jahr vergütet.

**Struktur LV – Ausschließlich nur Lieferleistung**

0x.32.xx3x [S] xxx (ausschließlich nur Lieferleistung von Betriebsmitteln)

Tram

0x.32.201x +GRx - [P] xxx

(ausschließlich nur Lieferleistung von Betriebsmitteln)

0x.32.211x +ERx - [P] xxx

(ausschließlich nur Lieferleistung von Betriebsmitteln)

0x.32.221x +SSx - [P] xxx

(ausschließlich nur Lieferleistung von Betriebsmitteln)

1.06.32.0030

**DC-L: [S] Schutzgerät**

Vorgaben siehe [Position 01.32.0030](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

13

St

.....

.....

1.06.32.0990

**DC-L: +SRx (Stromrichter)**

Diese Position dient der Lieferung und dem Zusammenbau des Stromrichters.

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Verweis:

- Übersichts-Plan
  - FS\_BHS\_TGW\_B1S\_E\_US-P\_MSp-DC
- Aufstellungs-Plan
  - FS\_BHS\_TGW\_B1\_E\_A-P

Beschreibung:

Die Stromrichtereinheit muss für bidirektionale Energieflüsse ausgelegt sein und eine stationär genaue Regelung der DC Ausgangsspannung gewährleisten. Die Fahrstromversorgung muss mit diesen Stromrichter alleine (ohne parallel Di-odengleichrichter) versorgt werden (Gleich/Wechselrichter). Die Spannung muss variabel einstellbar sein.

Der Stromrichter ist für Belastungsklasse VI nach DIN EN 50328 bzw. VDE 0115-328 auszulegen und durch eine Typprüfung zu verifizieren.

Systemperformance für Stromrichter inkl. Traktionstransformator:

- Elektrische Merkmale Gleichrichterbetrieb
  - Betriebsklasse Klasse 6
  - Nennstrom 2800 A
  - Nennspannung DC 750 V
- Leistungsfähigkeit
  - VDC Power
  - 490 V 100 kW
  - 600 V 1 MW
  - 1000 V 1,5 MW
  - 1010 V 100 kW

Technische Anforderungen:

- Eingang:
  - AC-Bemessungsspannung entsprechend Traktionstransformator
  - 50 Hz-Nennfrequenz
- Ausgang:

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

- Leerlaufspannung einstellbar 490V – 1010V DC
  - 310 V Verstellbereich allein über Stromrichter
  - mit Trafoanzapfung anpassen mit 3 Stufen wählbar
    - 490 V - 800 V
    - 600 V - 910 V (Standardeinstellung)
    - 700 V - 1010 V
  
- Dynamische Spannungsregelung in drei verschiedene Betriebsmodi:
  - Parallelbetrieb mit einem Diodengleichrichter bei gleichmäßiger Lastaufteilung (unter Berücksichtigung von Schwankungen der AC-Spannung in ihren normativen Grenzen von +/- 10%)
  - Lastunabhängige Konstantspannungsregelung (am Ausgang) nach Vorgabe innerhalb der o.a. Grenzen, unabhängig von der Energieflussrichtung
  - Lastabhängige Nachregelung der Spannung (am Ausgang) nach Vorgabe mittels IST-Werterfassung entsprechend folgendem Schema, und ebenfalls unabhängig von der Energieflussrichtung
  
- Konstruktive Anforderungen:
  - Separate Aufstellung bezüglich des Verbandes der GS-Schaltanlage zulässig und gefordert
  - Einbau in einem isoliert aufgestellten Schaltfeld mit Gerüstschlussschutz
  - Isolierung benachbarter Zellen gemäß Aufstellungs-Plan
  - Betriebsmitteltausch mit Abdeckungsvorrichtung der (potenziell) rückspannungsführenden Teile bei geöffneter Tür sowie mit manueller, sichtbarer Trennungsvorrichtung für Bereiche des Stromrichters ohne solcher Abdeckung
  - korrosionsbeständigem Farbanstrich RAL 7035
  - Keine Leistungsbeschränkung bei einer Zulufttemperatur bis 40°C

Kommunikation:

Steuerbefehle, Meldungen und Betriebsdaten werden über eine Datenbusverbindung (Modbus RTU oder PROFIBUS) mit der zentralen Steuereinheit der GS-Schaltanlage ausgetauscht.

Sicherheitsgerichtete Informationen (Verriegelungen und Mitnahmen) laufen über potenzialfreie Kontakte.

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Anzeigeeinstrumente:

An der Vorderseite der Stromrichtereinheit müssen Strom und Spannung auf der DC-Ausgangsseite angezeigt werden, sowie die wesentlichen Statusmeldungen, Warnungen und Fehler.

Kühlung:

Für ggf. benötigte Zwangsbelüftung sind im Aufstellungs-Plan nur Lüftungshauben vorgesehen. Wenn aktive Kühlung benötigt wird, ist die vom AN einzubauen. (Nachweis für Klimaberechnung im Raum notwendig)

**Dem Angebot ist ein Datenblatt mit den wichtigsten Technischen Merkmalen beizulegen.**

Beispielfabrikat:

Siemens Sitrans TCR oder ABB Enviline oder technisch gleichwertig

Angebotenes Fabrikat und Typ: '.....'

1 St .....

1.06.32.0992

**DC-L: +SRx: Bedienfeld - Werkstatt**

Diese Position dient der Lieferung und dem Zusammenbau des Stromrichter Bedienfeld für Werkstatt und Abnahmegleis.

Umfang:

- 1x Bedienfeld Innenbereich - Werkstatt Instandhaltung (+BF-SR)
- 1x Bedienfeld Innenbereich - Werkstatt Durchlaufwartung (+BF-SR)
- 1x Bedienfeld Außenbereich - Abnahmegleis (+BF-SR)

Bedienung:

Mit Schlüsselschalter kann der Betriebsmodus Lastunabhängige Konstantspannungsregelung aktiviert werden. Nur ein Bedienfeld kann gleichzeitig bedient werden.

Am Bedienfeld kann die Spannung des Stromrichter eingestellt werden.

Anzeige:

Display mit Anzeige für Strom und Spannung inkl. Historischer Verlauf bis 1 Tag.

3 St .....

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

1.06.32.0998

**DC-L: +K-UMS (Kasten Umschalter)**

Vorgaben siehe [Position 05.32.0998](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Übersichts-Plan
  - [FS\\_BHS\\_TGW\\_B1S\\_E\\_US-P\\_MSp-DC](#)

1 St .....

1.06.32.1000

**DC-L: +GRx.x: [P]rimärtechnik (Gleichrichter U-Bahn)**

Diese Position dient der Lieferung und dem Zusammenbau des Gleichrichterschrankes (+GRx.x).

Verweis:

- Aufbau und Anforderungen
  - [FS\\_STD\\_DC\\_GW\\_Primärtechnik-UGW](#)
    - *Hinweis:* Gleichrichter +GRx.x wird wie U-Bahn Gleichrichter +Ex.x aufgebaut [siehe Seite 2: +Ex.x Gleichrichter (+E1.x) & Gleichrichtertrenner (+E2.x)]
- Projektspezifische Angaben
  - [FS\\_BHS\\_TGW\\_B1N\\_E\\_US-P\\_MSp-DC](#)
  - [FS\\_BHS\\_TGW\\_B1S\\_E\\_US-P\\_MSp-DC](#)

Inkl. Einbau und Verdrahtung der Lieferposition:

- LV-Pos [0x.32.1010](#) DC-L: +GR1.x: [P] Gleichrichter
- LV-Pos [0x.32.1011](#) DC-L: +GR1.x: [P] Stromwandler
- LV-Pos [0x.32.1012](#) DC-L: +GR2.x: [P] Einspeisetrenner inkl. Aufsetzschrank

3 St .....

1.06.32.1010

**DC-L: +GR1.x: [P] Gleichrichter**

Diese Position dient der Lieferung des Gleichrichters.

Verweis:

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

- Aufbau und Anforderungen
  - FS\_STD\_DC\_GW\_Primärtechnik-UGW
  - *Hinweis:* Gleichrichter +GRx.x wird wie U-Bahn Gleichrichter +Ex.x aufgebaut [siehe Seite 2: +Ex.x Gleichrichter (+E1.x) & Gleichrichtertrenner (+E2.x)]

3 St .....

1.06.32.1011

**DC-L: +GR1.x: [P] Stromwandler**

Diese Position dient der Lieferung eines Stromwandler (-T9xx) und zugehörige Anschlussklemmen.

Verweis:

- Aufbau und Anforderungen
  - FS\_STD\_DC\_GW\_Primärtechnik-UGW
  - *Hinweis:* Gleichrichter +GRx.x wird wie U-Bahn Gleichrichter +Ex.x aufgebaut [siehe Seite 2: +Ex.x Gleichrichter (+E1.x) & Gleichrichtertrenner (+E2.x)]
- Anschluss Messlandschaft
  - FS\_BHS\_TGW\_B1N\_E\_FW-S
  - FS\_BHS\_TGW\_B1S\_E\_FW-S
- Anordnung im Übersichtsplan
  - FS\_BHS\_TGW\_B1N\_E\_US-P\_MSp-DC
  - FS\_BHS\_TGW\_B1S\_E\_US-P\_MSp-DC

Leitfabrikat: **Stromwandler**

Firma: MBS, Typ: XKBU 812, 1500/5A 5VA KI.0.5, Artikel-Nr. 11-6214 oder technisch gleichwertig

Angebotenes Fabrikat und Typ: '.....'

19 St .....

1.06.32.1012

**DC-L: +GR2.x: [P] Einspeisetrenner inkl. Aufsetzschrank**

Diese Position dient der Lieferung der Einspeisetrenner (-Q1, -Q2) inkl. Aufsetzschrank.

Verweis:

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

- Aufbau und Anforderungen
  - FS\_STD\_DC\_GW\_Primärtechnik-UGW
    - Hinweis: Gleichrichter +GRx.x wird wie U-Bahn Gleichrichter +Ex.x aufgebaut [siehe Seite 2: +Ex.x Gleichrichter (+E1.x) & Gleichrichtertrenner (+E2.x)]

3 St .....

1.06.32.1020

**DC-L: +GRx.x: [S]ekundärtechnik**

Diese Position dient der Lieferung und dem Zusammenbau der Sekundärtechnik Steuernische inkl. Einbau in das Primärfeld.

Verweis:

- Aufbau und Anforderungen
  - FS\_STD\_DC\_GW\_Sekundärtechnik-UGW
    - Hinweis: Gleichrichter +GRx.x wird wie U-Bahn Gleichrichter +Ex.x aufgebaut

Inkl. Einbau und Verdrahtung der Lieferposition:

- LV-Pos 0x.32.1030 DC-L: +GRx.x: [S] AC-Messgerät

Diese Position umfasst ebenfalls 1 Satz komplettes Verdrahtungs- und Ausrüstungsmaterial, Hilfsrelais und Schütze innerhalb des Feldes, sowie auch das gesamte Klemmenmaterial, das gesamte Klein- Befestigung- und Beschriftungsmaterial in erforderlichem Umfang.

3 St .....

1.06.32.1030

**DC-L: +GRx.x: [S] AC-Messgerät**

Diese Position dient der Lieferung eines AC Messgerät (Netzanalysator) für Hut-schienenbefestigung modular erweiterbar.

Verweis:

- Messlandschaft AC-Messgeräte
  - FS\_STD\_FW\_ML\_Messgeräte-AC

Leitfabrikat: AC-Messgeräte

Firma: Janitza, Typ: UMG 801, Artikel-Nr. 52.31.001 oder technisch gleichwertig

3 St .....

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

1.06.32.1100

**DC-L: +Rx: [P]rimärtechnik (Rückleiterfeld)**

Diese Position dient der Lieferung und dem Zusammenbau des Rückleiterfeld (+Rx).

Verweis:

- Aufbau und Anforderungen
  - FS\_STD\_DC\_GW\_Primärtechnik-UGW
  - Hinweis: Rückleiterfeld +Rx wird wie U-Bahn Rückleiterfeld +F7 aufgebaut [siehe Seite 3: +F7 Rückleiterfeld]
- Projektspezifische Angaben
  - FS\_BHS\_TGW\_B1N\_E\_US-P\_MSp-DC
  - FS\_BHS\_TGW\_B1S\_E\_US-P\_MSp-DC

Inkl. Einbau und Verdrahtung der Lieferposition:

- LV-Pos 0x.32.1110 DC-L: +Rx: [P] Gerüstschluss-Schutz (GSS)
- LV-Pos 0x.32.1111 DC-L: +Rx: [P] Spannungsbegrenzungseinrichtung

3

St

1.06.32.1110

**DC-L: +Rx: [P] Gerüstschluss-Schutz (GSS)**

Diese Position dient der Lieferung des Gerüstschluss-Strom-Relais und Gerüstschluss-Spannung-Relais.

Diese Schutzfunktion darf nicht über eine SPS, sondern nur über ein dediziertes Schutzsystem (spezielle Relais) ausgeführt werden.

Verweis:

- Aufbau und Anforderungen
  - FS\_STD\_DC\_BM\_GSS

Hinweis:

Diese Position umfasst **1x** GSS Strom und **1x** GSS Spannung

Leitfabrikat: **Gerüstschluss-Strom-Relais**

Elektroba AG, Typ: Maximalstromrelais MAS-2, Var. 13 spez. mit Verklüpfung

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

oder technisch gleichwertig

Leitfabrikat: Gerüstschluss-Spannung-Relais

ESN, Typ: Potentialüberwachungsgerät Typ 8521\_Sonderausführung SWM  
oder technisch gleichwertig

3 St ..... .....

1.06.32.1111

**DC-L: +Rx: [P] Spannungsbegrenzungseinrichtung**

Diese Position dient der Lieferung der Spannungsbegrenzungseinrichtung (-F60).

Die Spannungsbegrenzungseinrichtung beinhaltet einen Überspannungsableiter (A2) und VLD-O+F. Der Anschluss ist zwischen Rückleiter (RL) und Bauwerk-serde (BWE) (nächstgelegener Erdungspunkt, soll so kurz wie möglich sein).

Anforderungen:

- Garantierte Rückkehrbarkeit bei Langzeitströmen und hohen Kurzschlussströmen
- Norm: DIN EN 50526-2
- Nenn-Auslösespannung 120 V
- Bemessungsstrom 100A
- Kurzzeitstrom 10kA max. / 50ms
- Nennstoßstrom 25 kA (8/20 µs)
- Hochstoßstrom 100 kA (8/20 µs)
- Hochstoßladung 25 kA (10/350 µs)
- Temperaturbereich, Betrieb 25°C bis +55°C
- Für Innen- und Außenanwendung IP67, UV beständig

Verweis:

- Anforderungen für Anschluss
  - FS\_STD\_Erd\_Erdungssysteme

Leitfabrikat: Spannungsbegrenzungseinrichtung

Raycap, RVL 120/120 oder technisch gleichwertig

3 St ..... .....

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

1.06.32.1120

**DC-L: +Rx: [S]ekundärtechnik**

Diese Position dient der Lieferung und dem Zusammenbau der Sekundärtechnik Steuernische inkl. Einbau in das Primärfeld.

Verweis:

- Aufbau und Anforderungen
  - FS\_STD\_DC\_GW\_Sekundärtechnik-UGW
    - Hinweis: Rückleiterfeld +Rx wird wie U-Bahn Rückleiterfeld +F7 aufgebaut [siehe Seite 3: +F7 Rückleiterfeld]
- Aufbau Messlandschaft
  - FS\_BHS\_TGW\_B1N\_E\_FW-S
  - FS\_BHS\_TGW\_B1S\_E\_FW-S
- Anforderungen dezentrale Peripherie
  - FS\_STD\_FW\_BM\_dez.Per

Inkl. Lieferung, Einbau und Verdrahtung der dezentralen Peripherie mit Buskoppler und Ein- und Ausgangsbaugruppen.

Umfang:

- 1x Switch
- 2x Buskoppler für 2x LWL-Ethernet-Ring
- 2x Analogeingabebaugruppe für 8x AI für Strommessung 0/4-20 mA
- 2x Digitalausgabebaugruppe mit je 8 Digitalausgängen für DC 24 V und 0,5 A
- 3x Digitalausgabebaugruppe mit je 4 Relais bis DC 60 V und Handbetätigung
- 6x Digitaleingabebaugruppe mit je 8 Digitaleingängen für DC 24 V
- 1x Kommunikationsmodul Modbus RTU

Leitfabrikat:        **Siemens Simatic ET200SP**

2x Buskoppler IM155-6 PN/2 HF

- 6ES7155-6AU01-0CN0

2x Busadapter BA 2xLC

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

- 6ES7193-6AG00-0AA0

2x Analogeingabe AI 8XI 2-/4-Wire BA

- 6ES7134-6GF00-0AA1

2x Digitales Ausgangsm. DQ 8x24V DC 0,5A HF

- 6ES7132-6BF00-0CA0

3x Digitalausgabe Relais RQ 4x12VDC-230VAC/5A NO MA ST

- 6ES7132-6MD00-0BB1

6x Digitaleingabe 8x24 V DI 8x 24V DC HF

- 6ES7131-6BF00-0CA0

1x Kommunikationsmodul, CM PTP (RS485 für Modbus RTU)

- 6ES7137-6AA01-0BA0

3x Grundmodul Einspeisung Baseunit BU15-P16+A0+2D

- 6ES7193-6BP00-0DA0

8x Grundmodul Potentialbrücke Baseunit BU15-P16+A0+2B

- 6ES7193-6BP00-0BA0

3x Grundmodul RQ-Baugruppe Baseunit BU20-P12+A0+4

- 6ES7193-6BP20-0BB0

oder technisch gleichwertig

Leitfabrikat: **Switch**

Phoenix Contact, FL-Switch 1104N-SFP oder technisch gleichwertig

Angebotenes Fabrikat und Typ: '.....'

Inkl. Lieferung, Einbau und Verdrahtung des Protokollwandlers für Messwerte vom DC-Schutzgerät.Umfang:

- 1x Protokollwandler
- 1x Kommunikationsmodul Modbus RTU
- 2x Speichermedium

Leitfabrikat: **Siemens Simatic S7-1200**

1x SPS, CPU 1214C, Kompakt-CPU

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

- 6ES7214-1HG40-0XB0
- 1x Communication Board CB 1241, RS-485
- 6ES7241-1CH30-1XB0
- 2x Memory Card 4 MB,
- 6ES7954-8LC03-0AA0
- oder technisch gleichwertig

Hinweis:

Falls nicht das Leitfabrikat verwendet wird, siehe Entstör-Konzept (0x.52 FW-L: Lieferung) Abstimmung mit Lieferanten FW-Technik.

Falls das Leitfabrikat verwendet wird, keine Programmierung erforderlich bzw. keine Abstimmung mit Lieferanten FW-Technik.

Diese Position umfasst ebenfalls 1 Satz komplettes Verdrahtungs- und Ausrüstungsmaterial, Hilfsrelais und Schütze innerhalb des Feldes, sowie auch das gesamte Klemmenmaterial, das gesamte Klein- Befestigungs- und Beschriftungsmaterial in erforderlichem Umfang.

3 St .....

1.06.32.2200

**DC-L: +SSx: [P]rimärtechnik (Streckenfeld)**

Vorgaben siehe Position 01.32.2200. Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Projektspezifische Angaben
  - FS\_BHS\_TGW\_B1N\_E\_US-P\_MSp-DC
  - FS\_BHS\_TGW\_B1S\_E\_US-P\_MSp-DC

13 St .....

1.06.32.2210

**DC-L: +SSx: [P] Schaltwagen inkl. LS**

Diese Position dient der Lieferung des Schaltwagen inkl. Leistungsschalter und allen erforderlichen Zubehör.

Verweis:

- Anforderungen Leistungsschalter

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

- FS\_STD\_DC\_BM\_LS
- *Hinweis:* Anforderungen wie UGW, Nennstrom **4000 A**
- Anforderungen Schaltwagen
- FS\_STD\_DC\_GW\_Primärtechnik-TGW

Leitfabrikat: **DC Leistungsschalter**

Sécheron, Typ UR 40 81 S mit Auslöser DE 1 und EBOD oder technisch gleichwertig

13 St .....

1.06.32.2211

**DC-L: +SSx: [P] Trennverstärker Schutzgerät**

Vorgaben siehe **Position 01.32.2211**. Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Projektspezifische Angaben
  - FS\_BHS\_TGW\_B1N\_E\_US-P\_MSp-DC
  - FS\_BHS\_TGW\_B1S\_E\_US-P\_MSp-DC

13 St .....

1.06.32.2212

**DC-L: +SSx: [P] Kabelüberwachung**

Vorgaben siehe **Position 01.32.2212**. Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

13 St .....

1.06.32.2220

**DC-L: +SSx: [S]ekundärtechnik**

Vorgaben siehe **Position 01.32.2220**. Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Aufbau Fernwirktechnik
  - FS\_BHS\_TGW\_B1N\_E\_FW-S
  - FS\_BHS\_TGW\_B1S\_E\_FW-S

13 St .....

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

1.06.32.2221

**DC-L: +SSx: [S] SIL-Relais**

Diese Position dient der Lieferung und Einbau der SIL-Relais für die Streckenfelder.

Dienen der Verriegelung/Verschaltung vom Kasten Übergabe Fahrleitung AUS.

Verweis:

- Aufbau Fernwirktechnik
  - FS\_BHS\_TGW\_B1N\_E\_FW-S
  - FS\_BHS\_TGW\_B1S\_E\_FW-S

13 St .....

1.06.32.4200

**DC-L: +GVSx [P]rimärtechnik (Gruppen Verbindungsschalter)**

Diese Position dient der Lieferung und dem Zusammenbau des Gruppen Verbindungsschalter (+GVSx).

Verweis:

- Aufbau und Anforderungen
  - FS\_STD\_DC\_BF\_GVS
- Aufbau und Projektspezifische Angaben
  - FS\_BHS\_TGW\_B1N\_E\_US-P\_MSp-DC
  - FS\_BHS\_TGW\_B1S\_E\_US-P\_MSp-DC

Inkl. Einbau und Verdrahtung der Lieferposition:

- LV-Pos 0x.32.4210 DC-L: +GVSx: Lasttrennschalter
- LV-Pos 0x.32.4211 DC-L: +GVSx: Kabelüberwachung

3 St .....

1.06.32.4210

**DC-L: +GVSx: [P] Lasttrennschalter**

Diese Position dient der Lieferung des Lasttrennschalter.

Verweis:

- Aufbau und Anforderungen
  - FS\_STD\_DC\_BM\_LT

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Leitfabrikat: DC Lasttrennschalter

Ritter Starkstromtechnik. RGL-7350 oder FLOHE FGS4.00-0.75-1P oder technisch gleichwertig

Angebotenes Fabrikat und Typ: '.....'

6 St .....

1.06.32.4211

**DC-L: +GVSx: [P] Kabelüberwachung**

Diese Position dient der Lieferung des Kabelüberwachungsmodul (-U40).

Verweis:

- Aufbau und Anforderungen
  - FS\_STD\_DC\_BF\_GVS

Hinweis:

Positionsmenge enthält die Menge für eine Kabelüberwachung.

Leitfabrikat: Kabelüberwachung

Siemens Sitras MDC

- 1x Kabelüberwachungs-Modul Sitras PRO CM MLFB A5E00696232

oder technisch gleichwertig

3 St .....

1.06.32.4220

**DC-L: +GVSx: [S] Sekundärtechnik**

Diese Position dient der Lieferung und dem Zusammenbau der Sekundärtechnik Steuernische inkl. Einbau in das Primärfeld.

Verweis:

- Anforderungen und Aufbau
  - FS\_STD\_DC\_BF\_GVS
- Aufbau Fernwirk-Schema
  - FS\_BHS\_TGW\_B1N\_E\_FW-S
  - FS\_BHS\_TGW\_B1S\_E\_FW-S

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

- Anforderungen dezentrale Peripherie
  - FS\_STD\_FW\_BM\_dez.Per

Inkl. Lieferung, Einbau und Verdrahtung der dezentralen Peripherie mit Buskoppler und Ein- und Ausgangsbaugruppen.

Umfang:

- 1x Buskoppler für 1x LWL-Ethernet-Ring 1x CU
- 1x (AI) Analogeingabebaugruppe für 8x AI für Strommessung 0/4-20 mA
- 3x (RQ) Digitalausgabebaugruppe mit je 8 Digitalausgängen für DC 24 V und 0,5 A
- 3x (DI) Digitaleingabebaugruppe mit je 8 Digitaleingängen für DC 24 V

Leitfabrikat:            **Siemens Simatic ET200SP**

1x Buskoppler IM155-6 PN/2 HF

- 6ES7155-6AU01-0CN0

1x Busadapter BA LC/RJ45

- 6ES7193-6AG20-0AA0

1x Analogeingabe AI 8XI 2-/4-Wire BA

- 6ES7134-6GF00-0AA1

3x Digitalausgabe Relais RQ 4x12VDC-230VAC/5A NO MA ST

- 6ES7132-6MD00-0BB1

3x Digitaleingabe 8x24 V DI 8x 24V DC HF

- 6ES7131-6BF00-0CA0

3x Grundmodul Einspeisung Baseunit BU15-P16+A0+2D

- 6ES7193-6BP00-0DA0

2x Grundmodul Potentialbrücke Baseunit BU15-P16+A0+2B

- 6ES7193-6BP00-0BA0

3x Grundmodul RQ-Baugruppe Baseunit BU20-P12+A0+4

- 6ES7193-6BP20-0BB0

oder technisch gleichwertig

Hinweis:

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Falls nicht das Leitfabrikat verwendet wird, siehe Entstör-Konzept (0x.52 FW-L: Lieferung) Abstimmung mit Lieferanten FW-Technik.

Falls das Leitfabrikat verwendet wird, keine Programmierung erforderlich bzw. keine Abstimmung mit Lieferanten FW-Technik.

Diese Position umfasst ebenfalls 1 Satz komplettes Verdrahtungs- und Ausrüstungsmaterial, Hilfsrelais und Schütze innerhalb des Feldes, sowie auch das gesamte Klemmenmaterial, das gesamte Klein- Befestigung- und Beschriftungsmaterial in erforderlichem Umfang.

1.06.32.7000		3	St	.....	.....
--------------	--	---	----	-------	-------

**DC-L: Zub. GR Ersatzdiode**

Vorgaben siehe Position 01.32.7000. Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1.06.32.7001		4	St	.....	.....
--------------	--	---	----	-------	-------

**DC-L: Zub. GR Ersatzsicherung**

Vorgaben siehe Position 01.32.7001. Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1.06.32.7100		4	St	.....	.....
--------------	--	---	----	-------	-------

**DC-L: Externe Bedienstation**

Vorgaben siehe Position 01.32.7100. Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1.06.32.7200		2	St	.....	.....
--------------	--	---	----	-------	-------

**DC-L: Bargraphenanzeige Kabelschutzgerät**

Vorgaben siehe Position 01.32.7200. Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1.06.32.9000		2	St	.....	.....
--------------	--	---	----	-------	-------

**DC-L: Werksabnahme**

Vorgaben siehe Position 01.32.9000. Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1.06.32.9100		1	St	.....	.....
--------------	--	---	----	-------	-------

**DC-L: Transport**

Vorgaben siehe Position 01.32.9100. Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Übertrag: .....

02.08.2024

Leistungsverzeichnis Blankett

Projekt: T\_BF1\_BHS\_2024

LV: EFS I V41 - TWT/BHS (TGW)

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

Übertrag: .....

gende Position.

1 St .....

1.06.32 DC-L: Lieferung .....

Zur Ansicht

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

1.06.34 DC-M: Montage

**DC-M: Montage**

Die Allgemeinen Anforderungen der DC-Schaltanlage sind im Anhang [FS\\_STD\\_DC\\_GW\\_Primärtechnik](#) beschrieben.

Hinweis:

Sämtliche Montage, Anschluss und Auflegen der Kabel (10 kV, Trafokabel, Hilfs-, Steuer- und Erdungskabel etc.) sind im Abschnitt [0x.64 KA-M: Montage Kabelanlagen](#) beschrieben.

1.06.34.1000

**DC-M: Einbringung: DC-Schaltfelder**

Vorgaben siehe [Position 01.34.1000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

2	St	.....	.....
---	----	-------	-------

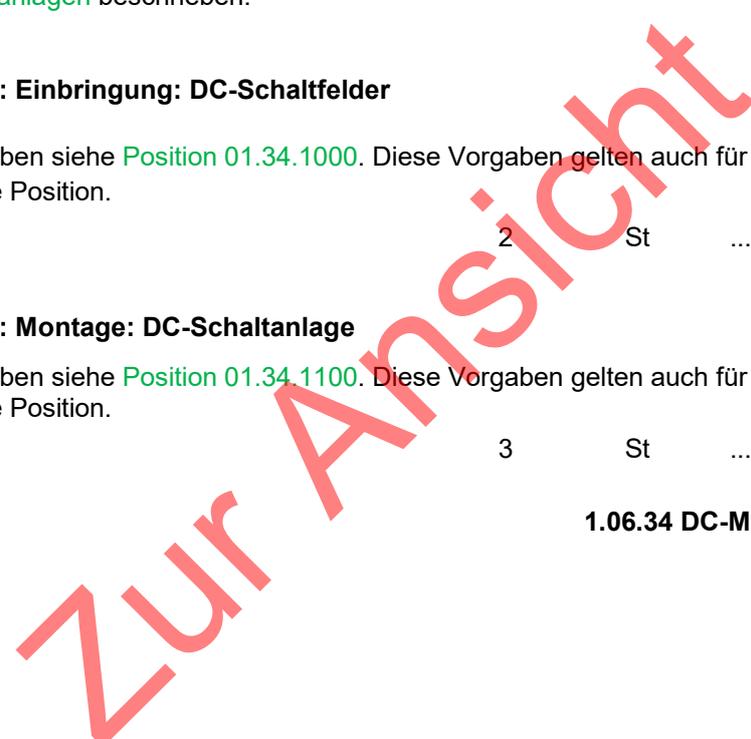
1.06.34.1100

**DC-M: Montage: DC-Schaltanlage**

Vorgaben siehe [Position 01.34.1100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

3	St	.....	.....
---	----	-------	-------

<b>1.06.34 DC-M: Montage</b>	<b>.....</b>
------------------------------	--------------



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

1.06.36 DC-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme

**DC-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme**

Vorgehensweise:

Der Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung und Abnahme der DC-Schaltanlage.

1. Ohne Primärspannung
  - a. Interne Abnahme durch AN
  - b. Abnahme durch AG
  - c. Inbetriebnahmeprüfung durch Sachkundige Stelle der Technischen Aufsichtsbehörde
2. Mit Primärspannung
  - a. Interne Abnahme durch AN
  - b. Abnahme durch AG
  - c. Inbetriebnahmeprüfung durch Sachkundige Stelle der Technischen Aufsichtsbehörde
3. Restarbeiten erledigen
4. VOB-Abnahme durch AG (nach erfolgreicher TAB-Abnahme (§ 62 (7) BOStrab) und vor Zuschalten der Anlage in Normalbetrieb)

1.06.36.1000

**DC-I: Interne Abnahme des AN**

Vorgaben siehe [Position 01.36.1000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

2	St	.....	.....
---	----	-------	-------

1.06.36.2000

**DC-I: Interne Abnahme des AG**

Vorgaben siehe [Position 01.36.2000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

2	d	.....	.....
---	---	-------	-------

1.06.36.2100

**DC-I: Kurzschlussversuche des AG**

Vorgaben siehe [Position 01.36.2100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

3	d	.....	.....
---	---	-------	-------

1.06.36.3000

**DC-I: TAB-Abnahme**

Vorgaben siehe [Position 01.36.3000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Übertrag: .....

02.08.2024

Leistungsverzeichnis Blankett

Projekt: T\_BF1\_BHS\_2024

LV:

EFS I V41 - TWT/BHS (TGW)

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

Übertrag: .....

2 d ..... .....

1.06.36 DC-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme .....

Zur Ansicht

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

1.06.38 DC-D: Dokumentation

**DC-D: Dokumentation**

Lieferung der Bestandsdokumentation für DC-Schaltanlage in elektronischer Form und 2x in Papierform beim AG. Diese muss entsprechend einer Struktur durch den AN erfolgen. Die Struktur ist vorher mit den AG abzustimmen.

Verweis:

- Allgemeinen Anforderungen Dokumentation
  - LV unter [Vorbemerkungen 4.5.6](#)

1.06.38.1000

**DC-D: Bestandsdokumentation**

Vorgaben siehe [Position 01.38.1000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

**1.06.38 DC-D: Dokumentation** .....



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

1.06.40

EB-P: Planung

**EB-P: Planung**Verweis:

- Allgemein Technische Vorgaben
  - o Vorbemerkungen - 6. Technische Vorgaben

Leistungsumfang:

Werks- und Montageplanung, Lieferung, Montage und Inbetriebsetzung der elektrischen Ausstattung.

- **EB: Eigenbedarfsschaltanlage**
  - o 2x Eigenbedarf DC 60 V (**+EB60**)
    - Die DC-Verteilung enthält den Ladegleichrichter für die isolierte, batteriegepufferte Betätigungsspannung mit DC 60 V (Schutzmaßnahmen IT-Netz/SELV), deren Überwachung und alle zugehörigen Abgangssicherungen, z.B. für Schutz-, Steuer- und Fernwirkgeräte der Schaltanlagen und die Orientierungsbeleuchtung
  - o 2x Batterieraum (**++RBat1, ++RBat2**)
    - Der Raum dient für die Aufstellung der beigegebenen DC 60 V Batterien. Ausbau und Montage der Aufstellung.
    - Lieferung und Montage von Batterie Anschlusskasten +K5 und Anschluss/Trennkasten +K10
  - o 2x VNB-Diffschutz (**+A1.0**)  
*nur Planung, Lieferung (Montage, IBN bei LV Pos. 0x.1x. MSp)*
    - Verteilnetzbetreiber Diffschutz
  - o 2x MSB-Zählung MSp (**+A2.0**)  
*nur Planung, Lieferung (Montage, IBN bei LV Pos. 0x.1x. MSp)*
    - Messstellenbetreiber Zählung für Mittelspannung
  - o 2x MSp-Verriegelung (**+K1**)  
*nur Planung, Lieferung (Montage, IBN bei LV Pos. 0x.1x MSp)*
    - Kasten für Mittelspannung Verriegelung bei externer Einspeisung durch Kabelabgangsfeld (+Cx.x)

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

- 2x Batterie Anschlusskasten (+K5)
  - Anschlusskasten für beigestellte Batterie
  - Montiert vor Batterieraum (++R\_Batt)
- 2x Anschluss/Trennkasten (+K10)
  - Trennkasten für beigestellte Batterie
  - Montiert vor Batterieraum (++R\_Batt)
- 1x Kasten Übergabe Fahrleitung-AUS (+KÜFL-AUS)
  - Der Kasten Übergabe Fahrleitung-AUS verbindet alle Speisebereiche inkl. der Speisepunkt & Bereichsschalter.

Farbe:

Die Schränke der Eigenbedarfsanlage sind in Farbe und Aussehen einheitlich auszuführen

Schutzklasse:

- Schutzklasse I
  - +EB60

Anforderungen Verweis Standard Einbauprodukte:

- FS\_STD\_Kabel\_Allgemein
- FS\_STD\_Kabel\_Schrank
- FS\_STD\_BM\_Klemmen\_Allgemein
- FS\_STD\_BM\_Klemmen\_Fernwirk
- FS\_STD\_BM\_Relais+Schütze
- FS\_STD\_BM\_Sicherungen

**Wichtig!**

Der AN hat die vom AG vorgeschlagene Dimensionierung der Eigenbedarfsversorgung zu überprüfen, ob sie die Belange der von ihm eingesetzten Betriebsmittel erfüllt; hierbei ist insbesondere auch die Selektivität der Schutzorgane zu überprüfen.

Ergeben sich hierbei Änderungen der Dimensionierung, hat er den AG umgehend zu informieren und die entsprechend angepasste Ausgestaltung der Ei

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

genbedarfsanlage seiner Werks- und Montageplanung zugrunde zu legen.

1.06.40.1100

**EB-P: W&M: +EB60 (DC-Verteilung)**

Vorgaben siehe [Position 01.40.1100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.06.40.3210

**EB-P: W&M: +K1 (MSp-Verriegelung)**

Vorgaben siehe [Position 05.40.3210](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.06.40.3240

**EB-P: W&M: +K5 (Batterie Anschlusskasten)**

Vorgaben siehe [Position 01.40.3240](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.06.40.3250

**EB-P: W&M: +K10 (Anschluss/Trennkasten)**

Erstellung der Werks- und Montageplanung für den Kasten +K10 Batterie-Ersatzanschlusskasten gemäß der LV-Position

Verweis:

- Anforderungen
  - LV-Pos [0x.42.3250](#) [EB-L: +K10 \(Anschluss/Trennkasten\)](#)

Ergebnisdokumente:

- Stromlaufplan, Stückliste, Klemmenplan, Kabelliste (Grundrahmenplan / Bodendurchbrüche)
- Angaben der Aufstellung, Wandabstände etc.
- Zeichnungsverzeichnis, Querverweisliste bzw. Stückliste mit Angaben der Bauteile und wo diese zu finden sind
- Aufbauplan

1 St .....

1.06.40.4110

**EB-P: W&M: +KÜFL-AUS (Kasten Übergabe Fahrleitung-AUS)**

Erstellung der Werks- und Montageplanung für den Kasten Übergabe Fahrleitung-AUS gemäß der Beschreibung siehe Lieferposition.

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Ergebnisdokumente:

- Stromlaufplan, Stückliste, Klemmenplan, Kabelliste (Grundrahmenplan / Bodendurchbrüche)
- Aufbauplan

1 St .....

1.06.40.7010

**EB-P: Spannungsfall- und Selektivitätsberechnung für DC 60 V**

Vorgaben siehe [Position 01.40.7100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

**1.06.40 EB-P: Planung** .....

Zur Ansicht

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

1.06.42 EB-L: Lieferung

**EB-L: Lieferung**

Bei der Lieferleistung sind einige Geräte als separate Lieferleistung beschrieben. Bei der Lieferleistung der Schaltschränke sind diese Geräte einzubauen und somit auch die Kosten für den Einbau der Geräte bei der Lieferleistung der Schränke zu bepreisen.

Die Preise der Lieferleistung für einzeln beschriebene Geräte (reine Lieferleistung, keine Montage notwendig) ohne Einbau gelten auch bei einer evtl. später notwendigen Ersatzteillieferung bis zu einem Zeitraum von 2 Jahren nach der Bestellung.

Bei einer nachträglichen Bestellung als Ersatzteil einer solchen Lieferleistung werden vom AG die Kosten für Verpackung und Transport zusätzlich vergütet. Im zweiten Jahr wird zusätzlich die Inflation (Jahresinflation vom statistischen Bundesamt) vom ersten Jahr vergütet.

1.06.42.1100

**EB-L: +EB60 (DC-Verteilung)**

Vorgaben siehe [Position 01.42.1100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

2 St .....

1.06.42.1110

**EB-L: +EB60 - Ladegleichrichter Grundrahmen**

Vorgaben siehe [Position 01.42.1110](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

2 St .....

1.06.42.1111

**EB-L: +EB60 - Ladegleichrichter Einschubmodul**

Vorgaben siehe [Position 01.42.1111](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

2 St .....

1.06.42.2100

**EB-L: +A2.0 (MSB-Zählung MSp)**

Vorgaben siehe [Position 01.42.2100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

2 St .....

1.06.42.2200

**EB-L: +A1.0 (VNB-Diffschutz)**

Vorgaben siehe [Position 01.42.2200](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

2 St .....

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

1.06.42.3210

**EB-L: +K1 (MSP-Verriegelung)**

Vorgaben siehe [Position 05.42.3210](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

2 St .....

1.06.42.3240

**EB-L: +K5 (Batterie Anschlusskasten)**

Vorgaben siehe [Position 01.42.3240](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

2 St .....

1.06.42.3250

**EB-L: +K10 (Anschluss/Trennkasten)**

Diese Position dient der Lieferung und dem Zusammenbau des +K10-Kastens für Anschluss / Trennmöglichkeit einer Ersatzbatterie mit dem +K5.

Verweis:

- Aufbau und Zusammenhang
  - [FS\\_STD\\_EB60](#)

Lieferung:

1x Kasten

- Isolierstoffgehäuse mit transparentem Deckel. Schutzart: IP 65 nach IEC 60 529.
- Schutzklasse II
- Abmessungen:
  - maximale Breite: 55 cm
  - einschl. Montageplatte, 4 Anbauflansche mit Dichtungen, Deckelscharnier, Kabel-, Leitungskanäle, Hutscheinen, Ausbau material etc. und Kabelverschraubungen in ausreichender Anzahl und Größe (mind. 9 Stück) nach unten mit Befestigungsmaterial Wandmontageschienen bzw. Rahmen
- 2 Stück Resopal Schilder, Farbe weiß, Schrift schwarz angebracht auf Deckel und Montageplatte Text: „+K10“

Auf der Montageplatte ist auch ein Typenschild mit entsprechenden Angaben von Hersteller, Vorschriften, Spannungen etc. anzugeben. Betriebsmittelkennzeichen auf den Geräten und auf der Montageplatte

Ausstattung:

- 1 Stück Sicherungslasttrennschalter, 3-polig, NH00, 160 A, für

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Aufbau und Einbau auf Montageplatte, mit Schnelleinschaltung, Klemmbügel, Sicherungsüberwachung mit Funktion ohne Hilfsspannung, Hilfschalter am Lasttrennschalter: 1S+1Ö, Hilfschalter an der Sicherungsüberwachung 1S+1Ö und Blende/Abdeckung

Leitfabrikat:

Siemens AG, Typ: SENTRON 3NP5060-0EB86 oder gleichwertig

Angebotenes Fabrikat und Typ: '.....'

- einschl. 1 Satz Sicherungen (1 Satz: 50/2/50 A)
- 2 Satz Bezeichnung der Betriebsmittel einmal auf der Montageplatte und einmal auf dem Gerät, Bezeichnungen auf den Kabelkanälen etc. ist nicht erlaubt
- 1 Satz halogenfreie Ausbauteile, Verdrahtungsmaterial, Ltgs- und Verdrahtungs-Kanäle, Ausbaumaterial, Kabeltrageisen, etc.
- 2 Stück Resopal Schilder weiß, Beschriftung schwarz Text: +“K10“ einmal auf der Montageplatte und einmal auf dem Deckel angebracht
- 1 Satz Verbindungskabel, Ausrüstungsmaterial, Verdrahtungsmaterial Klemmen, Klein- Befestigung- und Beschriftungsmaterial etc.

2 St .....

1.06.42.4110

#### EB-L: +KÜFL-AUS (Kasten Übergabe Fahrleitung-AUS)

Diese Position dient der Lieferung und dem Zusammenbau des Kasten Übergabe Fahrleitung-AUS (+KÜFL-AUS).

Verweis:

- Aufbau
  - o FS\_BHS\_TGW\_B1N\_E\_FW-S

Umfang:

Der Kasten Übergabe Fahrleitung-AUS dient zur Zusammenführung der Streckenschalter, Speisepunkt- und Bereichsschalter zum abschalten der einzelnen Speisebereiche (SB) auf dem Betriebshofgelände.

Schnittstelle Extern:

- Befehle: -X400
  - FL-AUS Gruppe wirkt auf Speisebereiche
- Meldungen: -X410

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

- Zustand Speisebereich

Aufbau:• Allgemein:

- 1x Standschrank
- 13x Trennverstärker (4-20 mA) Wechselkontakt
- 2x DC/DC Wandler 60 auf 24 V
- 1x Isolationsüberwachung (2-polig)

• Sicherungen:

## Phoenix Contact, CB TM2, 2-polig oder technisch gleichwertig

- 16x Sicherung 2-polig für Speisepunktschalter (+SP)
- 18x Sicherung 2-polig für Bereichsschalter (+BS)

• Relais & Schütze:

- 36x Schütze (4 Sicherheitskontakte und 1 Meldekontakt)

• Leuchten & Taster:

- 2x Meldeleuchte (weiss) für Hilfsspannungsversorgung
- 13x Leuchtdrucktaster (rot/gelb/grün) für Zustand SBxx (Speisebereich)

• Klemmen:

## Phoenix Contact, PT 4 TWIN oder technisch gleichwertig

- 2x (-X01) DC 60 V von TGW B1N +EB60
- 2x (-X02) DC 60 V von TGW B1S +EB60
- 104x (-X4xx) Eingangsklemmen von +SSx Feld
- 168x (-X47x) +SP und +BS von +KRV
- ~100x (-X400) Extern - Übergabe - Befehle
- ~100x (-X410) Extern - Übergabe - Meldungen

Diese Position umfasst ebenfalls 1 Satz komplettes Verdrahtungs- und Ausrüstungsmaterial, Hilfsrelais und Schütze innerhalb des Feldes, sowie auch das gesamte Klemmenmaterial, das gesamte Klein- Befestigungs- und Beschriftungsmaterial in erforderlichem Umfang.

1 St .....

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

1.06.42.9000

**EB-L: Werksabnahme**

Vorgaben siehe [Position 01.42.9000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1	St	.....	.....
---	----	-------	-------

1.06.42.9100

**EB-L: Transport**

Vorgaben siehe [Position 01.42.9100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1	St	.....	.....
---	----	-------	-------

**1.06.42 EB-L: Lieferung** .....

Zur Ansicht

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

1.06.44 EB-M: Montage

**EB-M: Montage**

Hinweis:

Sämtliche Montage, Anschluss und Auflegen der Kabel (10 kV, Trafokabel, Hilfs-, Steuer- und Erdungskabel etc.) sind im Abschnitt **0x.64 KA-M: Montage Kabelanlagen** beschrieben.

1.06.44.1000

**EB-M: Einbringung: +EBxx Schränke, +Kxx Kästen**

Vorgaben siehe **Position 01.44.1000**. Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.06.44.1100

**EB-M: Montage: +EBxx Schränke**

Diese Position dient der Montage aller Eigenbedarfsschränke auf Grundrahmen/Doppelboden oder anderen Aufstellungen.

Verweis:

- Anforderungen für Anschluss und Aufstellung
  - FS\_STD\_Erd\_Erdungssysteme

Schränke:

- 1x +EB60

Umfang:

- Isolierte Aufstellung gegenüber Grundrahmen/Doppelboden/Boden
- Die Schränke sind ggf. auf Grundrahmen zu montieren
- Die Anlage ist entsprechend der Vorlage an die Potentialausgleichschiene der Bauwerkserde anzuschließen (Anschluss ist unter Abschnitt **01.64.xxxx KA: Kabelanlagen** zu bepreisen)
- Lieferung und Montage von Rangierkanälen vom Doppelboden bis zu den Schränken

2 St .....

1.06.44.1101

**EB-M: Montage: ++RBat (Batterieraum)**

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Diese Position dient der Lieferung, Ausbau und Montage des Batterieraumes (++)R<sub>Bat</sub>).

Umfang:

- Aufstellung von Gerüst
- Tropfwanne aus säurefestem Kunststoff
- Lieferung und Montage von Rangierkanälen
- Inklusive Einbau, Verdrahtung und Anschluss der vor Ort **beigestellten Batterien**



2 St .....

1.06.44.3000

**EB-M: Montage: +Kxx Kästen**

Diese Position dient der Montage aller unten aufgeführten K-Kästen.

Verweis:

- Anforderungen für Anschluss und Aufstellung
  - FS\_STD\_Erd\_Erdungssysteme

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Kästen:

- 1x +K5
  - Montage vor Batterieraum
- 1x +K10
  - Montage vor Batterieraum
- 1x +KÜFL-AUS
  - Flur zwischen B1N und B1S

Umfang:

- Wandmontage aller Kästen (isoliert gegen BWE)
- Lieferung und Montage von Rangierkanälen vom Doppelboden bis zu den +Kxx Kästen

2 St ..... ..

1.06.44 EB-M: Montage .....

Zur Ansicht

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

1.06.46 EB-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme

**EB-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme**

Vorgehensweise:

Der Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung und Abnahme der Eigenbedarfs-Schaltanlage.

1. Ohne Primärspannung
  - a. Interne Abnahme durch AN
  - b. Abnahme durch AG
  - c. Inbetriebnahmeprüfung durch Sachkundige Stelle der Technischen Aufsichtsbehörde
2. Mit Primärspannung
  - a. Interne Abnahme durch AN
  - b. Abnahme durch AG
  - c. Inbetriebnahmeprüfung durch Sachkundige Stelle der Technischen Aufsichtsbehörde
3. Restarbeiten erledigen
4. VOB-Abnahme durch AG (nach erfolgreicher TAB-Abnahme (§ 62 (7) BOStrab) und vor Zuschalten der Anlage in Normalbetrieb)

1.06.46.1000

**EB-I: Interne Abnahme des AN**

Vorgaben siehe [Position 01.46.1000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

2 St .....

1.06.46.2000

**EB-I: Interne Abnahme des AG**

Vorgaben siehe [Position 01.46.2000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 d .....

1.06.46.3000

**EB-I: TAB-Abnahme**

Vorgaben siehe [Position 01.46.3000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 d .....

**1.06.46 EB-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme** .....

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

1.06.48 EB-D: Dokumentation

**EB-D: Dokumentation**

Lieferung der Bestandsdokumentation für Eigenbedarfs-Schaltanlage in elektronischer Form und 2x in Papierform beim AG. Diese muss entsprechend einer Struktur durch den AN erfolgen. Die Struktur ist vorher mit den AG abzustimmen.

Verweis:

- Allgemeinen Anforderungen Dokumentation
  - LV unter [Vorbemerkungen 4.5.6](#)

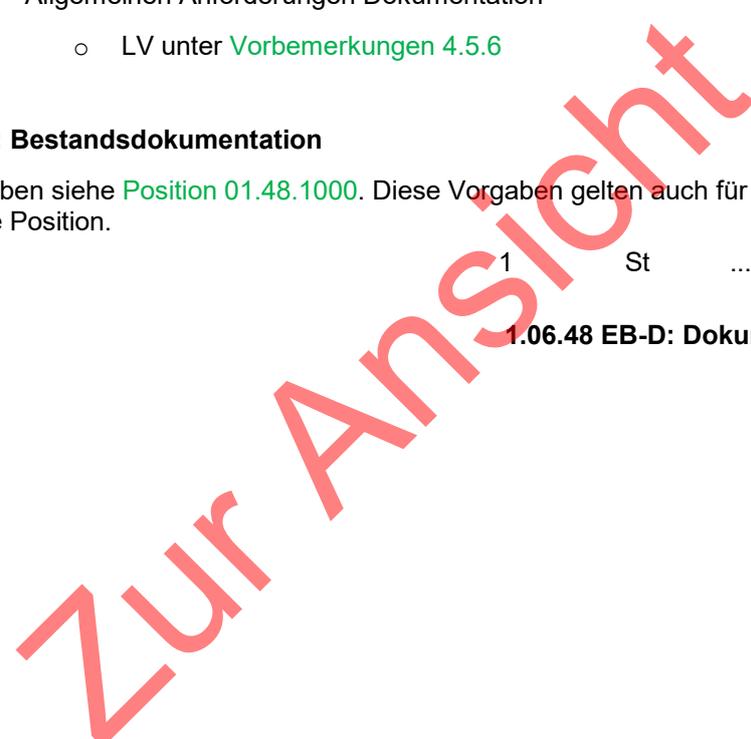
1.06.48.1000

**EB-D: Bestandsdokumentation**

Vorgaben siehe [Position 01.48.1000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

**1.06.48 EB-D: Dokumentation** .....



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

1.06.50

FW-P: Planung

**FW-P: Planung**Verweis:

- Allgemein Technische Vorgaben
  - o Vorbemerkungen - 6. Technische Vorgaben
- Organisatorische Vorgaben
  - o FS\_Orga\_Prozess\_Fernwirk

Allgemein:

Die Sekundärtechnik besteht aus:

- Prozessankopplung an übergeordnete Leitstelle Netzführung Fahrstrom (Schaltwarte) über Fernwirkprotokoll DIN EN IEC 60870-5-104 inkl. NTP-Uhrzeitsynchronisation
- Stationsleittechnik (+ZM, bzw. +FW und bei UGW/TGW zusätzlich. +FW2) inkl. Gefahrmeldung (GFM) als farbiges Touchdisplay
- Feldleittechnik in den einzelnen Steuermischen der Schaltanlagen  
Diese besteht aus:
  - o teilweise SPS,
  - o teilweise dezentrale Peripherie
  - o teilweise kombinierte Feldleit- und Schutzgeräte für MSp und/oder DC
- Feldleittechnik-Bus der die Feldleittechnik untereinander und mit der Stationsleittechnik verbunden.
- Messlandschaft (ML) für die Aufzeichnung und Speicherung der Messwerte und zentrale Speicherung und Auswertung/Verknüpfung der Messwerte auf dem zentralen Energiemanagementsystem des AG

Leistungsumfang:

Werks- und Montageplanung, Lieferung, Montage und Inbetriebsetzung der elektrischen Ausstattung.

- **FW: Fernwirkschaltanlage**

- 1. FW (1. Fernwirkweg) (1xx-Nummern)

Komplette Steuerung und Überwachung von Fern (Netzleitstelle Fahrstrom (Schaltwarte)) über DIN EN IEC 60870-5-104 inkl. Nahbedienung und Steuerung am großen Farb-Touchdisplay als Gefahrmeldung (GFM), besteht aus:

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

- 2x Zentrales Meldefeld (**+ZM**)
  - Für Stationsleittechnik
  - Master SPS, Protokoll Umsetzer, HMI Display etc.
- 3x Kasten Rangierverteiler (**+KRV1, +KRV2, +KRV3**)
  - zum Rangieren der Meldungen & Befehle zwischen Au-  
ßerhalb von TGW und Schaltheuszentrale
- 3x Schaltheuszentrale (**+SHZ1, +SHZ2, +SHZ3**)
  - dezentrale Peripherie
- Feldleittechnik-Bus mit Ringredundanz-Protokoll bei Ausfall ei-  
ner Leitung oder eines Busgerätes sind alle anderen Teilneh-  
mer weiterhin vernetzt
  - 1x LWL-Ring für MSp-Schaltanlage, DC-Schaltanlage,  
Schaltheuszentrale je Steuernische/Schrank ist eine  
dezentrale Peripherie mit eigenen Buskoppler einge-  
baut

#### 2. FW (2. Fernwirkweg) (2xx-Nummern)

Vereinfachte Überwachung und wenige Sammelabschaltungsbefehle von Fern über Modemverbindung über 2-Draht-Leitung mit Fernwirkprotokoll DIN EN IEC 60870-5-104 inkl. kleinem Farb-Touchdisplay als Gefahrmeldung (GFM), besteht aus:

- 2x Fernwirk Schrank 2 (**+FW2**)
  - Für 2. Fernwirkweg
  - Master SPS, Protokoll Umsetzer, HMI Display etc.
- Feldleittechnik-Bus als LWL-Ethernet-Bus mit Ring-Redundanz mit 3 LWL-Kabel (1x Master als mittlere SPS und 2x dezentrale Peripherie)
  - dezentrale Peripherie in Steuernische Messfeld der MSp-Schaltanlage (+A2.x)
  - dezentrale Peripherie in Steuernische Rückleiterfeld der DC-Schaltanlage

#### Geeichte Zählung Messstellenbetreiber (MSB) (8xx-Nummern)

Die geeichte Zählung durch den Messstellenbetreiber (MSB) ist unabhängig von der Messlandschaft und wird durch den Messstellenbetreiber vorgegeben und durch den Messstellenbetreiber in Betrieb genom

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

men.

#### Messlandschaft (ML) (9xx-Nummern)

Zusätzlich ist Messtechnik in den Steuernischen, teilweise in der Primärtechnik und teilweise als Kabelumbauwandler im Kabelkeller/Doppelboden als "Messlandschaft" (ML) (9xx Nummern) verbaut.

Die komplette Parametrierung und Programmierung der beigestellten Messgeräte und der ausgeschriebenen Geräte erfolgt durch den AG, wenn die Leitfabrikate verwendet werden. Falls nicht die Leitfabrikate vom AG verwendet werden, muss der AN die Parametrierung, Programmierung und Einbindung in den übergeordneten Messlandschaftsserver beim AG durch den AN übernommen werden.

- 1x VIP Netzwerkkasten (+VIP-Netz)
  - nur Wandschrank, Ausbau erfolgt von internen Gewerk

#### Hinweis:

Aufgrund von IT-Sicherheit/KRITIS wird die Quelle-Ziel-Liste erst beim Kick-Off zur Verfügung gestellt. Die Quelle-Ziel-Liste stellt die Schnittstelle zur HMI-Darstellung und Leitzentrale dar. Darin enthalten sind alle Informationspunkte (z.B. 1x Doppelbefehl oder 1x Einzelbefehl, usw.).

#### Farbe:

RAL 7032 (kieselgrau), Anstrich Strukturlack matt, für +ZM, +FW2, +SHZ aber nicht notwendigerweise für +KRV (können so verwendet werden wie gekauft).

Die Schränke der FW-Schaltanlage sind in Farbe und Aussehen einheitlich auszuführen.

#### Schutzklasse:

- Schutzklasse I
  - +ZM
  - +FW2
  - +KRV
  - +VIP-Netz
  - +SHZ

1.06.50.1100

**FW-P: W&M: [1.FW] +ZM (Zentrales Meldefeld)**

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

Vorgaben siehe [Position 01.50.1100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 1 St .....

1.06.50.1200

**FW-P: W&M: [1.FW] +SHZ (Schalthaus-Zentrale)**

Vorgaben siehe [Position 01.50.1200](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 1 St .....

1.06.50.1300

**FW-P: W&M: [2.FW] +FW2 (Fernwirk-Schrank 2)**

Vorgaben siehe [Position 01.50.1300](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 1 St .....

1.06.50.1500

**FW-P: W&M: +KRV (Kasten Rangierverteiler)**

Vorgaben siehe [Position 01.50.1500](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 1 St .....

1.06.50.7010

**FW-P: Programm: [1.FW] Fernwirk-Protokoll**

Vorgaben siehe [Position 01.50.7010](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Fernwirk-Schema
  - [FS\\_BHS\\_TGW\\_STS\\_E\\_FW-S](#)

415 1 St .....

1.06.50.7011

**FW-P: Programm: [1.FW] MSp dezentrale Peripherie**

Vorgaben siehe [Position 01.50.7011](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Fernwirk-Schema
  - [FS\\_BHS\\_TGW\\_B1N\\_E\\_FW-S](#)
  - [FS\\_BHS\\_TGW\\_B1S\\_E\\_FW-S](#)

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

1 St .....

1.06.50.7012

**FW-P: Programm: [1.FW] DC dezentrale Peripherie**

Vorgaben siehe [Position 01.50.7012](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Fernwirk-Schema
  - FS\_BHS\_TGW\_B1N\_E\_FW-S
  - FS\_BHS\_TGW\_B1S\_E\_FW-S

1 St .....

1.06.50.7013

**FW-P: Programm: [1.FW] DC SPS Messwerte**

Vorgaben siehe [Position 01.50.7013](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Fernwirk-Schema
  - FS\_BHS\_TGW\_B1N\_E\_FW-S
  - FS\_BHS\_TGW\_B1S\_E\_FW-S

1 St .....

1.06.50.7014

**FW-P: Programm: [1.FW] SHZ dezentrale Peripherie**

Vorgaben siehe [Position 01.50.7014](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Fernwirk-Schema
  - FS\_BHS\_TGW\_B1N\_E\_FW-S
  - FS\_BHS\_TGW\_B1S\_E\_FW-S

1 St .....

1.06.50.7020

**FW-P: Programm: [2.FW] Fernwirk-Protokoll**

Vorgaben siehe [Position 01.50.7020](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

gende Position.

Verweis:

- Fernwirk-Schema
  - FS\_BHS\_TGW\_B1N\_E\_FW-S
  - FS\_BHS\_TGW\_B1S\_E\_FW-S

120 St .....

1.06.50.7021

**FW-P: Programm: [2.FW] SPS**

Vorgaben siehe [Position 01.50.7021](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Fernwirk-Schema
  - FS\_BHS\_TGW\_B1N\_E\_FW-S
  - FS\_BHS\_TGW\_B1S\_E\_FW-S

1 St .....

1.06.50.7100

**FW-P: Programm: +ZM: Nahbedienung (HMI) Displaybilder**

Vorgaben siehe [Position 01.50.7100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1300 St .....

1.06.50.7200

**FW-P: Programm: +FW2: Nahbedienung (HMI) Displaybilder**

Vorgaben siehe [Position 01.50.7200](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

500 St .....

**1.06.50 FW-P: Planung** .....

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

1.06.52

FW-L: Lieferung

**FW-L: Lieferung**

Bei der Lieferleistung sind einige Geräte als separate Lieferleistung beschrieben. Bei der Lieferleistung der Schaltschränke sind diese Geräte einzubauen und somit auch die Kosten für den Einbau der Geräte bei der Lieferleistung der Schränke zu bepreisen.

Die Preise der Lieferleistung für einzeln beschriebene Geräte (reine Lieferleistung, keine Montage notwendig) ohne Einbau gelten auch bei einer evtl. später notwendigen Ersatzteillieferung bis zu einem Zeitraum von 2 Jahren nach der Bestellung.

Bei einer nachträglichen Bestellung als Ersatzteil einer solchen Lieferleistung werden vom AG die Kosten für Verpackung und Transport zusätzlich vergütet.

**Struktur LV - Lieferung**

0x.52.111x +ZM - xxx

(ausschließlich nur Lieferleistung von Betriebsmitteln)

0x.52.131x +FW2 - xxx

(ausschließlich nur Lieferleistung von Betriebsmitteln)

0x.52.121x +SHZ - xxx

(ausschließlich nur Lieferleistung von Betriebsmitteln)**Falls nicht das Leitfabrikat verwendet****a. Entstör Konzept bzw. Ersatzteil**

Das Entstör Konzept vom AG erfordert, dass jede verwendete wichtige Baugruppe mindestens 1x auf Lager beim AN vorrätig ist, die eine Entstörung durch Baugruppentausch und Tausch des Programmspeichermediums ohne zusätzliche Programmier- oder Parameteranpassungen und Einspielen von Lizenzen gewährleisten muss.

Somit muss zusätzlich zur LV-Menge ein zusätzliches Produkt als Lieferleistung geliefert werden. Die Ersatzteillieferung ist in diese LV-Position anteilig zur Stückzahl mit einzurechnen.

Grund: Das Leitfabrikat ist beim AN für Entstörung mindestens 1x vorrätig.

**b. Software:**

Falls nicht das Leitfabrikat angeboten wird, muss zusätzlich die zugehörige Parametrier- und Programmiersoftware in Vollversion mitgeliefert

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

werden und Unterstützung bei der Erstinstallation auf die Parametrier-Notebooks beim AG bzw. zum erfolgreichen Zugriff auf das Gerät geleistet werden

c. SNMP V3 Überwachung

Falls nicht das Leitfabrikat angeboten wird, muss der AN auch bei der Überwachung dieses Fernwirk-Gateway bei der beim AG vorhandenen zentralen lesenden SNMP V3 Überwachung unterstützen. Dazu sind die notwendige Dokumentation zu überreichen und bei der Programmierung der SNMP-Überwachung unterstützen und den Test bis zur erfolgreichen Überwachung zu begleiten.

1.06.52.1100

**FW-L: [1.FW] +ZM (Zentrales Meldefeld)**

Vorgaben siehe [Position 01.52.1100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Projektspezifische Anforderungen Fernwirk-Schema
  - [FS\\_BHS\\_TGW\\_B1N\\_E\\_FW-S](#)
  - [FS\\_BHS\\_TGW\\_B1S\\_E\\_FW-S](#)

2 St .....

1.06.52.1110

**FW-L: [1.FW] +ZM: SPS mittel inkl. Switch & IEC 104 (Master-SPS)**

Vorgaben siehe [Position 01.52.1110](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

2 St .....

1.06.52.1111

**FW-L: [1.FW] +ZM: SPS - Ein- und Ausgänge**

Vorgaben siehe [Position 01.52.1111](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

2 St .....

1.06.52.1112

**FW-L: [1.FW] +ZM: HMI-Display Groß**

Vorgaben siehe [Position 01.52.1112](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

2 St .....

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

1.06.52.1200

**FW-L: [1.FW] +SHZ (Schalthaus-Zentrale)**

Vorgaben siehe [Position 01.52.1200](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Projektspezifische Anforderungen Fernwirk-Schema
  - [FS\\_BHS\\_TGW\\_B1N\\_E\\_FW-S](#)
  - [FS\\_BHS\\_TGW\\_B1S\\_E\\_FW-S](#)

3 St .....

1.06.52.1210

**FW-L: [1.FW] +SHZ: dezent. Periph. mit Ein- und Ausgängen**

Diese Position dient der Lieferung der dezentralen Peripherie mit Buskoppler und Ein- und Ausgangsbaugruppen.

Umfang:

- 1x Buskoppler für 2x LWL-Ethernet-Ring
- 2x (AI) Analogeingabebaugruppe für 8x AI für Strommessung 0/4-20 mA
- 2x (DO) Digitalausgabebaugruppe mit je 8 Digitalausgängen für DC 24 V und 0,5 A
- 15x (RQ) Digitalausgabebaugruppe mit je 4 Relais bis DC 60 V und Handbetätigung
- 16x (DI) Digitaleingabebaugruppe mit je 8 Digitaleingängen für DC 24 V

Verweis:

- Anforderungen dezentrale Peripherie
  - [FS\\_STD\\_FW\\_BM\\_dezPer+IO](#)

Leitfabrikat: **Siemens Simatic ET200SP**

1x Buskoppler IM155-6 PN/2 HF

- [6ES7155-6AU01-0CNO](#)

1x Busadapter BA 2xLC

- [6ES7193-6AG00-0AA0](#)

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

1x Analogeingabe AI 8XI 2-/4-Wire BA

- 6ES7134-6GF00-0AA1

2x Digitales Ausgangsm. DQ 8x24V DC 0,5A HF

- 6ES7132-6BF00-0CA0

15x Digitalausgabe Relais RQ 4x12VDC-230VAC/5A NO MA ST

- 6ES7132-6MD00-0BB1

16x Digitaleingabe 8x24 V DI 8x 24V DC HF

- 6ES7131-6BF00-0CA0

16x Grundmodul Einspeisung Baseunit BU15-P16+A0+2D

- 6ES7193-6BP00-0DA0

3x Grundmodul Potentialbrücke Baseunit BU15-P16+A0+2B

- 6ES7193-6BP00-0BA0

15x Grundmodul RQ-Baugruppe Baseunit BU20-P12+A0+4

- 6ES7193-6BP20-0BB0

oder technisch gleichwertig

3 St .....

1.06.52.1300

**FW-L: [2.FW] +FW2 (Fernwirk-Schrank 2)**

Vorgaben siehe [Position 01.52.1300](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Verweis:

- Projektspezifische Anforderungen Fernwirk-Schema
  - FS\_BHS\_TGW\_B1N\_E\_FW-S
  - FS\_BHS\_TGW\_B1S\_E\_FW-S

2 St .....

1.06.52.1310

**FW-L: [2.FW] +FW2: SPS mittel inkl. Switch & IEC 104 (Master-SPS)**

Vorgaben siehe [Position 01.52.1310](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

2 St .....

1.06.52.1311

**FW-L: [2.FW] +FW2: SPS - Ein- und Ausgänge**

Vorgaben siehe [Position 01.52.1311](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
				Übertrag: .....	
		2	St	.....	.....
1.06.52.1312	<b>FW-L: [2.FW] +FW2: HMI-Display Klein</b>  Vorgaben siehe <a href="#">Position 01.52.1312</a> . Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.	2	St	.....	.....
1.06.52.1500	<b>FW-L: +KRV (Kasten Rangierverteiler)</b>  Vorgaben siehe <a href="#">Position 01.52.1500</a> . Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.	3	St	.....	.....
1.06.52.1600	<b>FW-L: +VIP-Netz (VIP Netzwerkkasten)</b>  Vorgaben siehe <a href="#">Position 01.52.1600</a> . Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.	1	St	.....	.....
1.06.52.7000	<b>FW-L: Zub. Signalsäule</b>  Vorgaben siehe <a href="#">Position 01.52.7000</a> . Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.	2	St	.....	.....
1.06.52.9000	<b>FW-L: Werksabnahme</b>  Vorgaben siehe <a href="#">Position 01.52.9000</a> . Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.	1	St	.....	.....
1.06.52.9100	<b>FW-L: Transport</b>  Vorgaben siehe <a href="#">Position 01.52.9100</a> . Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.	1	St	.....	.....
				<b>1.06.52 FW-L: Lieferung</b>	<u>.....</u>

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

1.06.54 FW-M: Montage

**FW-M: Montage**

Hinweis:

Sämtliche Montage, Anschluss und Auflegen der Kabel (10 kV, Trafokabel, Hilfs-, Steuer- und Erdungskabel etc.) sind im Abschnitt **0x.64 KA-M: Montage Kabelanlagen** beschrieben.

1.06.54.1000

**FW-M: Einbringung: FW-Schaltanlage**

Vorgaben siehe **Position 01.54.1000**. Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.06.54.1100

**FW-M: Montage: FW-Schaltanlage**

Vorgaben siehe **Position 01.54.1100**. Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

2 St .....

1.06.54.1300

**FW-M: Montage: Zub. Signalsäule**

Vorgaben siehe **Position 01.54.1300**. Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

2 St .....

**1.06.54 FW-M: Montage** .....



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

1.06.56 FW-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme

### FW-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme

#### Vorgehensweise:

Die Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung und Abnahme der Schaltanlage erfolgt in der Reihenfolge des Prozesses: [FS\\_Orga\\_Prozess\\_Fernwirk](#)

- Inbetriebnahme des AN ohne Fernwirkanbindung an Netzführung Fahrstrom
- Interne Abnahme des AG ohne Fernwirkanbindung an Netzführung Fahrstrom
- Teil-Abnahme nach BOStrab durch Sachkundigen für Stationsleittechnik ohne Fernwirkanbindung
- Offene Punkte überarbeiten
- IT-Sicherheit: Übergabe mit Prüfprotokoll (Checkliste mit: Virenprüfung, Systemhärtung mit Schließung nicht notwendiger Ports/Funktionen, Änderung von Passwörtern, usw.)
- Verbindung mit Netzführung Fahrstrom durch AG
- gemeinsamer Bit-Test der Fernwirkübertragung von Anlage zum übergeordneten Prozesssystem Netzführung Fahrstrom (Schaltwarte) zusammen von AN mit AG
- Abnahme komplette Fernwirktechnik inkl. Fernwirkanbindung nach BO-Strab durch Sachkundigen
- Probebetrieb
- Restpunkte abarbeiten
- VOB-Abnahme

Die einzelnen Schritte sind in den folgenden Positionen beschrieben.

#### Hinweis:

Bei bestehender Fernwirkanbindung ist keine Verwendung von Programmier- und Parametriergeräten vom AG zulässig, sondern nur mit Geräten, die vom AG beigestellt werden

#### Infos zum Probebetrieb:

Nach erfolgreicher TAB Abnahme mit Bescheid gemäß § 62 oder § 62/7 BO-Strab kann der Probebetrieb durch den AG gestartet werden. Für den Probebetrieb ist eine Zeitdauer von einer Woche angesetzt, vorausgesetzt es gibt keine

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
1.06.56.1000	<p>Störungen und nötigen Überarbeitungen der Anlagen. Für den Probebetrieb müssen keine Mitarbeiter des AN anwesend sein. Der Probebetrieb wird durch den AG durchgeführt</p> <p><b>FW-I: [1.FW] IBN: AN</b></p> <p>Vorgaben siehe <a href="#">Position 01.56.1000</a>. Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.</p>	2	St	.....	.....
1.06.56.1010	<p><b>FW-I: [1.FW] IBN: AG</b></p> <p>Vorgaben siehe <a href="#">Position 01.56.1010</a>. Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.</p>	3	d	.....	.....
1.06.56.1020	<p><b>FW-I: [1.FW] Teil-Abnahme BOStrab</b></p> <p>Vorgaben siehe <a href="#">Position 01.56.1020</a>. Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.</p>	1	d	.....	.....
1.06.56.1040	<p><b>FW-I: [1.FW] IBN</b></p> <p>Vorgaben siehe <a href="#">Position 01.56.1040</a>. Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.</p>	2	St	.....	.....
1.06.56.1050	<p><b>FW-I: [1.FW] Abnahme BOStrab</b></p> <p>Vorgaben siehe <a href="#">Position 01.56.1050</a>. Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.</p>	1	d	.....	.....
1.06.56.2000	<p><b>FW-I: [2.FW] IBN: AN</b></p> <p>Vorgaben siehe <a href="#">Position 01.56.2000</a>. Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.</p>	2	St	.....	.....
1.06.56.2010	<p><b>FW-I: [2.FW] IBN: AG</b></p> <p>Vorgaben siehe <a href="#">Position 01.56.2010</a>. Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.</p>	3	d	.....	.....
1.06.56.2020	<p><b>FW-I: [2.FW] Teil-Abnahme BOStrab</b></p> <p>Vorgaben siehe <a href="#">Position 01.56.2020</a>. Diese Vorgaben gelten auch für die vorlie</p>				

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

gende Position.

1 d .....

1.06.56.2040

**FW-I: [2.FW] IBN**

Vorgaben siehe [Position 01.56.2040](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

2 St .....

1.06.56.2050

**FW-I: [2.FW] Abnahme BOStrab**

Vorgaben siehe [Position 01.56.2050](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 d .....

**1.06.56 FW-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme** \_\_\_\_\_

Zur Ansicht

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

1.06.58 FW-D: Dokumentation FW

**FW-D: Dokumentation FW**

Lieferung der Bestandsdokumentation für Fernwirk-Schaltanlage in elektronischer Form und 2x in Papierform beim AG. Diese muss entsprechend einer Struktur durch den AN erfolgen. Die Struktur ist vorher mit den AG abzustimmen.

Verweis:

- Allgemeinen Anforderungen Dokumentation
  - LV unter **Vorbemerkungen 4.5.6**

1.06.58.1000

**FW-D: Bestandsdokumentation [1./2.FW]**

Vorgaben siehe **Position 01.58.1000**. Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.06.58.1010

**FW-D: IT-Sicherheitsupdates**

Vorgaben siehe **Position 01.58.1010**. Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1,5 a .....

**1.06.58 FW-D: Dokumentation FW** .....



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

1.06.62

**KA-L: Lieferung****KA-L: Lieferung**Verweis:

- FS\_STD\_BM\_Kennzeichnung
- FS\_STD\_Kabel\_Allgemein
- FS\_STD\_Kabel\_Kabelschilder
- FS\_STD\_Kabel\_Schrank

Kabel-Leitungsprüfung:

Nach Fertigstellung der Anlage sind Isolations- und Kurzschluss-Strommessungen der einzelnen Energieleitungen bzw. Kabel durchzuführen. Die Messwerte sind dem AG zu übergeben (Messprotokoll). Abrechnung nach tatsächlicher Leitungslänge, bzw. Anzahl.

Hinweis:

Nachfolgend aufgeführte Kabel und Leitungen sind zu liefern, in Teillängen zu verlegen einschl. Befestigungsmaterial und ausreichende Anbringung von Kabelkennzeichnungsschildern bzw. -markern.

Leistungsumfang:

Liefern, verlegen, montieren aller internen Kabel sind in die entsprechenden Positionen des Leistungsverzeichnisses einzupreisen. Hierfür gibt es keine separate Vergütung, als die, in der hierfür maßgebenden Position. Beinhaltet in den Positionen sind alle Arbeiten, die nach den Vorschriften und Richtlinien als erforderlichen Maßnahmen zu betrachten sind.

- **KA: Kabelanlagen**
  - Ausbau Kabelsysteme
    - Kabelkeller
    - Transformatoren
    - Erdungsanlage
  - Verlegen der Kabel (z. B. Zugentlastung, Steuerkabel getrennt von Energiekabel verlegen, und ggf. im Schutzrohr, ggf. Muffen innerhalb des GWs etc.)
  - Auflegen der Anschlüsse (wie liefern und montieren von Kabelschuhen etc.)
  - Zubereiten der Steuerleitungen (Abisolieren, Auflegen auf

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

- Klemme etc.) und
- Kabelprüfungen
- usw.

1.06.62.1000

**KA-L: MSp: Endverschluss - Offen**

Vorgaben siehe [Position 01.62.1000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

11 St .....

1.06.62.1002

**KA-L: MSp: Endverschluss - Isoliert**

Diese Position dient der Lieferung von Mittelspannung Endverschluss isoliert für Kunststoffkabel.

- Endverschluss für geschirmte Einleiter
- halogenfrei
- Querschnitt: 70-300 mm<sup>2</sup>
- Spannung: 12 kV

Anwendung:

- Anschluss Öl-Transformator OS-Seite

Umfang:

Diese Position beinhaltet ein System Set mit 3x Endverschluss isoliert.

Leitfabrikat: Euromold oder gleichwertig

5 St .....

1.06.62.1200

**KA-L: MSp: N2XCH-O 4x2,5/2,5**

Vorgaben siehe [Position 01.62.1200](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Anwendung:

- Mittelspannungsschaltanlage Spannungs- / Stromwandler bis +A2.0 Zählung

12 m .....

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

1.06.62.1220

**KA-L: MSp: N2XCH-O 4x6/6**

Vorgaben siehe [Position 01.62.1220](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Anwendung:

- Mittelspannungsschaltanlage Einspeisefelder bis +A1.0 Diffschutz

16 m .....

1.06.62.1300

**KA-L: MSp: N2XH-O 2x4**

Vorgaben siehe [Position 01.62.1300](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Anwendung:

- Stromwandler +A2.1 im Gewebeschutzschlauch durchgängig bis +A2.0
- Antriebe Streckenschalter

45 m .....

1.06.62.1310

**KA-L: MSp: N2XH-O 2x2,5**

Vorgaben siehe [Position 01.62.1310](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Anwendung:

- Stromwandler +A2.1 im Gewebeschutzschlauch durchgängig bis +A2.0
- Steuerung Streckenschalter
- Arbeitsstromauslösung Diffschutz nach +A1.1, +A1.2, +A1.3
- Diffschutz nach Schutzgerät +A1.1, +A1.2, +A1.3
- Stromversorgung von +EB60 nach MSp-Anlage

120 m .....

1.06.62.2110

**KA-L: Trafo: Press-Kabelschuh 300**

Vorgaben siehe [Position 01.62.2110](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Hinweis:

- pro Trafo 1,75 MVA = 6 US-Wicklungen mit  $2 \times 300^2 = 12$  Leitungen
- = 24 St.

108 St .....

1.06.62.3000

**KA-L: Fahrstrom: Übergangsmuffe**

Lieferung von Übergangsmuffen für Fahrstrom- und Rückleiterkabel N2XS(F) 500 RM/35 mm<sup>2</sup>

10 St .....

1.06.62.3010

**KA-L: Fahrstrom: Press-Kabelschuh 500**

Vorgaben siehe [Position 01.62.3010](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Anwendung:

- 31x DC Gruppe 1
- 32x DC Gruppe 2
- 18x DC Gruppe 3

81 St .....

1.06.62.3011

**KA-L: Fahrstrom: Press-Kabelschuh 240**

Lieferung von Presskabelschuh (240 mm<sup>2</sup>, 16 mm Bohrung) mit erforderlichem Zubehör (Schrumpfschlauch, herausgeführter Schirm) passend für Fahrstromkabel 240 mm<sup>2</sup>

Anwendung:

- 4x DC Gruppe 3

4 St .....

1.06.62.4000

**KA-L: Erdung: N2XH-J 1x120**

Vorgaben siehe [Position 01.62.4000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Anwendung:

- Erdungskabel für Schaltanlagen und Trafo

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

300 m .....

1.06.62.4010

**KA-L: Erdung: N2XH-J 1x70**

Vorgaben siehe [Position 01.62.4010](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Anwendung:

- Erdungskabel für VNB-Erde

150 m .....

1.06.62.4020

**KA-L: Erdung: N2XH-J 1x16**

Vorgaben siehe [Position 01.62.4020](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Anwendung:

- Eigenbedarf und metallische Konstruktionen

250 m .....

1.06.62.5040

**KA-L: Meldung: N2XH-O 4x2,5/2,5**

Vorgaben siehe [Position 01.62.5040](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

30 m .....

1.06.62.5100

**KA-L: Meldung: Buskabel 2x2x0,8**

Vorgaben siehe [Position 01.62.5100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

100 m .....

1.06.62.5110

**KA-L: Meldung: J-H(St)H 10x2x0,8**

Vorgaben siehe [Position 01.62.5110](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

100 m .....

1.06.62.6030

**KA-L: EB: N2XH-O 2x4**

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Vorgaben siehe [Position 01.62.6030](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Anwendung:

- Stromversorgung von +EB60 nach FW
- Stromversorgung von +EB60 nach DC-Anlage

250 m .....

1.06.62.6100

**KA-L: Batterie: NXHSGAFHXOE 1x25**

Vorgaben siehe [Position 01.62.6100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Anwendung:

- Batterie Verkabelung

50 m .....

1.06.62.9100

**KA-L: Transport**

Vorgaben siehe [Position 01.62.9100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

1.06.62.9200

**KA-L: Transport - Beigestelle Kabel**

Vorgaben siehe [Position 01.62.9200](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Folgende Kabel werden beigestellt bzw. folgende Längen sind abzuholen:

- N2XSH 3x1x70/16 mm<sup>2</sup>
  - Anwendung: Mittelspannung (L1, L2, L3) zum OS-Erdungsschalter Trafokammer
  - Länge: 200 m
- NHXSGAFHXOE 1x300 mm<sup>2</sup>
  - Anwendung: US-Trafo zum Gleichrichter
  - Länge: 2200 m

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

- N2XS(F)H 1x500 mm<sup>2</sup>
  - Anwendung: +GVS & RL Verbindungen
  - Länge: 400 m
- N2XH-O 19x1,5 mm<sup>2</sup>
  - Anwendung: Meldungen, Verriegelung etc.
  - Länge: 150 m
- N2XH-O 14x1,5 mm<sup>2</sup>
  - Anwendung: Meldungen, Verriegelung etc.
  - Länge: 150 m
- N2XH-O 10x1,5 mm<sup>2</sup>
  - Anwendung: Meldungen, Verriegelung etc.
  - Länge: 150 m
- N2XH-O 7x1,5 mm<sup>2</sup>
  - Anwendung: Meldungen, Verriegelung etc.
  - Länge: 150 m

1 St .....

1.06.62 KA-L: Lieferung .....

Zur Ansicht

## 1.06.64 KA-M: Montage

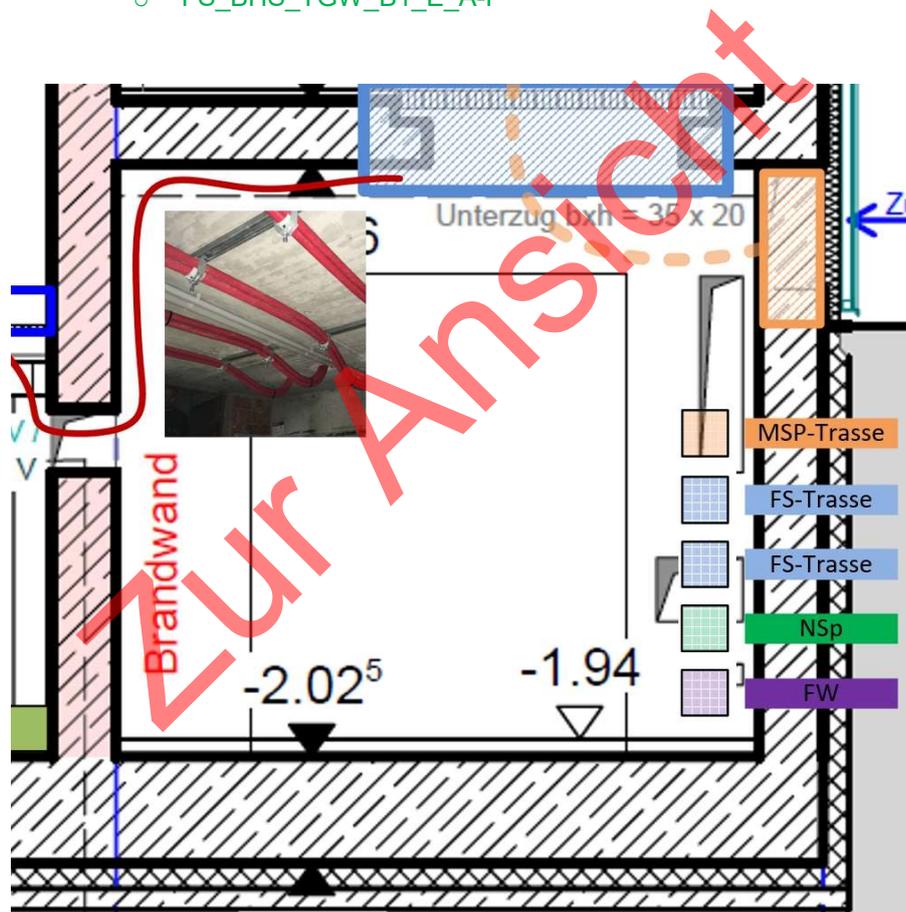
1.06.64.0100

**KA-M: Aufstellung: Kabelbahnen**

Diese Position dient der Planung, Lieferung und Montage von Kabelbahnen.

Verweis:

- Anforderungen für Anschluss Erdung
  - FS\_STD\_Erd\_Erdungssysteme
- Verlauf der Kabelbahnen
  - FS\_BHS\_TGW\_B1\_E\_A-P

Anforderung Kabelpritschen/Kabelausleger:

Zur Verlegung der Kabel im Kabelkeller sind 4 Kabelpritschen/Kabelausleger zu

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

installieren.

1. Ebene Mittelspannung: 60 m

- 10 kV Mittelspannungsleitungen

2. Ebene Fahrstrom: 60 m

- DC 750 V Hin- und Rückleiter

3. Ebene Fahrstrom: 60 m

- DC 750 V Hin- und Rückleiter

4. Ebene Niederspannung: 80 m

- AC 230-400 V, DC 60 V Eigenbedarfsleitungen, Erdung etc.
- *Hinweis:* Kabel von Gewerk Niederspannung werden hier mit eingelegt

5. Ebene Fernwirk: 80 m

- LWL, Bus, Steuer, Melde- und Fernwirkleitungen etc.
- *Hinweis:* Kabel von Gewerk Niederspannung werden hier mit eingelegt

Befestigung Kabel an Decke:

Zur Verlegung der Kabel vom Trafo zu den Mittelspannungsschaltanlagen und Gleichrichter sind Befestigungen an der Decke zu installieren.

~ 20 m

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



Erdung:

Alle Kabelpritschen/Kabelausleger sind entsprechend dem Erdungsschema (redundant) mit der BWE-Schiene zu verbinden.

Material:

Die Kabelpritschen/Kabelausleger bestehen aus verzinktem Stahlblech und besitzen eine Spezial-Lochprägung zur Bodenverstärkung und gratloser Kabelauf-lagefläche. Befestigung aus Edelstahl.

Sämtliches Zubehör wie Befestigungswinkel, Klemmwinkel, Stahl-Spreizdübel, Schrauben mit Zubehör, Distanzstücke, Trägerklauen, Ankerbolzen, Verbindungsstücke, Klemmstücke, usw. sind mit einzurechnen.

340 m .....

1.06.64.0200

**KA-M: Aufstellung: Erdungsanlage**

Vorgaben siehe [Position 01.64.0200](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

2 St .....

1.06.64.0202

**KA-M: Aufstellung: Doppel T-Träger**

Diese Position dient der Lieferung, Transport, Einbringung und Montage der

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Doppel T-Träger für die Aufstellung der gesamten Schaltanlage im Gleichrichterwerk.

Verweis:

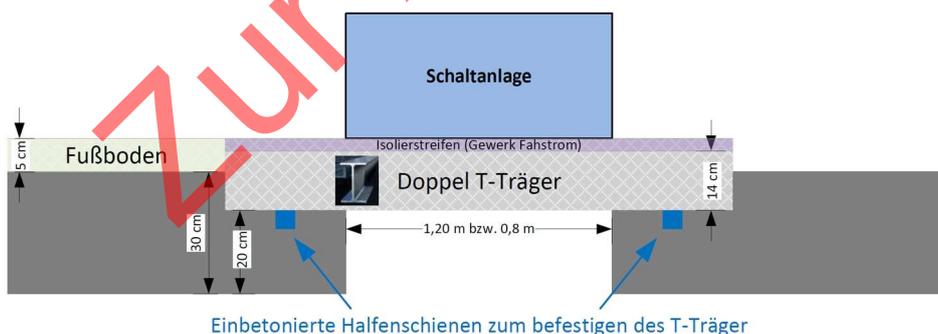
- Aufstellungs-Plan
  - FS\_BHS\_TGW\_B1\_E\_A-P

Hinweis:

Halfenschiene zur Befestigung der T-Träger sind bereits vom Hochbau einbetoniert.

Umfang:

- TGW B1N
  - 21x 1,5 m
  - 8x 1,0 m
- TGW B1S
  - 34x 1,5 m
  - 10x 1,0 m
- Inkl. Befestigung und Zubehör



73 St .....

1.06.64.0204

**KA-M: Aufstellung: Abdeckung Bodenplatten**

Diese Position dient der Lieferung, Transport, Einbringung und Montage der Abdeckung von Bodenplatten für die gesamte Schaltanlage im Gleichrichterwerk.

Übertrag: .....

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

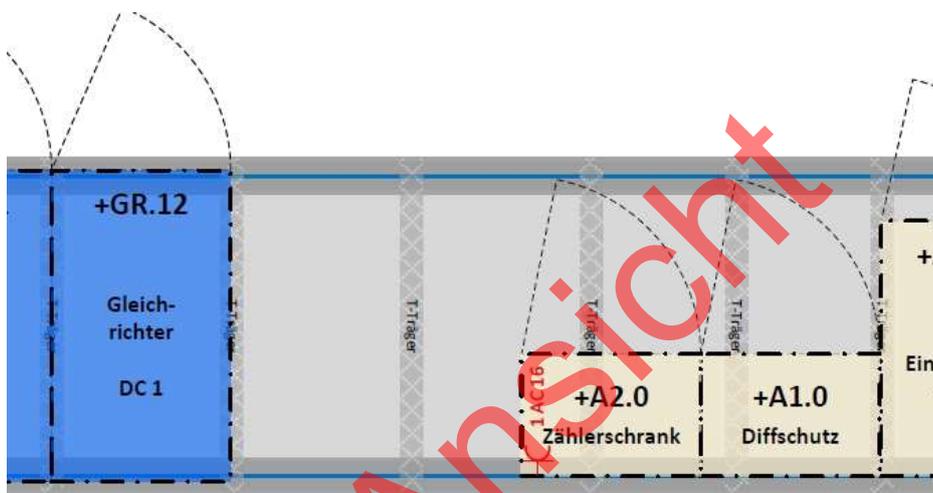
Übertrag: .....

Verweis:

- Aufstellungs-Plan
  - FS\_BHS\_TGW\_B1\_E\_A-P

Umfang:

Die freien Bereiche, wo keine Schaltanlagen aufgestellt sind, müssen mit Abdeckungen ausgestattet sein.



1.06.64.1000	<p><b>KA-M: MSp: 10 kV Kabel (+A1.x)</b></p> <p>Vorgaben siehe <a href="#">Position 01.64.1000</a>. Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.</p>	1	St	.....	.....
1.06.64.1010	<p><b>KA-M: MSp: 10 kV Kabel (+Cx.x)</b></p> <p>Vorgaben siehe <a href="#">Position 01.64.1010</a>. Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.</p>	3	St	.....	.....
1.06.64.1100	<p><b>KA-M: MSp: Trafokabel (OS-, Steuerkabel)</b></p> <p>Vorgaben siehe <a href="#">Position 01.64.1100</a>. Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.</p>	2	St	.....	.....

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Umfang:

Die in dieser Position zu bepreisende Kabelführung je Trafo enthält:

- 3x1x 10 kV (70/16 mm<sup>2</sup>) Kurzschlussfestverlegt (glasfaserverstärkten Polyesterband)
- 1x Temperaturüberwachung (10 Adern)
- 1x Temperaturmessung (10 Adern)
- 1x Steuerkabel Mitnahme Erdungsdraufschalter
- 1x Steuerkabel 2x2,5 mm<sup>2</sup> für Anzeige +B2.x Spannungslos (+KTE<sub>x</sub>)
- 2x4<sup>2</sup> für Kabelumbauwandler für Kesselschutz

5 St .....

1.06.64.1300

**KA-M: MSp: Verriegelungs-, Steuer- und Erdungskabel**

Vorgaben siehe [Position 01.64.1300](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Umfang:

- +A1.0 ~ 7-10 Kabel
  - Diffschutz Wandler, Erdung, LWL etc.
- +A2.0 ~ 3-9 Kabel
  - Zähler Wandler, Erdung
- +A2.x ~ 30 Kabel
  - Verriegelung, Schleifleitung, Erdung
- +A1.x ~ 10-16 Kabel (pro Feld)
  - Verriegelung, Schleifleitung, Erdung
- +B2.x ~ 7-10 Kabel (pro Feld)
  - Verriegelung, Schleifleitung, Erdung

2 St .....

1.06.64.2000

**KA-M: DC: Trafokabel (US Kabel)**

Vorgaben siehe [Position 01.64.2000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

4 St .....

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

1.06.64.3000

**KA-M: DC: Fahrstromkabel**

Vorgaben siehe [Position 01.64.3000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Umfang:

Die in dieser Position zu bepreisende Kabelführung enthält:

- 45x von außen bauseits eingeführte Fahrstromkabel
- 20x Fahrstromkabel interne Verdrahtung

65 St .....

1.06.64.3100

**KA-M: DC: Verriegelungs-, Steuer- und Erdungskabel**

Vorgaben siehe [Position 01.64.3100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Umfang:

- +SSx ~ 10 Kabel (pro Feld)
  - Verriegelung, etc.
- +ERx ~ 10 Kabel (pro Feld)
  - Verriegelung, etc.

3 St .....

1.06.64.4000

**KA-M: EB: Verriegelungs-, Steuer- und Erdungskabel**

Vorgaben siehe [Position 01.64.4000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Umfang:

- +EB60 ~ 35 Kabel
  - Versorgung DC 60 V, MSp-Schaltanlage, DC-Schaltanlage, FW-Schränke, Erdung
- +EBAC ~ 25 Kabel
  - Versorgung AC 230 V (Steckdosen, Licht, Heizung etc.), Versorgung AC 400 V (CEE), Erdung
- +EBBat60 6 Kabel

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

- Anschluss Batterie, Erdung
- +K5 5 Kabel
  - Anschluss Batterie, Erdung
- +KTE1 8 Kabel
  - Verriegelung, Erdung
- +KTE2 8 Kabel
  - Verriegelung, Erdung

2 St .....

1.06.64.4101

**KA-M: EB: Extern: Versorgung DC 60 V**

Die Position beinhaltet die Montage von außen bauseits eingeführten Stromversorgungskabel.

Verweis:

- Übersicht +EB60 Belegung
  - FS\_BHS\_TGW\_B1N\_E\_EB60\_Belegung
  - FS\_BHS\_TGW\_B1S\_E\_EB60\_Belegung
- Übersicht DC 60 V Versorgung
  - FS\_BHS\_E\_EB60-V

Umfang:

- N2X2Y-O 4x35 mm<sup>2</sup>
  - 4x +EB60-V Verteiler
  - 2x +SPx - Speisepunktschalter
  - 3x +BSx - Bereichsschalter
- Verlegung der Kabel auf der Kabeltrasse und Anschluss an den zugehörigen Klemmen von +EB60 (DC-Verteilung).
- Einschließlich Kabelprüfung inkl. Protokoll.

2 St .....

1.06.64.5000

**KA-M: FW: Fernwirkkabel [1./2.FW]**

Diese Position dient der Lieferung und Montage der Fernwirk-Kabel für 1.FW und 2.FW über den vorbereiteten Kabelverlegeweg über Doppelboden/Kabelkeller.

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Verweis:

- Übersicht im Fernwirk-Schema
  - FS\_BHS\_TGW\_B1N\_E\_FW-S
  - FS\_BHS\_TGW\_B1S\_E\_FW-S

Umfang für 1.FW:

- 5-6x Patchkabel: LWL-Mulimode-Buskabel mit LC-Stecker als OM3 oder OM4 mit typischer Länge von 10 m
  - 1x von +VIP-Netz zu +ZM
  - 1x von +ZM zu MSp-Schaltanlage
  - 1x von MSp-Schaltanlage zu DC-Schaltanlage
  - TGW B1S (+1x DC-Schaltanlage 2 zu DC-Schaltanlage 3)
  - 1x von DC-Schaltanlage zu +SHZ
  - TGW B1S (+1x SHZ2 zu SHZ3)
  - 1x von +SHZ zu +ZM

Umfang für 2.FW:

- 3-4x Patchkabel: LWL-Mulimode-Buskabel mit LC-Duplex-Stecker als OM4 mit typischer Länge von 10 m
  - 1x von +FW2 zu MSp-Schaltanlage
  - 1x von MSp-Schaltanlage zu DC-Schaltanlage
  - 1x TGW B1S (1x DC-Schaltanlage 2 zu DC-Schaltanlage 3)
  - 1x von +FW2 zu DC-Schaltanlage
- Steuerkabel bzw. Fernmeldekabel:
  - 1x Fernmeldekabel mit 2 Doppeladern mit typischer Länge von 10 m
  - 1x Steuerkabel 10 Adern von +ZM auf +FW2
  - 2x Steuerkabel 19 Adern von +EB60 auf +ZM
  - 2x Steuerkabel 10 Adern von +EB60 auf +FW2

2 St .....

1.06.64.5100

**KA-M: FW: Rangierung +KRV**

Diese Position dient der Rangierung aller Steuerkabel vom +KRV zu den Schalt

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

schränken.

Verweis:

- Rangierung der Kabel in +KRV entsprechend Planung Pos 0x.50.1400
- Fernwirkschema
  - FS\_BHS\_TGW\_B1N\_E\_FW-S
  - FS\_BHS\_TGW\_B1S\_E\_FW-S

Umfang:

- Anschluss an +SHZ
- Anschluss an +SSx
- Anschluss an +KÜFL-AUS
- etc.

3 St .....

1.06.64.5101

**KA-M: FW: Extern: FW-Meldungen**

Die Position beinhaltet die Montage von außen bauseits eingeführten Meldekabel.

Verweis:

- Übersicht Fernwirk-Schema
  - FS\_BHS\_TGW\_B1N\_E\_FW-S
  - FS\_BHS\_TGW\_B1S\_E\_FW-S

Umfang:

- A-2Y(L)2Y 10x2x0,8
  - 16x +SPx - Speisepunktschalter
  - 18x +BSx - Bereichsschalter
  - 3x +SST - Störungsfreie Streckentrenner
- Verlegung der Kabel auf der Kabeltrasse und Anschluss an den zugehörigen Klemmen von +KRV.
- Einschließlich Kabelprüfung inkl. Protokoll.

2 St .....

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

1.06.64.7020

**KA-M: Zub. Kabelumwickler**

Vorgaben siehe [Position 01.64.7020](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

500	St	.....	.....
-----	----	-------	-------

**1.06.64 KA-M: Montage** .....

Zur Ansicht

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

1.06.70 RA: Raumausstattung

**RA: Raumausstattung**

Verweis:

- Allgemein Technische Vorgaben
  - o Vorbemerkungen - 6. Technische Vorgaben

Leistungsumfang:

Lieferung, Montage und der Raumausstattung.

- **RA: Raumausstattung**
  - o Reinigung
    - Erstreinigung nach Übergabe vom Hochbau
    - Zwischenreinigung
    - Endreinigung nach IBN
  - o Elektroinstallation
    - Kasten Gesamt-AUS
  - o Montage von Zubehör
    - Beschilderung
    - Möblierung TGW
    - Schließkontakte
  - o Montage von bereitgestelltem Zubehör
    - Sensoren
    - Schaltzylinder

1.06.70.3100

**RA: Erstreinigung**

Vorgaben siehe [Position 01.70.3100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

2 St .....

1.06.70.3200

**RA: Zwischenreinigung**

Vorgaben siehe [Position 01.70.3200](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

4 St .....

1.06.70.3300

**RA: Endreinigung**

Vorgaben siehe [Position 01.70.3300](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

2 St .....

1.06.70.5000

**RA: Elektroinstallation**

Lieferung, Montage, Inbetriebsetzung und Prüfung.

Verweis:

- Aufbau Aufstellungsplan
  - [FS\\_BHS\\_TGW\\_B1\\_E\\_A-P](#)
- Fernwirk-Schema
  - [FS\\_BHS\\_TGW\\_B1N\\_E\\_FW-S](#)
  - [FS\\_BHS\\_TGW\\_B1S\\_E\\_FW-S](#)

KGesAUS je Schaltanlagenraum

- Hinweisschild (Resopalschild) Gelb in Roter Schrift an der Wand "MSP und DC Gesamt AUS"
- Gehäuse in gelb
  - 1x beleuchteten schwarzer Pilzdrucktaster mit jeweils 6x Zwangsgeführte Öffnerkontakte (Grün bei Betätigung)
  - 2x LED für DC 60 V grün (MSP-AUS, DC-AUS)
  - gelben Schutzkragen

DC-Gesamt-AUS je Traforaum

- Hinweisschild (Resopalschild) Gelb in Roter Schrift an der Wand "DC Gesamt AUS"
- Gehäuse in gelb
  - 1x beleuchteten schwarzer Pilzdrucktaster mit jeweils 6x Zwangsgeführte Öffnerkontakte (Grün bei Betätigung)
  - 1x LED für DC 60 V weiß (Trafo OS Spannung)
  - gelben Schutzkragen

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Meldekontakt Tür:

Je Tür ist ein Türkontaktschalter (2x Öffner, 1x Schließer) mit Sprungantrieb zu verbauen. Dieser ist zum ZM-Schrank zu verdrahten.

- 2x Schaltanlagenraum
- 1x Traforaum 1
- 1x Traforaum 2

Sämtliche Teile sind zu liefern, zu montieren und anzuschließen.

2 St .....

1.06.70.5001

**RA: Raumklima**

Diese Position dient der Lieferung, Montage und Inbetriebsetzung der Raumklimasteuerung inkl. aller Kleinteile.

Verweis:

- Aufbau Aufstellungsplan
  - FS\_BHS\_TGW\_B1\_E\_A-P

Umfang:

- Ansteuerung und Versorgung der Lüftungsklappen DC 24 V (Zu- und Abluft)
- Steuerung / Regelung Raumklima
- Zuleitung von GW: Niederspannung (AC 230 V)

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....



1.06.70.7000

**RA: Zub. Beschilderung**

Vorgaben siehe [Position 01.70.7000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

2 St .....

1.06.70.7010

**RA: Zub. Möblierung TGW**

Vorgaben siehe [Position 01.70.7010](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

21 St .....

1.06.70.7050

**RA: Zub. Schließkontakte**

2 St .....

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Vorgaben siehe [Position 01.70.7050](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Anwendung:

- 4 St. Zugangstüren zum Schaltraum
- 5 St. Türen für Transformatorräume

9 St .....

1.06.70.7200

**RA: Zub. Beigest. Sensoren**

Vorgaben siehe [Position 01.70.7200](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Anwendung:

- 7 St. Temperatur und Luftfeuchtigkeit (wird beigestellt)
  - o 1x Schaltanlagenraum TGW B1N
  - o 1x Schaltanlagenraum TGW B1S
  - o 1x Traforaum 11
  - o 1x Traforaum 12
  - o 1x Traforaum 21
  - o 1x Traforaum 22
  - o 1x Traforaum 31
  - o 1x Außen
- 2 St. Gaskonzentrationsensor (wird beigestellt)
  - o 1x Batterieraum 1
  - o 1x Batterieraum 2
- 7 St. Präsenzmelder (wird beigestellt)
  - o 1x Schaltanlagenraum TGW B1N
  - o 1x Schaltanlagenraum TGW B1S
  - o 1x Traforaum 11
  - o 1x Traforaum 12
  - o 1x Traforaum 21
  - o 1x Traforaum 22

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

- 1x Traforaum 31

16 St .....

1.06.70.7210

**RA: Zub. Beigest. Schließzylinder**

Vorgaben siehe [Position 01.70.7210](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Anwendung:

- 21 St. Profilhalbzylinder (wird beigestellt)

- 1x Schaltanlagenraum TGW B1N
- 1x Schaltanlagenraum TGW B1S
- 1x Traforaum 11
- 1x Traforaum 12
- 1x Traforaum 21
- 1x Traforaum 22
- 1x Traforaum 31
- 6x +SHZ
- 2x +ZM
- 2x +FW2
- 4x +A2.1

21 St .....

**1.06.70 RA: Raumausstattung** .....

Zur Ansicht

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

1.06.90 ES: Einweisung, Schulung

1.06.90.1000

ES: Einweisung Betriebspersonal

Vorgaben siehe [Position 01.90.1000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

2 St .....

1.06.90 ES: Einweisung, Schulung .....

Zur Ansicht

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

1.06.92 RE: Regiestunden, Zeitzuschläge

**RE: Regiestunden, Zeitzuschläge**

Für nicht planbare Leitungsumlegungen und evtl. Provisorien gelten folgende Verrechnungssätze für Stundenlohnarbeiten einschließlich aller Nebenkosten, wie z. B. Unternehmerzuschlag, Sozialkassenbeitrag, Vermögensbildung, Auslösung usw.

Lohnstundenarbeiten beginnen und enden an der vorgenannten Baustellenanschrift. Die Stundenbelege sind wöchentlich der Bauleitung zur Unterschrift vorzulegen. Verspätet vorgelegte Belege sowie nicht bescheinigte Leistungen werden nicht anerkannt!

Nachtschichtzuschläge

Zeitzuschläge für geleistete Arbeitsstunden in der Zeit von 20:00 Uhr bis 06:00 Uhr werktags, bzw. am Samstag / Sonntag / Feiertag ganztägig.

Die Höhe dieses Zuschlags zu den normalen vorstehenden Stundenlohnsätzen ist in Euro / Std. anzugeben.

Arbeiten unter erschwerten Bedingungen:

Hierzu zählen folgende Tätigkeiten:

- Arbeiten im Kabelkeller <= 1,80 m
- Arbeiten im Steigschacht
- Unter Bahnsteig
- Tunnelbereich

1.06.92.1010

**RE: Monteur**

60 h .....

1.06.92.1020

**RE: Obermonteur / Spezialmonteur für Schaltanlagen**

60 h .....

1.06.92.1030

**RE: Montagemeister, Bauleiter**

50 h .....

1.06.92.1090

**RE: An- und Abreise**

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Diese Position bezieht sich auf Pos. 0x.92.1010 bis 0x.92.1030.

Diese Position beschreibt eine An- und Abreise ohne Übernachtungskosten pro Person.

		15	St	.....	.....
--	--	----	----	-------	-------

1.06.92.2010

**RE: Inbetriebsetzer Primärtechnik**

		40	h	.....	.....
--	--	----	---	-------	-------

1.06.92.2020

**RE: Inbetriebsetzer Sekundärtechnik, bzw. FW**

		40	h	.....	.....
--	--	----	---	-------	-------

1.06.92.2090

**RE: An- und Abreise**

Diese Position bezieht sich auf Pos. 0x.92.2010 bis 0x.92.2020.

Diese Position beschreibt eine An- und Abreise ohne Übernachtungskosten

		6	St	.....	.....
--	--	---	----	-------	-------

1.06.92.3010

RE: Zeitzuschläge Monteur

		10	h	.....	.....
--	--	----	---	-------	-------

1.06.92.3020

**RE: Zeitzuschläge Obermonteur / Spezialmonteur für Schaltanlagen**

		10	h	.....	.....
--	--	----	---	-------	-------

1.06.92.3030

**RE: Zeitzuschläge Montagemeister, Bauleiter**

		10	h	.....	.....
--	--	----	---	-------	-------

1.06.92.3210

**RE: Zeitzuschläge Inbetriebsetzer Primärtechnik**

		10	h	.....	.....
--	--	----	---	-------	-------

1.06.92.3220

**RE: Zeitzuschläge Inbetriebsetzer Sekundärtechnik, bzw. Fernwirktechnik**

		10	h	.....	.....
--	--	----	---	-------	-------

**1.06.92 RE: Regiestunden, Zeitzuschläge** .....

**1.06 BHS: TGW B1N/S (Tram Gleichrichterwerk Betriebshof 1 Nord/Süd)** .....

## Zusammenstellung

1.01.02	BE: Baustelleneinrichtung	.....
1.01.04	ÜP: Übergeordnete Planung	.....
1.01.06	ÜP: Übergeordnete Inbetriebnahme	.....
1.01.10	MSp-P: Planung	.....
1.01.12	MSp-L: Lieferung	.....
1.01.14	MSp-M: Montage	.....
1.01.16	MSp-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme	.....
1.01.18	MSp-D: Dokumentation	.....
1.01.20	T-P: Planung	.....
1.01.22	T-L: Lieferung	.....
1.01.24	T-M: Montage	.....
1.01.28	T-D: Dokumentation	.....
1.01.30	DC-P: Planung	.....
1.01.32	DC-L: Lieferung	.....
1.01.34	DC-M: Montage	.....
1.01.36	DC-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme	.....
1.01.38	DC-D: Dokumentation	.....
1.01.40	EB-P: Planung	.....
1.01.42	EB-L: Lieferung	.....
1.01.44	EB-M: Montage	.....
1.01.46	EB-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme	.....
1.01.48	EB-D: Dokumentation	.....
1.01.50	FW-P: Planung	.....
1.01.52	FW-L: Lieferung	.....
1.01.54	FW-M: Montage	.....
1.01.56	FW-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme	.....
1.01.58	FW-D: Dokumentation FW	.....
1.01.62	KA-L: Lieferung	.....
1.01.64	KA-M: Montage	.....
1.01.70	RA: Raumausstattung	.....
1.01.90	ES: Einweisung, Schulung	.....
1.01.92	RE: Regiestunden, Zeitzuschläge	.....
1.01	TWT: TGW LAK (Tram Gleichrichterwerk Laimer Kreisel)	.....
1.02.02	BE: Baustelleneinrichtung	.....
1.02.04	ÜP: Übergeordnete Planung	.....
1.02.06	ÜP: Übergeordnete Inbetriebnahme	.....
1.02.10	MSp-P: Planung	.....

1.02.12	MSp-L: Lieferung	.....
1.02.14	MSp-M: Montage	.....
1.02.16	MSp-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme	.....
1.02.18	MSp-D: Dokumentation	.....
1.02.20	T-P: Planung	.....
1.02.22	T-L: Lieferung	.....
1.02.24	T-M: Montage	.....
1.02.28	T-D: Dokumentation	.....
1.02.30	DC-P: Planung	.....
1.02.32	DC-L: Lieferung	.....
1.02.34	DC-M: Montage	.....
1.02.36	DC-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme	.....
1.02.38	DC-D: Dokumentation	.....
1.02.40	EB-P: Planung	.....
1.02.42	EB-L: Lieferung	.....
1.02.44	EB-M: Montage	.....
1.02.46	EB-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme	.....
1.02.48	EB-D: Dokumentation	.....
1.02.50	FW-P: Planung	.....
1.02.52	FW-L: Lieferung	.....
1.02.54	FW-M: Montage	.....
1.02.56	FW-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme	.....
1.02.58	FW-D: Dokumentation FW	.....
1.02.62	KA-L: Lieferung	.....
1.02.64	KA-M: Montage	.....
1.02.70	RA: Raumausstattung	.....
1.02.90	ES: Einweisung, Schulung	.....
1.02.92	RE: Regiestunden, Zeitzuschläge	.....
1.02	TWT: TGW AMM (Tram Gleichrichterwerk Ammerseeestr.)	.....
1.03.02	BE: Baustelleneinrichtung	.....
1.03.04	ÜP: Übergeordnete Planung	.....
1.03.06	ÜP: Übergeordnete Inbetriebnahme	.....
1.03.10	MSp-P: Planung	.....
1.03.12	MSp-L: Lieferung	.....
1.03.14	MSp-M: Montage	.....
1.03.16	MSp-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme	.....
1.03.18	MSp-D: Dokumentation	.....
1.03.20	T-P: Planung	.....
1.03.22	T-L: Lieferung	.....
1.03.24	T-M: Montage	.....
1.03.28	T-D: Dokumentation	.....

1.03.30	DC-P: Planung	.....
1.03.32	DC-L: Lieferung	.....
1.03.34	DC-M: Montage	.....
1.03.36	DC-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme	.....
1.03.38	DC-D: Dokumentation	.....
1.03.40	EB-P: Planung	.....
1.03.42	EB-L: Lieferung	.....
1.03.44	EB-M: Montage	.....
1.03.46	EB-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme	.....
1.03.48	EB-D: Dokumentation	.....
1.03.50	FW-P: Planung	.....
1.03.52	FW-L: Lieferung	.....
1.03.54	FW-M: Montage	.....
1.03.56	FW-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme	.....
1.03.58	FW-D: Dokumentation FW	.....
1.03.62	KA-L: Lieferung	.....
1.03.64	KA-M: Montage	.....
1.03.70	RA: Raumausstattung	.....
1.03.90	ES: Einweisung, Schulung	.....
1.03.92	RE: Regiestunden, Zeitzuschläge	.....
1.03	TWT: TGW WFH (Tram Gleichrichterwerk Waldfriedhof)	.....
1.04.50	FW-P: Planung	.....
1.04.52	FW-L: Lieferung	.....
1.04.58	FW-D: Dokumentation FW	.....
1.04	TWT: TGW LIM (Tram Gleichrichterwerk Laim)	.....
1.05.02	BE: Baustelleneinrichtung	.....
1.05.04	ÜP: Übergeordnete Planung	.....
1.05.06	ÜP: Übergeordnete Inbetriebnahme	.....
1.05.10	MSp-P: Planung	.....
1.05.12	MSp-L: Lieferung	.....
1.05.14	MSp-M: Montage	.....
1.05.16	MSp-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme	.....
1.05.18	MSp-D: Dokumentation	.....
1.05.20	T-P: Planung	XXXXXXXXXXXXX
1.05.22	T-L: Lieferung	.....
1.05.24	T-M: Montage	.....
1.05.28	T-D: Dokumentation	.....
1.05.30	DC-P: Planung	.....
1.05.32	DC-L: Lieferung	.....
1.05.34	DC-M: Montage	.....
1.05.36	DC-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme	.....

1.05.38	DC-D: Dokumentation	.....
1.05.40	EB-P: Planung	.....
1.05.42	EB-L: Lieferung	.....
1.05.44	EB-M: Montage	.....
1.05.46	EB-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme	.....
1.05.48	EB-D: Dokumentation	.....
1.05.50	FW-P: Planung	.....
1.05.52	FW-L: Lieferung	.....
1.05.54	FW-M: Montage	.....
1.05.56	FW-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme	.....
1.05.58	FW-D: Dokumentation FW	.....
1.05.62	KA-L: Lieferung	.....
1.05.64	KA-M: Montage	.....
1.05.70	RA: Raumausstattung	.....
1.05.90	ES: Einweisung, Schulung	.....
1.05.92	RE: Regiestunden, Zeitzuschläge	.....
1.05	BHS: TGW STS (Tram Gleichrichterwerk Ständlerstraße)	.....
1.06.02	BE: Baustelleneinrichtung	.....
1.06.04	ÜP: Übergeordnete Planung	.....
1.06.06	ÜP: Übergeordnete Inbetriebnahme	.....
1.06.10	MSp-P: Planung	.....
1.06.12	MSp-L: Lieferung	.....
1.06.14	MSp-M: Montage	.....
1.06.16	MSp-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme	.....
1.06.18	MSp-D: Dokumentation	.....
1.06.20	T-P: Planung	.....
1.06.22	T-L: Lieferung	.....
1.06.24	T-M: Montage	.....
1.06.28	T-D: Dokumentation	.....
1.06.30	DC-P: Planung	.....
1.06.32	DC-L: Lieferung	.....
1.06.34	DC-M: Montage	.....
1.06.36	DC-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme	.....
1.06.38	DC-D: Dokumentation	.....
1.06.40	EB-P: Planung	.....
1.06.42	EB-L: Lieferung	.....
1.06.44	EB-M: Montage	.....
1.06.46	EB-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme	.....
1.06.48	EB-D: Dokumentation	.....
1.06.50	FW-P: Planung	.....
1.06.52	FW-L: Lieferung	.....

1.06.54	FW-M: Montage	.....
1.06.56	FW-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme	.....
1.06.58	FW-D: Dokumentation FW	.....
1.06.62	KA-L: Lieferung	.....
1.06.64	KA-M: Montage	.....
1.06.70	RA: Raumausstattung	.....
1.06.90	ES: Einweisung, Schulung	.....
1.06.92	RE: Regiestunden, Zeitzuschläge	.....
1.06	BHS: TGW B1N/S (Tram Gleichrichterwerk Betriebshof 1 Nord/Süd)	.....

Summe .....

zzgl. MwSt ..... % .....

Gesamtsumme .....

Zur Ansicht

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

## Los 2 - TSH

2.21

TWT: TSH Strecke

### Vorbemerkung Titel 21

#### Verweis:

- Allgemein Technische Vorgaben
  - o Vorbemerkungen - 6. Technische Vorgaben

#### Hinweis:

Alle Sockel/Fundamente der Schaltheis-Gehäuse aus den STD-Unterlagen sind bereits bauseits installiert und vom AG beigestellt.

#### Leistungsumfang:

Werks- und Montageplanung, Lieferung, Montage und Inbetriebsetzung der elektrischen Ausstattung.

- **TSH: Tram Schaltheis**
  - o 2x Tram Schaltheis **Typ A**
    - dient auf der Strecke zum Ein- und Ausschalten der verschiedenen Speisebereiche
    - Einspeisung (DC 750 V), Versorgung (DC 60 V) und Steuerung (Fernwirk) erfolgt vom TGW
    - Umfang:
      - 2x Speisepunktschalter (+SP) = Lasttrennschalter
      - 1x Verbindungsschalter (+VS) = Leistungsschalter
  - o 9x Tram Schaltheis **Typ B**
    - dient auf der Strecke zum Ein- und Ausschalten der verschiedenen Speisebereiche
    - Einspeisung (DC 750 V), Versorgung (DC 60 V) und Steuerung (Fernwirk) erfolgt vom TGW
    - Umfang:
      - 1x Speisepunktschalter (+SP) = Lasttrennschalter
      - 1x Verbindungsschalter (+VS) = Leistungsschalter
      - Schutzgerät

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

- 2x Tram Schaltheus **Typ KS**
  - dient auf der Strecke zum Überbrücken von zwei Speisebereichen
  - Einspeisung (DC 750 V), Versorgung (DC 60 V) und Steuerung (Fernwirk) erfolgt vom TGW
  - Umfang:
    - 1x Kuppelschalter (+KS) = Leistungsschalter
  
- 3x Tram Schaltheus **Typ R2+**
  - dient als großer Rückleitterschrank
  - Anschluss aller Rückleiterkabel vom Gleis
  
- 9x Tram Schaltheus **Typ R1**
  - dient als kleiner Rückleitterschrank
  - Anschluss aller Rückleiterkabel vom Gleis

Aufbau:

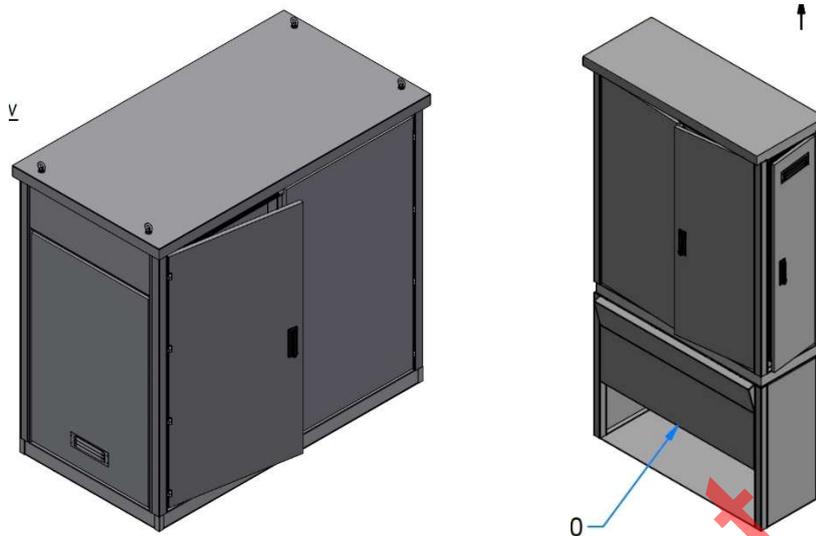
Ein Tram Schaltheus besteht aus folgenden Komponenten:

**TSH-Gehäuse mit Sockel**

Außenhülle

Zur Ansicht

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



Leitfabrikat: **Schaltheis Typ A/B**

Intertec Typ, Classic: 160.175.090  
oder technisch gleichwertig

Leitfabrikat: **Schaltheis Typ C/KS/R2**

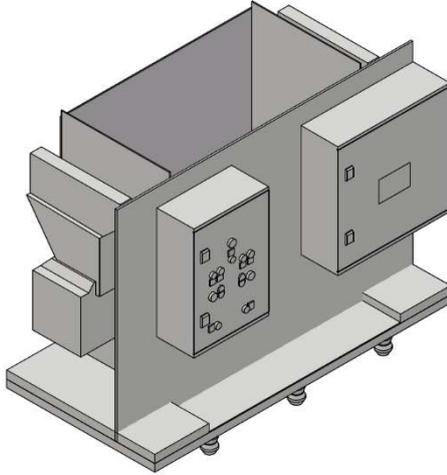
Intertec Typ, Classic: 160.135.050  
oder technisch gleichwertig

#### **TSH-Gerüst**

Komplette Montageplatte mit allen verbauten Komponenten

zur Ansicht!

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

**Typ A/B**

- Speisepunktschalter (+SPx)
- Verbindungsschalter (+VSx)

**Übersicht:**

SH-Typ	Örtlichkeit	Bezeichnung	Schutzgerät
A	TGW AMM	+SH47	-
A	TGW LIM	+SH40	-

SH-Typ	Örtlichkeit	Bezeichnung	Schutzgerät
B	TGW LAK	+SH68	-
B	TGW LAK	+SH69	-
B	TGW LAK	+SH70	-
B	TGW LAK	+SH71	-
B	TGW AMM	+SH44	-
B	TGW AMM	+SH45	-
B	TGW AMM	+SH46	-
B	TGW WFH	+SH49	-
B	TGW NIB	+SH51	-

SH-Typ	Örtlichkeit	Bezeichnung	Schutzgerät
KS	TGW LAK	+SH231/KS15	ja
KS	TGW WFH	+SH232/KS15	ja

SH-Typ	Örtlichkeit	Bezeichnung	Kabelschuh 500² / 120²
R1	TGW LAK	+SH69R	2 / 8
R1	TGW LAK	+SH70R	2 / 8
R1	TGW LAK	+SH71R	2 / 8
R1	TGW AMM	+SH44R	2 / 8
R1	TGW AMM	+SH45R	2 / 8
R1	TGW AMM	+SH47R	2 / 8

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

R1	TGW WFH	+SH49R	2 / 8
R1	TGW LIM	+SH40R	2 / 8
R1	TGW NIB	+SH51R	2 / 8

SH-Typ	Örtlichkeit	Bezeichnung	Kabelschuh 500° / 120°
R2+	TGW LAK	+SH67R	4 / 8
R2+	TGW LAK	+SH68R	4 / 8
R2+	TGW AMM	+SH46R	4 / 8

Zur Ansicht

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

2.21.80 TSH-P: Planung

2.21.80.1100

**TSH-P: W&M: TSH Typ A**

Erstellung der Werks- und Montageplanung für das Tram Schaltheus Typ A gemäß dem nachfolgenden Dokument.

Verweis:

- Aufbau und Anforderungen
  - o FS\_STD\_DC\_TSH\_Typ-A-B

Ergebnisdokumente vor Fertigung:

- Stromlaufpläne, Stücklisten mit Betriebsmittelverzeichnis, Klemmenpläne, Kabellisten (keine Typicals) übergeordnet
- Aufbaupläne (keine Typicals)

1 St ..... ..

2.21.80.1200

**TSH-P: W&M: TSH Typ B**

Erstellung der Werks- und Montageplanung für das Tram Schaltheus Typ B gemäß dem nachfolgenden Dokument.

Verweis:

- Aufbau und Anforderungen
  - o FS\_STD\_DC\_TSH\_Typ-A-B

Ergebnisdokumente vor Fertigung:

- Stromlaufpläne, Stücklisten mit Betriebsmittelverzeichnis, Klemmenpläne, Kabellisten (keine Typicals) übergeordnet
- Aufbaupläne (keine Typicals)

1 St ..... ..

2.21.80.1500

**TSH-P: W&M: TSH Typ KS**

Erstellung der Werks- und Montageplanung für das Tram Schaltheus Typ KS gemäß dem nachfolgenden Dokument.

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Verweis:

- Aufbau und Anforderungen
  - o FS\_STD\_DC\_TSH\_Typ-KS

Ergebnisdokumente vor Fertigung:

- Stromlaufpläne, Stücklisten mit Betriebsmittelverzeichnis, Klemmenpläne, Kabellisten (keine Typicals) übergeordnet
- Aufbaupläne (keine Typicals)

1 St .....

2.21.80.1600

**TSH-P: W&M: TSH Typ R2**

Erstellung der Werks- und Montageplanung für das Tram Schaltheus Typ R2+ gemäß dem nachfolgenden Dokument.

Verweis:

- Aufbau und Anforderungen
  - o FS\_STD\_DC\_TSH\_Typ-R2

Ergebnisdokumente vor Fertigung:

- Aufbaupläne

1 St .....

2.21.80.1700

**TSH-P: W&M: TSH Typ R1**

Erstellung der Werks- und Montageplanung für das Tram Schaltheus Typ R1 gemäß dem nachfolgenden Dokument.

Verweis:

- Aufbau und Anforderungen
  - o FS\_STD\_DC\_TSH\_Typ-R1

Ergebnisdokumente vor Fertigung:

- Aufbaupläne

1 St .....

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

2.21.80.7000

**TSH-P: Programm: Verbindungsschalter (VS)**

Diese Position dient der Prüfung auf Kompatibilität für den Verbindungsschalter (VS) = Leistungsschalter im Schalthaus (-3Q0). AG stellt dem AN die Software bei Auftragsvergabe zur Verfügung. Der AN prüft diese und nimmt ggf. Softwareanpassungen vor.

Verweis:

- Aufbau
  - o FS\_STD\_DC\_TSH\_Ansteuerung\_VS

Sollte der AN eine abweichende Hardware als die vom AG in Anlage „FS\_STD\_FW\_BM\_SPS“ beschriebene Hardware verwenden muss der AN die Aufwände für die Softwareanpassung in dieser LV-Position bepreisen.

1 St .....

2.21.80.7010

**TSH-P: Programm: Verbindungsschalter (KS)**

Es muss eine Software für die Ansteuerung des Kuppelschalters (KS) erstellt werden. Diese sollte möglichst ähnlich aufgebaut sein wie die Software zur Ansteuerung des Verbindungsschalters (VS). Es müssen die Besonderheiten der Kuppelstelle berücksichtigt werden. Diese Position dient der Prüfung auf Kompatibilität für den Verbindungsschalter (VS) = Leistungsschalter im Schalthaus (-3Q0). AG stellt dem AN die Software bei Auftragsvergabe zur Verfügung. Der AN prüft diese und nimmt ggf. Softwareanpassungen vor.

Verweis:

- Aufbau Ansteuerung VS/KS allgemein
  - o FS\_STD\_DC\_TSH\_Ansteuerung\_VS-KS
- Aufbau Kuppelstelle
  - FS\_STD\_DC\_TSH\_Typ-KS

Sollte der AN eine abweichende Hardware als die vom AG in Anlage „FS\_STD\_FW\_BM\_SPS“ beschriebene Hardware verwenden muss der AN die Aufwände für die Softwareanpassung in dieser LV-Position bepreisen.

1 St .....

**2.21.80 TSH-P: Planung** .....

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

2.21.82 TSH-L: Lieferung

2.21.82.1000

**TSH-L: TSH-Typ A/B: Gehäuse**

Diese Position dient der Lieferung vom TSH-Gehäuse für den Typ A/B.

Verweis:

- Anforderungen
  - o FS\_STD\_DC\_TSH\_Typ-A-B

Leitfabrikat:

Intertec GmbH, Typ Intertec CLASSIC 160.175.090, Typ: DACDX SWM 0001 oder technisch gleichwertig

11 St .....

2.21.82.1021

**TSH-L: TSH-Typ A/B: [G] Leistungsschalter**

Diese Position dient der Lieferung des Leistungsschalter 2,5 kA und allen erforderlichen Zubehör.

Verweis:

- Anforderungen TSH
  - o FS\_STD\_DC\_BM\_LS

Leitfabrikat: **DC Leistungsschalter**

Sécheron, Typ UR 26 81 S (AUR9181E2435J712 – magnetische Haltung, EBOT) oder technisch gleichwertig

Angebotenes Fabrikat und Typ: '.....'

11 St .....

2.21.82.1022

**TSH-L: TSH-Typ A/B: [G] Lasttrennschalter**

Diese Position dient der Lieferung des Lasttrennschalter.

Verweis:

- Aufbau und Anforderungen

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

- FS\_STD\_DC\_BM\_LT

Leitfabrikat: DC Lasttrennschalter

Ritter Starkstromtechnik. RGL-7350 oder FLOHE FGS4.00-0.75-1P oder technisch gleichwertig

Angebotenes Fabrikat und Typ: '.....'

13 St .....

2.21.82.1120

**TSH-L: TSH-Typ A: [G]erüst**

Diese Position dient der Lieferung und dem Zusammenbau vom TSH-Gerüst für den Typ A.

Verweis:

- Anforderungen
  - FS\_STD\_DC\_TSH\_Typ-A-B

Inkl. Einbau und Verdrahtung der Position

- LV-Pos 1x.82.1021 TSH-L: TSH-Typ A/B: [G] Leistungsschalter
- LV-Pos 1x.82.1022 TSH-L: TSH-Typ A/B: [G] Lasttrennschalter
- LV-Pos 1x.82.1121 TSH-L: TSH-Typ A: [G] Bedien-Anzeigekasten
- LV-Pos 1x.82.1122 TSH-L: TSH-Typ A: [G] Steuer-Fernwirkkasten

Diese Position umfasst ebenfalls 1 Satz komplettes Verdrahtungs- und Ausrüstungsmaterial, Hilfsrelais und Schütze innerhalb des Feldes, sowie auch das gesamte Klemmenmaterial, das gesamte Klein- Befestigung- und Beschriftungsmaterial in erforderlichem Umfang.

Umfang:

SH-Typ	Örtlichkeit	Bezeichnung	Schutzgerät	VLD-F
A	TGW AMM	+SH47	-	-
A	TGW LIM	+SH40	-	-

2 St .....

2.21.82.1121

**TSH-L: TSH-Typ A: [G] Bedien-Anzeigekasten**

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Diese Position dient der Lieferung und dem Zusammenbau vom Bedien- und Anzeigekasten für das Schaltheus Typ A.

Verweis:

- Anforderungen
  - o FS\_STD\_DC\_TSH\_Typ-A-B

2 St .....

2.21.82.1122

**TSH-L: TSH-Typ A: [G] Steuer-Fernwirkkasten**

Diese Position dient der Lieferung und dem Zusammenbau vom Steuer-Fernwirkkasten für das Schaltheus Typ A.

Verweis:

- Anforderungen
  - o FS\_STD\_DC\_TSH\_Typ-A-B

2 St .....

2.21.82.1220

**TSH-L: TSH-Typ B: [G]erüst**

Diese Position dient der Lieferung und dem Zusammenbau vom TSH-Gerüst für den Typ B.

Verweis:

- Anforderungen
  - o FS\_STD\_DC\_TSH\_Typ-A-B

Inkl. Einbau und Verdrahtung der Position

- LV-Pos 1x.82.1021 TSH-L: TSH-Typ A/B: [G] Leistungsschalter
- LV-Pos 1x.82.1022 TSH-L: TSH-Typ A/B: [G] Lasttrennschalter
- LV-Pos 1x.82.1221 TSH-L: TSH-Typ B: [G] Bedien-Anzeigekasten
- LV-Pos 1x.82.1222 TSH-L: TSH-Typ B: [G] Steuer-Fernwirkkasten

Diese Position umfasst ebenfalls 1 Satz komplettes Verdrahtungs- und Ausrüstungsmaterial, Hilfsrelais und Schütze innerhalb des Feldes, sowie auch das gesamte Klemmenmaterial, das gesamte Klein- Befestigung- und Beschriftungsmaterial in erforderlichem Umfang.

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Umfang:

SH-Typ	Örtlichkeit	Bezeichnung	Schutzgerät	VLD-F
B	TGW LAK	+SH68	-	-
B	TGW LAK	+SH69	-	-
B	TGW LAK	+SH70	-	-
B	TGW LAK	+SH71	-	-
B	TGW AMM	+SH44	-	-
B	TGW AMM	+SH45	-	-
B	TGW AMM	+SH46	-	-
B	TGW WFH	+SH49	-	-
B	TGW NIB	+SH51	-	-

9 St .....

2.21.82.1221

**TSH-L: TSH-Typ B: [G] Bedien-Anzeigekasten**

Diese Position dient der Lieferung und dem Zusammenbau vom Bedien- und Anzeigekasten für das Schaltheus Typ B.

Verweis:

- Anforderungen
  - o FS\_STD\_DC\_TSH\_Typ-A-B

9 St .....

2.21.82.1222

**TSH-L: TSH-Typ B: [G] Steuer-Fernwirkkasten**

Diese Position dient der Lieferung und dem Zusammenbau vom Steuer-Fernwirkkasten für das Schaltheus Typ B.

Verweis:

- Anforderungen
  - o FS\_STD\_DC\_TSH\_Typ-A-B

9 St .....

2.21.82.1300

**TSH-L: TSH-Typ C/KS/R2: Gehäuse**

Diese Position dient der Lieferung vom TSH-Gehäuse für den Typ C/KS/R2.

Verweis:

- Anforderungen
  - o FS\_STD\_DC\_TSH\_Typ-KS

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

o FS\_STD\_DC\_TSH\_Typ-R2

Leitfabrikat:

Intertec GmbH, Typ Intertec 160.135.050, Typ: München oder technisch gleichwertig

5 St .....

2.21.82.1520

**TSH-L: TSH-Typ KS: [G]erüst**

Diese Position dient der Lieferung und dem Zusammenbau vom TSH-Gerüst für den Typ KS.

Verweis:

- Anforderungen

o FS\_STD\_DC\_TSH\_Typ-KS

Inkl. Einbau und Verdrahtung der Position

- LV-Pos 1x.82.1521 TSH-L: TSH-Typ KS: [G] Schutzgerät
- LV-Pos 1x.82.1522 TSH-L: TSH-Typ KS: [G] Leistungsschalter

Diese Position umfasst ebenfalls 1 Satz komplettes Verdrahtungs- und Ausrüstungsmaterial, Hilfsrelais und Schütze innerhalb des Feldes, sowie auch das gesamte Klemmenmaterial, das gesamte Klein- Befestigung- und Beschriftungsmaterial in erforderlichem Umfang.

Umfang:

SH-Typ	Örtlichkeit	Bezeichnung	Schutzgerät	VLD-F
KS	TGW LAK	+SH231/KS15	ja	-
KS	TGW WFH	+SH232/KS15	ja	-

2 St .....

2.21.82.1521

**TSH-L: TSH-Typ KS: [G] Schutzgerät**

Diese Position dient der Lieferung des Schutzgerätes.

Hinweis:

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Der Einbau wird beim TSH-Gerüst kalkuliert und die Programmierung bei Inbetriebsetzung.

**Anforderungen:**

- |  |       |
|--|-------|
| 1. Kondensator-Schnellauslösebaug (Qc) | ja    |
| 2. Anzahl Kabelüberwachungen           | 2     |
| 3. Software-SPS                        | nein  |
| 4. Bus Anbindung                       | nein  |
| 5. Anzahl Ein- und Ausgänge            | keine |

Verweis:

- Anforderungen
  - o FS\_STD\_DC\_BM\_Schutzgerät

Leitfabrikat: **Siemens SITRAC MDC** oder technisch gleichwertig

## Hardware:

- passende Profischiene in passender Länge:
- Sitras MDC PS (Stromversorgungsbaugruppe)
- Sitras MDC CPU (Zentrale Prozessoreinheit)
- Sitras MDC HSC (Kondensator-Schnellauslösebaug.)
- 1x Sitras MDC IO (Ein-/Ausgabebaugruppe 16 DI, 8 DO)
- 0x SFP-Modul für LC-Duplex-Stecker
- 2x Speicherkarte
- Sitras MDC HMI (Bedienpanel mit 7 Zoll Farb-Touch-Screen)

## Software:

- Sitras MDC FC PROT (Standard Schutzfunktion): MLFB MDC FC PROT
- Sitras MDC FC CTRL (Steuerungsfunktion): MLFB MDC FC CTRL
- Sitras MDC FC COND (Leistungsschalterstatistik/Zustand): MLFB MDC FC COND
- 0x Sitras MDC FC PN (Profinet IO Kommunikation): MLFB MDC FC PN
- Sitras MDC FC (Energie- und Leistungsberechnung): MLFB MDC FC

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

2 St .....

2.21.82.1522

**TSH-L: TSH-Typ KS: [G] Leistungsschalter**Diese Position dient der Lieferung des Gleichstrom-Leistungsschalter 1,5 kA.Technisch Daten:

- Norm EN 50123-2
- Nennspannung 750 V DC
- Maximale Betriebsspannung 1000 V DC
- Spitzenwert der Lichtbogenspannung  $\leq 2000$  V
- Maximaler thermischer Strom (Nennstrom)  $\geq 1500$  A
- Bemessungs-Kurzzeit-Ein- und Ausschaltvermögen 30 kA / 150 ms

Ausstattung:

- Überstromauslöser
  - Grundeinstellung 1500 A  
vor Bestellung durch AN ist Einstellwert vom AG zu bestätigen
  - Einstellbereich 1,2 bis 2,4 kA  
vor Bestellung durch AN ist Einstellwert vom AG zu bestätigen
  - Einstellbarkeit direkte Skaleneinteilung in A, im Schalt-  
haus zugänglich, (Auslösevorrichtung DV1)
- Stellungsanzeige von außen sichtbar
- Mindestens 6 Öffner und Schließer als Hilfsschalter
- Anschlussschrauben der Funkenlöschkammer sind berührungssicher abzudecken
- Inkl. Lichtbogenkammer, asbestfreie Ausführung
- Industriestecker Typ Harting
- inkl. allem erforderlichen Zubehör.

Antrieb:

- Hilfsspannung 24 V DC
- Haltung elektrisch, verlustreduziert ohne notwendige externe Widerstands- und Schützbeschaltung
- Handantrieb EIN Handbetätigung AUS

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Zusätzliche Auslöser:

- Auslösespule für Kondensatorauslöser
- manuelle Auslösung

Leitfabrikat: Sécheron, Typ UR 15 41 TD-2ZZZZA14C14Z, mit ECO-Drive oder technisch gleichwertig

Angebotenes Fabrikat und Typ: '.....'

2 St .....

2.21.82.1620

**TSH-L: TSH-Typ R2: [M]ontageplatte**

Diese Position dient der Lieferung und dem Zusammenbau der Montageplatte für den Typ R2.

Verweis:

- Anforderungen
  - o FS\_STD\_DC\_TSH\_Typ-R2

Inkl. Einbau und Verdrahtung der Position

- LV-Pos 1x.82.1621 TSH-L: TSH-Typ R2: [G] R2+
- LV-Pos 1x.82.7000 TSH-L: Zub.Spannungsbegrenzungseinrichtung

Diese Position umfasst ebenfalls 1 Satz komplettes Verdrahtungs- und Ausrüstungsmaterial, Hilfsrelais und Schütze innerhalb des Feldes, sowie auch das gesamte Klemmenmaterial, das gesamte Klein- Befestigung- und Beschriftungsmaterial in erforderlichem Umfang.

Umfang:

SH-Typ	Örtlichkeit	Bezeichnung	Kabelschuh 500² / 120²	VLD-F
R2	TGW LAK	+SH67R	2 / 8	ja
R2	TGW LAK	+SH68R	2 / 8	ja
R2	TGW AMM	+SH46R	2 / 8	ja

3 St .....

2.21.82.1621

**TSH-L: TSH-Typ R2: [M] R2+**

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Diese Position dient der Planung, Lieferung und dem Zusammenbau der R2+ Variante mit dem Iso Kasten für die VLD-Überwachung.

Verweis:

- Anforderungen
  - o FS\_STD\_DC\_TSH\_Typ-R2

3 St .....

2.21.82.1700

**TSH-L: TSH-Typ R1: Gehäuse**

Diese Position dient der Lieferung vom TSH-Gehäuse für den Typ R1.

Verweis:

- Anforderungen
  - o FS\_STD\_DC\_TSH\_Typ-R1

Leitfabrikat:

Langmatz GmbH, Typ EK 245, Art.-Nr. 062450180 oder technisch gleichwertig

9 St .....

2.21.82.1720

**TSH-L: TSH-Typ R1: [M]ontageplatte**

Diese Position dient der Lieferung und dem Zusammenbau vom TSH-Montageplatte für den Typ R1.

Verweis:

- Anforderungen
  - o FS\_STD\_DC\_TSH\_Typ-R1

Inkl. Einbau und Verdrahtung der Position

- LV-Pos 1x.82.7000 TSH-L: Zub.Spannungsbegrenzungseinrichtung

Diese Position umfasst ebenfalls 1 Satz komplettes Verdrahtungs- und Ausrüstungsmaterial, sowie auch das gesamte Klemmenmaterial, das gesamte Klein-Befestigung- und Beschriftungsmaterial in erforderlichem Umfang.

Umfang:

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

SH-Typ	Örtlichkeit	Bezeichnung	Kabelschuh 500 <sup>2</sup> / 120 <sup>2</sup>	VLD-F:
R1	TGW LAK	+SH69R	2 / 8	ja
R1	TGW LAK	+SH70R	2 / 8	ja
R1	TGW LAK	+SH71R	2 / 8	ja
R1	TGW AMM	+SH44R	2 / 8	ja
R1	TGW AMM	+SH45R	2 / 8	ja
R1	TGW AMM	+SH47R	2 / 8	ja
R1	TGW WFH	+SH49R	2 / 8	ja
R1	TGW LIM	+SH40R	2 / 8	ja
R1	TGW NIB	+SH51R	2 / 8	ja

9 St .....

2.21.82.6430

**TSH-L: KA-L: Fahrstrom: Press-Kabelschuh 500**

Lieferung von Presskabelschuh (500 mm<sup>2</sup>, 20 mm Bohrung) mit erforderlichem Zubehör (Schrumpfschlauch, herausgeführter Schirm) passend für Fahrstromkabel N2XS(F) 500 RM/35 mm<sup>2</sup>

Umfang:

SH-Typ	Örtlichkeit	Bezeichnung	Kabelschuh 500 <sup>2</sup> / 120 <sup>2</sup>	VLD-F:
R1	TGW LAK	+SH69R	2 / 8	ja
R1	TGW LAK	+SH70R	2 / 8	ja
R1	TGW LAK	+SH71R	2 / 8	ja
R1	TGW AMM	+SH44R	2 / 8	ja
R1	TGW AMM	+SH45R	2 / 8	ja
R1	TGW AMM	+SH47R	2 / 8	ja
R1	TGW WFH	+SH49R	2 / 8	ja
R1	TGW LIM	+SH40R	2 / 8	ja
R1	TGW NIB	+SH51R	2 / 8	ja

SH-Typ	Örtlichkeit	Bezeichnung	Kabelschuh 500 <sup>2</sup> / 120 <sup>2</sup>	VLD-F
R2	TGW LAK	+SH67R	4 / 8	ja
R2	TGW LAK	+SH68R	4 / 8	ja
R2	TGW AMM	+SH46R	4 / 8	ja

Lieferung der Presskabelschuhe an SWM, Emmy-Noether-Straße 2, 80992 München ist in diese Position einzurechnen.

48 St .....

2.21.82.6432

**TSH-L: KA-L: Fahrstrom: Press-Kabelschuh 120**

Lieferung von Presskabelschuh (120 mm<sup>2</sup>, 16 mm Bohrung) mit erforderlichem Zubehör passend für Fahrstromkabel NSGAFöU 120 mm<sup>2</sup>

Umfang:

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

SH-Typ	Örtlichkeit	Bezeichnung	Kabelschuh 500 <sup>2</sup> / 120 <sup>2</sup>	VLD-F:
R1	TGW LAK	+SH69R	2 / 8	ja
R1	TGW LAK	+SH70R	2 / 8	ja
R1	TGW LAK	+SH71R	2 / 8	ja
R1	TGW AMM	+SH44R	2 / 8	ja
R1	TGW AMM	+SH45R	2 / 8	ja
R1	TGW AMM	+SH47R	2 / 8	ja
R1	TGW WFH	+SH49R	2 / 8	ja
R1	TGW LIM	+SH40R	2 / 8	ja
R1	TGW NIB	+SH51R	2 / 8	ja

SH-Typ	Örtlichkeit	Bezeichnung	Kabelschuh 500 <sup>2</sup> / 120 <sup>2</sup>	VLD-F
R2	TGW LAK	+SH67R	2 / 8	ja
R2	TGW LAK	+SH68R	2 / 8	ja
R2	TGW AMM	+SH46R	2 / 8	ja

96 St ..... ..

2.21.82.7000

**TSH-L: Zub. Spannungsbegrenzungseinrichtung**

Diese Position dient der Lieferung der Spannungsbegrenzungseinrichtung (-F60).

Die Spannungsbegrenzungseinrichtung beinhaltet einen Überspannungsableiter (A2) und VLD-O+F. Der Anschluss ist zwischen Rückleiter (RL) und Bauwerkserde (BWE) (nächstgelegener Erdungspunkt, soll so kurz wie möglich sein).

Anforderungen:

- Garantierte Rückkehrbarkeit bei Langzeitströmen und hohen Kurzschlussströmen
- Norm: DIN EN 50526-2
- Nenn-Auslösespannung 120 V
- Bemessungsstrom 100A
- Kurzzeitstrom 10kA max. / 50ms
- Nennstoßstrom 25 kA (8/20 µs)
- Hochstoßstrom 100 kA (8/20 µs)
- Hochstoßladung 25 kA (10/350 µs)
- Temperaturbereich, Betrieb 25°C bis +55°C
- Für Innen- und Außenanwendung IP67, UV beständig

Verweis:

- Anforderungen für Anschluss

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

o FS\_STD\_Erd\_Erdungssysteme

Leitfabrikat: Spannungsbegrenzungseinrichtung

Raycap, RVL 120/120 oder technisch gleichwertig

Angebotenes Fabrikat und Typ: '.....'

Umfang:

SH-Typ	Örtlichkeit	Bezeichnung	Kabelschuh 500 <sup>2</sup> / 120 <sup>2</sup>	VLD-F:
R1	TGW LAK	+SH69R	2 / 8	ja
R1	TGW LAK	+SH70R	2 / 8	ja
R1	TGW LAK	+SH71R	2 / 8	ja
R1	TGW AMM	+SH44R	2 / 8	ja
R1	TGW AMM	+SH45R	2 / 8	ja
R1	TGW AMM	+SH47R	2 / 8	ja
R1	TGW WFH	+SH49R	2 / 8	ja
R1	TGW LIM	+SH40R	2 / 8	ja
R1	TGW NIB	+SH51R	2 / 8	ja

SH-Typ	Örtlichkeit	Bezeichnung	Kabelschuh 500 <sup>2</sup> / 120 <sup>2</sup>	VLD-F
R2	TGW LAK	+SH67R	2 / 8	ja
R2	TGW LAK	+SH68R	2 / 8	ja
R2	TGW AMM	+SH46R	2 / 8	ja

12 St .....

2.21.82.9000

**TSH-L: Werksabnahme**

Diese Position dient der Durchführung einer Werksabnahme.

Werksabnahme der Schalthäuser (Gerüst & Montageplatte) durch einen bis drei Vertreter des AG.

Folgende Prüfungen sind bei der Werksabnahme vorzunehmen:

- Sichtprüfung
- Prüfung Aufbau
- Prüfung Ein- und Ausschalten, Steuerung
- Stichprobenartige Prüfung der Mitnahme- und Verriegelungs-Matrix (MV-M)
- Test Gehäuse passt auf Schaltgerüst

Test Gehäuse Schalthaus passt auf Schaltgerüst:

Es muss für jeden Schalthaus-Typ einmal vorgeführt werden, dass das Gehäuse auf das Schaltgerüst passt. Das entsprechende Gehäuse muss am Abnahmeort vorhanden sein. Die Lieferkosten sind in diese Position einzupreisen

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Hinweis:

Für die Prüfungen ist vom AN eine Hilfsspannungsversorgung von DC 60 V und DC 24 V vorzuhalten. Vorher müssen alle Anlagen elektrisch nach VDE 0100-600 geprüft sein.

Abnahmeort: '.....'

3 St .....

2.21.82.9100

**TSH-L: Transport - Gehäuse**

Diese Position dient dem Transport inkl. Abladung der Gehäuse der Schalthäuser inkl. Zubehörteile.

Am Ablieferort ist nur begrenzt Platz vorhanden. Es können max. die folgenden Mengen eingelagert werden:

- Typ A/B/KS/R2 5 Stk
- Typ R1: 7 Stk

Deswegen ist die Lieferung in mehrere Schritte aufgeteilt.

Ablieferort:

- Tram: U-Bahn-Betriebshof Nord (BN), Hans-Jensen-Weg 10, 80939 München (nördlich von München bei Allianz Arena)

Verweis:

- Transport der Anlagen
  - o LV unter **Vorbemerkungen 5.4**

3 St .....

2.21.82.9101

**TSH-L: Transport - Schaltgerüste, Montageplatten**

Diese Position dient dem Transport der Schaltgerüste, Montageplatten und el. Ausstattung inkl. Zubehörteilen, sowie aller zugehörigen Kleinteile.

Ablieferort:

TGW SPL, Belgradstr. 91, 80801 München

Am Ablieferort ist nur begrenzt Platz vorhanden. Es können max. die folgenden Mengen eingelagert werden:

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

- Typ A/B/KS/R2: 5 Stk
- Typ R1: 7 Stk

Verweis:

- Transport der Anlagen
  - o LV unter **Vorbemerkungen 5.4**

Transport der kompletten Schalthäuser zum Projekt inkl. Abladung vor Ort. Die Anlagen müssen auf Paletten inkl. Regen- und Staubschutz verpackt werden.

8 St .....

**2.21.82 TSH-L: Lieferung** .....

Zur Ansicht

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

## 2.21.84 TSH-M: Montage

### TSH-M: Montage

Die Montage der Schalthäuser ist in folgende Arbeitsschritte gegliedert

1. Lieferung Gehäuse durch AN an SWM
2. Montage Sockel / Fundament (erfolgt bauseits) im Zuge des Kabeltiefbaus
3. TSH-Typ A, B, KS, C, R2:  
Bohrungen am Fundament für Montage von Gerüst und Gehäuse werden mithilfe einer Bohrlehre ins Fundament gebohrt und Gewindestangen werden eingeklebt (erfolgt bauseits) 500 mm<sup>2</sup> Kabel werden mithilfe einer Montagelehre auf das richtige Maß abgelängt und der Kabelschuh wird aufgedrückt (erfolgt bauseits durch SWM-Kabelmontage).
4. Montage provisorische Abdeckung (erfolgt bauseits)
5. Lieferung Gerüst an SWM, zwischenzeitlich einlagern, testen durch SWM
6. Abholung Gerüst von Einlagerungsort SWM
7. Demontage Gehäuse / provisorische Abdeckung
8. Montage Gerüst
9. Montage Gehäuse
10. Verkabelungsarbeiten am Gerüst
11. Inbetriebnahme Schalthaus

#### Hinweis:

Es muss gewährleistet sein, dass das Schalthaus Gerüst durch Niederschlag keinen Schaden nimmt.

Alle bauseits erfolgten Arbeitsschritte sind grau dargestellt

## 2.21.84.0010

### TSH-M: Aufstellung: Gerüst & Gehäuse

Diese Position dient der Bereitstellung eines LKWs mit Greifer zur kompletten Montage der Schalthäuser inkl. benötigtem Hebe Material.

#### Verweis:

- Aufstellung der Anlagen

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

- o LV unter [Vorbemerkungen 5.4](#)

Umfang:

- 2 h pro Tram Schalthaus
  - o Typ: A, B, C, KS
- 1 h pro Tram Schalthaus
  - o Typ: R1, R2

Diese Position umfasst den Stundensatz. Diese ist auch für die An- und Abfahrt gültig.

95 h .....

2.21.84.1000

**TSH-M: Demontage: Prov. Abdeckung**

Diese Position dient der Demontage und Entsorgung der provisorischen Abdeckung des Schalthaus Sockel.



28 St .....

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

2.21.84.1100

**TSH-M: Montage: Gerüst - Typ A/B**

Diese Position dient der Montage vom Schaltheis Gerüst Typ A/B auf den Sockel/Fundament.

Gerüst mit dem LKW-Greifer auf den bereits bauseits gestellten Sockel setzen und befestigen.

Verweis:

- Darstellung Gerüst
  - o FS\_STD\_DC\_TSH\_Typ-A-B
- Erdungskonzept zur Aufstellung
  - o FS\_STD\_Erd\_Erdungssysteme-TGW

Das Gerüst sitzt auf Isolatoren, welche auf dem Sockel befestigt sind.



Umfang:

SH-Typ	Örtlichkeit	Bezeichnung
A	TGW AMM	+SH47
A	TGW LIM	+SH40

SH-Typ	Örtlichkeit	Bezeichnung
B	TGW LAK	+SH68
B	TGW LAK	+SH69
B	TGW LAK	+SH70
B	TGW LAK	+SH71

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

B	TGW AMM	+SH44
B	TGW AMM	+SH45
B	TGW AMM	+SH46
B	TGW WFH	+SH49
B	TGW NIB	+SH51

11 St .....

2.21.84.1200

**TSH-M: Montage: Gerüst - Typ C/KS**

Diese Position dient der Montage vom Schalthaus Gerüst Typ C/KS auf den Sockel/Fundament.

Gerüst mit dem LKW-Greifer auf den bereits bauseits gestellten Sockel setzen und befestigen.

Verweis:

- Darstellung Gerüst Typ C
  - o FS\_STD\_DC\_TSH\_Typ-C
- Darstellung Gerüst Typ KS
  - o FS\_STD\_DC\_TSH\_Typ-KS
- Erdungskonzept zur Aufstellung
  - o FS\_STD\_Erd\_Erdungssysteme-TGW

Das Gerüst wird direkt auf dem Sockel befestigt.

Umfang:

SH-Typ	Örtlichkeit	Bezeichnung
KS	TGW LAK	+SH231/KS15
KS	TGW WFH	+SH232/KS15

2 St .....

2.21.84.1300

**TSH-M: Montage: Montageplatte - Typ R1/R2**

Diese Position dient der Montage der Montageplatte in das TSH-Gehäuse für folgende Typen: R1, R2

Verweis:

- Erdungskonzept zur Aufstellung
  - o FS\_STD\_Erd\_Erdungssysteme-TGW

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Die Montageplatte ist mit Isolatoren gegenüber dem Gehäuse aufzubauen.

Umfang:

SH-Typ	Örtlichkeit	Bezeichnung	Kabelschuh 500² / 120²	VLD-F
R1	TGW LAK	+SH69R	2 / 8	ja
R1	TGW LAK	+SH70R	2 / 8	ja
R1	TGW LAK	+SH71R	2 / 8	ja
R1	TGW AMM	+SH44R	2 / 8	ja
R1	TGW AMM	+SH45R	2 / 8	ja
R1	TGW AMM	+SH47R	2 / 8	ja
R1	TGW WFH	+SH49R	2 / 8	ja
R1	TGW LIM	+SH40R	2 / 8	ja
R1	TGW NIB	+SH51R	2 / 8	ja

SH-Typ	Örtlichkeit	Bezeichnung	Kabelschuh 500² / 120²	VLD-F
R2	TGW LAK	+SH67R	4 / 8	ja
R2	TGW LAK	+SH68R	4 / 8	ja
R2	TGW AMM	+SH46R	4 / 8	ja

12 St .....

2.21.84.2000

**TSH-M: Montage: Gehäuse - Typ A/B/C/K/S/R2/R1**

Diese Position dient der Montage vom Gehäuse auf den Sockel/Fundament.

Inkl. Lieferung und Montage eines Schilderrahmens und Bezeichnungsschilder zur Befestigung an der Tür (Bedienfeld).



Umfang:

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

SH-Typ	Örtlichkeit	Bezeichnung
A	TGW AMM	+SH47
A	TGW LIM	+SH40

SH-Typ	Örtlichkeit	Bezeichnung
B	TGW LAK	+SH68
B	TGW LAK	+SH69
B	TGW LAK	+SH70
B	TGW LAK	+SH71
B	TGW AMM	+SH44
B	TGW AMM	+SH45
B	TGW AMM	+SH46
B	TGW WFH	+SH49
B	TGW NIB	+SH51

SH-Typ	Örtlichkeit	Bezeichnung
KS	TGW LAK	+SH231/KS15
KS	TGW WFH	+SH232/KS15

SH-Typ	Örtlichkeit	Bezeichnung
R1	TGW LAK	+SH69R
R1	TGW LAK	+SH70R
R1	TGW LAK	+SH71R
R1	TGW AMM	+SH44R
R1	TGW AMM	+SH45R
R1	TGW AMM	+SH47R
R1	TGW WFH	+SH49R
R1	TGW LIM	+SH40R
R1	TGW NIB	+SH51R

SH-Typ	Örtlichkeit	Bezeichnung
R2	TGW LAK	+SH67R
R2	TGW LAK	+SH68R
R2	TGW AMM	+SH46R

25 St .....

2.21.84.6430

**TSH-M: KA-M: DC: Fahrstromkabel 500<sup>2</sup>**

Diese Position dient der Montage/Verlegen der Fahrstromkabel und Anschluss mit den Kabelschuhen an den Anschlusslaschen des Schalthauses, einschließlich Durchverbinden des Kabelschirms mit entgrateten Kerbverbinder und Stahlgeflechtumwicklung und Zugentlastung sowie der erforderlichen Klein- und Zubehörteile.

Die Kabeleinführungen sind nach der Kabelmontage mit Dichtschaum gegen Eindringen von Schmutz abzudichten. Schaumüberschuss ist zu entfernen.

Hinweis:

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

**Kabel sind bereits von Extern im Sockel eingeführt.**

Für die Lieferung der Endverschlüsse und der Muffen gibt es eigene LV-Positionen.

Die Kabel sind vor Inbetriebsetzung einer Prüfung zu unterziehen. Das Prüfprotokoll ist vor der Zuschaltung vorzulegen.

Umfang:

SH-Typ	Örtlichkeit	Bezeichnung	Kabelschuh 500 <sup>2</sup> / 120 <sup>2</sup>	VLD-F
R1	TGW LAK	+SH69R	2 / 8	ja
R1	TGW LAK	+SH70R	2 / 8	ja
R1	TGW LAK	+SH71R	2 / 8	ja
R1	TGW AMM	+SH44R	2 / 8	ja
R1	TGW AMM	+SH45R	2 / 8	ja
R1	TGW AMM	+SH47R	2 / 8	ja
R1	TGW WFH	+SH49R	2 / 8	ja
R1	TGW LIM	+SH40R	2 / 8	ja
R1	TGW NIB	+SH51R	2 / 8	ja

SH-Typ	Örtlichkeit	Bezeichnung	Kabelschuh 500 <sup>2</sup> / 120 <sup>2</sup>	VLD-F
R2	TGW LAK	+SH67R	4 / 8	ja
R2	TGW LAK	+SH68R	4 / 8	ja
R2	TGW AMM	+SH46R	4 / 8	ja

30

St

2.21.84.6431

**TSH-M: KA-M: DC: Fahrstromkabel 500<sup>2</sup> - Anschluss**

Diese Position dient nur dem Anschluss der bereits verlegten Fahrstromkabel. Kabelschuhe sind bereits bauseits aufgelegt.

Die Kabeleinführungen sind nach der Kabelmontage mit Dichtschaum gegen Eindringen von Schmutz abzudichten. Schaumüberschuss ist zu entfernen.

Hinweis:

Die Kabel sind vor Inbetriebsetzung einer Prüfung zu unterziehen. Das Prüfprotokoll ist vor der Zuschaltung vorzulegen.

Umfang:

SH-Typ	Örtlichkeit	Bezeichnung	Kabel 500 <sup>2</sup>
A	TGW AMM	+SH47	8
A	TGW LIM	+SH40	8

SH-Typ	Örtlichkeit	Bezeichnung	Kabel 500 <sup>2</sup>
B	TGW LAK	+SH68	6
B	TGW LAK	+SH69	6

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

B	TGW LAK	+SH70	6
B	TGW LAK	+SH71	6
B	TGW AMM	+SH44	6
B	TGW AMM	+SH45	6
B	TGW AMM	+SH46	6
B	TGW WFH	+SH49	6
B	TGW NIB	+SH51	6

SH-Typ	Örtlichkeit	Bezeichnung	Kabel 500 <sup>2</sup>
KS	TGW LAK	+SH231/KS15	4
KS	TGW WFH	+SH232/KS15	4

78 St .....

2.21.84.6432

**TSH-M: KA-M: DC: Fahrstromkabel 120<sup>2</sup>**

Diese Position dient der Montage/Verlegen der Fahrstromkabel und Anschluss mit den Kabelschuhen an den Anschlusslaschen des Schalthauses, einschließlich Durchverbinden des Kabelschirms mit entgrateten Kerbverbinder und Stahlgeflechtumwicklung und Zugentlastung sowie der erforderlichen Klein- und Zubehörteile.

Die Kabeleinführungen sind nach der Kabelmontage mit Dichtschaum gegen Eindringen von Schmutz abzudichten. Schaumüberschuss ist zu entfernen.

Hinweis:

**Kabel sind bereits von Extern im Sockel eingelegt.**

Für die Lieferung der Endverschlüsse und der Muffen gibt es eigene LV-Positionen.

Die Kabel sind vor Inbetriebsetzung einer Prüfung zu unterziehen. Das Prüfprotokoll ist vor der Zuschaltung vorzulegen.

Umfang:

SH-Typ	Örtlichkeit	Bezeichnung	Kabelschuh 500 <sup>2</sup> / 120 <sup>2</sup>	VLD-F
R1	TGW LAK	+SH69R	2 / 8	ja
R1	TGW LAK	+SH70R	2 / 8	ja
R1	TGW LAK	+SH71R	2 / 8	ja
R1	TGW AMM	+SH44R	2 / 8	ja
R1	TGW AMM	+SH45R	2 / 8	ja
R1	TGW AMM	+SH47R	2 / 8	ja
R1	TGW WFH	+SH49R	2 / 8	ja
R1	TGW LIM	+SH40R	2 / 8	ja
R1	TGW NIB	+SH51R	2 / 8	ja

SH-Typ	Örtlichkeit	Bezeichnung	Kabelschuh 500 <sup>2</sup> / 120 <sup>2</sup>	VLD-F
R2	TGW LAK	+SH67R	4 / 8	ja
R2	TGW LAK	+SH68R	4 / 8	ja

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

R2	TGW AMM	+SH46R	4 / 8	ja
			96	St

2.21.84.6440

**TSH-M: KA-M: Versorgungs-, Steuer- und Erdungskabel - Typ A/B/C/KS**

Diese Position dient der Montage/Verlegen und Anschluss aller erforderliche Kabel für Versorgungs-, Steuer- und Erdungszwecke einschl. aller erforderlichen Klein- und Zubehörteile für die Schalthaus Typen A/B/C/KS.

Die Kabeleinführungen sind nach der Kabelmontage mit Dichtschaum gegen Eindringen von Schmutz abzudichten. Schaumüberschuss ist zu entfernen.

Hinweis:

**Kabel sind bereits von Extern im Sockel eingelegt.**

Die Kabel sind vor Inbetriebsetzung einer Prüfung zu unterziehen. Das Prüfprotokoll ist vor der Zuschaltung vorzulegen.

Umfang:

SH-Typ	Örtlichkeit	Bezeichnung	Versorgung-, Steuer- & Erdkabel		
A	TGW AMM	+SH47	1x Versorgungskabel DC 60 V – 4x35 mm <sup>2</sup>	1x Steuerkabel FW – 20x2x0,8	2x Erdungskabel Erd – 50 mm <sup>2</sup>
A	TGW LIM	+SH40	1x Versorgungskabel DC 60 V – 4x35 mm <sup>2</sup>	1x Steuerkabel FW – 20x2x0,8	2x Erdungskabel Erd – 50 mm <sup>2</sup>

SH-Typ	Örtlichkeit	Bezeichnung	Versorgung-, Steuer- & Erdkabel		
B	TGW LAK	+SH68	1x Versorgungskabel DC 60 V – 4x35 mm <sup>2</sup>	1x Steuerkabel FW – 20x2x0,8	2x Erdungskabel Erd – 1x50 mm <sup>2</sup>
B	TGW LAK	+SH69	1x Versorgungskabel DC 60 V – 4x35 mm <sup>2</sup>	1x Steuerkabel FW – 20x2x0,8	2x Erdungskabel Erd – 1x50 mm <sup>2</sup>
B	TGW LAK	+SH70	1x Versorgungskabel DC 60 V – 4x35 mm <sup>2</sup>	1x Steuerkabel FW – 20x2x0,8	2x Erdungskabel Erd – 1x50 mm <sup>2</sup>
B	TGW LAK	+SH71	1x Versorgungskabel DC 60 V – 4x35 mm <sup>2</sup>	1x Steuerkabel FW – 20x2x0,8	2x Erdungskabel Erd – 1x50 mm <sup>2</sup>
B	TGW AMM	+SH44	1x Versorgungskabel DC 60 V – 4x35 mm <sup>2</sup>	1x Steuerkabel FW – 20x2x0,8	2x Erdungskabel Erd – 1x50 mm <sup>2</sup>
B	TGW AMM	+SH45	1x Versorgungskabel DC 60 V – 4x35 mm <sup>2</sup>	1x Steuerkabel FW – 20x2x0,8	2x Erdungskabel Erd – 1x50 mm <sup>2</sup>
B	TGW AMM	+SH46	1x Versorgungskabel DC 60 V – 4x35 mm <sup>2</sup>	1x Steuerkabel FW – 20x2x0,8	2x Erdungskabel Erd – 1x50 mm <sup>2</sup>
B	TGW WFH	+SH49	1x Versorgungskabel DC 60 V – 4x35 mm <sup>2</sup>	1x Steuerkabel FW – 20x2x0,8	2x Erdungskabel Erd – 1x50 mm <sup>2</sup>
B	TGW NIB	+SH51	1x Versorgungskabel DC 60 V – 4x35 mm <sup>2</sup>	1x Steuerkabel FW – 20x2x0,8	2x Erdungskabel Erd – 1x50 mm <sup>2</sup>

SH-Typ	Örtlichkeit	Bezeichnung	Versorgung-, Steuer- & Erdkabel		
KS	TGW LAK	+SH231/KS15		1x Steuerkabel FW – 20x2x0,8	2x Erdungskabel Erd – 50 mm <sup>2</sup>
KS	TGW WFH	+SH232/KS15		1x Steuerkabel FW – 20x2x0,8	2x Erdungskabel Erd – 50 mm <sup>2</sup>

13 St .....

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

2.21.84.6441

**TSH-M: KA-M: Steuerkabel - und Erdungskabel Typ R2**

Diese Position dient der Montage/Verlegen und Anschluss aller erforderliche Kabel für Steuerzwecke einschl. aller erforderlichen Klein- und Zubehörteile für die Schaltheus Typen R2.

Die Kabeleinführungen sind nach der Kabelmontage mit Dichtschaum gegen Eindringen von Schmutz abzudichten. Schaumüberschuss ist zu entfernen.

Hinweis:

**Kabel sind bereits von Extern im Sockel eingelegt.**

Die Kabel sind vor Inbetriebsetzung einer Prüfung zu unterziehen. Das Prüfprotokoll ist vor der Zuschaltung vorzulegen.

Umfang:

SH-Typ	Örtlichkeit	Bezeichnung	Steuer- & Erdkabel	
R2	TGW LAK	+SH67R	1x Steuerkabel FW – 30x2x0,8	2x Erdungskabel Erd – 50 mm <sup>2</sup>
R2	TGW LAK	+SH68R	1x Steuerkabel FW – 30x2x0,8	2x Erdungskabel Erd – 50 mm <sup>2</sup>
R2	TGW AMM	+SH46R	1x Steuerkabel FW – 30x2x0,8	2x Erdungskabel Erd – 50 mm <sup>2</sup>

3 St .....

2.21.84.6442

**TSH-M: KA-M: Erdkabel - Typ R1**

Diese Position dient der Montage/Verlegen und Anschluss aller erforderliche Kabel für Erdungszwecke einschl. aller erforderlichen Klein- und Zubehörteile für die Schaltheus Typen R1.

Die Kabeleinführungen sind nach der Kabelmontage mit Dichtschaum gegen Eindringen von Schmutz abzudichten. Schaumüberschuss ist zu entfernen.

Hinweis:

**Kabel sind bereits von Extern im Sockel eingelegt.**

Die Kabel sind vor Inbetriebsetzung einer Prüfung zu unterziehen. Das Prüfprotokoll ist vor der Zuschaltung vorzulegen.

Umfang:

SH-Typ	Örtlichkeit	Bezeichnung	Erdungskabel
R1	TGW LAK	+SH69R	2-4x Erdungskabel Erd – 50 mm <sup>2</sup>
R1	TGW LAK	+SH70R	2-4x Erdungskabel Erd – 50 mm <sup>2</sup>

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

R1	TGW LAK	+SH71R	2-4x Erdungskabel Erd – 50 mm <sup>2</sup>
R1	TGW AMM	+SH44R	2-4x Erdungskabel Erd – 50 mm <sup>2</sup>
R1	TGW AMM	+SH45R	2-4x Erdungskabel Erd – 50 mm <sup>2</sup>
R1	TGW AMM	+SH47R	2-4x Erdungskabel Erd – 50 mm <sup>2</sup>
R1	TGW WFH	+SH49R	2-4x Erdungskabel Erd – 50 mm <sup>2</sup>
R1	TGW LIM	+SH40R	2-4x Erdungskabel Erd – 50 mm <sup>2</sup>
R1	TGW LIM	+SH51R	2-4x Erdungskabel Erd – 50 mm <sup>2</sup>

9 St .....

2.21.84 TSH-M: Montage .....

Zur Ansicht

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

2.21.86 TSH-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme

### TSH-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme

#### Vorgehensweise:

Der Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung und Abnahme der Schalthäuser.

1. Ohne Primärspannung
  - a. Interne Abnahme durch AN
  - b. Abnahme durch AG
2. Mit Primärspannung
  - a. Interne Abnahme durch AN
  - b. Abnahme durch AG
  - c. Inbetriebnahmeprüfung durch Sachkundige Stelle der Technischen Aufsichtsbehörde
3. Restarbeiten erledigen
4. VOB-Abnahme durch AG (nach erfolgreicher TAB-Abnahme (§ 62 (7) BOStrab)

2.21.86.1110

#### TSH-I: IBN und Interne Abnahme des AN

Diese Position dient der Beschreibung der Inbetriebnahme und internen Abnahme des AN der Schalthäuser.

#### Umfang:

Nach Fertigstellung der Montage und des Anschlusses an die Eigenbedarfs-Anlage und die Fernwirktechnik wird im Anschluss die firmeninternen Prüfungen (Sichtkontrollen, Funktions- und fernwirktechnische Prüfungen) des AN durchgeführt. Für die Abnahme sind vom AN die erforderlichen, qualifizierten Leistungserbringer bereitzustellen.

Während der Inbetriebnahme hat ein kompetenter, deutschsprechender Servicetechniker / Inbetriebsetzer vor Ort zu sein, welcher auftretende Probleme zeitnah beheben kann. Die hierfür geeigneten Qualifikationsnachweise sind in Deutsch oder mit beglaubigter Übersetzung einzureichen.

Vor dem ersten Einschalten für Erprobungszwecke von elektrischen Anlagen ist die Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen festzustellen. Nach Abschluss der firmeninternen Montage und Prüfarbeiten des AN beginnen die Sicht- und Funktionsprüfungen sämtlicher Anlagenteile durch den AN, welche in Vorbereitung der Abnahme zu protokollieren sind.

Im Wesentlichen werden folgende Prüfungen schon vor der AG, bzw. TAB-Ab

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

nahme durchgeführt:

- Die Funktionen der geforderten Verriegelungs- und Schutzbedingungen der einzelnen Anlagenteile sowie der Gesamtanlage
- Isolationsmessung, Schleifenwiderstandsmessungen, usw.
- Die fernwirktechnische Funktionalität unter Ankoppelung zum +ZM / +F-W2 und weiter zur Netzführung Fahrstrom über 1. FW und 2. FW
- Die Dokumentation mit allen notwendigen Protokollen
  - o Errichterbestätigung
  - o Prüfprotokolle/Messprotokolle/Berechnung, z.B. Schutzeinstellungen

Hinweis:

Der Primärstromkreis darf erst nach Freigabe des Projektleiters vom AG unter Spannung gesetzt werden. Werden bei den Funktionsprüfungen keine Mängel festgestellt und ist die Dokumentation vollständig, bestellt der AG bei der Aufsichtsbehörde die Abnahme des Gewerkes.

Umfang für 7 Abschnitte:

TGW LAK – Abschnitt 1

SH-Typ	Örtlichkeit	Bezeichnung
B	TGW LAK	+SH69
B	TGW LAK	+SH70
B	TGW LAK	+SH71
R1	TGW LAK	+SH69R
R1	TGW LAK	+SH70R
R1	TGW LAK	+SH71R
R2	TGW LAK	+SH67R
Mastschaltersteuerung	TGW LAK	+BS707

TGW LAK – Abschnitt 2

SH-Typ	Örtlichkeit	Bezeichnung
B	TGW LAK	+SH68
KS	TGW LAK	+SH231/KS15
R2	TGW LAK	+SH67R
R2	TGW LAK	+SH68R
Mastschaltersteuerung	TGW LAK	+BS708
Kasten Notfallerdung	TGW LAK	+KNotErd
Kasten VLD	TGW LAK	+KVLD

TGW AMM – Abschnitt 1

SH-Typ	Örtlichkeit	Bezeichnung
A	TGW AMM	+SH44

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

B	TGW AMM	+SH45			
B	TGW AMM	+SH47			
R1	TGW AMM	+SH44R			
R1	TGW AMM	+SH45R			
R1	TGW AMM	+SH47R			

TGW AMM – Abschnitt 2

SH-Typ	Örtlichkeit	Bezeichnung
B	TGW AMM	+SH46
R2	TGW AMM	+SH46R

TGW WFH

SH-Typ	Örtlichkeit	Bezeichnung
B	TGW WFH	+SH49
KS	TGW WFH	+SH232/KS15
R1	TGW WFH	+SH49R

TGW LIM

SH-Typ	Örtlichkeit	Bezeichnung
A	TGW LIM	+SH40
R1	TGW LIM	+SH40R

TGW NIB

SH-Typ	Örtlichkeit	Bezeichnung
B	TGW NIB	+SH51
R1	TGW NIB	+SH51R

7 St .....

2.21.86.1120

**TSH-I: Interne Abnahme des AG**

Diese Position dient der Unterstützung bei der Abnahme des AG der Schalthäuser.

Nach Fertigstellung der Inbetriebnahme durch den AN, werden im Anschluss die AG-Prüfungen durchgeführt.

Umfang:

- Dokumentenprüfung (Errichterbestätigung, Messprotokolle, unterschriebenes, getestete Mitnahme- und Verriegelungs-Matrix (MV-M) usw.)
- Sicht- und Funktionsprüfungen der Anlage (Für die Abnahme sind vom AN die erforderlichen, qualifizierten Leistungserbringer bereitzustellen)

Für die Abnahme durch AG ist vom AN das erforderliche, mit der Anlage ver

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

traute Personal vor Ort bereitzustellen, insbesondere der Inbetriebsetzer. Werden bei den Funktionsprüfungen keine Mängel festgestellt und ist die Dokumentation vollständig, bestellt der AG bei der Aufsichtsbehörde die Abnahme des Gewerkes.

**Umfang für 7 Abschnitte:**TGW LAK – Abschnitt 1

- 8 h

TGW LAK – Abschnitt 2

- 8 h

TGW AMM – Abschnitt 1

- 6 h

TGW AMM – Abschnitt 2

- 3 h

TGW WFH

- 5 h

TGW LIM

- 3 h

TGW NIB

- 3 h

36 h .....

2.21.86.1130

**TSH-I: TAB-Abnahme**

Diese Position dient der Unterstützung bei der Abnahme der TAB der Schalt-häuser.

Umfang:

Nach erfolgreicher Abnahme durch den AG wird bei der Regierung von Oberbayern (= TAB) die technische Abnahme der Anlage gemäß § 62 BOStrab beantragt.

Wesentliche Inhalte der Abnahme:

- Prüfungen der elektrischen Einrichtungen auf VDE- und DIN-gemäße Ausführung
- Prüfung der Übereinstimmung der Ausführung mit den vorgelegten Unterlagen und Plänen

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

- Prüfung der vorgelegten Kurzschlussfestigkeitsberechnung und Prüfprotokolle
- Funktionsprüfungen einzelner Anlagenteile sowie der Gesamtanlage
- Prüfung der fernwirksamen Übertragung (Meldungen, Befehle, usw.) an die Netzfürung Fahrstrom der SWM GmbH

Die Prüfung auf VDE- und DIN-gemäße Ausführung erstreckt sich im Wesentlichen auf eine eingehende Besichtigung, Erprobung und Messung der einzelnen elektrischen Betriebsmittel, wobei die richtige Auswahl, Eignung und Montage der Komponenten festgestellt wird. Außerdem werden die Schutzmaßnahmen sowohl gegen direktes als auch indirektes Berühren spannungsführender Teile geprüft. Auf Verlangen der Technischen Aufsichtsbehörde (TAB) sind weitere Prüfungen durchzuführen.

Der AG trägt die Kosten für die Durchführung der 1. Abnahme durch die TAB. Alle bei der Abnahme festgestellten Mängel (soweit vom AN verursacht) und dadurch weiter notwendig werdende Maßnahmen gehen zu Lasten des AN einschließlich der Kosten für weitere Abnahmen. Für die TAB-Abnahme sind vom AN die erforderlichen, qualifizierten Leistungserbringer bereit zu stellen. Ebenfalls sind Messgeräte, Prüfeinrichtungen usw. vom AN für die bei der Abnahme geforderten Prüfungen vorzuhalten. Stellt sich bei der TAB-Abnahme heraus, dass einzelne Anlagenteile nicht den geforderten Daten entsprechen, sind Nachbesserungen bzw. Ersatz vorzunehmen. Die dabei zusätzlich entstehenden Kosten gehen ebenfalls zu Lasten des AN.

Hinweis:

Erst nach Freigabe durch TAB bzw. der sachkundigen Stelle darf die Anlage unter Spannung gesetzt werden.

**Umfang für 7 Abschnitte:**

TGW LAK – Abschnitt 1

- 8 h

TGW LAK – Abschnitt 2

- 8 h

TGW AMM – Abschnitt 1

- 6 h

TGW AMM – Abschnitt 2

- 3 h

TGW WFH

- 5 h

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

TGW LIM

- 3 h

TGW NIB

- 3 h

36 h ..... .....

2.21.86 TSH-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme .....

Zur Ansicht

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

2.21.88

**TSH-D: Dokumentation**

Lieferung der Bestandsdokumentation für die Schalthäuser in elektronischer Form und 2x in Papierform beim AG. Diese muss entsprechend einer Struktur durch den AN erfolgen. Die Struktur ist vorher mit den AG abzustimmen.

Verweis:

- Allgemeinen Anforderungen Dokumentation
  - o LV unter **Vorbemerkungen 4.5.6**

2.21.88.1100

**TSH-D: Bestandsdokumentation Typ A/B**

Lieferung der Bestandsdokumentation für die Schalthäuser Typ A und Typ B zum AG entsprechend der genannten Anforderungen.

1 St ..... ..

2.21.88.1200

**TSH-D: Bestandsdokumentation Typ KS**

Lieferung der Bestandsdokumentation für die Schalthäuser zum AG entsprechend der genannten Anforderungen.

1 St ..... ..

2.21.88.1300

**TSH-D: Bestandsdokumentation Typ R1/R2/R2+**

Lieferung der Bestandsdokumentation für die Schalthäuser Typ R1, R2 und R2+ zum AG entsprechend der genannten Anforderungen.

1 St ..... ..

2.21.88.2000

**TSH-D: Software SPS für Ansteuerung VS**

Lieferung der Software SPS für Ansteuerung VS zum AG entsprechend der genannten Anforderungen.

1 St ..... ..

2.21.88.2010

**TSH-D: Software SPS für Ansteuerung KS**

Lieferung der Software SPS für Ansteuerung KS zum AG entsprechend der genannten Anforderungen.

1 St ..... ..

**2.21.88 TSH-D: Dokumentation** .....

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

**2.21.90 ES: Einweisung, Schulung**

2.21.90.1000

**ES: Einweisung Betriebspersonal - Typ A/B/C/KS**

Einweisung des Betriebspersonals (2 Gruppen je 7 Personen) in die eingebaute Technik (Primärtechnik, Schutztechnik und Steuer- und Fernwirktechnik) inkl. zugehörige Parametrier- und Programmiergeräte. Einweisung in die Software sowie das Schutz- und Steuergerät für Mittelspannungs-, Gleichspannungsschaltanlagen und Fernwirktechnik durch den Hersteller oder durch ein vom Hersteller beauftragtes Unternehmen, einschl. erforderliches Schulungsmaterial.

Die Schulung ist in München bei der Stadtwerke München GmbH vor Ort in der Anlage und bei Bedarf vorher zusätzlich in einem vorhandenen Schulungsraum durchzuführen und entsprechend der Zielgruppe (Instandhaltung von Primär- und Sekundärtechnik) anzupassen.

Innerhalb der Schulung ist auch folgendes praktisch mit allen notwendigen Schritten vorzuführen, sodass ein defektes Gerät mit einem Ersatzteil getauscht wird inkl. notwendiger Softwareanpassungen

- Austausch einer SPS
- Austausch einer dezentralen Peripherie
- Austausch eines DC-Schutzgerätes

Zeitansatz für 1 Stk:

- 2 Stunden: generelle Einweisung (Management + Schaltwarte)
- 2 Stunden: Primärtechnik (Wartungs- und Entstör Service)
- 2 Stunden: Sekundärtechnik (Wartungs- und Entstör Service)

3 St .....

**2.21.90 ES: Einweisung, Schulung** .....

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

2.21.92 RE: Regiestunden, Zeitzuschläge

**RE: Regiestunden, Zeitzuschläge**

Für nicht planbare Leitungsumlegungen und evtl. Provisorien gelten folgende Verrechnungssätze für Stundenlohnarbeiten einschließlich aller Nebenkosten, wie z. B. Unternehmerzuschlag, Sozialkassenbeitrag, Vermögensbildung, Auslösung usw.

Lohnstundenarbeiten beginnen und enden an der vorgenannten Baustellenanschrift. Die Stundenbelege sind wöchentlich der Bauleitung zur Unterschrift vorzulegen. Verspätet vorgelegte Belege sowie nicht bescheinigte Leistungen werden nicht anerkannt!

Nachtschichtzuschläge

Zeitzuschläge für geleistete Arbeitsstunden in der Zeit von 20:00 Uhr bis 06:00 Uhr werktags, bzw. am Samstag / Sonntag / Feiertag ganztägig.

Die Höhe dieses Zuschlags zu den normalen vorstehenden Stundenlohnsätzen ist in Euro / Std. anzugeben.

Arbeiten unter erschwerten Bedingungen:

Hierzu zählen folgende Tätigkeiten:

- Arbeiten im Kabelkeller <= 1,80 m
- Arbeiten im Steigschacht
- Unter Bahnsteig
- Tunnelbereich

2.21.92.1010

**RE: Monteur**

40 h .....

2.21.92.1020

**RE: Obermonteur / Spezialmonteur für Schaltanlagen**

40 h .....

2.21.92.1030

**RE: Montagemeister, Bauleiter**

30 h .....

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

2.21.92.1090

**RE: An- und Abreise**

Diese Position bezieht sich auf Pos. 0x.92.1010 bis 0x.92.1030.

Diese Position beschreibt eine An- und Abreise ohne Übernachtungskosten pro Person.

6 St .....

2.21.92.2010

**RE: Inbetriebsetzer Primärtechnik**

15 h .....

2.21.92.2020

**RE: Inbetriebsetzer Sekundärtechnik, bzw. FW**

15 h .....

2.21.92.2090

**RE: An- und Abreise**

Diese Position bezieht sich auf Pos. 0x.92.2010 bis 0x.92.2020.

Diese Position beschreibt eine An- und Abreise ohne Übernachtungskosten

3 St .....

2.21.92.7110

**RE: Sicherungsposten Tram**

(nur von SWM GmbH zugelassen, siehe Allgemeine Vorbemerkungen)

10 h .....

2.21.92.7120

**RE: Aufsichtsführender Tram**

(nur von SWM GmbH zugelassen, siehe Allgemeine Vorbemerkungen)

3 h .....

**2.21.92 RE: Regiestunden, Zeitzuschläge** .....

**2.21 TWT: TSH Strecke** .....

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

## 2.22 TWT: TSH Strecke - WFH: Aufschiebende Bedingung

### Vorbemerkung Titel 22

**Bitte verwenden Sie für den Titel 22 das separate "Angebotsschreiben Titel 22", welches in den Vergabeunterlagen enthalten ist. Denn der Titel 22 enthält eine aufschiebende Bedingung.**

#### Option mit aufschiebender Bedingung:

Die in diesem Titel beschriebene Leistung fällt in den Planfeststellungsabschnitt 2 der Tram Westtangente. Dieser Abschnitt ist noch nicht genehmigt. Solange dieser nicht genehmigt ist, darf die Leistung vom nachfolgenden Titel noch nicht beauftragt werden. Die aufschiebende Bedingung ist folglich die Genehmigung des Planfeststellungsabschnitt 2. Die Genehmigung des Abschnitts wird bis ca. Mitte 2025 erwartet.

#### Verweis:

- Allgemein Technische Vorgaben
  - o **Vorbemerkungen - 6. Technische Vorgaben**

#### Hinweis:

Alle Sockel aus den STD-Unterlagen sind bereits bauseits installiert und vom **AG beigestellt**.

#### Leistungsumfang:

Werks- und Montageplanung, Lieferung, Montage und Inbetriebsetzung der elektrischen Ausstattung.

- **TSH: Tram Schalthaus**
  - o 1x Tram Schalthaus **Typ B**
    - dient auf der Strecke zum Ein- und Ausschalten der verschiedenen Speisebereiche
    - Einspeisung (DC 750 V), Versorgung (DC 60 V) und Steuerung (Fernwirk) erfolgt vom TGW
    - Umfang:
      - 1x Speisepunktschalter (+SP) = Lasttrennschalter
      - 1x Verbindungsschalter (+VS) = Leistungsschalter
      - Schutzgerät

02.08.2024

Leistungsverzeichnis Blankett

Projekt: T\_BF1\_BHS\_2024

LV:

EFS I V41 - TWT/BHS (TGW)

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

- 1x Tram Schaltheus **Typ KS**
  - dient auf der Strecke zum Überbrücken von zwei Speisebereichen
  - Einspeisung (DC 750 V), Versorgung (DC 60 V) und Steuerung (Fernwirk) erfolgt vom TGW
  - Umfang:
    - 1x Kuppelschalter (+KS) = Leistungsschalter
  
- 1x Tram Schaltheus **Typ R1**
  - dient als kleiner Rückleitterschrank
  - Anschluss aller Rückleiterkabel vom Gleis

Zur Ansicht

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

Übertrag: \$U

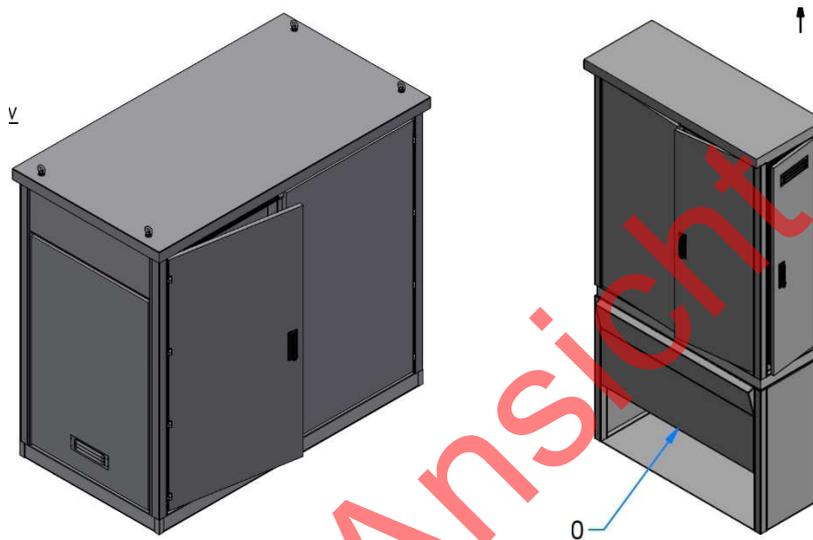
Seite \$\$ von \$M

Aufbau:

Ein Tram Schalthaus besteht aus folgenden Komponenten:

**TSH-Gehäuse mit Sockel**

Außenhülle

Leitfabrikat: **Schaltheis Typ A/B**

Intertec Typ, Classic: 160.175.090

oder technisch gleichwertig

Leitfabrikat: **Schaltheis Typ C/KS/R2**

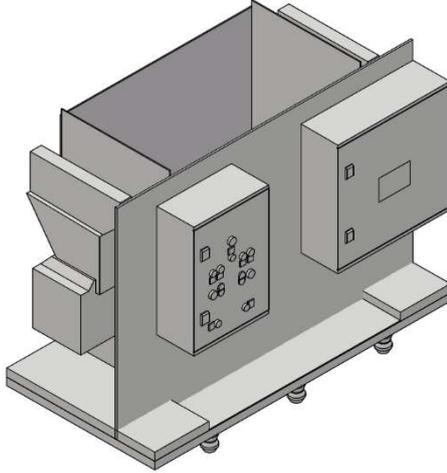
Intertec Typ, Classic: 160.135.050

oder technisch gleichwertig

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

### TSH-Gerüst

Komplette Montageplatte mit allen verbauten Komponenten



### Typ A/B

- Speisepunktschalter (+SPx)
- Verbindungsschalter (+VSx)

Zur Ansicht

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

Übertrag: \$U

Seite \$\$ von \$M

Übersicht:

SH-Typ	Örtlichkeit	Bezeichnung	Schutzgerät	VLD-F
B	TGW WFH	+SH50	-	-

SH-Typ	Örtlichkeit	Bezeichnung	Schutzgerät	VLD-F
KS	TGW WFH	+SH233/KS12	ja	-

SH-Typ	Örtlichkeit	Bezeichnung	Kabelschuh 500 <sup>2</sup> / 120 <sup>2</sup>	VLD-F:
R1	TGW WFH	+SH50R	2 / 8	ja

Zur Ansicht

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

**2.22.80 TSH-P: Planung**

2.22.80.1200

**TSH-P: W&M: TSH Typ B**

Vorgaben siehe [Position 21.80.1200](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

2.22.80.1500

**TSH-P: W&M: TSH Typ KS**

Vorgaben siehe [Position 21.80.1500](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

2.22.80.1700

**TSH-P: W&M: TSH Typ R1**

Vorgaben siehe [Position 21.80.1700](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

2.22.80.7000

**TSH-P: Programm: Verbindungsschalter (VS)**

Vorgaben siehe [Position 21.80.7000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

**2.22.80 TSH-P: Planung** .....



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

**2.22.82 TSH-L: Lieferung**

2.22.82.1000

**TSH-L: TSH-Typ A/B: Gehäuse**

Vorgaben siehe [Position 21.82.1000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

2.22.82.1021

**TSH-L: TSH-Typ A/B: [G] Leistungsschalter**

Vorgaben siehe [Position 21.82.1021](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

2.22.82.1022

**TSH-L: TSH-Typ A/B: [G] Lasttrennschalter**

Vorgaben siehe [Position 21.82.1022](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

2.22.82.1220

**TSH-L: TSH-Typ B: [G]erüst**

Vorgaben siehe [Position 21.82.1220](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Umfang:

SH-Typ	Örtlichkeit	Bezeichnung	Schutzgerät	VLD-F
B	TGW WFH	+SH50	-	-

1 St .....

2.22.82.1221

**TSH-L: TSH-Typ B: [G] Bedien-Anzeigekasten**

Vorgaben siehe [Position 21.82.1221](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

2.22.82.1222

**TSH-L: TSH-Typ B: [G] Steuer-Fernwirkkasten**

Vorgaben siehe [Position 21.82.1222](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

2.22.82.1300

**TSH-L: TSH-Typ C/KS/R2: Gehäuse**

Vorgaben siehe [Position 21.82.1300](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

2.22.82.1520

**TSH-L: TSH-Typ KS: [G]erüst**

Vorgaben siehe [Position 21.82.1520](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Umfang:

SH-Typ	Örtlichkeit	Bezeichnung	Schutzgerät	VLD-F
KS	TGW WFH	+SH233/KS12	ja	-

1 St .....

2.22.82.1521

**TSH-L: TSH-Typ KS: [G] Schutzgerät**

Vorgaben siehe [Position 21.82.1521](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

2.22.82.1522

**TSH-L: TSH-Typ KS: [G] Leistungsschalter**

Vorgaben siehe [Position 21.82.1522](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

2.22.82.1700

**TSH-L: TSH-Typ R1: Gehäuse**

Vorgaben siehe [Position 21.82.1700](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

2.22.82.1720

**TSH-L: TSH-Typ R1: [M]ontageplatte**

Vorgaben siehe [Position 21.82.1720](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Umfang:

SH-Typ	Örtlichkeit	Bezeichnung	Kabelschuh 500 <sup>2</sup> / 120 <sup>2</sup>	VLD-F:
R1	TGW WFH	+SH50R	2 / 8	ja

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

1 St .....

2.22.82.6430

**TSH-L: KA-L: Fahrstrom: Press-Kabelschuh 500**

Vorgaben siehe [Position 21.82.6430](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Umfang:

SH-Typ	Örtlichkeit	Bezeichnung	Kabelschuh 500 <sup>2</sup> / 120 <sup>2</sup>	VLD-F:
R1	TGW WFH	+SH50R	2 / 8	ja

2 St .....

2.22.82.6432

**TSH-L: KA-L: Fahrstrom: Press-Kabelschuh 120**

Vorgaben siehe [Position 21.82.6432](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Umfang:

SH-Typ	Örtlichkeit	Bezeichnung	Kabelschuh 500 <sup>2</sup> / 120 <sup>2</sup>	VLD-F:
R1	TGW WFH	+SH50R	2 / 8	ja

8 St .....

2.22.82.7000

**TSH-L: Zub. Spannungsbegrenzungseinrichtung**

Vorgaben siehe [Position 21.82.7000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Umfang:

SH-Typ	Örtlichkeit	Bezeichnung	Kabelschuh 500 <sup>2</sup> / 120 <sup>2</sup>	VLD-F:
R1	TGW WFH	+SH50R	2 / 8	ja

1 St .....

2.22.82.9000

**TSH-L: Werksabnahme**

Diese Position dient der Durchführung einer Werksabnahme.

Werksabnahme der Schalthäuser (Gerüst & Montageplatte) durch einen bis drei Vertreter des AG.

Folgende Prüfungen sind bei der Werksabnahme vorzunehmen:

- Sichtprüfung

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

- Prüfung Aufbau
- Prüfung Ein- und Ausschalten, Steuerung
- Stichprobenartige Prüfung der Mitnahme- und Verriegelungs-Matrix (MV-M)
- Test Gehäuse passt auf Schaltgerüst

Test Gehäuse Schalthaus passt auf Schaltgerüst:

Es muss für jeden Schalthaus-Typ einmal vorgeführt werden, dass das Gehäuse auf das Schaltgerüst passt. Das entsprechende Gehäuse muss am Abnahmeort vorhanden sein. Die Lieferkosten sind in diese Position einzupreisen

Hinweis:

Für die Prüfungen ist vom AN eine Hilfsspannungsversorgung von DC 60 V und DC 24 V vorzuhalten. Vorher müssen alle Anlagen elektrisch nach VDE 0100-600 geprüft sein.

1 St .....

2.22.82.9100

**TSH-L: Transport - Gehäuse**

Diese Position dient dem Transport inkl. Abladung der Gehäuse der Schalthäuser inkl. Zubehörteile.

Die Montage der Sockel und einer provisorischen Abdeckung erfolgt bauseits. Die Lieferung der Gehäuse muss frühzeitig erfolgen, da die Montage im Zuge des Kabeltiefbaus erfolgt. Der Kabeltiefbau findet bauablaufbedingt teilweise schon deutlich früher statt.

Am Ablieferort ist nur begrenzt Platz vorhanden. Es können max. die folgenden Mengen eingelagert werden:

- Typ A/B/KS/R2 5 Stk
- Typ R1: 7 Stk

Ablieferort:

- Tram: U-Bahn-Betriebshof Nord (BN), Hans-Jensen-Weg 10, 80939 München (nördlich von München bei Allianz Arena)

Verweis:

- Transport der Anlagen
  - o LV unter [Vorbemerkungen 5.4](#)

1 St .....

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

2.22.82.9101

**TSH-L: Transport - Gerüste, Montageplatten**

Diese Position dient dem Transport der Gerüste, Montageplatten und el. Ausstattung inkl. Zubehörteilen, sowie aller zugehörigen Kleinteile.

Ablieferort:

TGW SPL, Belgradstr. 91, 80801 München

Am Ablieferort ist nur begrenzt Platz vorhanden. Es können max. die folgenden Mengen eingelagert werden:

- Typ A/B/KS/R2: 5 Stk
- Typ R1: 7 Stk

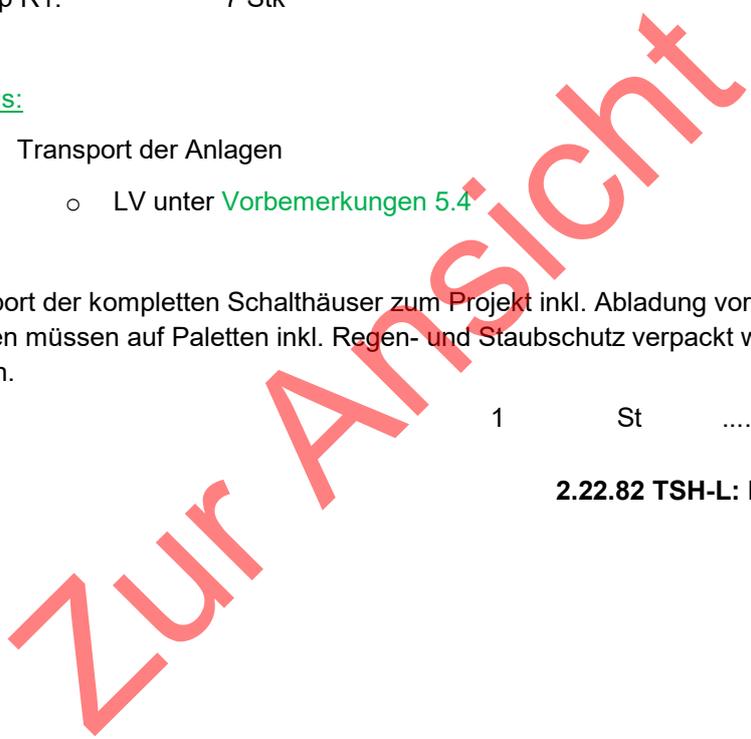
Verweis:

- Transport der Anlagen
  - o LV unter [Vorbemerkungen 5.4](#)

Transport der kompletten Schalthäuser zum Projekt inkl. Abladung vor Ort. Die Anlagen müssen auf Paletten inkl. Regen- und Staubschutz verpackt werden.t werden.

1	St	.....	.....
---	----	-------	-------

<b>2.22.82 TSH-L: Lieferung</b>	<b>.....</b>
---------------------------------	--------------



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

2.22.84 TSH-M: Montage

**TSH-M: Montage**

Die Montage der Schalthäuser ist in folgende Arbeitsschritte gegliedert

1. Lieferung Gehäuse durch AN an SWM
2. Montage Sockel / Fundament (erfolgt bauseits) im Zuge des Kabeltiefbaus
3. TSH-Typ A, B, KS, C, R2:  
Bohrungen am Fundament für Montage von Gerüst und Gehäuse werden mithilfe einer Bohrlehre ins Fundament gebohrt und Gewindestangen werden eingeklebt (erfolgt bauseits) 500 mm<sup>2</sup> Kabel werden mithilfe einer Montagelehre auf das richtige Maß abgelängt und der Kabelschuh wird aufgedrückt (erfolgt bauseits durch SWM-Kabelmontage).
4. Montage provisorische Abdeckung (erfolgt bauseits)
5. Lieferung Gerüst an SWM, zwischenzeitlich einlagern, testen durch SWM
6. Abholung Gerüst von Einlagerungsort SWM
7. Demontage Gehäuse / provisorische Abdeckung
8. Montage Gerüst
9. Montage Gehäuse
10. Verkabelungsarbeiten am Gerüst
11. Inbetriebnahme Schalthaus

Hinweis:

Es muss gewährleistet sein, dass das Schalthaus Gerüst durch Niederschlag keinen Schaden nimmt.

Alle bauseits erfolgten Arbeitsschritte sind grau dargestellt

2.22.84.0010

**TSH-M: Aufstellung: Gerüst & Gehäuse**

Vorgaben siehe [Position 21.84.0010](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

5 h .....

2.22.84.1000

**TSH-M: Demontage: Prov. Abdeckung**

Vorgaben siehe [Position 21.84.1000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

3 St .....

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

2.22.84.1100

**TSH-M: Montage: Gerüst - Typ A/B**

Vorgaben siehe [Position 21.84.1100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Umfang:

SH-Typ	Örtlichkeit	Bezeichnung	Schutzgerät	VLD-F
B	TGW WFH	+SH50	-	-

1 St .....

2.22.84.1200

**TSH-M: Montage: Gerüst - Typ C/KS**

Vorgaben siehe [Position 21.84.1200](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Umfang:

SH-Typ	Örtlichkeit	Bezeichnung	Schutzgerät	VLD-F
KS	TGW WFH	+SH233/KS12	ja	-

1 St .....

2.22.84.1300

**TSH-M: Montage: Montageplatte - Typ R1/R2**

Vorgaben siehe [Position 21.84.1300](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Umfang:

SH-Typ	Örtlichkeit	Bezeichnung	Kabelschuh 500 <sup>2</sup> / 120 <sup>2</sup>	VLD-F:
R1	TGW WFH	+SH50R	2 / 8	ja

1 St .....

2.22.84.2000

**TSH-M: Montage: Gehäuse - Typ A/B/C/KS/R2/R1**

Vorgaben siehe [Position 21.84.2000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Umfang:

SH-Typ	Örtlichkeit	Bezeichnung	Schutzgerät	VLD-F
B	TGW WFH	+SH50	-	-

SH-Typ	Örtlichkeit	Bezeichnung	Schutzgerät	VLD-F
KS	TGW WFH	+SH233/KS12	ja	-

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

SH-Typ	Örtlichkeit	Bezeichnung	Kabelschuh 500 <sup>2</sup> / 120 <sup>2</sup>	VLD-F:
R1	TGW WFH	+SH50R	2 / 8	ja

3 St .....

2.22.84.6430

**TSH-M: KA-M: DC: Fahrstromkabel 500<sup>2</sup>**

Vorgaben siehe [Position 21.84.6430](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Umfang:

SH-Typ	Örtlichkeit	Bezeichnung	Kabelschuh 500 <sup>2</sup> / 120 <sup>2</sup>	VLD-F:
R1	TGW WFH	+SH50R	2 / 8	ja

2 St .....

2.22.84.6431

**TSH-M: KA-M: DC: Fahrstromkabel 500<sup>2</sup> - Anschluss**

Vorgaben siehe [Position 21.84.6431](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Umfang:

SH-Typ	Örtlichkeit	Bezeichnung	Kabel 500 <sup>2</sup>
B	TGW WFH	+SH50	6

SH-Typ	Örtlichkeit	Bezeichnung	Kabel 500 <sup>2</sup>
KS	TGW WFH	+SH233/KS12	4

10 St .....

2.22.84.6432

**TSH-M: KA-M: DC: Fahrstromkabel 120<sup>2</sup>**

Vorgaben siehe [Position 21.84.6432](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Umfang:

SH-Typ	Örtlichkeit	Bezeichnung	Kabelschuh 500 <sup>2</sup> / 120 <sup>2</sup>	VLD-F:
R1	TGW WFH	+SH50R	2 / 8	ja

8 St .....

2.22.84.6440

**TSH-M: KA-M: Versorgungs-, Steuer- und Erdungskabel - Typ A/B/C/KS**

Vorgaben siehe [Position 21.84.6440](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

gende Position.

Umfang:

SH-Typ	Örtlichkeit	Bezeichnung	Versorgung-, Steuer- & Erdkabel		
B	TGW WFH	+SH50	1x Versorgungskabel DC 60 V – 4x35 mm <sup>2</sup>	1x Steuerkabel FW – 20x2x0,8	2x Erdungskabel Erd – 1x50 mm <sup>2</sup>

SH-Typ	Örtlichkeit	Bezeichnung	Versorgung-, Steuer- & Erdkabel		
KS	TGW WFH	+SH233/KS12		1x Steuerkabel FW – 20x2x0,8	2x Erdungskabel Erd – 50 mm <sup>2</sup>

2 St .....

2.22.84.6442

**TSH-M: KA-M: Erdkabel - Typ R1**

Vorgaben siehe [Position 21.84.6442](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Umfang:

SH-Typ	Örtlichkeit	Bezeichnung	Erdungskabel
R1	TGW WFH	+SH50R	2-4x Erdungskabel Erd – 50 mm <sup>2</sup>

1 St .....

**2.22.84 TSH-M: Montage** .....



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

2.22.86 TSH-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme

**TSH-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme**

Vorgehensweise:

Der Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung und Abnahme der Schalthäuser.

1. Ohne Primärspannung
  - a. Interne Abnahme durch AN
  - b. Abnahme durch AG
2. Mit Primärspannung
  - a. Interne Abnahme durch AN
  - b. Abnahme durch AG
  - c. Inbetriebnahmeprüfung durch Sachkundige Stelle der Technischen Aufsichtsbehörde
3. Restarbeiten erledigen
4. VOB-Abnahme durch AG (nach erfolgreicher TAB-Abnahme (§ 62 (7) BOStrab)

2.22.86.1110

**TSH-I: IBN und Interne Abnahme des AN**

Vorgaben siehe [Position 21.86.1110](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

2.22.86.1120

**TSH-I: Interne Abnahme des AG**

Vorgaben siehe [Position 21.86.1120](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

8 h .....

2.22.86.1130

**TSH-I: TAB-Abnahme**

Vorgaben siehe [Position 21.86.1130](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

8 h .....

**2.22.86 TSH-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme** .....

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

2.22.88

**TSH-D: Dokumentation**

Lieferung der Bestandsdokumentation für die Schalthäuser in elektronischer Form und 2x in Papierform beim AG. Diese muss entsprechend einer Struktur durch den AN erfolgen. Die Struktur ist vorher mit den AG abzustimmen.

Verweis:

- Allgemeinen Anforderungen Dokumentation
  - o LV unter [Vorbemerkungen 4.5.6](#)

2.22.88.1100

**TSH-D: Bestandsdokumentation Typ A/B**

Vorgaben siehe [Position 21.88.1100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

2.22.88.1200

**TSH-D: Bestandsdokumentation Typ C/K/S**

Vorgaben siehe [Position 21.88.1100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

2.22.88.1300

**TSH-D: Bestandsdokumentation Typ R1/R2**

Vorgaben siehe [Position 21.88.1100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

2.22.88.2000

**TSH-D: Software SPS für Ansteuerung VS/KSS**

Vorgaben siehe [Position 21.88.2000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

**2.22.88 TSH-D: Dokumentation** .....

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

2.22.90 ES: Einweisung, Schulung

2.22.90.1000

ES: Einweisung Betriebspersonal - Typ A/B/C/KS

Vorgaben siehe [Position 21.90.1000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

2.22.90 ES: Einweisung, Schulung .....

Zur Ansicht

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

2.22.92 RE: Regiestunden, Zeitzuschläge

**RE: Regiestunden, Zeitzuschläge**

Für nicht planbare Leitungsumlegungen und evtl. Provisorien gelten folgende Verrechnungssätze für Stundenlohnarbeiten einschließlich aller Nebenkosten, wie z. B. Unternehmerzuschlag, Sozialkassenbeitrag, Vermögensbildung, Auslösung usw.

Lohnstundenarbeiten beginnen und enden an der vorgenannten Baustellenanschrift. Die Stundenbelege sind wöchentlich der Bauleitung zur Unterschrift vorzulegen. Verspätet vorgelegte Belege sowie nicht bescheinigte Leistungen werden nicht anerkannt!

Nachtschichtzuschläge

Zeitzuschläge für geleistete Arbeitsstunden in der Zeit von 20:00 Uhr bis 06:00 Uhr werktags, bzw. am Samstag / Sonntag / Feiertag ganztägig.

Die Höhe dieses Zuschlags zu den normalen vorstehenden Stundenlohnsätzen ist in Euro / Std. anzugeben.

Arbeiten unter erschwerten Bedingungen:

Hierzu zählen folgende Tätigkeiten:

- Arbeiten im Kabelkeller <= 1,80 m
- Arbeiten im Steigschacht
- Unter Bahnsteig
- Tunnelbereich

2.22.92.1010

**RE: Monteur**

5 h .....

2.22.92.1020

**RE: Obermonteur / Spezialmonteur für Schaltanlagen**

5 h .....

2.22.92.1030

**RE: Montagemeister, Bauleiter**

3 h .....

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

2.22.92.1090

**RE: An- und Abreise**

Diese Position bezieht sich auf Pos. 0x.92.1010 bis 0x.92.1030.

Diese Position beschreibt eine An- und Abreise ohne Übernachtungskosten pro Person.

2 St .....

2.22.92.2010

**RE: Inbetriebsetzer Primärtechnik**

3 h .....

2.22.92.2020

**RE: Inbetriebsetzer Sekundärtechnik, bzw. FW**

3 h .....

2.22.92.2090

**RE: An- und Abreise**

Diese Position bezieht sich auf Pos. 0x.92.2010 bis 0x.92.2020.

Diese Position beschreibt eine An- und Abreise ohne Übernachtungskosten

1 St .....

2.22.92.7110

**RE: Sicherungsposten Tram**

(nur von SWM GmbH zugelassen, siehe Allgemeine Vorbemerkungen)

5 h .....

2.22.92.7120

**RE: Aufsichtsführender Tram**

(nur von SWM GmbH zugelassen, siehe Allgemeine Vorbemerkungen)

2 h .....

**2.22.92 RE: Regiestunden, Zeitzuschläge** .....

**2.22 TWT: TSH Strecke - WFH: Aufschiebende Bedingung** .....

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

## 2.23 TWT: TSH Strecke - LAK: UVR - Erdung und Steuerung

### Vorbemerkung Titel 23

#### Verweis:

- Allgemein Technische Vorgaben
  - o **Vorbemerkungen - 6. Technische Vorgaben**

#### Leistungsumfang:

Werks- und Montageplanung, Lieferung, Montage und Inbetriebsetzung der elektrischen Ausstattung.

- **TSH: Tram Schalthaus**
  - o 1x Kasten VLD
    - dient zur Verbindung von BWE und Rückleiter über eine Spannungsbegrenzungseinrichtung
  - o 2x Kasten Mastschaltersteuerung
    - für die Steuerung des Mast Schalters wird je eine eigene Steuerung benötigt welche mit dem Kasten Notfallerdung kommuniziert
  - o 1x Kasten Notfallerdung
    - dient als Bedienoberfläche für die Feuerwehr zum Abschalten und Visualisieren der Fahrleitung

#### Übersicht:

SH-Typ	Örtlichkeit	Bezeichnung	VLD-F
Mastschaltersteuerung	TGW LAK	+KMasteuerung707	-
Mastschaltersteuerung	TGW LAK	+KMasteuerung708	-
Kasten Notfallerdung	TGW LAK	+KNotErd	-
Kasten VLD	TGW LAK	+KVLD	ja

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

**2.23.80 TSH-P: Planung**

2.23.80.1800

**TSH-P: W&M: +KVLD (Kasten VLD)**

Erstellung der Werks- und Montageplanung für den Kasten VLD gemäß dem nachfolgenden Dokument.

Verweis:

- Aufbau und Anforderungen
  - o FS\_TWT\_UVR\_E\_KVLD

Ergebnisdokumente vor Fertigung:

- Aufbaupläne

1 St .....

2.23.80.2000

**TSH-P: W&M: +KMasteuerung: (Kasten Mastschaltersteuerung)**

Erstellung der Werks- und Montageplanung für den Kasten Mastschaltersteuerung gemäß dem nachfolgenden Dokument.

Verweis:

- Aufbau und Anforderungen
  - o FS\_TWT\_UVR\_E\_KMasteuerung

Ergebnisdokumente vor Fertigung:

- Stromlaufpläne, Stücklisten mit Betriebsmittelverzeichnis, Klemmenpläne, Kabellisten (keine Typicals) übergeordnet
- Aufbaupläne (keine Typicals)

1 St .....

2.23.80.2001

**TSH-P: W&M: +KNotErd (Kasten Notfallerdung)**

Erstellung der Werks- und Montageplanung für den Kasten Notfallerdung gemäß dem nachfolgenden Dokument.

Verweis:

- Aufbau und Anforderungen

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

- o FS\_TWT\_UVR\_E\_KNotErd

Ergebnisdokumente vor Fertigung:

- Stromlaufpläne, Stücklisten mit Betriebsmittelverzeichnis, Klemmenpläne, Kabellisten (keine Typicals) übergeordnet
- Aufbaupläne (keine Typicals)

1 St .....

2.23.80.4200

**TSH-P: W&M: +KFLU (Kasten Fahrleitung Spannung)**

Erstellung der Werks- und Montageplanung für den Kasten Fahrleitung Spannung gemäß dem nachfolgenden Dokument.

Verweis:

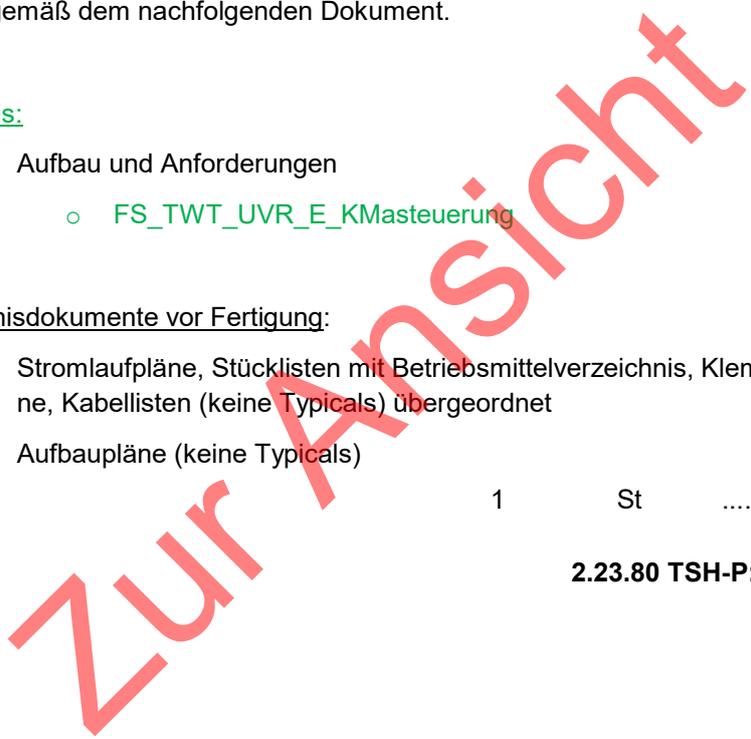
- Aufbau und Anforderungen
  - o FS\_TWT\_UVR\_E\_KMasteuerung

Ergebnisdokumente vor Fertigung:

- Stromlaufpläne, Stücklisten mit Betriebsmittelverzeichnis, Klemmenpläne, Kabellisten (keine Typicals) übergeordnet
- Aufbaupläne (keine Typicals)

1 St .....

**2.23.80 TSH-P: Planung** .....



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

2.23.82 TSH-L: Lieferung

2.23.82.1820

**TSH-L: +KVLD: [M]ontageplatte**

Diese Position dient der Lieferung und dem Zusammenbau von der Montageplatte für den Kasten VLD. Die Montageplatte muss in eine Wandnische in der UVR mit folgenden Abmessungen (HxBxT) eingebaut werden:  
800 x 600 x 300 mm

Verweis:

- Anforderungen
  - o FS\_TWT\_UVR\_E\_KVLD

Inkl. Einbau und Verdrahtung der Position

- LV-Pos 1x.82.7000 TSH-L: Zub. Spannungsbegrenzungseinrichtung

Diese Position umfasst ebenfalls 1 Satz komplettes Verdrahtungs- und Ausrüstungsmaterial, Hilfsrelais und Schütze innerhalb des Feldes, sowie auch das gesamte Klemmenmaterial, das gesamte Klein- Befestigung- und Beschriftungsmaterial in erforderlichem Umfang.

Hinweis:

Montageplatte wird direkt in einer Nische in der Wand befestigt. Kein Gehäuse und Sockel notwendig.

SH-Typ	Örtlichkeit	Bezeichnung	Kabelschuh 500² / 120²	VLD-F:
KVLD	TGW LAK	+SH50R	2 / 8	ja

1 St .....

2.23.82.2000

**TSH-L: +KMasteuerung: (Kasten Mastschaltersteuerung)**

Diese Position dient der Lieferung und dem Zusammenbau des Kasten Mastschaltersteuerung inkl. Lieferung von Gehäuse und Sockel.

Verweis:

- Aufbau und Anforderungen
  - o FS\_TWT\_UVR\_E\_KMasteuerung

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Diese Position umfasst ebenfalls 1 Satz komplettes Verdrahtungs- und Ausrüstungsmaterial, Hilfsrelais und Schütze innerhalb des Feldes, sowie auch das gesamte Klemmenmaterial, das gesamte Klein- Befestigung- und Beschriftungsmaterial in erforderlichem Umfang.

Hinweis:

Sockel wird bauseits bereitgestellt und montiert.

Umfang:

SH-Typ	Örtlichkeit	Bezeichnung
Mastschaltersteuerung	TGW LAK	+KMast707
Mastschaltersteuerung	TGW LAK	+KMast708

2 St .....

2.23.82.2001

**TSH-L: +KNotErd: (Kasten Notfallerdung)**

Diese Position dient der Lieferung und dem Zusammenbau vom Kasten Notfallerdung inkl. Lieferung von Gehäuse und Sockel.

Verweis:

- Aufbau und Anforderungen
  - o FS\_TWT\_UVR\_E\_KNotErd

Diese Position umfasst ebenfalls 1 Satz komplettes Verdrahtungs- und Ausrüstungsmaterial, Hilfsrelais und Schütze innerhalb des Feldes, sowie auch das gesamte Klemmenmaterial, das gesamte Klein- Befestigung- und Beschriftungsmaterial in erforderlichem Umfang.

Umfang:

SH-Typ	Örtlichkeit	Bezeichnung	VLD-F
Kasten Notfallerdung	TGW LAK	+KNotErd	-

1 St .....

2.23.82.4200

**TSH-L: +KFLU (Kasten Fahrleitung Spannung)**

Diese Position dient der Lieferung und dem Zusammenbau des Kasten Fahrleitung Spannung (+KFLU).

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Verweis:

- Aufbau und Anforderungen
  - o FS\_TWT\_UVR\_E\_KMaststeuerung

Diese Position umfasst ebenfalls 1 Satz komplettes Verdrahtungs- und Ausrüstungsmaterial, Hilfsrelais und Schütze innerhalb des Feldes, sowie auch das gesamte Klemmenmaterial, das gesamte Klein- Befestigung- und Beschriftungsmaterial in erforderlichem Umfang.

2 St .....

2.23.82.7000

**TSH-L: Zub. Spannungsbegrenzungseinrichtung**

Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende **Position 21.82.7000**.

Umfang:

SH-Typ	Örtlichkeit	Bezeichnung	VLD-F
Kasten VLD	TGW LAK	+KVLD	ja

1 St .....

2.23.82.9000

**TSH-L: Werksabnahme**

Diese Position dient der Durchführung einer Werksabnahme.

Werksabnahme der Schalthäuser (Gerüst & Montageplatte) durch einen bis drei Vertreter des AG.

Folgende Prüfungen sind bei der Werksabnahme vorzunehmen:

- Sichtprüfung
- Prüfung Aufbau
- Prüfung Ein- und Ausschalten, Steuerung
- Stichprobenartige Prüfung der Mitnahme- und Verriegelung

Hinweis:

Für die Prüfungen ist vom AN eine Hilfsspannungsversorgung von DC 60 V und DC 24 V vorzuhalten. Vorher müssen alle Anlagen elektrisch nach VDE 0100-600 geprüft sein.

1 St .....

2.23.82.9100

**TSH-L: Transport - Gehäuse & Sockel**

Diese Position dient dem Transport inkl. Abladung der Gehäuse und Sockel der Schalthäuser inkl. Zubehörteile.

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Am Ablieferort ist nur begrenzt Platz vorhanden. Es können max. die folgenden Mengen eingelagert werden:

- Typ A/B/KS/R2 5 Stk
- Typ R1 / +KMasteuerschrank / +KNotErd: 7 Stk

Ablieferort:

- Tram: U-Bahn-Betriebshof Nord (BN), Hans-Jensen-Weg 10, 80939 München (nördlich von München bei Allianz Arena)

Verweis:

- Transport der Anlagen
  - o LV unter **Vorbemerkungen 5.4**

1 Stk ..... ..

2.23.82.9101

**TSH-L: Transport - Schaltgerüste, Montageplatten**

Diese Position dient dem Transport der Schaltgerüste, Montageplatten und el. Ausstattung inkl. Zubehörteilen, sowie aller zugehörigen Kleinteile.

Ablieferort:

TGW SPL, Belgradstr. 91, 80801 München

Am Ablieferort ist nur begrenzt Platz vorhanden. Es können max. die folgenden Mengen eingelagert werden:

- Typ A/B/KS/R2: 5 Stk
- Typ R1/+KNotErd/+KMasteuerung: 7 Stk

Verweis:

- Transport der Anlagen
  - o LV unter **Vorbemerkungen 5.4**

Transport der kompletten Schalthäuser zum Projekt inkl. Abladung vor Ort. Die Anlagen müssen auf Paletten inkl. Regen- und Staubschutz verpackt werden.

1 Stk ..... ..

**2.23.82 TSH-L: Lieferung** .....

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

2.23.84 TSH-M: Montage

**TSH-M: Montage**

Die Montage der Schalthäuser ist in folgende Arbeitsschritte gegliedert

1. Lieferung Sockel durch AN an SWM
2. Montage Sockel / Fundament (erfolgt bauseits) im Zuge des Kabeltiefbaus
3. Demontage provisorische Abdeckung
4. Montage Gerüst
5. Montage Gehäuse
6. Verkabelungsarbeiten am Gerüst
7. Inbetriebnahme Schalthaus

Hinweis:

Es muss gewährleistet sein, dass das Schalthaus Gerüst durch Niederschlag keinen Schaden nimmt.

Alle bauseits erfolgten Arbeitsschritte sind grau dargestellt

2.23.84.1820

**TSH-M: Montage: +KVLD (Kasten VLD)**

Diese Position dient der Aufstellung und Montage für die Montageplatte des Kasten VLD.

Umfang:

- Montageplatte muss in eine Nische in der Tunnelwand montiert werden

1 St .....

2.23.84.2000

**TSH-M: Montage: +KMasteuerung: (Kasten Mastschaltersteuerung)**

Diese Position dient der Aufstellung und Montage für den Kasten Mastschaltersteuerung (+KMasteuerung).

Hinweis:

- Sockel muss vorher den Baumeister beigestellt werden

2 St .....

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

2.23.84.2001

**TSH-M: Montage: +KNotErd (Kasten Notfallerdung)**

Diese Position dient der Aufstellung und Montage für den Kasten Notfallerdung (+KNotErd).

Hinweis:

- Sockel muss vorher den Baumeister beigestellt werden

1 St .....

2.23.84.4200

**TSH-M: Montage: +KFLU (Kasten Fahrleitung Spannung)**

Diese Position dient der Aufstellung und Montage für den Kasten Fahrleitung Spannung (+KFLU).

Hinweis:

Befestigung an Fahrleitung Mast.

2 St .....

2.23.84.6418

**TSH-M: KA-M: Anschluss +KVLD**

Diese Position dient dem Montieren und Anschließen aller Kabel für den Kasten VLD einschl. Lieferung und Montage aller Kabelschuhe, Befestigungen und Schrumpfschläuche, sowie der erforderlichen Klein- und Zubehörteile.

Umfang Kabel nur Anschließen (Verlegung durch Extern):

Betriebsmittel	Kabel Anzahl	Funktion	Querschnitt
+KVLD	4	Erdung	1x50 <sup>2</sup>
Gleis (GAK)	2	Erdung (RL)	1x50 <sup>2</sup>
BWE	2	Erdung	1x50 <sup>2</sup>
		1 St	.....

2.23.84.6420

**TSH-M: KA-M: Anschluss +KMasteuerung**

Diese Position dient dem Montieren und Anschließen aller Kabel für den Kasten Mastschaltersteuerung einschl. Lieferung und Montage aller Kabelschuhe, Befestigungen und Schrumpfschläuche, sowie der erforderlichen Klein- und Zubehörteile.

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Verweis:

- Aufbau und Anschluss
  - o FS\_TWT\_UVR\_E\_KMasteuerung

Umfang Kabel nur Anschließen (Verlegung durch Extern):

Betriebsmittel	Kabel Anzahl	Funktion	Querschnitt
+KMasteuerung	1	DC 60 V	4x70 <sup>2</sup>
+KMasteuerung	2	FW	20x2x0,8
+KMasteuerung	1	FW	7x1,5 <sup>2</sup>
+KMasteuerung	1	FW	14x1,5 <sup>2</sup>
Mastschalter	1	FW	14x1,5 <sup>2</sup>
		2	St .....

2.23.84.6421

**TSH-M: KA-M: Anschluss +KNotErd**

Diese Position dient dem Montieren und Anschließen aller Kabel für den Kasten Notfallerdung einschl. Lieferung und Montage aller Kabelschuhe, Befestigungen und Schrumpfschläuche, sowie der erforderlichen Klein- und Zubehörteile.

Verweis:

- Aufbau und Anschluss
  - o FS\_TWT\_UVR\_E\_KMasteuerung

Umfang Kabel nur Anschließen (Verlegung durch Extern):

Betriebsmittel	Kabel Anzahl	Funktion	Querschnitt
+KNotErd	1	DC 60 V	4x70 <sup>2</sup>
+KNotErd	2	FW	20x2x0,8
-		1	St .....

2.23.84.6442

**TSH-M: KA-M: Anschluss +KFLU**

Diese Position dient dem Montieren und Anschließen aller Kabel für den Kasten Fahrleitung Spannung einschl. Lieferung und Montage aller Kabelschuhe, Befestigungen und Schrumpfschläuche, sowie der erforderlichen Klein- und Zubehörteile.

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Verweis:

- Aufbau und Anschluss
  - o FS\_TWT\_UVR\_E\_KMasteuerung

Umfang Kabel nur Anschließen (Verlegung durch Extern):

Betriebsmittel	Kabel Anzahl	Funktion	Querschnitt
+KMasteuerung	1	FW	7x1,5 <sup>2</sup>
Kasten Spannungsmessung	1	Erdung	1x50 <sup>2</sup>
Kasten Spannungsmessung	1	DC 750 V	1x25 <sup>2</sup>
Gleis (GAK)	2	Erdung	1x50 <sup>2</sup>
-		2 St	.....
			<b>2.23.84 TSH-M: Montage</b> .....

Zur Ansicht

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

2.23.86 TSH-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme

**TSH-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme**

2.23.86.1110

**TSH-I: IBN und Interne Abnahme des AG**

Diese Position dient der Unterstützung bei der Abnahme des AG der Anlagen.

Nach Fertigstellung der Inbetriebnahme durch den AN, werden im Anschluss die AG-Prüfungen durchgeführt.

Umfang:

- Dokumentenprüfung (Errichterbestätigung, Messprotokolle usw.)
- Sicht- und Funktionsprüfungen der Anlage (Für die Abnahme sind vom AN die erforderlichen, qualifizierten Leistungserbringer bereitzustellen)

Für die Abnahme durch AG ist vom AN das erforderliche, mit der Anlage vertraute Personal vor Ort bereitzustellen, insbesondere der Inbetriebsetzer. Werden bei den Funktionsprüfungen keine Mängel festgestellt und ist die Dokumentation vollständig, bestellt der AG bei der Aufsichtsbehörde die Abnahme des Gewerkes.

Für die Abnahme wird vom AG ein Arbeitstag veranschlagt.

1 St .....

2.23.86.1130

**TSH-I: TAB-Abnahme**

Diese Position dient der Unterstützung bei der Abnahme der TAB der Anlagen.

Umfang:

Nach erfolgreicher Abnahme durch den AG wird bei der Regierung von Oberbayern (= TAB) die technische Abnahme der Anlage gemäß § 62 BOStrab beantragt.

Wesentliche Inhalte der Abnahme:

- Prüfungen der elektrischen Einrichtungen auf VDE- und DIN-gemäße Ausführung
- Prüfung der Übereinstimmung der Ausführung mit den vorgelegten Unterlagen und Plänen
- Prüfung der vorgelegten Kurzschlussfestigkeitsberechnung und Prüfprotokolle
- Funktionsprüfungen einzelner Anlagenteile sowie der Gesamtanlage

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

- Prüfung der fernwirktechnischen Übertragung (Meldungen, Befehle, usw.) an die Netzführung Fahrstrom der SWM GmbH

Die Prüfung auf VDE- und DIN-gemäße Ausführung erstreckt sich im Wesentlichen auf eine eingehende Besichtigung, Erprobung und Messung der einzelnen elektrischen Betriebsmittel, wobei die richtige Auswahl, Eignung und Montage der Komponenten festgestellt wird. Außerdem werden die Schutzmaßnahmen sowohl gegen direktes als auch indirektes Berühren spannungsführender Teile geprüft. Auf Verlangen der Technischen Aufsichtsbehörde (TAB) sind weitere Prüfungen durchzuführen.

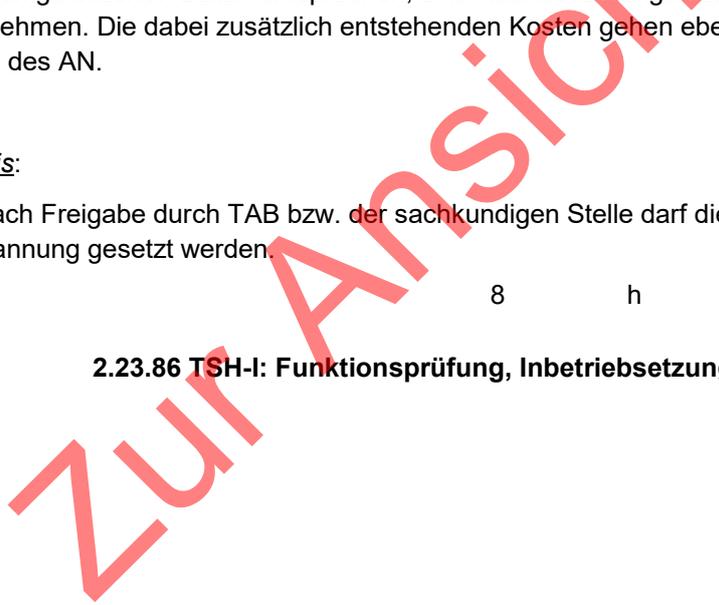
Der AG trägt die Kosten für die Durchführung der 1. Abnahme durch die TAB. Alle bei der Abnahme festgestellten Mängel und dadurch weiter notwendig werdende Maßnahmen gehen zu Lasten des AN einschließlich der Kosten für weitere Abnahmen. Für die TAB-Abnahme sind vom AN die erforderlichen, qualifizierten Leistungserbringer bereit zu stellen. Ebenfalls sind Messgeräte, Prüfeinrichtungen usw. vom AN für die bei der Abnahme geforderten Prüfungen vorzuhalten. Stellt sich bei der TAB-Abnahme heraus, dass einzelne Anlagenteile nicht den geforderten Daten entsprechen, sind Nachbesserungen bzw. Ersatz vorzunehmen. Die dabei zusätzlich entstehenden Kosten gehen ebenfalls zu Lasten des AN.

Hinweis:

Erst nach Freigabe durch TAB bzw. der sachkundigen Stelle darf die Anlage unter Spannung gesetzt werden.

8 h ..... .....

**2.23.86 TSH-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme** .....



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

2.23.88

**TSH-D: Dokumentation**

Lieferung der Bestandsdokumentation für die Schalthäuser in elektronischer Form und 2x in Papierform beim AG. Diese muss entsprechend einer Struktur durch den AN erfolgen. Die Struktur ist vorher mit den AG abzustimmen.

Verweis:

- Allgemeinen Anforderungen Dokumentation
  - o LV unter **Vorbemerkungen 4.5.6**

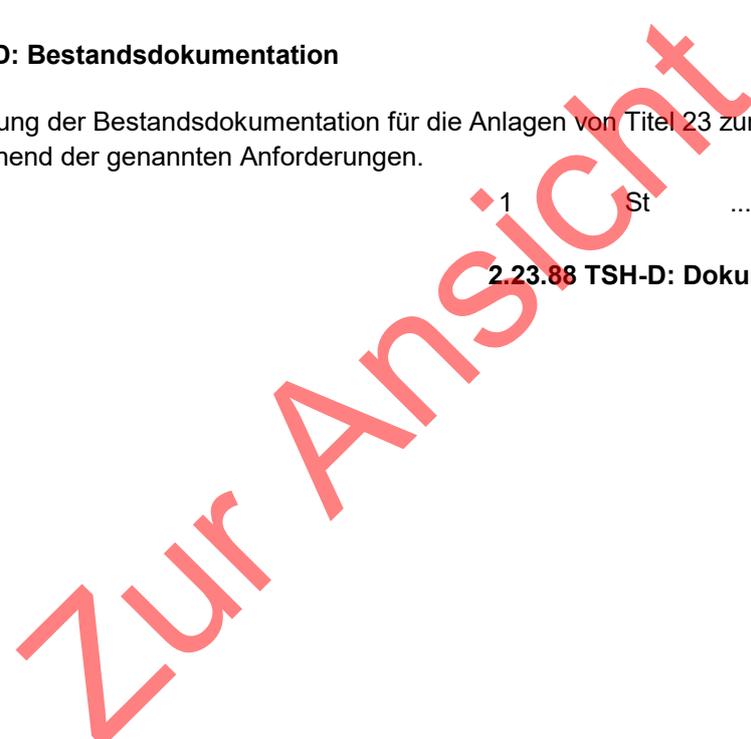
2.23.88.1100

**TSH-D: Bestandsdokumentation**

Lieferung der Bestandsdokumentation für die Anlagen von Titel 23 zum AG entsprechend der genannten Anforderungen.

1 St .....

**2.23.88 TSH-D: Dokumentation** .....



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

**2.23.90 ES: Einweisung, Schulung**

2.23.90.1000

**ES: Einweisung Betriebspersonal**

Einweisung des Betriebspersonals (2 Gruppen je 7 Personen) in die eingebaute Technik (Primärtechnik, Schutztechnik und Steuer- und Fernwirktechnik) inkl. zugehörige Parametrier- und Programmiergeräte. Einweisung in die Software sowie das Schutz- und Steuergerät für Mittelspannungs-, Gleichspannungsschaltanlagen und Fernwirktechnik durch den Hersteller oder durch ein vom Hersteller beauftragtes Unternehmen, einschl. erforderliches Schulungsmaterial.

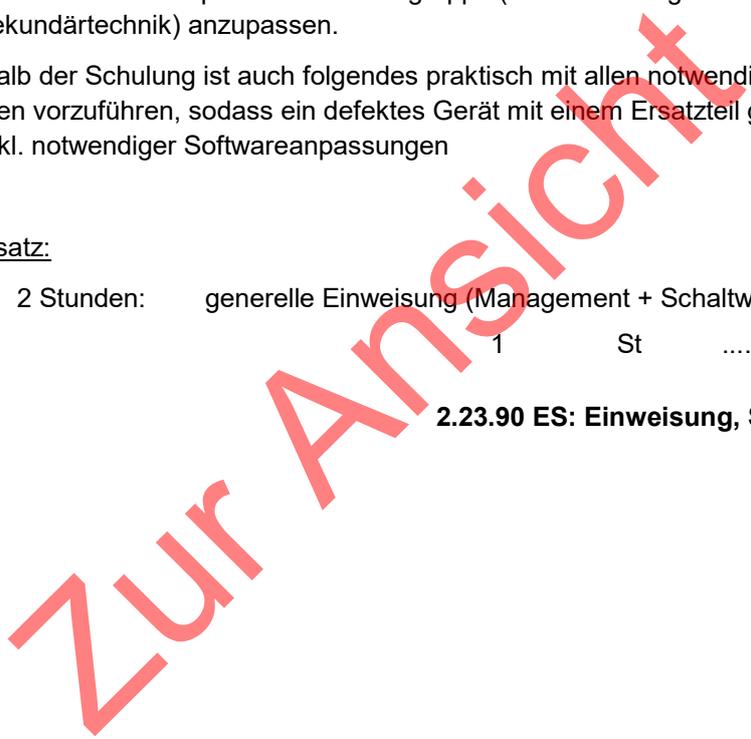
Die Schulung ist in München bei der Stadtwerke München GmbH vor Ort in der Anlage und bei Bedarf vorher zusätzlich in einem vorhandenen Schulungsraum durchzuführen und entsprechend der Zielgruppe (Instandhaltung von Primär- und Sekundärtechnik) anzupassen.

Innerhalb der Schulung ist auch folgendes praktisch mit allen notwendigen Schritten vorzuführen, sodass ein defektes Gerät mit einem Ersatzteil getauscht wird inkl. notwendiger Softwareanpassungen

Zeitansatz:

- 2 Stunden: generelle Einweisung (Management + Schaltwarte)  
1 St .....

**2.23.90 ES: Einweisung, Schulung** .....



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

2.23.92 RE: Regiestunden, Zeitzuschläge

**RE: Regiestunden, Zeitzuschläge**

Für nicht planbare Leitungsumlegungen und evtl. Provisorien gelten folgende Verrechnungssätze für Stundenlohnarbeiten einschließlich aller Nebenkosten, wie z. B. Unternehmerzuschlag, Sozialkassenbeitrag, Vermögensbildung, Auslösung usw.

Lohnstundenarbeiten beginnen und enden an der vorgenannten Baustellenanschrift. Die Stundenbelege sind wöchentlich der Bauleitung zur Unterschrift vorzulegen. Verspätet vorgelegte Belege sowie nicht bescheinigte Leistungen werden nicht anerkannt!

Nachtschichtzuschläge

Zeitzuschläge für geleistete Arbeitsstunden in der Zeit von 20:00 Uhr bis 06:00 Uhr werktags, bzw. am Samstag / Sonntag / Feiertag ganztägig.

Die Höhe dieses Zuschlags zu den normalen vorstehenden Stundenlohnsätzen ist in Euro / Std. anzugeben.

Arbeiten unter erschwerten Bedingungen:

Hierzu zählen folgende Tätigkeiten:

- Arbeiten im Kabelkeller <= 1,80 m
- Arbeiten im Steigschacht
- Unter Bahnsteig
- Tunnelbereich

2.23.92.1010

**RE: Monteur**

5 h .....

2.23.92.1020

**RE: Obermonteur / Spezialmonteur für Schaltanlagen**

5 h .....

2.23.92.1030

**RE: Montagemeister, Bauleiter**

3 h .....

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

2.23.92.1090

**RE: An- und Abreise**

Diese Position bezieht sich auf Pos. 0x.92.1010 bis 0x.92.1030.

Diese Position beschreibt eine An- und Abreise ohne Übernachtungskosten pro Person.

2 St .....

2.23.92.2010

**RE: Inbetriebsetzer Primärtechnik**

3 h .....

2.23.92.2020

**RE: Inbetriebsetzer Sekundärtechnik, bzw. FW**

3 h .....

2.23.92.2090

**RE: An- und Abreise**

Diese Position bezieht sich auf Pos. 0x.92.2010 bis 0x.92.2020.

Diese Position beschreibt eine An- und Abreise ohne Übernachtungskosten

1 St .....

2.23.92.7110

**RE: Sicherungsposten Tram**

(nur von SWM GmbH zugelassen, siehe Allgemeine Vorbemerkungen)

3 h .....

2.23.92.7120

**RE: Aufsichtsführender Tram**

(nur von SWM GmbH zugelassen, siehe Allgemeine Vorbemerkungen)

1 h .....

**2.23.92 RE: Regiestunden, Zeitzuschläge** .....

**2.23 TWT: TSH Strecke - LAK: UVR - Erdung und Steuerung** .....

## 2.24

**BHS: TSH Strecke****Vorbemerkung Titel 24**Elektrische Ausstattung Tram Schalthaus

Für den Betriebshof wird ein Tram Schalthäuser (TSH) zur Einspeisung des Abnahmegleis benötigt. Des Weiteren werden für die Betriebshof Zufahrt (Strecke) drei TSH zur Umschaltung der Einspeisung benötigt. Die TSH werden vom AG betriebsbereit den AN beigestellt.

Aufgabe vom AN, Montage (TSH auf Sockel setzen und Kabel anschließen) und IBN. Kabeleinzug erfolgt von Extern.

Leistungsumfang:

Montage und Inbetriebsetzung der elektrischen Ausstattung.

- **TSH: Schalthaus Anlagen**
  - 2x Tram Schalthaus Typ B (+SH73, +SH74) **Beistellung**
    - Die Schalthäuser dienen auf der Strecke zum Ein- und Ausschalten der verschiedenen Speisebereiche.
    - Einspeisung, Versorgung (DC 60 V) und Steuerung erfolgt vom Strecken TGW STS. Ausgestattet mit einem Leistungsschalter (+VSx) und Lasttrennschalter (+SPx).
  - 1x Tram Schalthaus Typ C (+SH73R) **Beistellung**
    - Das Schalthaus Typ C dient als Schienenisolerkuppelschalter +SIK und wird verwendet zur Überbrückung der Schienenisolerstöße im Einfahrtsbereich. Hierfür kann die Strecke mit dem Betriebshof (VDV 506 Inselbetrieb) verbunden werden.
  - 1x Tram Schalthaus Typ C (+SH33) **Beistellung**
    - Das Schalthaus Typ C dient als Einspeisung für das Abnahmegleis mit dem Speisebereich 33.

Die Tram Schalthäuser werden in einem Betriebsbereiten Zustand inkl. Schaltpläne und Dokumentation dem AN übergeben.

Aufgabe von AN, Montage d.h. aufstellen der Anlagen auf die bereits Bauseit eingesetzten Sockel inkl. anschließen der vorbereitete Kabel (von Extern eingelegt) sowie IBN der Anlagen Primärtechnik und Sekundärtechnik.

02.08.2024

Leistungsverzeichnis Blankett

Projekt: T\_BF1\_BHS\_2024

LV:

EFS I V41 - TWT/BHS (TGW)

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

Verweis:

- Übersicht Speisebereich und Anlagen
  - FS\_BHS\_E\_Speisebereich
- Aufbau Schalthäuser im Projekt
  - FS\_STD\_E\_LF-S\_DC
- Aufbau und Anforderungen Rückleiter Koordination
  - FS\_BHS\_E\_Erd-K\_RL-KO

Zur Ansicht

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

Übertrag: \$U

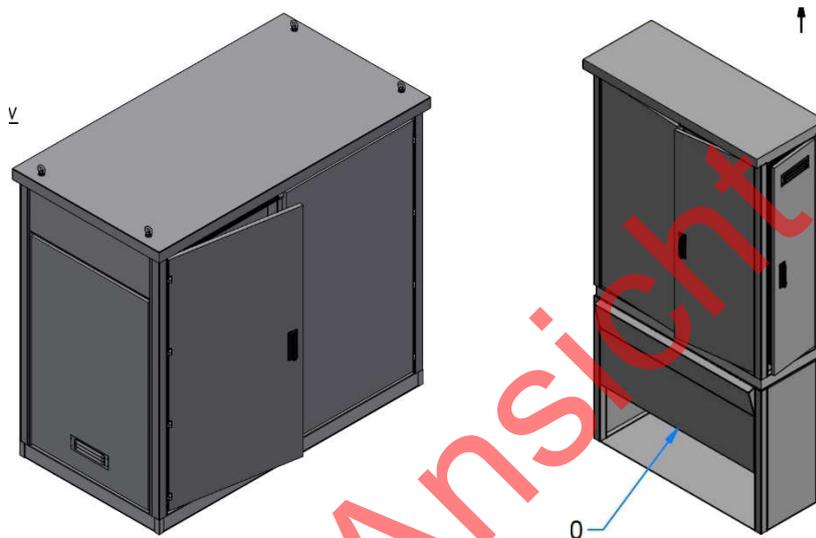
Seite \$\$ von \$M

Aufbau:

Ein Tram Schalthaus besteht aus folgenden Komponenten:

**TSH-Gehäuse mit Sockel**

Außenhülle

Leitfabrikat: **Schaltheis Typ A/B**

Intertec Typ, Classic: 160.175.090

oder technisch gleichwertig

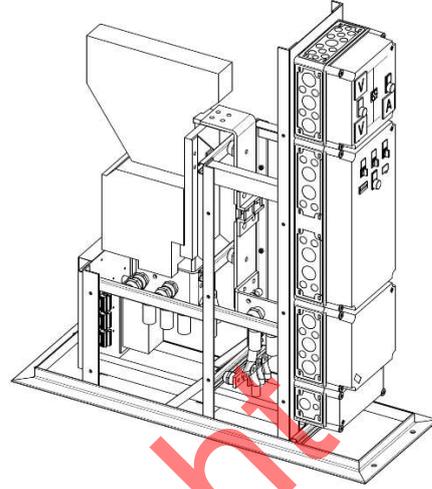
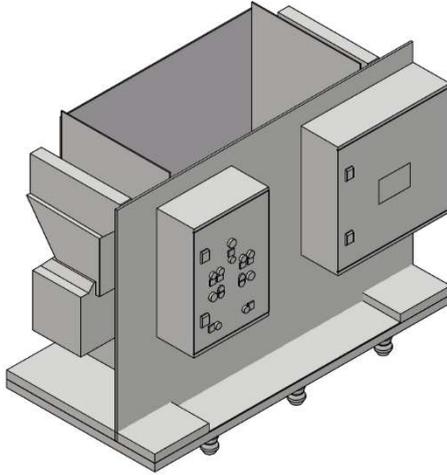
Leitfabrikat: **Schaltheis Typ C/KS/R2**

Intertec Typ, Classic: 160.135.050

oder technisch gleichwertig

**TSH-Gerüst**

Komplette Montageplatte mit allen verbauten Komponenten

**Typ A/B**

- Speisepunktschalter (+SPx)
- Verbindungsschalter (+VSx)

**Typ C (Schienenkuppelschalter)**

- Speisepunktschalter (+SPx)

Zur Ansicht

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

Übertrag: \$U

Seite \$\$ von \$M

Übersicht:

SH-Typ	Örtlichkeit	Bezeichnung	Schutzgerät	VLD-F
B	TGW STS	+SH73	-	-
B	TGW STS	+SH74	-	-

SH-Typ	Örtlichkeit	Bezeichnung	Schutzgerät	VLD-F
C	TGW STS	+SH73R	-	Ja
C	TGW B1	+SH33	-	-

Zur Ansicht

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

2.24.82 TSH-L: Lieferung

2.24.82.6432

TSH-L: KA-L: Fahrstrom: Press-Kabelschuh 120

Vorgaben siehe [Position 21.82.6432](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Umfang:

SH-Typ	Örtlichkeit	Bezeichnung	Kabelschuh 500 <sup>2</sup> / 120 <sup>2</sup>	VLD-F
C	TGW STS	+SH73R	2 / 16	Ja
C	TGW B1	+SH33	2 / -	-

16 St ..... ..

2.24.82 TSH-L: Lieferung .....

Zur Ansicht

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

2.24.84 TSH-M: Montage

### TSH-M: Montage

Die Montage der Schalthäuser ist in folgende Arbeitsschritte gegliedert

1. Lieferung Gehäuse (ggf. Sockel) durch AN an SWM
2. Montage Sockel / Fundament (erfolgt bauseits) im Zuge des Kabeltiefbaus
3. TSH-Typ A, B, KS, C, R2:  
Bohrungen am Fundament für Montage von Gerüst und Gehäuse werden mithilfe einer Bohrlehre ins Fundament gebohrt und Gewindestangen werden eingeklebt (erfolgt bauseits) 500 mm<sup>2</sup> Kabel werden mithilfe einer Montagelehre auf das richtige Maß abgelängt und der Kabelschuh wird aufgedrückt (erfolgt bauseits durch SWM-Kabelmontage).
4. Montage Gehäuse (erfolgt bauseits)  
Auch ohne Montage des Gerüsts muss zwischenzeitlich das Gehäuse montiert werden. Sollten die Gehäuse nicht rechtzeitig geliefert werden können, so wird als Provisorium eine Holzabdeckung montiert
5. Lieferung Gerüst an SWM, zwischenzeitlich einlagern, testen durch SWM
6. Abholung Gerüst von Einlagerungsort SWM
7. Demontage Gehäuse / provisorische Abdeckung
8. Montage Gerüst
9. Montage Gehäuse
10. Verkabelungsarbeiten am Gerüst
11. Inbetriebnahme Schalthaus

#### Hinweis:

Es muss gewährleistet sein, dass das Schalthaus Gerüst durch Niederschlag keinen Schaden nimmt.

2.24.84.0010

#### TSH-M: Aufstellung: Gerüst & Gehäuse

Vorgaben siehe [Position 21.84.0010](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

18 h .....

2.24.84.1000

#### TSH-M: Demontage: Prov. Abdeckung

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Vorgaben siehe [Position 21.84.1000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

4 St .....

2.24.84.1100

**TSH-M: Montage: Gerüst - Typ A/B**

Vorgaben siehe [Position 21.84.1100](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Umfang:

SH-Typ	Örtlichkeit	Bezeichnung
B	TGW STS	+SH73
B	TGW STS	+SH74

2 St .....

2.24.84.1200

**TSH-M: Montage: Gerüst - Typ C/KS**

Vorgaben siehe [Position 21.84.1200](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Umfang:

SH-Typ	Örtlichkeit	Bezeichnung
C	TGW STS	+SH73R
C	TGW B1	+SH33

2 St .....

2.24.84.2000

**TSH-M: Montage: Gehäuse - Typ A/B/C/KS/R2/R1**

Vorgaben siehe [Position 21.84.2000](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Umfang:

SH-Typ	Örtlichkeit	Bezeichnung	Kabel 500 <sup>2</sup> / 120 <sup>2</sup>	VLD-F
B	TGW STS	+SH73	6 / -	-
B	TGW STS	+SH74	6 / -	-

SH-Typ	Örtlichkeit	Bezeichnung	Kabel 500 <sup>2</sup> / 120 <sup>2</sup>	VLD-F
C	TGW STS	+SH73R	2 / 16	Ja
C	TGW B1	+SH33	2 / -	-

4 St .....

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

2.24.84.6431

**TSH-M: KA-M: DC: Fahrstromkabel 500<sup>2</sup> - Anschluss**

Vorgaben siehe [Position 21.84.6431](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Umfang:

SH-Typ	Örtlichkeit	Bezeichnung	Kabel 500 <sup>2</sup>
B	TGW STS	+SH73	6
B	TGW STS	+SH74	6

SH-Typ	Örtlichkeit	Bezeichnung	Kabel 500 <sup>2</sup>
C	TGW STS	+SH73R	2
C	TGW B1	+SH33	2

16 St .....

2.24.84.6432

**TSH-M: KA-M: DC: Fahrstromkabel 120<sup>2</sup>**

Vorgaben siehe [Position 21.84.6432](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Umfang:

SH-Typ	Örtlichkeit	Bezeichnung	Kabel 500 <sup>2</sup> / 120 <sup>2</sup>	VLD-F
C	TGW STS	+SH73R	2 / 16	Ja

16 St .....

2.24.84.6440

**TSH-M: KA-M: Versorgungs-, Steuer- und Erdungskabel - Typ A/B/C/KS**

Vorgaben siehe [Position 21.84.6440](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

Umfang:

SH-Typ	Örtlichkeit	Bezeichnung	Versorgung-, Steuer- & Erdkabel		
B	TGW STS	+SH73	1x Versorgungskabel DC 60 V – 4x35 mm <sup>2</sup>	1x Steuerkabel FW – 20x2x0,8	2x Erdungskabel Erd – 1x50 mm <sup>2</sup>
B	TGW STS	+SH74	1x Versorgungskabel DC 60 V – 4x35 mm <sup>2</sup>	1x Steuerkabel FW – 20x2x0,8	2x Erdungskabel Erd – 1x50 mm <sup>2</sup>

SH-Typ	Örtlichkeit	Bezeichnung	Versorgung-, Steuer- & Erdkabel		
C	TGW STS	+SH73R	1x Versorgungskabel DC 60 V – 4x35 mm <sup>2</sup>	1x Steuerkabel FW – 20x2x0,8	2x Erdungskabel Erd – 1x50 mm <sup>2</sup>
C	TGW B1	+SH33	1x Versorgungskabel DC 60 V – 4x35 mm <sup>2</sup>	1x Steuerkabel FW – 20x2x0,8	2x Erdungskabel Erd – 1x50 mm <sup>2</sup>

4 St .....

Übertrag: .....

02.08.2024

Leistungsverzeichnis Blankett

Projekt: T\_BF1\_BHS\_2024

LV: EFS I V41 - TWT/BHS (TGW)

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

Übertrag: .....

2.24.84 TSH-M: Montage .....

Zur Ansicht

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

2.24.86 TSH-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme

**TSH-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme**

Vorgehensweise:

Der Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung und Abnahme der Schalthäuser.

1. Ohne Primärspannung
  - a. Interne Abnahme durch AN
  - b. Abnahme durch AG
2. Mit Primärspannung
  - a. Interne Abnahme durch AN
  - b. Abnahme durch AG
  - c. Inbetriebnahmeprüfung durch Sachkundige Stelle der Technischen Aufsichtsbehörde
3. Restarbeiten erledigen
4. VOB-Abnahme durch AG (nach erfolgreicher TAB-Abnahme (§ 62 (7) BOStrab)

2.24.86.1110

**TSH-I: IBN und Interne Abnahme des AN**

Vorgaben siehe [Position 21.86.1110](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

1 St .....

2.24.86.1120

**TSH-I: Interne Abnahme des AG**

Vorgaben siehe [Position 21.86.1120](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

8 h .....

2.24.86.1130

**TSH-I: TAB-Abnahme**

Vorgaben siehe [Position 21.86.1130](#). Diese Vorgaben gelten auch für die vorliegende Position.

8 h .....

**2.24.86 TSH-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme** .....

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

2.24.92 RE: Regiestunden, Zeitzuschläge

**RE: Regiestunden, Zeitzuschläge**

Für nicht planbare Leitungsumlegungen und evtl. Provisorien gelten folgende Verrechnungssätze für Stundenlohnarbeiten einschließlich aller Nebenkosten, wie z. B. Unternehmerzuschlag, Sozialkassenbeitrag, Vermögensbildung, Auslösung usw.

Lohnstundenarbeiten beginnen und enden an der vorgenannten Baustellenanschrift. Die Stundenbelege sind wöchentlich der Bauleitung zur Unterschrift vorzulegen. Verspätet vorgelegte Belege sowie nicht bescheinigte Leistungen werden nicht anerkannt!

Nachtschichtzuschläge

Zeitzuschläge für geleistete Arbeitsstunden in der Zeit von 20:00 Uhr bis 06:00 Uhr werktags, bzw. am Samstag / Sonntag / Feiertag ganztägig.

Die Höhe dieses Zuschlags zu den normalen vorstehenden Stundenlohnsätzen ist in Euro / Std. anzugeben.

Arbeiten unter erschwerten Bedingungen:

Hierzu zählen folgende Tätigkeiten:

- Arbeiten im Kabelkeller <= 1,80 m
- Arbeiten im Steigschacht
- Unter Bahnsteig
- Tunnelbereich

2.24.92.1010

**RE: Monteur**

16 h .....

2.24.92.1020

**RE: Obermonteur / Spezialmonteur für Schaltanlagen**

16 h .....

2.24.92.1030

**RE: Montagemeister, Bauleiter**

8 h .....

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

2.24.92.1090

**RE: An- und Abreise**

Diese Position bezieht sich auf Pos. 0x.92.1010 bis 0x.92.1030.

Diese Position beschreibt eine An- und Abreise ohne Übernachtungskosten pro Person.

3 St .....

2.24.92.2010

**RE: Inbetriebsetzer Primärtechnik**

5 h .....

2.24.92.2020

**RE: Inbetriebsetzer Sekundärtechnik, bzw. FW**

5 h .....

2.24.92.2090

**RE: An- und Abreise**

Diese Position bezieht sich auf Pos. 0x.92.2010 bis 0x.92.2020.

Diese Position beschreibt eine An- und Abreise ohne Übernachtungskosten

2 St .....

**2.24.92 RE: Regiestunden, Zeitzuschläge** \_\_\_\_\_

**2.24 BHS: TSH Strecke** \_\_\_\_\_

Zur Ansicht

Zusammenstellung

2.21.80	TSH-P: Planung	.....
2.21.82	TSH-L: Lieferung	.....
2.21.84	TSH-M: Montage	.....
2.21.86	TSH-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme	.....
2.21.88	TSH-D: Dokumentation	.....
2.21.90	ES: Einweisung, Schulung	.....
2.21.92	RE: Regiestunden, Zeitzuschläge	.....
2.21	TWT: TSH Strecke	.....
2.22.80	TSH-P: Planung	.....
2.22.82	TSH-L: Lieferung	.....
2.22.84	TSH-M: Montage	.....
2.22.86	TSH-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme	.....
2.22.88	TSH-D: Dokumentation	.....
2.22.90	ES: Einweisung, Schulung	.....
2.22.92	RE: Regiestunden, Zeitzuschläge	.....
2.22	TWT: TSH Strecke - WFH: Aufschiebende Bedingung	.....
2.23.80	TSH-P: Planung	.....
2.23.82	TSH-L: Lieferung	.....
2.23.84	TSH-M: Montage	.....
2.23.86	TSH-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme	.....
2.23.88	TSH-D: Dokumentation	.....
2.23.90	ES: Einweisung, Schulung	.....
2.23.92	RE: Regiestunden, Zeitzuschläge	.....
2.23	TWT: TSH Strecke - LAK: UVR - Erdung und Steuerung	.....
2.24.82	TSH-L: Lieferung	.....
2.24.84	TSH-M: Montage	.....
2.24.86	TSH-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme	.....
2.24.92	RE: Regiestunden, Zeitzuschläge	.....
2.24	BHS: TSH Strecke	.....

<b>Summe</b>	.....
zzgl. MwSt .....	% .....
<b>Gesamtsumme</b>	.....

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

### Los 3 - TWT: Umbau TGW

#### 3.31 TWT: TGW NIB (Tram Gleichrichterwerk Nibelungenstraße)

##### Vorbemerkung Titel 31

##### Umbau TGW NIB

Im TGW NIB muss ein weiteres Streckenschaltfeld aufgebaut werden, um den neuen Einspeisepunkt mit Schalthaus Nr. 51 versorgen zu können. Das soll mithilfe eines eingelagerten Bestands-Schaltfeldes erfolgen, das vom AN abgeholt, transportiert, eingebracht, montiert und in Betrieb genommen werden muss.

In dieser Ausschreibung ist allerdings nur die Planung, Transport, Montage und Inbetriebnahme der Primärtechnik enthalten. Die Sekundärtechnik muss innerhalb dieses Auftrages nicht angepasst werden.

- **KA: Kabelanlagen**
  - Verlegen der Kabel (z. B. Zugentlastung, Steuerkabel getrennt von Energiekabel verlegen, und ggf. im Schutzrohr, ggf. Muffen innerhalb des GWs etc.)
  - Auflegen der Anschlüsse (wie liefern und montieren von Kabelschuhen etc.)
  - Zubereiten der Steuerleitungen (Abisolieren, Auflegen auf Klemme etc.) und
  - Kabelprüfungen
  - usw.

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

3.31.02

## BE: Baustelleneinrichtung

Die in den folgenden beschriebenen Positionen der Baustelleneinrichtung (BE) sind entsprechend der Dauer der Arbeiten vorzuhalten. Eine Baustelleneinrichtung, die für den eigenen Bedarf z.B. Werkzeugcontainer, Unterkünfte für Mitarbeiter etc. erforderlich ist, wird nicht separat vergütet. Das Anlegen entsprechender Standflächen ist in Absprache mit dem AG auf dem bzw. neben dem Baugrundstück möglich. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Flächen auf dem Grundstück für die BE begrenzt und die Platzverhältnisse beengt sind. Nach Abbau der BE sind die Flächen wieder herzurichten und durch den AG abzunehmen. Kosten hierfür werden nicht separat erstattet und sind in die EP der Baustelleneinrichtung einzukalkulieren.

### Hinweis:

**Die in den folgenden beschriebenen Positionen der Baustelleneinrichtung beziehen sich auf alle Titel der Ausschreibungsteile und sind entsprechend der Dauer der Arbeiten vorzuhalten.**

### Baustrom

wird nicht benötigt, ist vorhanden

### Wasser/Abwasser

Muss von AN bei Bedarf beigestellt werden.

### Toilettenbenutzung

Nicht vorhanden, muss vom AN beigestellt werden.

### Aufenthaltsraum

nicht vorhanden

### Lagerflächen

Keine überdachte und abschließbare Lagerfläche außerhalb und innerhalb vom TGW-Gebäude nutzbar.

### Werkzeugflächen

Kleine überdachte und abschließbare Flächen außerhalb vom TGW-Gebäude nutzbar.

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
3.31.02.1000	<b>BE: Baustelleneinrichtung: Einrichten</b>  Einrichten der Baustelleneinrichtungen entsprechend den Vorbemerkungen. Die Kosten sind als Pauschale für das Einrichten der Baustelle anzugeben.	1	St	.....	.....
3.31.02.1100	<b>BE: Baustelleneinrichtung: Betreiben</b>  Betreiben der Baustelleneinrichtungen entsprechend den Vorbemerkungen, einschließlich Mieten, Pacht, Gebühren und dgl.  <u>Hinweis:</u> Seitens AG können im unmittelbaren Baufeld/Baubereich BE- und Lagerflächen nur in geringem Umfang zur Verfügung gestellt werden.  Preis pro Monat, geschätzte Dauer Hauptmaßnahme 3 Monate.	3	Mt	.....	.....
3.31.02.1200	<b>BE: Baustelleneinrichtung: Auflösen</b>  Auflösen der Baustelleneinrichtungen entsprechend den Vorbemerkungen. Die Kosten sind als Pauschale für das Auflösen der Baustelle anzugeben.	1	St	.....	.....
3.31.02.2010	<b>BE: Baustellenbesprechung online - Teilnahme</b>  Teilnahme während der Bauphase an den wöchentlichen Online-Baubesprechungen durch den zuständigen Projektleiter von AN inkl. Vorbereitung und Nachbereitung.  Die Baustellenbesprechung dauert ca. 1,5 h.	5	St	.....	.....
3.31.02.2020	<b>BE: Baustellenbesprechung vor Ort - Teilnahme</b>  Teilnahme während der Bauphase an den monatlichen Baubesprechungen durch den zuständigen Projektleiter von AN inkl. Vorbereitung und Nachbereitung.  Die Baustellenbesprechung dauert ca. 2 h.	3	St	.....	.....
<b>3.31.02 BE: Baustelleneinrichtung</b>					<u>.....</u>

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

3.31.04

**ÜP: Übergeordnete Planung**

3.31.04.9020

**ÜP: Druckberechnung - DC Schaltanlagenraum**

Druckberechnung für Schaltanlagenraum durch Störlichtbogen in der Gleichstrom-Schaltanlage (Worst Case von Gleichrichter, Rückleiterfeld, Streckenfelder)

Für den Schaltanlagenraum ist im Falle eines Störlichtbogens innerhalb der Gleichstromanlage eine Druckberechnung durchzuführen.

Als Vorgabewerte dienen Aufstellungsplan und Gebäudegrundriss. Die Annahmen der Berechnung bezüglich Schaltanlagen, Gebäude und Aufstellung der Schaltanlagen muss konsistent mit der Ausführung sein.

Für die Berechnungen müssen geschlossene Türen angenommen werden.

Die Berechnungen sind zu dokumentieren. In der Rechnung sollen Angaben über erforderliche Angaben zur Druckminderung/Entlastungsklappen angegeben werden.

Der Druckverlauf ist in Abhängigkeit des Raumvolumens und der Druckentlastungsöffnung als Grafik nachzuweisen.

Der AN muss die zu liefernden Komponenten (Schaltanlagen, Doppelboden, etc.) entsprechend auslegen, dass diese dem berechneten Druck standhalten und keine Personengefährdung, weder für Passanten noch für Bedienpersonal besteht.

Erforderliche Änderungen am Gebäude bzw. Anpassungen erfolgt zu Lasten und im Auftrag durch den AG.

Für die Netzverhältnisse ist die max. Kurzschlussleistung vom Netz einzusetzen. Aus den grafischen Ergebnissen soll eine einfache Ermittlung des Druckes bei Änderungen vom Entlastungsquerschnitt z.B. Einsatz von Druckentlastungsklappen möglich sein. Anzugeben ist auch der höchste Druck für die ungünstigsten Verhältnisse.

Hinweis:

Im Projekt sind die AC-Anlage und die DC-Anlage in einem gemeinsamen Schaltanlagenraum untergebracht.

1 St .....

**3.31.04 ÜP: Übergeordnete Planung** .....

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

### 3.31.30 DC-P: Planung

3.31.30.2300

#### DC-P: Planung Aufbau und Anschluss SS-Feld (Bestand)

Diese Position umfasst die Planung des Aufbaus des eingelagerten Bestands-Streckenschaltfeldes in TGW NIB. Das SS-Feld muss angepasst werden, so dass es im TGW NIB verwendet werden kann.

Die Konstruktion der Primärtechnik des benachbarten Bestandsfeldes und des neu einzubringenden SS-Feldes sind weitestgehend identisch. Die Abmessungen und Lage der Stromschienen sind identisch, sodass dort keine aufwendigen Adapterschienen nötig sind.

Enthalten ist die Planung der mechanischen Konstruktion und der Primärtechnik (Elektro). Insbesondere handelt es sich um folgende Bestandteile:

- Isolierte Aufstellung Bestands-Schaltfeld inkl. Bestands-Schaltwagen auf vorhandenem Doppelboden
- Verbindung des Gehäuses mit der Bestandsschaltanlage TGW NIB
- Verbindung der Schienen L+, L-, MM (Gerüstmasse) des SS-Feldes mit der Bestandsschaltanlage
- eines der bestehenden Reservefelder der DC-Anlage in TGW NIB soll bestehen bleiben

#### Verweis:

- Aufbau der SS-Felder von TGW NIB und des einzubauenden SS-Feldes siehe Bilder in Doku

[FS\\_TWT\\_TGW\\_NIB\\_Fotodoku](#)

- Lage und Aufbau des TGW NIB

[FS\\_TWT\\_TGW\\_NIB\\_B\\_Gebäude](#)

- Die Konstruktionszeichnungen der Bestandsschaltanlagen können beim AG eingesehen werden.

#### Ergebnisdokumente vor Fertigung:

- Aufbauplan / mech. Konstruktionszeichnung

Dem Bieter wird zur Kalkulation eine Ortsbesichtigung zur Feststellung der örtlichen Besonderheiten empfohlen.

1 St .....

Übertrag: .....

02.08.2024

Leistungsverzeichnis Blankett

Projekt: T\_BF1\_BHS\_2024

LV: EFS I V41 - TWT/BHS (TGW)

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

Übertrag: .....

3.31.30 DC-P: Planung .....

Zur Ansicht

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

3.31.34 DC-M: Montage

### DC-M: Montage

Die Allgemeinen Anforderungen der DC-Schaltanlage sind im Anhang [FS\\_STD\\_DC\\_GW\\_Primärtechnik](#) beschrieben.

#### Hinweis:

Sämtliche Montage, Anschluss und Auflegen der Kabel (10 kV, Trafokabel, Hilfs-, Steuer- und Erdungskabel etc.) sind im Abschnitt [0x.64 KA-M: Montage Kabelanlagen](#) beschrieben.

3.31.34.3000

### DC-M: Demontage und Entsorgung Reserve-Schaltfeld in TGW NIB

Diese Position dient zur Demontage und Entsorgung eines Reserve-Streckenfeldes der DC-Anlage im Bestand.

Dieses ist elektrisch freizumachen und mechanisch abzubauen. Anschließend muss dieses abtransportiert und fachmännisch entsorgt werden. Auf Verlangen des AG sind die Entsorgungsnachweise vorzulegen.

Adresse TGW NIB: Nibelungenstraße 75, 80639 München

1

St

.....

.....

3.31.34.4000

### DC-M: Transport und Einbringung: DC-Schaltfeld

Diese Position dient zur Abholung, Transport und Einbringung des bestehenden, eingelagerten Schaltfeldes in das TGW NIB. Das Schaltfeld ist im Keller des UGW Studentenstadt eingelagert und muss dort abgeholt werden. Zur Ausbringung ist im UGW Studentenstadt ein Deckenkran vorhanden.

#### Verweis:

- Einbringung der Anlagen
  - LV unter [Vorbemerkungen 5.4](#)

Adresse UGW Studentenstadt: Ungererstraße 215, 80805 München

Adresse TGW NIB: Nibelungenstraße 75, 80639 München

Diese Position umfasst alle notwendigen Arbeiten (wie z.B. Ein- und Ausbau des Oberlichtes der Türen bzw. feststehender Türflügel) als auch sämtliche Hilfsmaterialien (wie z.B. Hubwagen, Sackkarren, Hebegeschirr, usw.) sowie die Entsorgung von Verpackungsmaterialien.

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

1 St .....

3.31.34.4100

**DC-M: Montage: DC-Schaltanlage**

Diese Position dient der Montage des DC-Schaltfeldes auf Grundrahmen/Doppelboden oder anderen Aufstellungen.

Verweis:

- Anforderungen für Anschluss und Aufstellung
  - FS\_STD\_Erd\_Erdungssysteme

Umfang:

- Isolierte Aufstellung gegenüber Grundrahmen/Doppelboden/Boden und galvanische Trennung zwischen Gleichrichter und DC-Schaltanlage
- Das Feld ist ggf. auf den Grundrahmen oder Betonboden zu montieren, abhängig von Aufstellungsplan.
- Verbinden der einzelnen Felder mechanisch und elektrisch untereinander inkl. aller internen Verbindungen (Sammelschienen und Verdrahtung zwischen den Schaltfeldern).
- Die Anlage ist entsprechend der Vorlage an BWE-Erde anzuschließen (Anschluss ist unter Abschnitt 01.6x KA: Kabelanlagen zu bepreisen)
- Montage des Beschriftungsblechs und Beschriftung der Anlage auf dem Beschriftungsblech
- Montage des Querrangierkanals (mit 20 % Reserveplatz) inkl. Trennsteg vom Doppelboden auf die Schaltanlage und des Längsrangierkanals inkl. Trennsteg auf den Schaltfeldern hinter dem Beschriftungsblech (Hinweis: Die Verdrahtung der einzelnen Felder untereinander mit Steuer- und Busleitungen erfolgt über den Rangierkanal. Dieser ist durchgängig (d.h. in einem Stück als Quer- bzw. Längskanal) zu konzipieren.)

1 St .....

**3.31.34 DC-M: Montage** .....

### 3.31.36 DC-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme

#### DC-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme

##### Vorgehensweise:

Der Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung und Abnahme des DC-Schaltfeldes.

1. Ohne Primärspannung
  - a. Interne Abnahme durch AN
  - b. Abnahme durch AG
  - c. Inbetriebnahmeprüfung durch Sachkundige Stelle der Technischen Aufsichtsbehörde
2. Mit Primärspannung
  - a. Interne Abnahme durch AN
  - b. Abnahme durch AG
  - c. Inbetriebnahmeprüfung durch Sachkundige Stelle der Technischen Aufsichtsbehörde
3. Restarbeiten erledigen
4. VOB-Abnahme durch AG (nach erfolgreicher TAB-Abnahme (§ 62 (7) BOStrab)

3.31.36.1000

#### DC-I: Interne Abnahme des AN

Diese Position dient der Beschreibung der internen Abnahme des AN des DC-Schaltfeldes. **Es dürfen durch das neue DC-Schaltfeld auch für die Bestandsanlage keine Probleme / Fehler entstehen (z.B. Gerüstschluss, Isolationsprobleme, etc.)**

##### Umfang:

Nach Fertigstellung der Montage und des Anschlusses an die Eigenbedarfs-Anlage wird im Anschluss die firmeninternen Prüfungen (Sichtkontrollen und Funktionstechnische Prüfungen) des AN durchgeführt. Für die Abnahme sind vom AN die erforderlichen, qualifizierten Leistungserbringer bereitzustellen.

Da es sich hierbei nur um die Abnahme der Primärtechnik handeln müssen Mitnahmen/Verriegelungen deaktiviert werden, sodass die Funktion des Leistungsschalters getestet werden kann. Ferner sind auch die Funktion des Gerütschlusschutzes (Strom, Spannung) und Isolationswiderstände für die gesamte DC-Anlage zu messen.

Während der Inbetriebnahme hat ein kompetenter, deutschsprechender Servicetechniker / Inbetriebsetzer vor Ort zu sein, welcher auftretende Probleme

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

zeitnah beheben kann. Die hierfür geeigneten Qualifikationsnachweise sind in Deutsch oder mit beglaubigter Übersetzung einzureichen.

Vor dem ersten Einschalten für Erprobungszwecke von elektrischen Anlagen ist die Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen festzustellen. Nach Abschluss der firmeninternen Montage und Prüfarbeiten des AN beginnen die Sicht- und Funktionsprüfungen sämtlicher Anlagenteile durch den AN, welche in Vorbereitung der Abnahme zu protokollieren sind.

Im Wesentlichen werden folgende Prüfungen schon vor der AG, bzw. TAB-Abnahme durchgeführt:

- Die Funktionen der Primärtechnik (Leistungsschalter ein/aussschalten)
- Isolationsmessung, Schleifenwiderstandsmessungen, Test Gerüst-schlusschutz (Strom / Spannung) der Gesamtanlage usw.
- Die Dokumentation mit allen notwendigen Protokollen
  - Errichterbestätigung
  - Prüfprotokolle/Messprotokolle/Berechnung

Hinweis:

Der Primärstromkreis darf erst nach Freigabe des Projektleiters vom AG unter Spannung gesetzt werden. Werden bei den Funktionsprüfungen keine Mängel festgestellt und ist die Dokumentation vollständig, bestellt der AG bei der Aufsichtsbehörde die Abnahme des Gewerkes.

1 St .....

3.31.36.2000

**DC-I: Interne Abnahme des AG**

Diese Position dient der Unterstützung bei der Abnahme des AG der DC-Schaltanlage.

Nach Fertigstellung der Inbetriebnahme durch den AN, werden im Anschluss die AG-Prüfungen durchgeführt.

Umfang:

- Dokumentenprüfung (Errichterbestätigung, Messprotokolle, usw.)
- Sicht- und Funktionsprüfungen der Anlage (Für die Abnahme sind vom AN die erforderlichen, qualifizierten Leistungserbringer bereitzustellen)

Für die Abnahme durch AG ist vom AN das erforderliche, mit der Anlage vertraute Personal vor Ort bereitzustellen, insbesondere der Inbetriebsetzer. Werden bei den Funktionsprüfungen keine Mängel festgestellt und ist die Dokumentation vollständig, bestellt der AG bei der Aufsichtsbehörde die Abnahme des Gewerkes.

Für die Abnahme werden vom AG 3 Stunden veranschlagt.

3 h .....

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

3.31.36.3000

**DC-I: TAB-Abnahme**

Diese Position dient der Unterstützung bei der Abnahme der TAB der DC-Schaltanlage.

Umfang:

Nach erfolgreicher Abnahme durch den AG wird bei der Regierung von Oberbayern (= TAB) die technische Abnahme der Anlage gemäß § 62 BOStrab beantragt.

Wesentliche Inhalte der Abnahme:

- Prüfungen der elektrischen Einrichtungen auf VDE- und DIN-gemäße Ausführung
- Prüfung der Übereinstimmung der Ausführung mit den vorgelegten Unterlagen und Plänen
- Funktionsprüfungen einzelner Anlagenteile sowie der Gesamtanlage

Die Prüfung auf VDE- und DIN-gemäße Ausführung erstreckt sich im Wesentlichen auf eine eingehende Besichtigung, Erprobung und Messung der einzelnen elektrischen Betriebsmittel, wobei die richtige Auswahl, Eignung und Montage der Komponenten festgestellt wird. Außerdem werden die Schutzmaßnahmen sowohl gegen direktes als auch indirektes Berühren spannungsführender Teile geprüft. Auf Verlangen der Technischen Aufsichtsbehörde (TAB) sind weitere Prüfungen durchzuführen.

Der AG trägt die Kosten für die Durchführung der 1. Abnahme durch die TAB. Alle bei der Abnahme festgestellten Mängel des neuen DC-Feldes und dadurch weiter notwendig werdende Maßnahmen gehen zu Lasten des AN einschließlich der Kosten für weitere Abnahmen. Für die TAB-Abnahme sind vom AN die erforderlichen, qualifizierten Leistungserbringer bereit zu stellen. Ebenfalls sind Messgeräte, Prüfeinrichtungen usw. vom AN für die bei der Abnahme geforderten Prüfungen vorzuhalten. Stellt sich bei der TAB-Abnahme heraus, dass einzelne Anlagenteile nicht den geforderten Daten entsprechen, sind Nachbesserungen bzw. Ersatz vorzunehmen. Die dabei zusätzlich entstehenden Kosten gehen ebenfalls zu Lasten des AN.

Hinweis:

Erst nach Freigabe durch TAB bzw. der sachkundigen Stelle darf die Anlage unter Spannung gesetzt werden.

Für die Abnahme werden vom AG 3 Stunden veranschlagt.

3 h .....

**3.31.36 DC-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme** .....

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

3.31.62 KA-L: Lieferung

**KA-L: Lieferung**

3.31.62.3010

**KA-L: Fahrstrom: Press-Kabelschuh 500**

Lieferung von Presskabelschuh (500 mm<sup>2</sup>, 20 mm Bohrung) mit erforderlichem Zubehör (Schrumpfschlauch, herausgeführter Schirm) passend für Fahrstromkabel N2XS(F) 500 RM/35 mm<sup>2</sup>

Anwendung TGW:

- 2x Werkskabel

Anwendung Schalthäuser:

- 2x Werkskabel
- 4x Rückleiter-Kabel

8 St ..... ..

3.31.62.6030

**KA-L: EB: N2XH-O 2x4**

Lieferung von Kunststoffkabel 0,6/1 kV N2XH-O 2x4 mm<sup>2</sup>.

Anwendung:

- Stromversorgung von +EB60 nach FW
- Stromversorgung von +EB60 nach DC-Anlage

15 m ..... ..

**3.31.62 KA-L: Lieferung** .....

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

**3.31.64 KA-M: Montage**

3.31.64.3000

**KA-M: DC: Fahrstromkabel**

Diese Position dient der Montage/Verlegen und ggf. muffen der Fahrstromkabel und Anschluss mit den Kabelschuhen an den Anschlusslaschen der Gleichstromschaltanlage, einschließlich Durchverbinden des Kabelschirms mit entgrateten Kerbverbinder und Stahlgeflechtumwicklung und Zugentlastung sowie der erforderlichen Klein- und Zubehörteile.

Hinweis:

Für die Lieferung der Hilfskabel, der Endverschlüsse und der Muffen gibt es eigene LV-Positionen.

Die Kabel sind vor Inbetriebsetzung einer Prüfung zu unterziehen. Das Prüfprotokoll ist vor der Zuschaltung vorzulegen.

Umfang:

Die in dieser Position zu bepreisende Kabelführung enthält:

- (2x) **beigestellten** von außen bauseits eingeführte Fahrstromkabel
  - (2x) Kabel 750 V Plus von den Schalthäusern kommend

2 St ..... ..

3.31.64.4000

**KA-M: EB: Verriegelungs-, Steuer- und Erdungskabel**

Diese Position dient der Verlegung und das Anschließen aller erforderliche Kabel für Versorgungs-, Verriegelungs-, Steuer- und Erdungszwecke der Eigenbedarfsschaltanlage und +Kxx einschl. aller erforderlichen Klein- und Zubehörteile.

Die Kabel sind in gesonderten LV-Positionen enthalten.

Diese Position enthält auch den zur Nutzung der vorhandenen Kernlochbohrungen notwendigen Ausbau der Kabellegung innerhalb des Doppelbodens. Dazu gehört auch die Verlegung im Doppelboden/Kabelkeller und auf dem Rangierkanal oberhalb der Schaltanlage.

Umfang:

- +EB60 ~ 1 Kabel
- Versorgung DC 60 V des neuen DC-Schaltfeldes. Dazu ist im EB-60 eine Reserve-Diazed-Sicherung vorhanden

1 St ..... ..

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

3.31.64.7010

**KA-M: Zub. Kabelschilder Messing**

Diese Position dient der Lieferung und Montage von Messing-Kabelschilder inkl. Befestigungsbänder

Umfang:

- Alle Kabel nach extern müssen mit Messingschildern gekennzeichnet werden

Verweis:

- FS\_STD\_BM\_Kennzeichnung
- FS\_STD\_Kabel\_Kabelschilder

2 St .....

3.31.64.7020

**KA-M: Zub. Kabelumwickler**

Diese Position dient der Lieferung und Montage von Kabelumwickler.

Umfang:

- Alle Kabel, die intern verlegt sind müssen mit Kabelumwicklern gekennzeichnet werden

Verweis:

- FS\_STD\_BM\_Kennzeichnung
- FS\_STD\_Kabel\_Kabelschilder

2 St .....

3.31.64.7030

Eventualposition

**KA-M: Zub. Kabelschott [E]**

Diese Position dient der Lieferung und Montage von Brandschutz Kabelschotts.

Umfang:

- Die (aufgrund KMF) ausgebauten Kabelschotts, sowie Kabeldurchgänge und nicht mehr verwendete Decken -und Wanddurchbrüche müssen mit Brandschotts endgültig verschlossen werden.
- Kabeldurchbrüche druckfest verschlossen mit F90 Brandschott (z.B. Aluriffelblechplatte als druckfester Abschluss zum Weichschott). Diese sind durch Fachfirmen zu erstellen, welche über die erforderlichen

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Kenntnisse verfügen. Jede Kabelabschottung ist gemäß Zulassungsbescheid mit einem Schild dauerhaft zu kennzeichnen. Das Schild ist neben der Abschottung an der Wand zu befestigen und muss folgende Angabe enthalten:

- Name des Herstellers der Abschottung
- Bezeichnung der Abschottung
- Zulassungsnummer
- Herstellerjahr.

Diese Kabelschotts dienen zur Brandschottung der zwei Traforäume und des Schaltanlagenraums jeweils zueinander.

Hinweis: Diese Position ist nur bei Bedarf erforderlich. Dies ergibt sich aus der technischen Genehmigung gem. § 60 BOSTrab.

8 St .....

**3.31.64 KA-M: Montage** .....

Zur Ansicht

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
3.31.92	RE: Regiestunden, Zeitzuschläge				
	RE: Regiestunden, Zeitzuschläge				
3.31.92.1010	RE: Monteur	5	h	.....	.....
3.31.92.1011	RE: Monteur - Arbeiten unter erschwerten Bedingungen	2	h	.....	.....
3.31.92.1020	RE: Obermonteur / Spezialmonteur für Schaltanlagen	5	h	.....	.....
3.31.92.1021	RE: Obermonteur / Spezialmonteur für Schaltanlagen - Arbeiten unter erschwer- ten Bedingungen	2	h	.....	.....
3.31.92.1030	RE: Montagemeister, Bauleiter	5	h	.....	.....
3.31.92.1031	RE: Montagemeister, Bauleiter - Arbeiten unter erschwer- ten Bedingungen	2	h	.....	.....
3.31.92.1090	RE: An- und Abreise				
	Diese Position bezieht sich auf Pos. 06.92.1010 bis 06.92.1030.				
	Diese Position beschreibt eine An- und Abreise ohne Übernachtungskosten pro Person.				
		3	St	.....	.....
3.31.92.2010	RE: Inbetriebsetzer Primärtechnik	5	h	.....	.....

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

3.31.92.2090

**RE: An- und Abreise**

Diese Position bezieht sich auf Pos. 06.92.2010.

Diese Position beschreibt eine An- und Abreise ohne Übernachtungskosten

1	St	.....	.....
---	----	-------	-------

**3.31.92 RE: Regiestunden, Zeitzuschläge** .....

**3.31 TWT: TGW NIB (Tram Gleichrichterwerk Nibelungenstraße)** .....

Zur Ansicht

Zusammenstellung

3.31.02	BE: Baustelleneinrichtung	.....
3.31.04	ÜP: Übergeordnete Planung	.....
3.31.30	DC-P: Planung	.....
3.31.34	DC-M: Montage	.....
3.31.36	DC-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme	.....
3.31.62	KA-L: Lieferung	.....
3.31.64	KA-M: Montage	.....
3.31.92	RE: Regiestunden, Zeitzuschläge	.....
3.31	TWT: TGW NIB (Tram Gleichrichterwerk Nibelungenstraße)	.....
	<b>Summe</b>	.....
	zzgl. MwSt ..... %	.....
	<b>Gesamtsumme</b>	.....

Zur Ansicht

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

## Los 4 - BHS: Betriebshof

### 4.41 BHS: Betriebshof Gelände

#### Vorbemerkung Titel 41

#### Elektrische Ausstattung Betriebshof Gelände

##### Leistungsumfang:

Werks- und Montageplanung, Lieferung, Montage und Inbetriebsetzung der elektrischen Ausstattung.

- **DC: Gleichstromschaltanlage (Nennspannung DC 750 V)**
  - 24x Störungsfreier Streckentrenner inkl. Abschaltkasten (+SST)
    - Zur Trennung der Speisebereiche kommen Fahrleitungs-Streckentrenner zum Einsatz. Bei jeder Trennstelle werden zwei Streckentrenner hintereinander in kurzen Abständen montiert. Der dadurch entstehende kurze Abschnitt dazwischen wird neutrale Zone (NZ) genannt. Die neutrale Zone ist nur dann unter Spannung, wenn die beiden angrenzenden Abschnitte ebenfalls unter Spannung sind. Ist eine der beiden angrenzenden Abschnitte spannungslos (abgeschaltet oder kurzgeschlossen und geerdet) so ist die neutrale Zone ohne Spannung. Die neutrale Zone wird nicht geerdet. Dadurch werden Spannungsverschleppungen, bei einer Durchfahrt von Pantographen der Tram-Fahrzeuge vermieden.
    - Zwischen der störungsfreien Streckentrenneinrichtung und dem Fahrdraht befindet sich ein Abschaltkasten (Lasttrennschalter). Der störungsfreie Streckentrenner besteht Leistungsschutz, Hilfsschutz, Sicherungsreihenklemme etc.
  - 9x Kasten Rückleiter (+KRL)
    - Der +KRL wurden entsprechend dem Erdungskonzept zur Streustrom Minimierung angeordnet. Darin werden die Rückleiter Kabel zur Rückleiterverstärkung mithilfe einer Kupferschiene zusammengeschlossen.
  - 24x Kasten Erdung (+KErd)
    - Dient als Kasten Erdung für Maste mit Fahrstromkabel (außer Einspeisemast).
  - 7x Spannungsbegrenzungseinrichtung (+VLD)
    - Der +VLD wurden entsprechend dem Erdungskonzept ge

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

fordert und diesen als Zusammenschluss von BWE (Bauwerkserde) und RL (Rückleitung)

- 18x Überspannungsableiter (**A2-Ableiter**)
  - Dient als Überspannungsableiter für den Einspeisemast.
- **EB: Eigenbedarfsschaltanlage**
  - 5x Eigenbedarf DC 60 V Verteiler (**+EB60-Verteiler**)
    - Der +EB60-V dient als DC 60 V Verteiler. Die Einspeisung erfolgt vom TGW +EB60 Schrank. Vom Verteiler geht es zu den einzelnen Anlagen (z.B. Speisepunktschalter +SPxx etc.).
    - Der Verteiler besteht aus:
      - Eingangssicherung mit Trennmesser und Eingangsklemme
      - Abgangssicherung und Abgangsklemme
  - 22x Fahrleitung-AUS Taster (**+FL-AUS**)
    - Der FL-AUS Taster dient dabei für das Betriebshof Personal zur sofortigen Abschaltung des sichtbaren Speisebereich (z.B. FL-17=SB21+SB22) in einem Gefahrenzustand (z.B. Fahrleitungsrisse etc.).
- **FW: Fernwirkschaltanlage**
  - 16x Kasten Fahrleitung Spannung (**+KFLU**)
    - Der Kasten Fahrleitung Spannung dient zur Spannungserfassung des Fahrleitung am Einspeiseort.
    - Die Meldung wird dem Speisepunktschalter (SPx) weitergemeldet zum TGW.
  - 16x Kasten Verteiler Speisepunktschalter (**+KVSP**)
    - Der Kasten Verteiler Speisepunktschalter dient zur Rangierung.
  - 18x Kasten Verteiler Bereichsschalter (**+KVBS**)
    - Der Kasten Verteiler Bereichsschalter dient zur Rangierung.
  - 18x Bereichsschalter Wandler (**-T3xx**)

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

- Der Bereichsschalter Wandler dient zur Stromerfassung.
- 24x Kasten Verteiler Störungsfreier Streckentrenner (**+KVSST**)
  - Der Kasten Verteiler Störungsfreier Streckentrenner dient zur Rangierung.
- **KA: Kabelanlagen**
  - Verlegen der Kabel (z. B. Zugentlastung, Steuerkabel getrennt von Energiekabel verlegen, und ggf. im Schutzrohr, ggf. Muffen innerhalb des GWs etc.)
  - Auflegen der Anschlüsse (wie liefern und montieren von Kabelschuhen etc.)
  - Zubereiten der Steuerleitungen (Abisolieren, Auflegen auf Klemme etc.) und
  - Kabelprüfungen usw.

#### Verweis:

- Übersicht Speisebereich und Anlagen
  - [FS\\_BHS\\_E\\_Speisebereich](#)
- Aufbau und Anforderungen +SST
  - [FS\\_STD\\_DC\\_BF\\_SST](#)
- Aufbau und Anforderungen +VLD im Dokument Rückleiter Koordination
  - [FS\\_BHS\\_E\\_Erd-K\\_RL-KO](#)
- Aufbau und Anforderungen +EB60-V
  - [FS\\_BHS\\_E\\_EB60-V](#)
- Aufbau und Anforderungen FL-AUS Verschaltung Fernwirk-Schema
  - [FS\\_BHS\\_TGW\\_B1N\\_E\\_FW-S](#)
- Aufbau und Anforderungen Fernwirk Erweiterung
  - [FS\\_BHS\\_E\\_FW-Erweiterung](#)
- Aufbau und Anforderungen FL-Einspeisung
  - [FS\\_BHS\\_E\\_FL-Einspeisung](#)

#### Bauphasen

#### Verweis:

- Bauphasen Übersicht Fahrstrom Mittelspannung
  - [FS\\_BHS\\_E\\_B-Phase\\_Übersicht](#)

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

### **Bauphase - Real 1 - Provisorische Einspeisung**

#### Verweis:

- Bauphase 1 - Provisorische Einspeisung
  - FS\_BHS\_E\_B-Phase-1\_Prov\_Einsp

#### Allgemein:

In der Bauphase 1 werden die ersten 25 Fahrzeuge vom TGW STS versorgt. Das TGW STS dient hierbei als Betriebshof TGW und versorgt die Abstellung (SB2 & SB3) sowie das Betriebshof Gelände (SB1).

Der Anschluss aller Kabel im TGW STS ist im Los 3 vollständig einkalkuliert.

### **Bauphase - Real 2 - 50 Fahrzeuge**

#### Allgemein:

In der Bauphase 2 werden die 50 Fahrzeuge vom TGW B1 versorgt. Das TGW STS dient jetzt als Strecken TGW und das TGW B1 dient als Betriebshof TGW zum versorgen der Abstellung sowie das Betriebshof Gelände.

Der Umschluss vom Betriebshof TGW zum Strecken TGW ist im Los 3 vollständig einkalkuliert.

Zur Ansicht

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

## 4.41.02

**BE: Baustelleneinrichtung**

Die in den folgenden beschriebenen Positionen der Baustelleneinrichtung (BE) sind entsprechend der Dauer der Arbeiten vorzuhalten. Eine Baustelleneinrichtung, die für den eigenen Bedarf z.B. Werkzeugcontainer, Unterkünfte für Mitarbeiter etc. erforderlich ist, wird nicht separat vergütet. Das Anlegen entsprechender Standflächen ist in Absprache mit dem AG auf dem bzw. neben dem Baugrundstück möglich. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Flächen auf dem Grundstück für die BE begrenzt und die Platzverhältnisse beengt sind. Nach Abbau der BE sind die Flächen wieder herzurichten und durch den AG abzunehmen. Kosten hierfür werden nicht separat erstattet und sind in die EP der Baustelleneinrichtung einzukalkulieren.

Hinweis:

**Die in den folgenden beschriebenen Positionen der Baustelleneinrichtung beziehen sich auf alle Lose der Ausschreibungsteile und sind entsprechend der Dauer der Arbeiten vorzuhalten.**

Baustrom

Wird dem Bauvorhaben zur Verfügung gestellt.

Wasser/Abwasser

Wird dem Bauvorhaben zur Verfügung gestellt.

Toilettenbenutzung

Wird dem Bauvorhaben zur Verfügung gestellt.

Aufenthaltsraum

Nicht vorhanden

Lagerflächen

Nicht vorhanden

Werkzeugflächen

Nicht vorhanden

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
4.41.02.1000	<p><b>BE: Baustelleneinrichtung: Einrichten</b></p> <p>Einrichten der Baustelleneinrichtungen entsprechend den Vorbemerkungen.</p>	1	St	.....	.....
4.41.02.1100	<p><b>BE: Baustelleneinrichtung: Betreiben</b></p> <p>Betreiben der Baustelleneinrichtungen entsprechend den Vorbemerkungen, einschließlich Mieten, Pacht, Gebühren und dgl.</p> <p><i>Hinweis:</i></p> <p>Seitens AG können im unmittelbaren Baufeld/Baubereich BE- und Lagerflächen nur in geringem Umfang zur Verfügung gestellten werden</p> <p>Preis pro Monat, geschätzte Dauer Hauptmaßnahme 36 Monate.</p>	24	Mt	.....	.....
4.41.02.1200	<p><b>BE: Baustelleneinrichtung: Auflösen</b></p> <p>Auflösen der Baustelleneinrichtungen entsprechend den Vorbemerkungen.</p>	1	St	.....	.....
4.41.02.2010	<p><b>BE: Baustellenbesprechung online - Teilnahme</b></p> <p>Teilnahme während der Bauphase an den wöchentlichen Online-Baubesprechungen durch den zuständigen Projektleiter von AN inkl. Vorbereitung und Nachbereitung. Zusätzliche Personen vom AN, z.B. Projektoren werden nicht vergütet bzw. nur vergütet, wenn sie stellvertretend vom PL sind.</p> <p>Die Baustellenbesprechung dauert ca. 2 h.</p>	20	St	.....	.....
4.41.02.2020	<p><b>BE: Baustellenbesprechung vor Ort - Teilnahme</b></p> <p>Teilnahme während der Bauphase an den monatlichen Baubesprechungen durch den zuständigen Projektleiter von AN inkl. Vorbereitung und Nachbereitung. Zusätzliche Personen vom AN, z.B. Projektoren werden nicht vergütet bzw. nur vergütet, wenn sie stellvertretend vom PL sind.</p> <p>Einschließlich An- und Abfahrt entsprechend der Zeit.</p> <p>Die Baustellenbesprechung dauert ca. 2,5 h.</p>	30	St	.....	.....

Übertrag: .....

02.08.2024

Leistungsverzeichnis Blankett

Projekt: T\_BF1\_BHS\_2024

LV: EFS I V41 - TWT/BHS (TGW)

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

Übertrag: .....

4.41.02 BE: Baustelleneinrichtung .....

Zur Ansicht

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

4.41.30 DC-P: Planung

### DC-P: Planung

#### Verweis:

- Allgemein Technische Vorgaben
  - o **Vorbemerkungen - 6. Technische Vorgaben**

#### Leistungsumfang:

Werks- und Montageplanung, Lieferung, Montage und Inbetriebsetzung der elektrischen Ausstattung.

- **DC: Gleichstromschaltanlage (Nennspannung DC 750 V)**
  - o 22x Störungsfreier Streckentrenner inkl. Abschaltkasten (+SST)
    - Zur Trennung der Speisebereiche kommen Fahrleitungs-Streckentrenner zum Einsatz. Bei jeder Trennstelle werden zwei Streckentrenner hintereinander in kurzen Abständen montiert. Der dadurch entstehende kurze Abschnitt dazwischen wird neutrale Zone (NZ) genannt. Die neutrale Zone ist nur dann unter Spannung, wenn die beiden angrenzenden Abschnitte ebenfalls unter Spannung sind. Ist eine der beiden angrenzenden Abschnitte spannungslos (abgeschaltet oder kurzgeschlossen und geerdet) so ist die neutrale Zone ohne Spannung. Die neutrale Zone wird nicht geerdet. Dadurch werden Spannungsverschleppungen, bei einer Durchfahrt von Pantographen der Tram-Fahrzeuge vermieden.
    - Zwischen der störungsfreien Streckentrenneinrichtung und dem Fahrdraht befindet sich ein Abschaltkasten (Lasttrennschalter). Der störungsfreie Streckentrenner besteht Leistungsschutz, Hilfsschutz, Sicherungsreihenklemme etc.
  - o 9x Kasten Rückleiter (+KRL)
    - Der +KRL wurden entsprechend dem Erdungskonzept zur Streustrom Minimierung angeordnet. Darin werden die Rückleiter Kabel zur Rückleiterverstärkung mithilfe einer Kupferschiene zusammengeschlossen.
  - o 2x Spannungsbegrenzungseinrichtung (+VLD)
    - Der +VLD wurden entsprechend dem Erdungskonzept gefordert und diesen als Zusammenschluss von BWE

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

(Bauwerkserde) und RL (Rückleitung)

- 10x Überspannungsbegrenzer (+VLD-A2)
  - VLD dient für die Einspeisemasten

4.41.30.4100

**DC-P: W&M: +SST (Störungsfreier Streckentrenner)**

Erstellung der Werks- und Montageplanung für den Störungsfreien Streckentrenner (+SST) gemäß Beschreibung.

Verweis:

- Aufbau und Anforderungen
  - FS\_STD\_DC\_BF\_SST

Ergebnisdokumente vor Fertigung:

- Stromlaufplan, Stücklisten, Klemmenplan, Kabellisten
- Aufbauplan

1 St .....

4.41.30.4110

**DC-P: W&M: +KRL (Kasten Rückleiter)**

Erstellung der Werks- und Montageplanung für den Kasten Rückleiter (+KRL) gemäß Beschreibung.

Ergebnisdokumente vor Fertigung:

- Stromlaufplan, Stücklisten, Klemmenplan, Kabellisten
- Aufbauplan

1 St .....

**4.41.30 DC-P: Planung** .....

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

4.41.32 DC-L: Lieferung

### DC-L: Lieferung

Bei der Lieferleistung sind einige Geräte als separate Lieferleistung beschrieben. Bei der Lieferleistung der Schaltschränke sind diese Geräte einzubauen und somit auch die Kosten für den Einbau der Geräte bei der Lieferleistung der Schränke zu bepreisen.

Die Preise der Lieferleistung für einzeln beschriebene Geräte (reine Lieferleistung, keine Montage notwendig) ohne Einbau gelten auch bei einer evtl. später notwendigen Ersatzteillieferung bis zu einem Zeitraum von 2 Jahren nach der Bestellung.

Bei einer nachträglichen Bestellung als Ersatzteil einer solchen Lieferleistung werden vom AG die Kosten für Verpackung und Transport zusätzlich vergütet. Im zweiten Jahr wird zusätzlich die Inflation (Jahresinflation vom statistischen Bundesamt) vom ersten Jahr vergütet.

#### Struktur LV – Ausschließlich nur Lieferleistung

0x.32.4101 +SST - Leistungsschutz (ausschließlich nur Lieferleistung von Betriebsmitteln)

0x.32.4102 +SST - Hilfsschutz (ausschließlich nur Lieferleistung von Betriebsmitteln)

4.41.32.4100

#### DC-L: +SST (Störungsfreier Streckentrenner)

Diese Position dient der Lieferung und dem Zusammenbau des Störungsfreien Streckentrenner inkl. Abschaltkasten.

#### Umfang:

- 20x Betriebshof-Gelände
- 2x Reserve

#### Verweis:

- Aufbau und Anforderungen
  - FS\_STD\_DC\_BF\_SST

Inkl. Einbau und Verdrahtung der Lieferposition:

- LV-Pos 0x.32.4101 DC-L: +SST - Leistungsschutz

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

- LV-Pos 0x.32.4102 DC-L: +SST - Hilfsschütz

Diese Position umfasst ebenfalls 1 Satz komplettes Verdrahtungs- und Ausrüstungsmaterial, Hilfsrelais und Schütze innerhalb des Feldes, sowie auch das gesamte Klemmenmaterial, das gesamte Klein- Befestigung- und Beschriftungsmaterial in erforderlichem Umfang.

24 St .....

4.41.32.4101

**DC-L: +SST - Leistungsschütz**

Diese Position dient der Lieferung des Leistungsschützes für den störungsfreien Streckentrenner.

Verweis:

- Anforderungen
  - FS\_STD\_DC\_BF\_SST

Leitfabrikat:

Siemens, Typ: 3TC7414-0EY80-0AA0

oder technisch gleichwertig

Angebotenes Fabrikat und Typ: '.....'

24 St .....

4.41.32.4102

**DC-L: +SST - Hilfsschütz**

Diese Position dient der Lieferung des Hilfsschützes für den störungsfreien Streckentrenner.

Verweis:

- Anforderungen
  - FS\_STD\_DC\_BF\_SST

Leitfabrikat:

Siemens, Typ: 3TC4417-0CY80-0AA0

oder technisch gleichwertig

Angebotenes Fabrikat und Typ: '.....'

24 St .....

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

4.41.32.4110

**DC-L: +KRL (Kasten Rückleiter)**

Diese Position dient der Lieferung und dem Zusammenbau des Kasten Rückleiter.

Umfang:

- 1x Schaltschrank & Sockel  
(Sockel muss dem Baumeister zur Montage übergeben werden)
- CU-Schiene für den Anschluss von mindestens 8 Kabel 1x120 mm<sup>2</sup> und 3 Kabel 1x500 mm<sup>2</sup>

Diese Position umfasst ebenfalls 1 Satz komplettes Verdrahtungs- und Ausrüstungsmaterial sowie auch das gesamte Klemmenmaterial, das gesamte Kleinbefestigungs- und Beschriftungsmaterial in erforderlichem Umfang.

Leitfabrikat: **Schaltschrank & Sockel**

Langmatz KVz 82 Typ EK 245 und EK457 Größe 0G

oder technisch gleichwertig

Angebotenes Fabrikat und Typ: '.....'

9

St

.....

.....

4.41.32.4120

**DC-L: +KErd (Kasten Erdung)**

Diese Position dient der Lieferung und dem Zusammenbau des Kasten Erdung.

Verweis:

- Anforderungen
  - FS\_BHS\_E\_FL-Einspeisung

Umfang:

- 1x Schaltschrank (EK223)
- 1x Spannungssicherungsgehäuse
- 1x Sicherungseinsatz
- 2x Erdungskugelbolzen (20 mm)
- 2x CU-Schiene

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Leitfabrikat: **Schaltschrank**

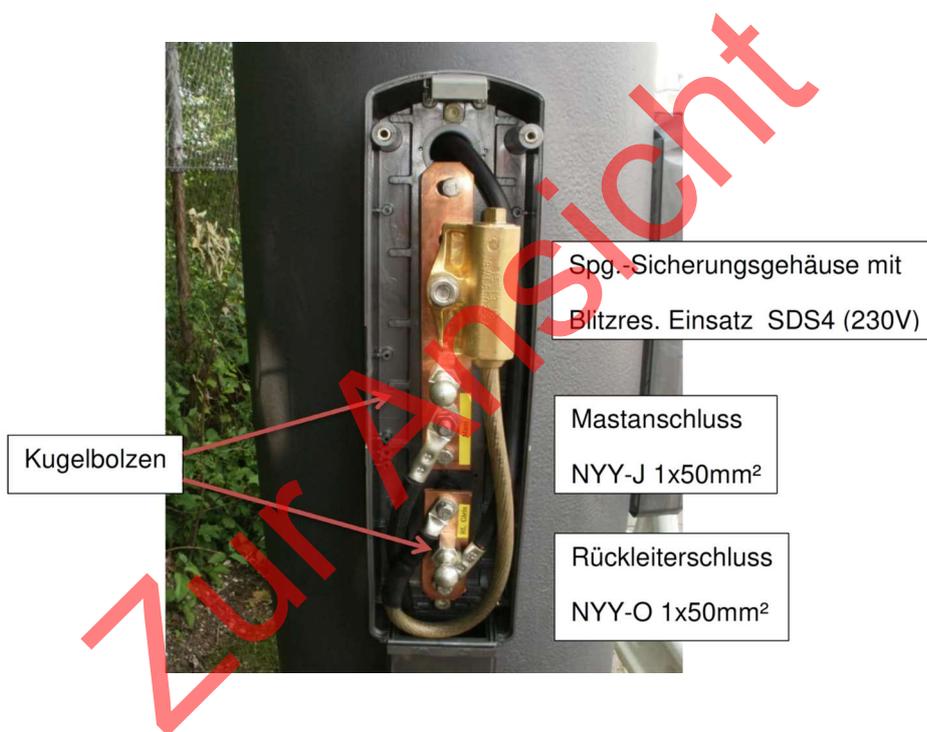
EK223 oder technisch gleichwertig

Leitfabrikat: **Spannungssicherung**

Siemens, 8WL6503 oder technisch gleichwertig

Leitfabrikat: **Sicherungseinsatz**

DEHN, SDS 4 (230 V) oder technisch gleichwertig



24 St .....

4.41.32.4900

**DC-L: +VLD (Spannungsbegrenzungseinrichtung)**

Diese Position dient der Lieferung der Spannungsbegrenzungseinrichtung.

Die Spannungsbegrenzungseinrichtung beinhaltet einen Überspannungsableiter (A2) und VLD-O+F. Der Anschluss ist zwischen Rückleiter (RL) und Bauwerk-serde (BWE) (nächstgelegener Erdungspunkt, soll so kurz wie möglich sein).

Anforderungen:

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

- Garantierte Rückkehrbarkeit bei Langzeitströmen und hohen Kurzschlussströmen
- Norm: DIN EN 50526-2
- Nenn-Auslösespannung 120 V
- Bemessungsstrom 100A
- Kurzzeitstrom 10kA max. / 50ms
- Nennstoßstrom 25 kA (8/20 µs)
- Hochstoßstrom 100 kA (8/20 µs)
- Hochstoßladung 25 kA (10/350 µs)
- Temperaturbereich, Betrieb 25°C bis +55°C
- Für Innen- und Außenanwendung IP67, UV beständig

Verweis:

- Anforderungen für Anschluss
  - FS\_BHS\_E\_Erd-K\_RL-KO

Leitfabrikat: Spannungsbegrenzungseinrichtung

Raycap, RVL 120/120 oder technisch gleichwertig

Angebotenes Fabrikat und Typ: .....

7 St .....

4.41.32.4910

**DC-L: A2-Ableiter (Überspannungsableiter)**

Diese Position dient der Lieferung des A2-Überspannungsableiter inkl. Isolator für den Einspeisemast.

Anforderungen:

- Anwendung nach VDV 525 A2
- Bemessungsspannung 0,3 kV
- Max. zulässige Dauerspannung 0,3 kV
- Nennableitstoßstrom 10 kA (8/20 µs)

Umfang:

- 5x Einspeisemast

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

- SB11, SB21, SB22, SB31, SB32
- 4x Abstellung Gerüst
  - Nord 1, Nord 2, Süd 1, Süd 2
- 1x Reserve
- 10x Einspeisung Weichheizung

Verweis:

- Anschluss
  - FS\_BHS\_E\_FL-Einspeisung

Leitfabrikat: **A2 Überspannungsableiter**

Siemens, Typ 3EB2 003 oder technisch gleichwertig

Angebotenes Fabrikat und Typ: '.....'

18 St .....

4.41.32.9100

**DC-L: Transport**

Diese Position dient dem Transport der DC-Schaltanlage, Zubehörteilen z.B. Kabelkanal, Transportwagen sowie aller zugehörigen Kleinteile.

Ablieferort:

- Betriebshof Ständlerstraße: Baustelle vor Ort

Verweis:

- Transport der Anlagen
  - LV unter **Vorbemerkungen 5.4**

Transport der kompletten DC-Schaltanlage zum Projekt inkl. Abladung vor Ort. Die Anlagen müssen auf Paletten inkl. Regen- und Staubschutz verpackt werden.

1 St .....

**4.41.32 DC-L: Lieferung** .....

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

4.41.34 DC-M: Montage

**DC-M: Montage**

Hinweis:

Sämtliche Montage, Anschluss und Auflegen der Kabel (10 kV, Trafokabel, Hilfs-, Steuer- und Erdungskabel etc.) sind im Abschnitt **0x.64 KA-M: Montage Kabelanlagen** beschrieben.

4.41.34.4100

**DC-M: Montage: DC-Schaltschränke - SST**

Diese Position dient der Aufstellung und Montage aller DC-Schaltschränke für den störungsfreien Streckentrenner (+SST) inkl. Abschaltkasten.

Umfang:

- Störungsfreier Streckentrenner inkl. Abschaltkasten
  - Befestigung:
    - FL-Mast
    - Wandbefestigung etc.
  - Aufstellung:
    - isolierte Aufstellung gegenüber BWE
    - Aufstellungsort siehe Speisebereichsplan

55 St ..... ..

4.41.34.4110

**DC-M: Montage: DC-Schaltschränke - KRL**

Diese Position dient der Aufstellung und Montage aller DC-Schaltschränke für den Kasten Rückleiter (+KRL).

Umfang:

- Kasten Rückleiter
  - Hinweis: Sockel muss dem Baumeister beigestellt werden

9 St ..... ..

4.41.34.4120

**DC-M: Montage: DC-Schaltschränke - KErd**

Diese Position dient der Aufstellung und Montage aller DC-Schaltschränke für

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

den Kasten Erdung (+KErd).

Umfang:

- Schrank befestigen am Mast / Stütze / Lärmschutzwandstütze

Anzahl:

- 17x Fahrstrom einspeisemast (außer Einspeisemast)
- 7x Weichenheizung Mast

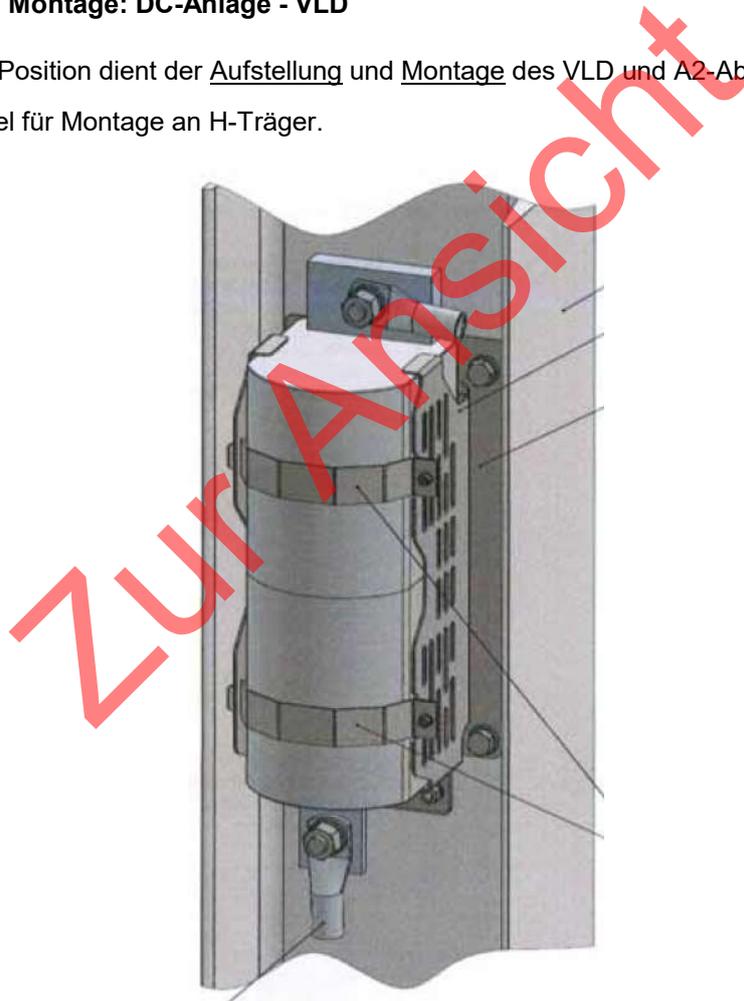
24 St .....

4.41.34.4900

**DC-M: Montage: DC-Anlage - VLD**

Diese Position dient der Aufstellung und Montage des VLD und A2-Ableiter.

Beispiel für Montage an H-Träger.



7 St .....

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

4.41.34.4910

**DC-M: Montage: DC-Anlage - A2**

Diese Position dient der Aufstellung und Montage des A2-Überspanungsableiter inkl. des Isolators.

Hinweis:

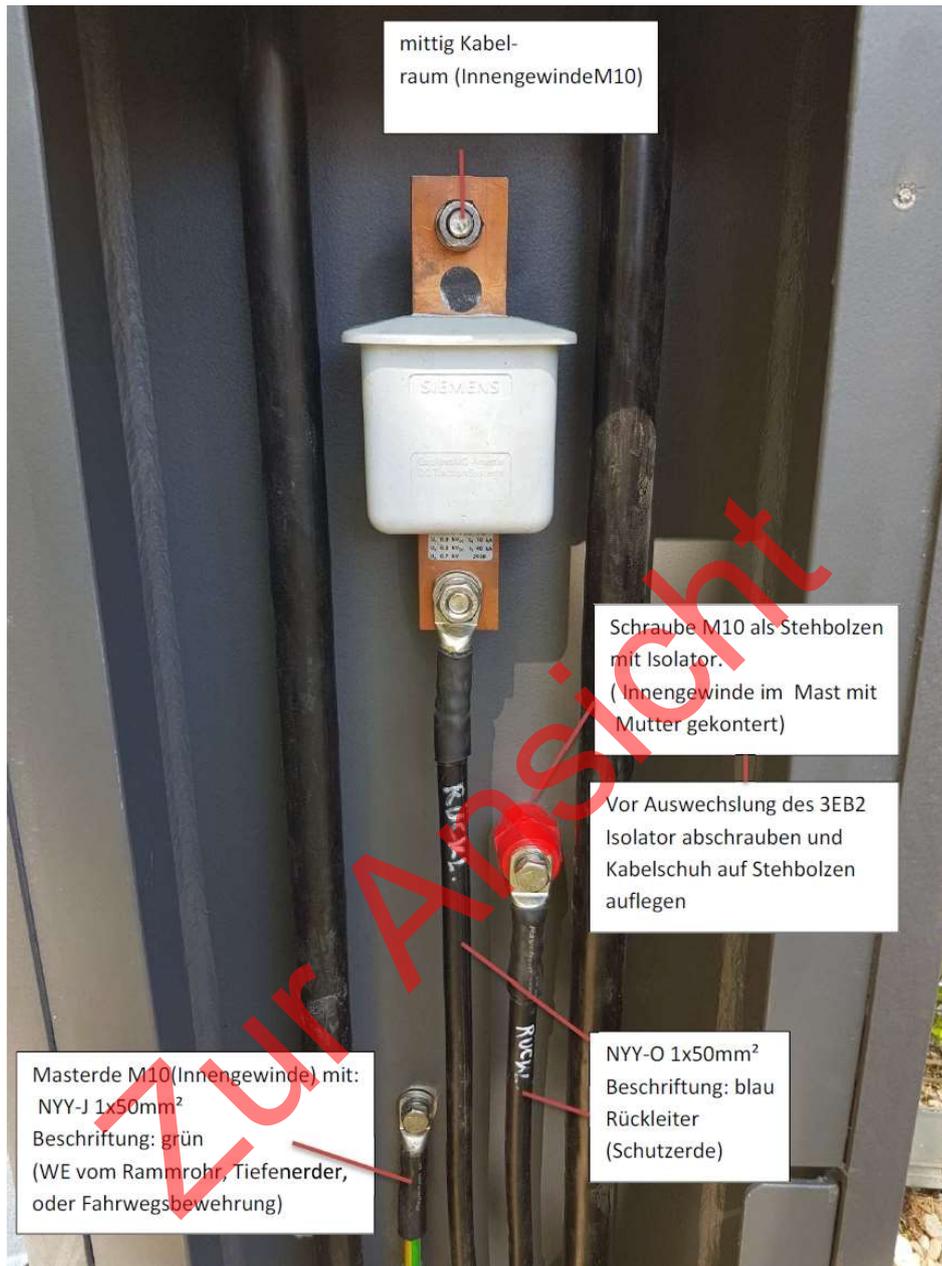
**Kabel sind bereits von Extern eingelegt.**

Zur Ansicht

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....



mittig Kabel-  
raum (InnengewindeM10)

Schraube M10 als Stehbolzen  
mit Isolator.  
( Innengewinde im Mast mit  
Mutter gekontert)

Vor Auswechslung des 3EB2  
Isolator abschrauben und  
Kabelschuh auf Stehbolzen  
auflegen

Masterde M10(Innengewinde) mit:  
NYY-J 1x50mm<sup>2</sup>  
Beschriftung: grün  
(WE vom Rammrohr, Tiefenerder,  
oder Fahrwegsbewehrung)

NYY-O 1x50mm<sup>2</sup>  
Beschriftung: blau  
Rückleiter  
(Schutzerde)

18 St .....

4.41.34 DC-M: Montage .....

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

4.41.36 DC-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme

**DC-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme**

Vorgehensweise:

Der Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung und Abnahme der DC-Schaltanlage.

1. Ohne Primärspannung
  - a. Interne Abnahme durch AN
  - b. Abnahme durch AG
  - c. Inbetriebnahmeprüfung durch Sachkundige Stelle der Technischen Aufsichtsbehörde
2. Mit Primärspannung
  - a. Interne Abnahme durch AN
  - b. Abnahme durch AG
  - c. Inbetriebnahmeprüfung durch Sachkundige Stelle der Technischen Aufsichtsbehörde
3. Restarbeiten erledigen
4. VOB-Abnahme durch AG (nach erfolgreicher TAB-Abnahme (§ 62 (7) BOStrab) und vor Zuschalten der Anlage in Normalbetrieb)

4.41.36.2000

**DC-I: Interne Abnahme des AG**

Diese Position dient der Unterstützung bei der Abnahme des AG der DC-Schaltanlage.

Nach Fertigstellung der Inbetriebnahme durch den AN, werden im Anschluss die AG-Prüfungen durchgeführt.

Umfang:

- Dokumentenprüfung (Errichterbestätigung, Messprotokolle, unterschriebenes, getestete Mitnahme- und Verriegelungs-Matrix (MV-M) usw.)
- Sicht- und Funktionsprüfungen der Anlage (Für die Abnahme sind vom AN die erforderlichen, qualifizierten Leistungserbringer bereitzustellen)

Für die Abnahme durch AG ist vom AN das erforderliche, mit der Anlage vertraute Personal vor Ort bereitzustellen, insbesondere der Inbetriebsetzer. Werden bei den Funktionsprüfungen keine Mängel festgestellt und ist die Dokumentation vollständig, bestellt der AG bei der Aufsichtsbehörde die Abnahme des Gewerkes.

Für die Abnahme wird vom AG ein Arbeitstag veranschlagt.

0,5 d .....

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

4.41.36.3000

**DC-I: TAB-Abnahme**

Diese Position dient der Unterstützung bei der Abnahme der TAB der DC-Schaltanlage.

Umfang:

Nach erfolgreicher Abnahme durch den AG wird bei der Regierung von Oberbayern (= TAB) die technische Abnahme der Anlage gemäß § 62 BOStrab beantragt.

Wesentliche Inhalte der Abnahme:

- Prüfungen der elektrischen Einrichtungen auf VDE- und DIN-gemäße Ausführung
- Prüfung der Übereinstimmung der Ausführung mit den vorgelegten Unterlagen und Plänen
- Prüfung der vorgelegten Kurzschlussfestigkeitsberechnung und Prüfprotokolle
- Funktionsprüfungen einzelner Anlagenteile sowie der Gesamtanlage
- Prüfung der fernwirktechnischen Übertragung (Meldungen, Befehle, usw.) an die Netzführung Fahrstrom der SWM GmbH

Die Prüfung auf VDE- und DIN-gemäße Ausführung erstreckt sich im Wesentlichen auf eine eingehende Besichtigung, Erprobung und Messung der einzelnen elektrischen Betriebsmittel, wobei die richtige Auswahl, Eignung und Montage der Komponenten festgestellt wird. Außerdem werden die Schutzmaßnahmen sowohl gegen direktes als auch indirektes Berühren spannungsführender Teile geprüft. Auf Verlangen der Technischen Aufsichtsbehörde (TAB) sind weitere Prüfungen durchzuführen.

Der AG trägt die Kosten für die Durchführung der 1. Abnahme durch die TAB. Alle bei der Abnahme festgestellten Mängel und dadurch weiter notwendig werdende Maßnahmen gehen zu Lasten des AN einschließlich der Kosten für weitere Abnahmen. Für die TAB-Abnahme sind vom AN die erforderlichen, qualifizierten Leistungserbringer bereit zu stellen. Ebenfalls sind Messgeräte, Prüfeinrichtungen usw. vom AN für die bei der Abnahme geforderten Prüfungen vorzuhalten. Stellt sich bei der TAB-Abnahme heraus, dass einzelne Anlagenteile nicht den geforderten Daten entsprechen, sind Nachbesserungen bzw. Ersatz vorzunehmen. Die dabei zusätzlich entstehenden Kosten gehen ebenfalls zu Lasten des AN.

Hinweis:

Erst nach Freigabe durch TAB bzw. der sachkundigen Stelle darf die Anlage unter Spannung gesetzt werden.

Für die Abnahme wird vom AG ein Arbeitstag veranschlagt.

Übertrag: .....

02.08.2024

Leistungsverzeichnis Blankett

Projekt: T\_BF1\_BHS\_2024

LV:

EFS I V41 - TWT/BHS (TGW)

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

Übertrag: .....

0,5 d .....

4.41.36 DC-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme .....

Zur Ansicht

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

4.41.38 DC-D: Dokumentation

**DC-D: Dokumentation**

Lieferung der Bestandsdokumentation für DC-Schaltanlage in elektronischer Form und 2x in Papierform beim AG. Diese muss entsprechend einer Struktur durch den AN erfolgen. Die Struktur ist vorher mit den AG abzustimmen.

Verweis:

- Allgemeinen Anforderungen Dokumentation
  - LV unter [Vorbemerkungen 4.5.6](#)

4.41.38.1000

**DC-D: Bestandsdokumentation**

Lieferung der Bestandsdokumentation für DC-Schaltanlage zum AG entsprechend der genannten Anforderungen.

1	St	.....	.....
<b>4.41.38 DC-D: Dokumentation</b>		<b>.....</b>	<b>.....</b>

Zur Ansicht

4.41.40

EB-P: Planung

**EB-P: Planung**Verweis:

- Allgemein Technische Vorgaben
  - o **Vorbemerkungen - 6. Technische Vorgaben**

Leistungsumfang:

Werks- und Montageplanung, Lieferung, Montage und Inbetriebsetzung der elektrischen Ausstattung.

- **EB: Eigenbedarfsschaltanlage**
  - o 4x Eigenbedarf DC 60 V Verteiler (**+EB60-Verteiler**)
    - Der +EB60-V dient als DC 60 V Verteiler. Die Einspeisung erfolgt vom TGW +EB60 Schrank. Vom Verteiler geht es zu den einzelnen Anlagen (z.B. Speisepunktschalter +SPxx etc.).
    - Der Verteiler besteht aus:
      - Eingangssicherung mit Trennmesser und Eingangsklemme
      - Abgangssicherung und Abgangsklemme
  - o 22x Fahrleitung-AUS Taster (**+FL-AUS**)
    - Der FL-AUS Taster dient dabei für das Betriebshof Personal zur sofortigen Abschaltung des sichtbaren Speisebereich (z.B. FL-17=SB21+SB22) in einem Gefahrenzustand (z.B. Fahrleitungsriss etc.).

Anforderungen Verweis Standard Einbauprodukte:

- FS\_STD\_Kabel\_Allgemein
- FS\_STD\_Kabel\_Schrank
- FS\_STD\_BM\_Klemmen\_Allgemein
- FS\_STD\_BM\_Relais+Schütze
- FS\_STD\_BM\_Sicherungen

**Wichtig!**

Der AN hat die vom AG vorgeschlagene Dimensionierung der Eigenbedarfsver

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

sorgung zu überprüfen, ob sie die Belange der von ihm eingesetzten Betriebsmittel erfüllt; hierbei ist insbesondere auch die Selektivität der Schutzorgane zu überprüfen.

Ergeben sich hierbei Änderungen der Dimensionierung, hat er den AG umgehend zu informieren und die entsprechend angepasste Ausgestaltung der Eigenbedarfsanlage seiner Werks- und Montageplanung zugrunde zu legen.

4.41.40.1140

**EB-P: W&M: +EB60-V (DC-Verteilung Verteiler)**

Erstellung der Werks- und Montageplanung für den Eigenbedarfsschrank DC 60 V Verteiler gemäß den nachfolgenden Dokumenten.

Verweis:

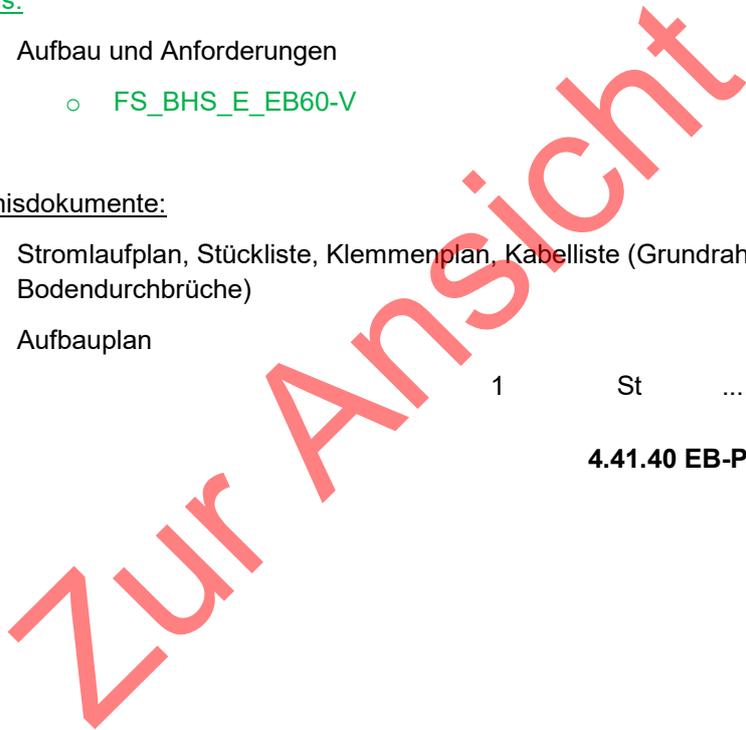
- Aufbau und Anforderungen
  - o FS\_BHS\_E\_EB60-V

Ergebnisdokumente:

- Stromlaufplan, Stückliste, Klemmenplan, Kabelliste (Grundrahmenplan / Bodendurchbrüche)
- Aufbauplan

	1	St	.....	.....
--	---	----	-------	-------

**4.41.40 EB-P: Planung** .....



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

4.41.42 EB-L: Lieferung

EB-L: Lieferung

4.41.42.1140

EB-L: +EB60-V (DC-Verteilung Verteiler)

Diese Position dient der Lieferung und dem Zusammenbau des +EB60-V.

Verweis:

- Aufbau und Anforderungen
  - o FS\_BHS\_E\_EB60-V

Diese Position umfasst ebenfalls 1 Satz komplettes Verdrahtungs- und Ausrüstungsmaterial, Hilfsrelais und Schütze innerhalb des Feldes, sowie auch das gesamte Klemmenmaterial, das gesamte Klein- Befestigung- und Beschriftungsmaterial in erforderlichem Umfang.

5

St

.....

.....

4.41.42.4120

EB-L: +FL-AUS Taster (Fahrleitung-AUS Taster)

Diese Position dient der Lieferung und der FL-AUS Taster inkl. Hinweisschild "Notabschaltung für Fahrstrom" und Hinweisschild "Speisebereichsübersicht".

Eigenschaften FL-AUS Taster:

- Gehäuse Gelb mit Glas und Schlüssel
- Schutzart mindestens IP64
- inkl. Dichtung
- 3 Wechselkontakte

Umfang:

- 18x +FL-AUS Taster (Fahrleitung-AUS Taster)
  - inkl. Befestigung am FL-Mast / Wand etc.
  - inkl. zugehörige Kabelkanal/Schutzrohr (UV-Beständig) von Leerrohr am Boden bis FL-AUS Taster
  - inkl. Hinweisschild "Notabschaltung für Fahrleitung"
  - inkl. Hinweisschild "Speisebereichsübersicht"

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

- 4x Reserve FL-AUS Taster

Leitfabrikat:

MEP Gefahrmeldetechnik, Typ: HME/1021/99/00/00

oder technisch gleichwertig

Beispiel Ausführung Bestand:



22 St .....

4.41.42.9100

**EB-L: Transport**

Diese Position dient dem Transport der kompletten Eigenbedarfs Schaltanlage, Zubehörteilen z.B. Kabelkanal sowie aller zugehörigen Kleinteile.

Ablieferort:

- Betriebshof Ständlerstraße: Baustelle vor Ort

Verweis:

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

- Transport der Anlagen
  - LV unter [Vorbemerkungen 5.4](#)

Transport der kompletten Eigenbedarfs Schaltanlage zum Projekt inkl. Abladung vor Ort. Die Anlagen müssen auf Paletten inkl. Regen- und Staubschutz verpackt werden.

1	St	.....	.....
---	----	-------	-------

**4.41.42 EB-L: Lieferung** \_\_\_\_\_

Zur Ansicht

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

4.41.44 EB-M: Montage

**EB-M: Montage**

Hinweis:

Sämtliche Montage, Anschluss und Auflegen der Kabel (10 kV, Trafokabel, Hilfs-, Steuer- und Erdungskabel etc.) sind im Abschnitt **0x.64 KA-M: Montage Kabelanlagen** beschrieben.

4.41.44.1140

**EB-M: Montage: EB-Schaltschränke - EB60-V**

Diese Position dient der Aufstellung und Montage aller EB-Schaltschränke für den Eigenbedarf DC 60 V Verteiler (+EB60-V).

Umfang:

- 4x +EB60-V (DC-Verteilung Verteiler)
- *Hinweis: Sockel muss dem Baumeister beige gestellt werden*

5 St ..... ..

4.41.44.4120

**EB-M: Montage: EB-Schaltschränke - FL-AUS**

Diese Position dient der Aufstellung und Montage aller EB-Schaltschränke für den FL-AUS Taster inkl. Hinweisschilder (+FL-AUS).

Umfang:

- 18x +FL-AUS Taster (Fahrleitung-AUS Taster)
- inkl. Befestigung am FL-Mast / Wand etc.
- inkl. zugehörige Kabelkanal/Schutzrohr (UV-Beständig) von Leerrohr am Boden bis FL-AUS Taster
- inkl. Hinweisschild "Notabschaltung für Fahrleitung"
- inkl. Hinweisschild "Speisebereichsübersicht"

18 St ..... ..

**4.41.44 EB-M: Montage** .....

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

4.41.46 EB-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme

**EB-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme**

Vorgehensweise:

Der Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung und Abnahme der Eigenbedarfs-Schaltanlage.

1. Ohne Primärspannung
  - a. Interne Abnahme durch AN
  - b. Abnahme durch AG
  - c. Inbetriebnahmeprüfung durch Sachkundige Stelle der Technischen Aufsichtsbehörde
2. Mit Primärspannung
  - a. Interne Abnahme durch AN
  - b. Abnahme durch AG
  - c. Inbetriebnahmeprüfung durch Sachkundige Stelle der Technischen Aufsichtsbehörde
3. Restarbeiten erledigen
4. VOB-Abnahme durch AG (nach erfolgreicher TAB-Abnahme (§ 62 (7) BOStrab) und vor Zuschalten der Anlage in Normalbetrieb)

4.41.46.2000

**EB-I: Interne Abnahme des AG**

Diese Position dient der Unterstützung bei der Abnahme des AG der Eigenbedarfs-Schaltanlage.

Nach Fertigstellung der Inbetriebnahme durch den AN, werden im Anschluss die AG-Prüfungen durchgeführt.

Umfang:

- Dokumentenprüfung (Errichterbestätigung, Messprotokolle usw.)
- Sicht- und Funktionsprüfungen der Anlage (Für die Abnahme sind vom AN die erforderlichen, qualifizierten Leistungserbringer bereitzustellen)

Für die Abnahme durch AG ist vom AN das erforderliche, mit der Anlage vertraute Personal vor Ort bereitzustellen, insbesondere der Inbetriebsetzer. Werden bei den Funktionsprüfungen keine Mängel festgestellt und ist die Dokumentation vollständig, bestellt der AG bei der Aufsichtsbehörde die Abnahme des Gewerkes.

Für die Abnahme wird vom AG ein Arbeitstag veranschlagt.

0,5 d .....

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

4.41.46.3000

**EB-I: TAB-Abnahme**

Diese Position dient der Unterstützung bei der Abnahme der TAB der Eigenbedarfs-Schaltanlage.

Umfang:

Nach erfolgreicher Abnahme durch den AG wird bei der Regierung von Oberbayern (= TAB) die technische Abnahme der Anlage gemäß § 62 BOStrab beantragt.

Wesentliche Inhalte der Abnahme:

- Prüfungen der elektrischen Einrichtungen auf VDE- und DIN-gemäße Ausführung
- Prüfung der Übereinstimmung der Ausführung mit den vorgelegten Unterlagen und Plänen
- Prüfung der vorgelegten Kurzschlussfestigkeitsberechnung und Prüfprotokolle
- Funktionsprüfungen einzelner Anlagenteile sowie der Gesamtanlage
- Prüfung der fernwirktechnischen Übertragung (Meldungen, Befehle, usw.) an die Netzführung Fahrstrom der SWM GmbH

Die Prüfung auf VDE- und DIN-gemäße Ausführung erstreckt sich im Wesentlichen auf eine eingehende Besichtigung, Erprobung und Messung der einzelnen elektrischen Betriebsmittel, wobei die richtige Auswahl, Eignung und Montage der Komponenten festgestellt wird. Außerdem werden die Schutzmaßnahmen sowohl gegen direktes als auch indirektes Berühren spannungsführender Teile geprüft. Auf Verlangen der Technischen Aufsichtsbehörde (TAB) sind weitere Prüfungen durchzuführen.

Der AG trägt die Kosten für die Durchführung der 1. Abnahme durch die TAB. Alle bei der Abnahme festgestellten Mängel und dadurch weiter notwendig werdende Maßnahmen gehen zu Lasten des AN einschließlich der Kosten für weitere Abnahmen. Für die TAB-Abnahme sind vom AN die erforderlichen, qualifizierten Leistungserbringer bereit zu stellen. Ebenfalls sind Messgeräte, Prüfeinrichtungen usw. vom AN für die bei der Abnahme geforderten Prüfungen vorzuhalten. Stellt sich bei der TAB-Abnahme heraus, dass einzelne Anlagenteile nicht den geforderten Daten entsprechen, sind Nachbesserungen bzw. Ersatz vorzunehmen. Die dabei zusätzlich entstehenden Kosten gehen ebenfalls zu Lasten des AN.

Hinweis:

Erst nach Freigabe durch TAB bzw. der sachkundigen Stelle darf die Anlage unter Spannung gesetzt werden.

Für die Abnahme wird vom AG ein Arbeitstag veranschlagt.

Übertrag: .....

02.08.2024

Leistungsverzeichnis Blankett

Projekt: T\_BF1\_BHS\_2024

LV:

EFS I V41 - TWT/BHS (TGW)

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

Übertrag: .....

0,5 d .....

4.41.46 EB-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme .....

Zur Ansicht

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

4.41.48 EB-D: Dokumentation

**EB-D: Dokumentation**

Lieferung der Bestandsdokumentation für Eigenbedarfs-Schaltanlage in elektronischer Form und 2x in Papierform beim AG. Diese muss entsprechend einer Struktur durch den AN erfolgen. Die Struktur ist vorher mit den AG abzustimmen.

Verweis:

- Allgemeinen Anforderungen Dokumentation
  - LV unter [Vorbemerkungen 4.5.6](#)

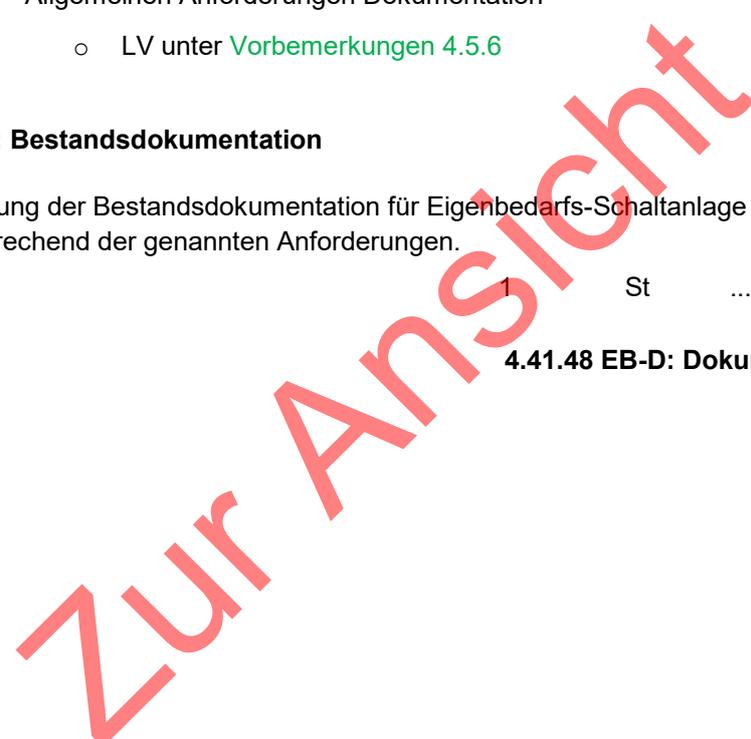
4.41.48.1000

**EB-D: Bestandsdokumentation**

Lieferung der Bestandsdokumentation für Eigenbedarfs-Schaltanlage zum AG entsprechend der genannten Anforderungen.

1 St .....

**4.41.48 EB-D: Dokumentation** .....



4.41.50 FW-P: Planung

**FW-P: Planung**Verweis:

- Allgemein Technische Vorgaben
  - o Vorbemerkungen - 6. Technische Vorgaben

Leistungsumfang:

Werks- und Montageplanung, Lieferung, Montage und Inbetriebsetzung der elektrischen Ausstattung.

- **FW: Fernwirkschaltanlage**
  - o 16x Kasten Fahrleitung Spannung (**+KFLU**)
    - Der Kasten Fahrleitung Spannung dient zur Spannungserfassung des Fahrleitung am Einspeiseort.
    - Die Meldung wird dem Speisepunktschalter (SPx) weitergemeldet zum TGW.
  - o 16x Kasten Verteiler Speisepunktschalter (**+KVSP**)
    - Der Kasten Verteiler Speisepunktschalter dient zur Rangierung.
  - o 18x Kasten Verteiler Bereichsschalter (**+KVBS**)
    - Der Kasten Verteiler Bereichsschalter dient zur Rangierung.
  - o 18x Bereichsschalter Wandler (**-T3xx**)
    - Der Bereichsschalter Wandler dient zur Stromerfassung
  - o 22x Kasten Verteiler Störungsfreier Streckentrenner (**+KVSST**)
    - Der Kasten Verteiler Störungsfreier Streckentrenner dient zur Rangierung.

Anforderungen Verweis Standard Einbauprodukte:

- FS\_STD\_Kabel\_Allgemein
- FS\_STD\_Kabel\_Schrank
- FS\_STD\_BM\_Klemmen\_Allgemein

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

- FS\_STD\_BM\_Relais+Schütze
- FS\_STD\_BM\_Sicherungen

4.41.50.4200

**FW-P: W&M: +KFLU (Kasten Fahrleitung Spannung)**

Erstellung der Werks- und Montageplanung für den Kasten Fahrleitung Spannung gemäß der Beschreibung siehe Lieferposition.

Ergebnisdokumente:

- Stromlaufplan, Stückliste, Klemmenplan, Kabelliste (Grundrahmenplan / Bodendurchbrüche)
- Aufbauplan

1 St .....

4.41.50.4202

**FW-P: W&M: +KVSP (Kasten Verteiler Speisepunktschalter)**

Erstellung der Werks- und Montageplanung für den Kasten Verteiler Speisepunktschalter gemäß der Beschreibung siehe Lieferposition.

Ergebnisdokumente:

- Stromlaufplan, Stückliste, Klemmenplan, Kabelliste (Grundrahmenplan / Bodendurchbrüche)
- Aufbauplan

1 St .....

4.41.50.4204

**FW-P: W&M: +KVBS (Kasten Verteiler Bereichsschalter)**

Erstellung der Werks- und Montageplanung für den Kasten Verteiler Bereichsschalter gemäß der Beschreibung siehe Lieferposition.

Ergebnisdokumente:

- Stromlaufplan, Stückliste, Klemmenplan, Kabelliste (Grundrahmenplan / Bodendurchbrüche)
- Aufbauplan

1 St .....

4.41.50.4206

**FW-P: W&M: +KVSST (Kasten Verteiler Störungsfreier Streckentrenner)**

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Erstellung der Werks- und Montageplanung für den Kasten Verteiler Störungs-  
freier Streckentrenner gemäß der Beschreibung siehe Lieferposition.

Ergebnisdokumente:

- Stromlaufplan, Stückliste, Klemmenplan, Kabelliste (Grundrahmenplan /  
Bodendurchbrüche)
- Aufbauplan

1 St .....

**4.41.50 FW-P: Planung** .....

Zur Ansicht

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

4.41.52 FW-L: Lieferung

**FW-L: Lieferung**

4.41.52.4200

**FW-L: +KFLU (Kasten Fahrleitung Spannung)**

Diese Position dient der Lieferung und dem Zusammenbau des Kasten Fahrleitung Spannung (+KFLU).

Verweis:

- Aufbau und Anforderungen
  - o FS\_BHS\_E\_FW-Erweiterung
- Übersicht
  - o FS\_TGW\_B1S\_E\_FW-S

Diese Position umfasst ebenfalls 1 Satz komplettes Verdrahtungs- und Ausrüstungsmaterial, Hilfsrelais und Schütze innerhalb des Feldes, sowie auch das gesamte Klemmenmaterial, das gesamte Klein- Befestigung- und Beschriftungsmaterial in erforderlichem Umfang.

16 St .....

4.41.52.4202

**FW-L: +KVSP (Kasten Verteiler Speisepunktschalter)**

Diese Position dient der Lieferung und dem Zusammenbau des Kasten Verteiler Speisepunktschalter (+KVSP).

Verweis:

- Aufbau und Anforderungen
  - o FS\_BHS\_E\_FW-Erweiterung
- Übersicht
  - o FS\_TGW\_B1S\_E\_FW-S

Diese Position umfasst ebenfalls 1 Satz komplettes Verdrahtungs- und Ausrüstungsmaterial, Hilfsrelais und Schütze innerhalb des Feldes, sowie auch das gesamte Klemmenmaterial, das gesamte Klein- Befestigung- und Beschriftungsmaterial in erforderlichem Umfang.

16 St .....

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

4.41.52.4204

**FW-L: +KVBS (Kasten Verteiler Bereichsschalter)**

Diese Position dient der Lieferung und dem Zusammenbau des Kasten Verteiler Bereichsschalter (+KVBS).

Verweis:

- Aufbau und Anforderungen
  - o FS\_BHS\_E\_FW-Erweiterung
- Übersicht
  - o FS\_TGW\_B1S\_E\_FW-S

Diese Position umfasst ebenfalls 1 Satz komplettes Verdrahtungs- und Ausrüstungsmaterial, Hilfsrelais und Schütze innerhalb des Feldes, sowie auch das gesamte Klemmenmaterial, das gesamte Klein- Befestigung- und Beschriftungsmaterial in erforderlichem Umfang.

18 St .....

4.41.52.4205

**FW-L: -T3xx Bereichsschalter Wandler**

Diese Position dient der Lieferung des Bereichsschalter Wandler -T3xx.

Verweis:

- Aufbau
  - o FS\_BHS\_E\_FW-Erweiterung

Leitfabrikat:

Chen Yang, Typ: CYHCT-L65K-B4000A-54

oder technisch gleichwertig

18 St .....

4.41.52.4206

**FW-L: +KVSST (Kasten Verteiler Störungsfreier Streckentrenner)**

Diese Position dient der Lieferung und dem Zusammenbau des Kasten Verteiler Störungsfreier Streckentrenner (+KVSST).

Verweis:

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

- Aufbau und Anforderungen
  - o FS\_BHS\_E\_FW-Erweiterung
- Übersicht
  - o FS\_TGW\_B1S\_E\_FW-S

Diese Position umfasst ebenfalls 1 Satz komplettes Verdrahtungs- und Ausrüstungsmaterial, Hilfsrelais und Schütze innerhalb des Feldes, sowie auch das gesamte Klemmenmaterial, das gesamte Klein- Befestigung- und Beschriftungsmaterial in erforderlichem Umfang.

24 St .....

4.41.52.9100

**FW-L: Transport**

Diese Position dient dem Transport der kompletten Fernwirk-Schaltanlage, Zubehörteilen z.B. Kabelkanal sowie aller zugehörigen Kleinteile.

Ablieferort:

- Betriebshof Ständlerstraße: Baustelle vor Ort

Verweis:

- Transport der Anlagen
  - o LV unter Vorbemerkungen 5.4

Transport der kompletten Fernwirk Schaltanlage zum Projekt inkl. Abladung vor Ort. Die Anlagen müssen auf Paletten inkl. Regen- und Staubschutz verpackt werden.

1 St .....

**4.41.52 FW-L: Lieferung** .....

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

4.41.54 FW-M: Montage

**FW-M: Montage**

Hinweis:

Sämtliche Montage, Anschluss und Auflegen der Kabel (10 kV, Trafokabel, Hilfs-, Steuer- und Erdungskabel etc.) sind im Abschnitt **0x.64 KA-M: Montage Kabelanlagen** beschrieben.

4.41.54.1100

**FW-M: Montage: FW-Schaltschränke - SP-Schalter**

Diese Position dient der Aufstellung und Montage aller FW-Schaltschränke für den Speisepunktschalter (+SP).

Umfang:

- 16x Kasten Fahrleitung Spannung (+KFLU)
- Aufstellung und Befestigung am FL-Mast (2,50 m OK)
- 16x Kasten Verteiler Speisepunktschalter (+KVSP)
- Aufstellung und Befestigung am FL-Mast

16 St .....

4.41.54.1101

**FW-M: Montage: FW-Schaltschränke - BS-Schalter**

Diese Position dient der Aufstellung und Montage aller FW-Schaltschränke für den Bereichsschalter (+BS).

Umfang:

- 18x Kasten Verteiler Bereichsschalter (+KVBS)
- Aufstellung und Befestigung am FL-Mast
- 18x Bereichsschalter Wandler (-T3xx)
- Aufstellung und Befestigung am FL-Mast

18 St .....

4.41.54.1102

**FW-M: Montage: FW-Schaltschränke - SST**

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Diese Position dient der Aufstellung und Montage aller FW-Schaltschränke für den störungsfreien Streckentrenner (+SST).

Umfang:

- 20x Kasten Verteiler störungsfreier Streckentrenner (+KVSST)
  - Aufstellung und Befestigung am FL-Mast
  - Ggf. Wandmontage in Abstellhalle

22 St .....

**4.41.54 FW-M: Montage** .....

Zur Ansicht

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

4.41.58 FW-D: Dokumentation FW

**FW-D: Dokumentation FW**

Lieferung der Bestandsdokumentation für Fernwirk-Schaltanlage in elektronischer Form und 2x in Papierform beim AG. Diese muss entsprechend einer Struktur durch den AN erfolgen. Die Struktur ist vorher mit den AG abzustimmen.

Verweis:

- Allgemeinen Anforderungen Dokumentation
  - LV unter **Vorbemerkungen 4.5.6**

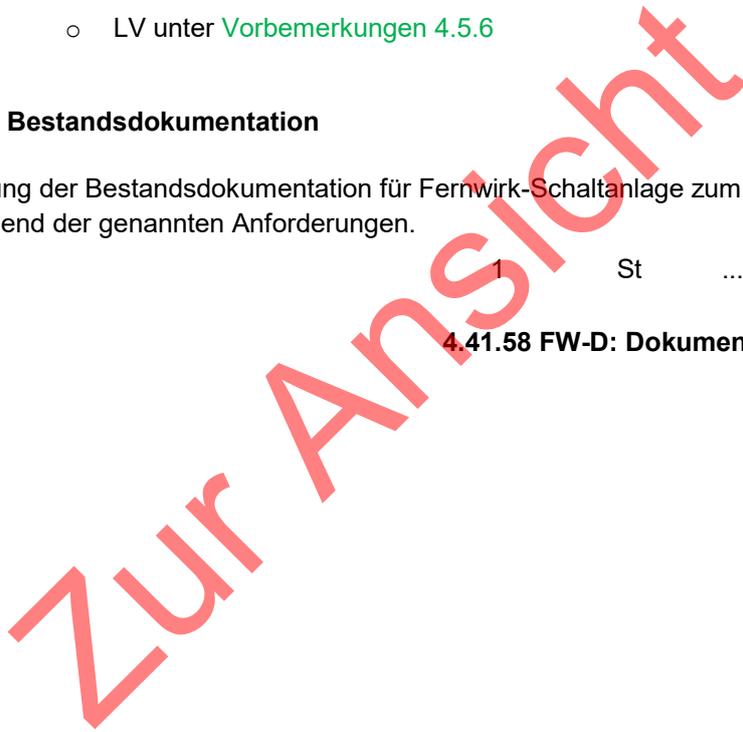
4.41.58.1000

**FW-D: Bestandsdokumentation**

Lieferung der Bestandsdokumentation für Fernwirk-Schaltanlage zum AG entsprechend der genannten Anforderungen.

1 St .....

**4.41.58 FW-D: Dokumentation FW** .....



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

4.41.62

**KA-L: Lieferung****KA-L: Lieferung**Hinweis:

**Alle Kabel auf dem Betriebshofgelände werden durch eine externe Firma verlegt. Ausnahme, siehe Lieferung Kabel und beigestellte Kabel.**

Verweis:

- FS\_STD\_BM\_Kennzeichnung
- FS\_STD\_Kabel\_Allgemein
- FS\_STD\_Kabel\_Kabelschilder
- FS\_STD\_Kabel\_Schrank

Kabel-Leitungsprüfung:

Nach Fertigstellung der Anlage sind Isolations- und Kurzschluss-Strommessungen der einzelnen Energieleitungen bzw. Kabel durchzuführen. Die Messwerte sind dem AG zu übergeben (Messprotokoll). Abrechnung nach tatsächlicher Leitungslänge, bzw. Anzahl.

Nachfolgend aufgeführte Kabel und Leitungen sind zu liefern, in Teillängen zu verlegen einschl. Befestigungsmaterial und ausreichende Anbringung von Kabelkennzeichnungsschildern bzw. -markern.

Umfang:

Liefern, verlegen, montieren aller internen Kabel sind in die entsprechenden Positionen des Leistungsverzeichnisses einzupreisen. Hierfür gibt es keine separate Vergütung, als die, in der hierfür maßgebenden Position. Beinhaltet in den Positionen sind alle Arbeiten, die nach den Vorschriften und Richtlinien als erforderlichen Maßnahmen zu betrachten sind.

Im Einzelnen gemeint sind:

- Verlegen der Kabel (z. B. Zugentlastung, Steuerkabel getrennt von Energiekabel verlegen, und ggf. im Schutzrohr, ggf. Muffen innerhalb des GWs etc.)
- Auflegen der Anschlüsse (wie liefern und montieren von Kabelschuhen etc.)
- Zubereiten der Steuerleitungen (Abisolieren, Auflegen auf Klemme etc.) und

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

- Kabelprüfungen
- usw.

4.41.62.3000

**KA-L: Fahrstrom: Übergangsmuffe**

Lieferung von Übergangsmuffen für Fahrstrom- und Rückleiterkabel N2XS(F) 500 RM/35 mm<sup>2</sup>

10 St .....

4.41.62.3010

**KA-L: Fahrstrom: Press-Kabelschuh 500**

Lieferung von Presskabelschuh (500 mm<sup>2</sup>, 20 mm Bohrung) mit erforderlichem Zubehör (Schrumpfschlauch, herausgeführter Schirm) passend für Fahrstromkabel N2XS(F) 500 RM/35 mm<sup>2</sup>

Anwendung:

- Betriebshof Gelände ( ++BF-G)
  - 8x Speisepunktschalter (+SP)
- Abstellung Nord ( ++AB)
  - 20x Speisepunktschalter (+SP)
  - 20x Bereichsschalter Umgehungsschiene (+BS)
- Abstellung Süd ( ++AB)
  - 20x Speisepunktschalter (+SP)
  - 20x Bereichsschalter Umgehungsschiene (+BS)

88 St .....

4.41.62.6001

**KA-L: EB: NYY-J 14x1,5**

Lieferung von Kunststoffkabel 0,6/1 kV NYY-J 14x1,5 mm<sup>2</sup>

Anwendung:

- Anschluss Speisepunktschalter (+SP) zum Kasten Verteiler Speisepunktschalter (+KVSP)
- Anschluss Bereichsschalter (+BS) zum Kasten Verteiler Bereichsschalter (+KVBS)

50 m .....

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

4.41.62.6002

**KA-L: EB: NYY-J 4x1,5**

Lieferung von Kunststoffkabel 0,6/1 kV NYY-J 4x1,5 mm<sup>2</sup>

Anwendung:

- Anschluss Kasten Verteiler Speisepunktschalter (+KVSP) zum Kasten Fahrleitung Spannung (+KFLU)
- Anschluss Kasten Verteiler Bereichsschalter (+KVBS) zum Bereichsschalter Wandler (-T3xx)
- Anschluss Kasten Verteiler Störungsfreie Streckentrenner (+KVSST) zum Störungsfreien Streckentrenner (+SST)

150 m ..... .....

4.41.62.9200

**KA-L: Transport - Beigestelle Kabel**

Diese Position dient dem Transport der beigestellten Kabel.

Die Kabel sind vom Lager der SWM in München mit einem Lagerentnahmeschein abzuholen und auf die Baustelle zu transportieren sowie Rücktransport der Restlängen in das Lager der SWM.

Folgende Kabel werden beigestellt bzw. folgende Längen sind abzuholen:

- NSGAFöU 1x120 mm<sup>2</sup>
  - Anwendung: Anschluss +VLD an Gleis
  - Länge: 20 m
- NSGAFöU 1x25 mm<sup>2</sup>
  - Anwendung:
    - Fahrleitung bis SST-Abschaltkasten
    - SST-Abschaltkasen bis Störungsfreier Streckentrenner
  - Länge: 600 m

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

**4.41.62 KA-L: Lieferung** \_\_\_\_\_

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

**4.41.64 KA-M: Montage**

4.41.64.0020

**KA-M: DC: Anschluss DC-Schaltschränke - SP**

Diese Position dient dem Verlegen, Montieren und Anschließen aller Kabel für den Speisepunktschalter (+SP) einschl. Lieferung und Montage aller Kabelschuhe, Befestigungen und Schrumpfschläuche, sowie der erforderlichen Klein- und Zubehörteile.

Verweis:

- Aufbau und Anschluss
  - o FS\_BHS\_E\_FW-Erweiterung
  - o FS\_BHS\_E\_FL-Einspeisung

Umfang Kabel Verlegen und Anschließen:

Betriebsmittel	Kabel Anzahl	Funktion	Querschnitt
+KFLU	1	FW	4x1,5 <sup>2</sup>
+SP	1	FW	14x1,5 <sup>2</sup>

Umfang Kabel **nur** Anschließen (Verlegung durch Extern):

Betriebsmittel	Kabel Anzahl	Funktion	Querschnitt
+KFLU	1	DC 750 V	1x25 <sup>2</sup>
+KFLU	1	Erdung	1x50 <sup>2</sup>
+KVSP	1	DC 60 V	4x6 <sup>2</sup>
+KVSP	1	FW	10x2x0,8
A2-Ableiter	1	Erdung	1x50 <sup>2</sup>
Isolator	1	Erdung	1x50 <sup>2</sup>
Gleis (GAK)	2	Erdung	1x50 <sup>2</sup>

-  
 16 St ..... ..

4.41.64.0021

**KA-M: DC: Anschluss DC-Schaltschränke - BS**

Diese Position dient dem Verlegen, Montieren und Anschließen aller Kabel für den Bereichsschalter (+BS) einschl. Lieferung und Montage aller Kabelschuhe, Befestigungen und Schrumpfschlauch, sowie der erforderlichen Klein- und Zu

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

behörteile.

Verweis:

- Aufbau und Anschluss
  - o FS\_BHS\_E\_FW-Erweiterung
  - o FS\_BHS\_E\_FL-Einspeisung

Umfang Kabel Verlegen und Anschließen:

Betriebsmittel	Kabel Anzahl	Funktion	Querschnitt
Wandler	1	FW	4x1,5 <sup>2</sup>
+BS	1	FW	14x1,5 <sup>2</sup>
Mast	1	Erdung	1x50 <sup>2</sup>

Umfang Kabel **nur** Anschließen (Verlegung durch Extern):

Betriebsmittel	Kabel Anzahl	Funktion	Querschnitt	
+KVBS	1	DC 60 V	4x6 <sup>2</sup>	
+KVBS	1	FW	10x2x0,8	
+KErd	2	Erdung	1x50 <sup>2</sup>	
Gleis (GAK)	1	Erdung	1x50 <sup>2</sup>	
		18	St	.....

4.41.64.0022

**KA-M: DC: Anschluss DC-Schaltschränke - SST**

Diese Position dient dem Verlegen, Montieren und Anschließen aller Kabel für den störungsfreien Streckentrenner (+SST) einschl. Lieferung und Montage aller Kabelschuhe, Befestigungen und Schumpfschläuche, sowie der erforderlichen Klein- und Zubehörteile.

Verweis:

- Aufbau und Anschluss
  - o FS\_BHS\_E\_FW-Erweiterung
  - o FS\_BHS\_E\_FL-Einspeisung

Umfang Kabel Verlegen und Anschließen:

Betriebsmittel	Kabel Anzahl	Funktion	Querschnitt
+SST	1	FW	4x1,5 <sup>2</sup>

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

+SST	3	DC 750 V	1x25 <sup>2</sup>
+SST-AK	6	DC 750 V	1x25 <sup>2</sup>

Umfang Kabel nur Anschließen (Verlegung durch Extern):

Betriebsmittel	Kabel Anzahl	Funktion	Querschnitt
+KVSST	2	FW	10x2x0,8
+KVSST	1	FW	4x1,5 <sup>2</sup>
+SST	2	Erdung	1x50 <sup>2</sup>
Gleis (GAK)	2	Erdung	1x50 <sup>2</sup>
		22	St

4.41.64.0023

**KA-M: DC: Anschluss DC-Schaltschränke - KRL**

Diese Position dient dem Anschließen aller Kabel für den Kasten Rückleiter (+KRL) einschl. Lieferung und Montage aller Kabelschuhe, Befestigungen und Schrumpfschläuche, sowie der erforderlichen Klein- und Zubehörteile.

Verweis:

- Aufbau und Anschluss
  - o FS\_BHS\_E\_Speisebereich

Umfang Kabel nur Anschließen (Verlegung durch Extern):

Betriebsmittel	Kabel Anzahl	Funktion	Querschnitt
+KRL	1-3	Erdung	1x500 <sup>2</sup>
+KRL	4-10	Erdung	1x120 <sup>2</sup>
Gleis (GAK)	4-10	Erdung	1x120 <sup>2</sup>

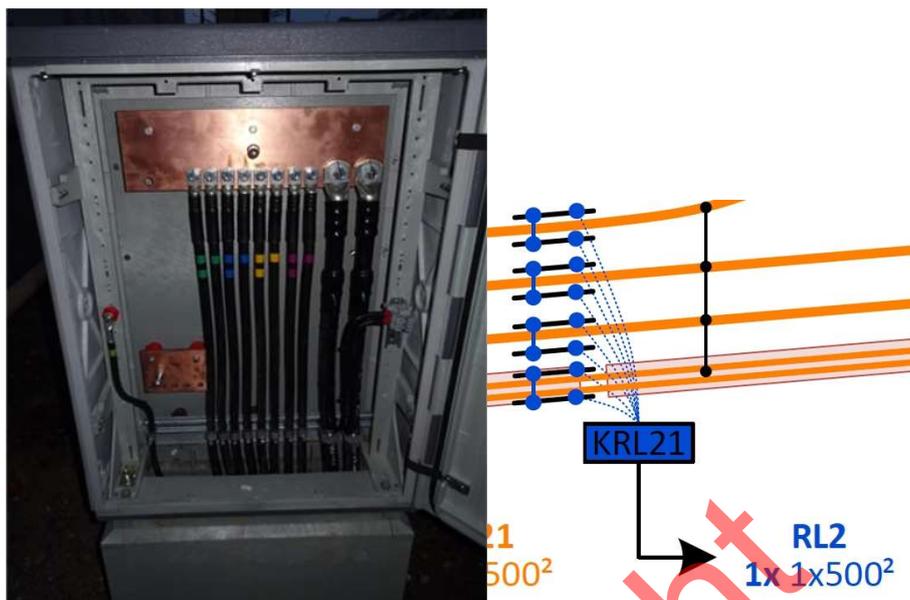
Zuständigkeiten Verlegen und Anschließen:

- Verlegen:      Gewerk: Kabel
- Anschließen: AN

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....



4.41.64.0025

**KA-M: DC: Anschluss DC-Kabel - VLD**

Diese Position dient dem Anschließen aller Kabel für den VLD einschl. Lieferung und Montage aller Kabelschuhe, Befestigungen und Schrumpfschläuche, sowie der erforderlichen Klein- und Zubehörteile.

Verweis:

- Aufbau und Anschluss
  - o FS\_BHS\_E\_Speisebereich

Umfang Kabel nur Anschließen (Verlegung durch Extern):

Betriebsmittel	Kabel Anzahl	Funktion	Querschnitt
+VLD (RL)	2	Erdung	1x50²
+VLD (BWE)	2	Erdung	1x120²
Gleis (GAK)	2	Erdung	1x120²

Zuständigkeiten Verlegen und Anschließen:

- Verlegen:      Gewerk: Kabel
- Anschließen: AN

7      St      .....      .....

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

4.41.64.0026

**KA-M: DC: Anschluss DC-Kabel - WHZ**

Diese Position dient dem Montieren und Anschließen aller Kabel für den Einspeisemast Weichenheizung einschl. Lieferung und Montage aller Kabelschuhe, Befestigungen und Schrumpfschläuche, sowie der erforderlichen Klein- und Zubehörteile.

Verweis:

- Aufbau und Anschluss
  - o FS\_BHS\_E\_FL-Einspeisung

Umfang Kabel nur Anschließen (Verlegung durch Extern):

Betriebsmittel	Kabel Anzahl	Funktion	Querschnitt
+KErd	1	Erdung	1x50 <sup>2</sup>
Mast	1	Erdung	1x50 <sup>2</sup>
Gleis (GAK)	1	Erdung	1x50 <sup>2</sup>
-		7	St .....

4.41.64.0030

**KA-M: EB: Anschluss EB-Schaltschränke - EB60-V**

Diese Position dient dem Anschließen aller Kabel für den Eigenbedarf DC 60 V Verteiler (+EB60-V) einschl. Lieferung und Montage aller Kabelschuhe, Befestigungen und Schrumpfschläuche, sowie der erforderlichen Klein- und Zubehörteile.

Verweis:

- Aufbau und Anschluss
  - o FS\_BHS\_E\_Speisebereich
  - o FS\_BHS\_E\_EB60-V

Umfang Kabel nur Anschließen (Verlegung durch Extern):

Betriebsmittel	Kabel Anzahl	Funktion	Querschnitt
+EB60-V	1	DC 60 V	4x35 <sup>2</sup>
+EB60-V	4-10	DC 60 V	4x6 <sup>2</sup>

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Zuständigkeiten Verlegen und Anschließen:

- Verlegen:        Gewerk: Kabel
- Anschließen:  AN

5            St       .....       .....

4.41.64.0031

**KA-M: EB: Anschluss EB-Schaltschränke - FL-AUS**

Diese Position dient dem Anschließen aller Kabel für den FL-AUS Taster (+FL-AUS) einschl. Lieferung und Montage aller Kabelschuhe, Befestigungen und Schrumpfschläuche, sowie der erforderlichen Klein- und Zubehörteile.

Verweis:

- Aufbau und Anschluss
  - o FS\_BHS\_E\_Speisebereich

Umfang Kabel **nur** Anschließen (Verlegung durch Extern):

Betriebsmittel	Kabel Anzahl	Funktion	Querschnitt
+FL-AUS	1	FL-AUS	7x1,5 <sup>2</sup>

Zuständigkeiten Verlegen und Anschließen:

- Verlegen:        Gewerk: Kabel
- Anschließen:  AN

18           St       .....       .....

4.41.64.3000

**KA-M: DC: Fahrstromkabel 500<sup>2</sup> - absetzen**

Diese Position dient der Montage zum fachgerechten absetzen und anschließen des Kabelschuh 500<sup>2</sup> an die beigestellten Fahrstromkabel im Außenbereich für die Mastschalter (Speisepunktschalter, Bereichsschalter).

Das Anschließen an den Mastschalter ist nicht Bestandteil dieser Position. Wird von Gewerk Fahrleitung selbst an den Mastschalter angeschlossen.

Hinweis:

Für die Lieferung der Kabelschuhe gibt es eigene LV-Positionen.

Kabel sind bereits hoch zum Mastschalter geführt, daher Steiger oder ähnliches notwendig.

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Die Kabel sind vor Inbetriebsetzung einer Prüfung zu unterziehen.

Anwendung:

- Betriebshof Gelände ( ++BF-G)
  - 8x Speisepunktschalter (+SP)
- Abstellung Nord ( ++AB)
  - 20x Speisepunktschalter (+SP)
  - 20x Bereichsschalter Umgehungsschiene (+BS)
- Abstellung Süd ( ++AB)
  - 20x Speisepunktschalter (+SP)
  - 20x Bereichsschalter Umgehungsschiene (+BS)

88 St .....

4.41.64.3001

**KA-M: DC: Fahrstromkabel: Übergangsmuffe**

Diese Position dient dem Muffen der Fahrstromkabel.

Hinweis:

Für die Lieferung Muffen gibt es eigene LV-Positionen.

10 St .....

4.41.64.7060

**KA-M: Zub. Kanal/Schutzrohr/Abdeckung**

Diese Position dient der Lieferung und Montage folgender Kabelführungen.

Umfang:

- ~ 100 m Schutzrohr
  - Ozon-/UV beständiges Schutzrohr für die Kabelaufführungen entlang der Wand bzw. FL-Mast, hohe Schlagfestigkeit, hohe Korrosionsfestigkeit, liefern der zugehörigen Bögen, liefern des Montagematerials (Schellen, etc.)
- Anwendung:
  - FL-AUS Taster (+FL-AUS)
  - Speisepunktschalter (+SP)
  - Bereichsschalter (+BS)

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

- ~ 300 m Kunststoffkanal
- Ozon-/UV beständiger Kunststoffkanal für die Kabelaufführungen entlang der Wand bzw. FL-Mast, hohe Schlagfestigkeit, hohe Korrosionsfestigkeit, liefern der zugehörigen Bögen, liefern des Montagematerials (Schellen, etc.,)
- Anwendung:
  - Störungsfreier Streckentrenner (+SST)
  - Speisepunktschalter (+SP)
  - Bereichsschalter (+BS)

1 St .....

4.41.64 KA-M: Montage .....

Zur Ansicht

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

4.41.92 RE: Regiestunden, Zeitzuschläge

**RE: Regiestunden, Zeitzuschläge**

Für nicht planbare Leitungsumlegungen und evtl. Provisorien gelten folgende Verrechnungssätze für Stundenlohnarbeiten einschließlich aller Nebenkosten, wie z. B. Unternehmerzuschlag, Sozialkassenbeitrag, Vermögensbildung, Auslösung usw.

Lohnstundenarbeiten beginnen und enden an der vorgenannten Baustellenanschrift. Die Stundenbelege sind wöchentlich der Bauleitung zur Unterschrift vorzulegen. Verspätet vorgelegte Belege sowie nicht bescheinigte Leistungen werden nicht anerkannt!

4.41.92.1010

**RE: Monteur**

90 h .....

4.41.92.1020

**RE: Obermonteur / Spezialmonteur für Schaltanlagen**

20 h .....

4.41.92.1030

**RE: Montagemeister, Bauleiter**

40 h .....

4.41.92.1090

**RE: An- und Abreise**

Diese Position bezieht sich auf Pos. 0x.92.1010 bis 0x.92.1030.

Diese Position beschreibt eine An- und Abreise ohne Übernachtungskosten pro Person.

3 St .....

4.41.92.2010

**RE: Inbetriebsetzer Primärtechnik**

10 h .....

4.41.92.2090

**RE: An- und Abreise**

Diese Position bezieht sich auf Pos. 0x.92.2010 bis 0x.92.2020.

Diese Position beschreibt eine An- und Abreise ohne Übernachtungskosten

1 St .....

Übertrag: .....

02.08.2024

Leistungsverzeichnis Blankett

Projekt: T\_BF1\_BHS\_2024

LV: EFS I V41 - TWT/BHS (TGW)

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

Übertrag: .....

4.41.92 RE: Regiestunden, Zeitzuschläge .....

4.41 BHS: Betriebshof Gelände .....

Zur Ansicht

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

4.42

**BHS: Mittelspannung****Vorbemerkung Titel 32****Elektrische Ausstattung MSp-Station**

Für das Gewerk Niederspannung müssen Eigenbedarfs Anlagen als reine Lieferleistung beigestellt werden.

Ablieferort:

Betriebshof Ständlerstraße: Baustelle vor Ort

- **EB: Eigenbedarfsschaltanlage**
  - 6x Kasten Trafoerder (**+KTE<sub>x</sub>**)
    - Kasten zur Signalisierung von OS-Spannungslos und HH-Sicherung ausgelöst
  - 4x MSp-Verriegelung (**+K1<sub>x</sub>**)
    - Kasten für Mittelspannung Verriegelung bei externer Einspeisung durch Kabelabgangsfeld (+Cx.x)

Zur Ansicht

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

4.42.40 EB-P: Planung

4.42.40.3100

**EB-P: W&M: +KTE (Kasten Trafoerder)**

Erstellung der Werks- und Montageplanung für den Kasten Trafo Erder +KTE gemäß den nachfolgenden Dokumenten.

Verweis:

- Anforderungen Aufbau und Übersicht
  - FS\_STD\_Trafo\_KTE

Hinweis:

Nach Auftragsvergabe wird dem AN die vollständige EPLAN Datei vom Schalt-schrank zur Verfügung gestellt. Darin enthalten der aktuelle Standard mit allen erforderlichen Ergebnisdokumenten (Stromlaufplan, Aufbauplan, Stückliste, Klemmenplan etc.). Projektspezifische Punkte sind anzupassen.

1 St .....

4.42.40.3210

**EB-P: W&M: +K1 (MSP-Verriegelung)**

Erstellung der Werks- und Montageplanung für den Kasten +K1 der MSP-Verriegelung gemäß der LV-Position

Verweis:

- Anforderungen
  - LV-Pos 0x.42.3210 EB-L: +K1 (MSP-Verriegelung)

Ergebnisdokumente:

- Stromlaufplan, Stückliste, Klemmenplan, Kabelliste (Grundrahmenplan / Bodendurchbrüche)
- Aufbauplan

1 St .....

**4.42.40 EB-P: Planung** .....

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

#### 4.42.42 EB-L: Lieferung

4.42.42.3100

##### EB-L: +KTE (Kasten Trafoerder)

Diese Position dient der Lieferung und dem Zusammenbau des Kasten Trafoer-der (+KTE).

##### Verweis:

- Anforderungen und Aufbau
  - FS\_STD\_Trafo\_KTE

Diese Position umfasst ebenfalls 1 Satz komplettes Verdrahtungs- und Ausrüstungsmaterial, Hilfsrelais und Schütze innerhalb des Feldes, sowie auch das gesamte Klemmenmaterial, das gesamte Klein- Befestigung- und Beschriftungsmaterial in erforderlichem Umfang.

##### Leitfabrikat:

Hensel FP0411 oder technisch gleichwertig

6

St

.....

.....

4.42.42.3210

##### EB-L: +K1 (MSP-Verriegelung)

Diese Position dient der Lieferung und dem Zusammenbau des +K1-Kastens zur Verriegelung der 10 kV-Mittelspannungsverbindungen.

##### Lieferung:

1x Kasten

- Isolierstoffgehäuse mit transparentem Deckel. Schutzart: IP 65 nach IEC 60 529.
- Schutzklasse II
- Abmessungen:
  - maximale Breite: 55 cm
  - einschl. Montageplatte, 4 Anbaufansche mit Dichtungen, Deckelscharnier, Kabel-, Leitungskanäle, Hutscheinen, Ausbau- material etc. und Kabelverschraubungen in ausreichender Anzahl und Größe (mind. 9 Stück) nach unten mit Befestigungs- material Wandmontageschienen bzw. Rahmen
- 2 Stück Resopal Schilder, Farbe weiß, Schrift schwarz angebracht auf

Übertrag: .....

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

Übertrag: .....

Deckel und Montageplatte Text: „+K1“

Auf der Montageplatte ist auch ein Typenschild mit entsprechenden Angaben von Hersteller, Vorschriften, Spannungen etc. anzugeben. Betriebsmittelkennzeichen auf den Geräten und auf der Montageplatte

Ausstattung:

- 20 Stück Trenn-Klemmleiste PushIn für 2,5 mm<sup>2</sup> mit 4 Klemmstellen und doppelseitigen Brückenschacht mit Zubehör  
[Leitfabrikat: Phoenix Contact, Typ: PT 2,5-Quattro-MTB oder technisch gleichwertig](#)
- 2 Satz Bezeichnung der Betriebsmittel einmal auf der Montageplatte und einmal auf dem Gerät, Bezeichnungen auf den Kabelkanälen etc. ist nicht erlaubt
- 1 Satz halogenfreie Ausbauteile, Verdrahtungsmaterial, Ltgs- und Verdrahtungs-Kanäle, Ausbaumaterial, Kabeltrageisen, etc.
- 2 Stück Resopal Schilder weiß, Beschriftung schwarz Text: +“K1“ einmal auf der Montageplatte und einmal auf dem Deckel angebracht
- 1 Satz Verbindungskabel, Ausrüstungsmaterial, Verdrahtungsmaterial Klemmen, Klein- Befestigung- und Beschriftungsmaterial etc.

4 St .....

4.42.42.9100

**EB-L: Transport**

Diese Position dient dem Transport der kompletten Eigenbedarfs Schaltanlage.

Ablieferort:

- Betriebshof Ständlerstraße: Baustelle vor Ort

Verweis:

- Transport der Anlagen
  - LV unter [Vorbemerkungen 5.4](#)

Transport der kompletten Eigenbedarfs Schaltanlage zum Projekt inkl. Abladung vor Ort. Die Anlagen müssen auf Paletten inkl. Regen- und Staubschutz verpackt werden.

1 St .....

**4.42.42 EB-L: Lieferung** .....

02.08.2024

Leistungsverzeichnis Blankett

Projekt: T\_BF1\_BHS\_2024

LV: EFS I V41 - TWT/BHS (TGW)

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

4.42 BHS: Mittelspannung .....

Zur Ansicht

Zusammenstellung

4.41.02	BE: Baustelleneinrichtung	.....
4.41.30	DC-P: Planung	.....
4.41.32	DC-L: Lieferung	.....
4.41.34	DC-M: Montage	.....
4.41.36	DC-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme	.....
4.41.38	DC-D: Dokumentation	.....
4.41.40	EB-P: Planung	.....
4.41.42	EB-L: Lieferung	.....
4.41.44	EB-M: Montage	.....
4.41.46	EB-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme	.....
4.41.48	EB-D: Dokumentation	.....
4.41.50	FW-P: Planung	.....
4.41.52	FW-L: Lieferung	.....
4.41.54	FW-M: Montage	.....
4.41.58	FW-D: Dokumentation FW	.....
4.41.62	KA-L: Lieferung	.....
4.41.64	KA-M: Montage	.....
4.41.92	RE: Regiestunden, Zeitzuschläge	.....
4.41	BHS: Betriebshof Gelände	.....
4.42.40	EB-P: Planung	.....
4.42.42	EB-L: Lieferung	.....
4.42	BHS: Mittelspannung	.....
	<b>Summe</b>	.....
	zzgl. MwSt .....	% .....
	<b>Gesamtsumme</b>	.....

Zur Ansicht

Zusammenstellung LV-Gruppe

Gewerk	Netto	MwSt	Brutto
Los 1 - TGW	.....	.....	.....
Los 2 - TSH	.....	.....	.....
Los 3 - TWT: Umbau TGW	.....	.....	.....
Los 4 - BHS: Betriebshof	.....	.....	.....
Gesamtsumme	.....	.....	.....

Zur Ansicht

## Inhaltsverzeichnis

1	Los 1 - TGW	33
1.01	TWT: TGW LAK (Tram Gleichrichterwerk Laimer Kreisel)	33
1.01.02	BE: Baustelleneinrichtung	37
1.01.04	ÜP: Übergeordnete Planung	40
1.01.06	ÜP: Übergeordnete Inbetriebnahme	49
1.01.10	MSp-P: Planung	50
1.01.12	MSp-L: Lieferung	55
1.01.14	MSp-M: Montage	71
1.01.16	MSp-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme	76
1.01.18	MSp-D: Dokumentation	80
1.01.20	T-P: Planung	81
1.01.22	T-L: Lieferung	83
1.01.24	T-M: Montage	93
1.01.28	T-D: Dokumentation	97
1.01.30	DC-P: Planung	98
1.01.32	DC-L: Lieferung	104
1.01.34	DC-M: Montage	120
1.01.36	DC-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme	123
1.01.38	DC-D: Dokumentation	127
1.01.40	EB-P: Planung	128
1.01.42	EB-L: Lieferung	135
1.01.44	EB-M: Montage	145
1.01.46	EB-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme	148
1.01.48	EB-D: Dokumentation	152
1.01.50	FW-P: Planung	153
1.01.52	FW-L: Lieferung	167
1.01.54	FW-M: Montage	183
1.01.56	FW-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme	185
1.01.58	FW-D: Dokumentation FW	192
1.01.62	KA-L: Lieferung	194
1.01.64	KA-M: Montage	202
1.01.70	RA: Raumausstattung	214

1.01.90	ES: Einweisung, Schulung	222
1.01.92	RE: Regiestunden, Zeitzuschläge	223
1.02	TWT: TGW AMM (Tram Gleichrichterwerk Ammerseeestr.)	226
1.02.02	BE: Baustelleneinrichtung	230
1.02.04	ÜP: Übergeordnete Planung	233
1.02.06	ÜP: Übergeordnete Inbetriebnahme	237
1.02.10	MSp-P: Planung	238
1.02.12	MSp-L: Lieferung	241
1.02.14	MSp-M: Montage	247
1.02.16	MSp-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme	249
1.02.18	MSp-D: Dokumentation	250
1.02.20	T-P: Planung	251
1.02.22	T-L: Lieferung	252
1.02.24	T-M: Montage	254
1.02.28	T-D: Dokumentation	255
1.02.30	DC-P: Planung	256
1.02.32	DC-L: Lieferung	259
1.02.34	DC-M: Montage	264
1.02.36	DC-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme	265
1.02.38	DC-D: Dokumentation	267
1.02.40	EB-P: Planung	268
1.02.42	EB-L: Lieferung	271
1.02.44	EB-M: Montage	273
1.02.46	EB-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme	274
1.02.48	EB-D: Dokumentation	275
1.02.50	FW-P: Planung	276
1.02.52	FW-L: Lieferung	282
1.02.54	FW-M: Montage	287
1.02.56	FW-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme	288
1.02.58	FW-D: Dokumentation FW	291
1.02.62	KA-L: Lieferung	292
1.02.64	KA-M: Montage	299
1.02.70	RA: Raumausstattung	304
1.02.90	ES: Einweisung, Schulung	306
1.02.92	RE: Regiestunden, Zeitzuschläge	307

1.03	TWT: TGW WFH (Tram Gleichrichterwerk Waldfriedhof)	310
1.03.02	BE: Baustelleneinrichtung	314
1.03.04	ÜP: Übergeordnete Planung	317
1.03.06	ÜP: Übergeordnete Inbetriebnahme	321
1.03.10	MSp-P: Planung	322
1.03.12	MSp-L: Lieferung	325
1.03.14	MSp-M: Montage	331
1.03.16	MSp-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme	333
1.03.18	MSp-D: Dokumentation	334
1.03.20	T-P: Planung	335
1.03.22	T-L: Lieferung	336
1.03.24	T-M: Montage	338
1.03.28	T-D: Dokumentation	339
1.03.30	DC-P: Planung	340
1.03.32	DC-L: Lieferung	343
1.03.34	DC-M: Montage	348
1.03.36	DC-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme	349
1.03.38	DC-D: Dokumentation	351
1.03.40	EB-P: Planung	352
1.03.42	EB-L: Lieferung	355
1.03.44	EB-M: Montage	357
1.03.46	EB-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme	358
1.03.48	EB-D: Dokumentation	359
1.03.50	FW-P: Planung	360
1.03.52	FW-L: Lieferung	366
1.03.54	FW-M: Montage	371
1.03.56	FW-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme	372
1.03.58	FW-D: Dokumentation FW	375
1.03.62	KA-L: Lieferung	376
1.03.64	KA-M: Montage	383
1.03.70	RA: Raumausstattung	388
1.03.90	ES: Einweisung, Schulung	390
1.03.92	RE: Regiestunden, Zeitzuschläge	391
1.04	TWT: TGW LIM (Tram Gleichrichterwerk Laim)	394
1.04.50	FW-P: Planung	395

1.04.52	FW-L: Lieferung	396
1.04.58	FW-D: Dokumentation FW	398
1.05	BHS: TGW STS (Tram Gleichrichterwerk Ständlerstraße)	399
1.05.02	BE: Baustelleneinrichtung	404
1.05.04	ÜP: Übergeordnete Planung	406
1.05.06	ÜP: Übergeordnete Inbetriebnahme	410
1.05.10	MSp-P: Planung	411
1.05.12	MSp-L: Lieferung	414
1.05.14	MSp-M: Montage	423
1.05.16	MSp-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme	425
1.05.18	MSp-D: Dokumentation	426
1.05.20	T-P: Planung	427
1.05.22	T-L: Lieferung	429
1.05.24	T-M: Montage	431
1.05.28	T-D: Dokumentation	433
1.05.30	DC-P: Planung	434
1.05.32	DC-L: Lieferung	438
1.05.34	DC-M: Montage	444
1.05.36	DC-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme	445
1.05.38	DC-D: Dokumentation	447
1.05.40	EB-P: Planung	448
1.05.42	EB-L: Lieferung	452
1.05.44	EB-M: Montage	455
1.05.46	EB-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme	456
1.05.48	EB-D: Dokumentation	457
1.05.50	FW-P: Planung	458
1.05.52	FW-L: Lieferung	464
1.05.54	FW-M: Montage	469
1.05.56	FW-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme	470
1.05.58	FW-D: Dokumentation FW	473
1.05.62	KA-L: Lieferung	474
1.05.64	KA-M: Montage	481
1.05.70	RA: Raumausstattung	486
1.05.90	ES: Einweisung, Schulung	488
1.05.92	RE: Regiestunden, Zeitzuschläge	489

1.06	BHS: TGW B1N/S (Tram Gleichrichterwerk Betriebshof 1 Nord/Süd)	492
1.06.02	BE: Baustelleneinrichtung	497
1.06.04	ÜP: Übergeordnete Planung	499
1.06.06	ÜP: Übergeordnete Inbetriebnahme	503
1.06.10	MSp-P: Planung	504
1.06.12	MSp-L: Lieferung	507
1.06.14	MSp-M: Montage	514
1.06.16	MSp-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme	516
1.06.18	MSp-D: Dokumentation	517
1.06.20	T-P: Planung	518
1.06.22	T-L: Lieferung	520
1.06.24	T-M: Montage	531
1.06.28	T-D: Dokumentation	533
1.06.30	DC-P: Planung	534
1.06.32	DC-L: Lieferung	539
1.06.34	DC-M: Montage	557
1.06.36	DC-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme	558
1.06.38	DC-D: Dokumentation	560
1.06.40	EB-P: Planung	561
1.06.42	EB-L: Lieferung	565
1.06.44	EB-M: Montage	570
1.06.46	EB-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme	573
1.06.48	EB-D: Dokumentation	574
1.06.50	FW-P: Planung	575
1.06.52	FW-L: Lieferung	581
1.06.54	FW-M: Montage	586
1.06.56	FW-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme	587
1.06.58	FW-D: Dokumentation FW	590
1.06.62	KA-L: Lieferung	591
1.06.64	KA-M: Montage	598
1.06.70	RA: Raumausstattung	609
1.06.90	ES: Einweisung, Schulung	615
1.06.92	RE: Regiestunden, Zeitzuschläge	616
2	Los 2 - TSH	623
2.21	TWT: TSH Strecke	623

2.21.80	TSH-P: Planung	628
2.21.82	TSH-L: Lieferung	631
2.21.84	TSH-M: Montage	645
2.21.86	TSH-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme	656
2.21.88	TSH-D: Dokumentation	662
2.21.90	ES: Einweisung, Schulung	663
2.21.92	RE: Regiestunden, Zeitzuschläge	664
2.22	TWT: TSH Strecke - WFH: Aufschiebende Bedingung	666
2.22.80	TSH-P: Planung	671
2.22.82	TSH-L: Lieferung	672
2.22.84	TSH-M: Montage	677
2.22.86	TSH-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme	681
2.22.88	TSH-D: Dokumentation	682
2.22.90	ES: Einweisung, Schulung	683
2.22.92	RE: Regiestunden, Zeitzuschläge	684
2.23	TWT: TSH Strecke - LAK: UVR - Erdung und Steuerung	686
2.23.80	TSH-P: Planung	687
2.23.82	TSH-L: Lieferung	689
2.23.84	TSH-M: Montage	693
2.23.86	TSH-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme	697
2.23.88	TSH-D: Dokumentation	699
2.23.90	ES: Einweisung, Schulung	700
2.23.92	RE: Regiestunden, Zeitzuschläge	701
2.24	BHS: TSH Strecke	703
2.24.82	TSH-L: Lieferung	708
2.24.84	TSH-M: Montage	709
2.24.86	TSH-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme	713
2.24.92	RE: Regiestunden, Zeitzuschläge	714
3	Los 3 - TWT: Umbau TGW	717
3.31	TWT: TGW NIB (Tram Gleichrichterwerk Nibelungenstraße)	717
3.31.02	BE: Baustelleneinrichtung	718
3.31.04	ÜP: Übergeordnete Planung	720
3.31.30	DC-P: Planung	721
3.31.34	DC-M: Montage	723
3.31.36	DC-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme	725

3.31.62	KA-L: Lieferung	728
3.31.64	KA-M: Montage	729
3.31.92	RE: Regiestunden, Zeitzuschläge	732
4	Los 4 - BHS: Betriebshof	735
4.41	BHS: Betriebshof Gelände	735
4.41.02	BE: Baustelleneinrichtung	739
4.41.30	DC-P: Planung	742
4.41.32	DC-L: Lieferung	744
4.41.34	DC-M: Montage	750
4.41.36	DC-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme	754
4.41.38	DC-D: Dokumentation	757
4.41.40	EB-P: Planung	758
4.41.42	EB-L: Lieferung	760
4.41.44	EB-M: Montage	763
4.41.46	EB-I: Funktionsprüfung, Inbetriebsetzung, Abnahme	764
4.41.48	EB-D: Dokumentation	767
4.41.50	FW-P: Planung	768
4.41.52	FW-L: Lieferung	771
4.41.54	FW-M: Montage	774
4.41.58	FW-D: Dokumentation FW	776
4.41.62	KA-L: Lieferung	777
4.41.64	KA-M: Montage	780
4.41.92	RE: Regiestunden, Zeitzuschläge	788
4.42	BHS: Mittelspannung	790
4.42.40	EB-P: Planung	791
4.42.42	EB-L: Lieferung	792