

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

---

### Projektdaten

**Projekt:** 12\_TGA  
**PLZ/Ort:**  
**Straße:**

**U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)**  
22297 Hamburg  
Überseering 10

### Vergabedaten

Art der Ausschreibung:

### Ausführungstermine

### Auftragsdaten

**Auftraggeber:**

**Straße:**  
**PLZ/Ort:**

**Leistungsverzeichnis:** 280532

**CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage**

**Auftragssumme:**

Zuzüglich 19,00% Mehrwertsteuer:

**Auftragssumme brutto:**

---

**EUR**

---

**EUR**

---

**EUR**

**Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext**  
**Inhaltsverzeichnis**

<b>Projekt:</b>	<b>12_TGA</b>	<b>U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)</b>	
<b>LV:</b>	<b>280532</b>	<b>CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage</b>	<b>Währung: EUR</b>
<b>Ordnungszahl</b>	<b>Kurztext</b>	<b>Seite</b>	
6.	Starkstrom Energieanlagen CN	3	
6.5.	10kV Schaltanlage Unterwerk (Hauptversorgung)	3	
6.10.	10kV-Schaltanlage Hilfsversorgung	26	
6.15.	Transformatoren (GLR, Hst., Werk, Iso-Trafo)	38	
6.20.	Unterwerk Kabelanschlüsse, Trassen, Kleinmaterial und Prüfungen	54	
6.20.5.	Kabel und Leitungen liefern	54	
6.20.15.	Kabeltrassenbau	57	
6.20.20.	Kabel und Leitungen (gelieferte und bauseits beigelegt) montieren	59	
6.20.25.	Prüfungen und Messungen	62	
6.25.	Automationsgeräte	63	
6.25.5.	Installationsgeräte	63	
6.25.5.5.	ISP40 MS-Anlage Uk	69	
6.25.5.10.	ISP63 MS-Anlage VNB	73	
6.25.5.15.	Dienstleistung Automation	77	
6.25.5.20.	Automationsstation aufschalten auf SCADA-System	90	
6.25.10.	Kabel und Leitungen	92	
6.25.10.5.	Kabel und Leitungen montieren	92	
6.25.10.10.	Kabel und Leitungen liefern	96	
6.25.15.	Provisorien und Demontagen	100	
6.25.20.	Prüfungen und Messungen	101	
7.	Starkstrom Energieanlagen TTWSE+WB1	102	
7.5.	Transformatoren (GLR, Hst., Werk, Iso-Trafo)	102	
8.	Starkstrom Energieanlagen NA SY	111	
8.5.	Transformatoren (GLR, Hst., Werk, Iso-Trafo)	111	
20.	Mitwirken für einen organisierten, reibungslosen Bauablauf	120	
20.5.	Mitwirken für einen organisierten, reibungslosen Bauablauf	120	
20.10.	EPLASS	130	
	Zusammenstellung	132	

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
--------------	-----------------------	----------	---------------	--------------

**6. Starkstrom Energieanlagen CN**

**6.5. 10kV Schaltanlage Unterwerk (Hauptversorgung)**

Die Schaltanlage muss eine typgeprüfte, fabrikfertige, metallgekapselte, trennerlosen Ausführung nach IEC 62271 Teil 200 für folgende technische Daten sein:

- Netzennspannung 10 kV
- Bemessungsspannung 12 kV
- Bemessungsfrequenz 50 Hz
- Bemessungs-Isolationspegel 75 kV
- Bemessungs-Kurzzeitstrom  $\geq 20$  kA
- Bemessungs-Stoßstrom  $\geq 50$  kA
- Bemessungs-Kurzschlussdauer 1 s
- Bemessungs-Betriebsströme  
der Sammelschiene 630 A  
der Abgänge 630 A

Die Schaltanlage ist für folgende Steuerspannungen auszulegen:

- Steuerspannung: 230 V AC als Steuer- und Meldespannung
- Antriebsspannung: 230 V AC für alle Schalter-Antriebe

Ein Schaltfeld muss prinzipiell aus folgenden Schotträumen bestehen:

- Sammelschienenraum
- Schaltgeräteraum
- Anschlussraum

Die einzelnen Schotträume aus Stahlblech werden miteinander zu einem Schaltfeld verschraubt.  
Die Zwischenwände zu den Nachbarfeldern sind immer doppelt auszuführen.

Alle Metallteile müssen mit einem zweifachen, dauerhaften Rostschutz-, Grund- und einem Fertiganstrich versehen, bzw. verzinkt sein.  
Der Farbanstrich muss einheitlich und allseitig in einem blauen Farbton (RAL 5015) ausgeführt werden.

Alle Felder sind durch Bodenplatten nach unten abzuschotten.

Die Schaltfelder sind so anzuordnen, dass die Mindestbiegeradien für die Kabel eingehalten werden und genügend Raum für die Montage der Endverschlüsse zur Verfügung steht.

Die komplette Kapselung sowie die Schottwände zwischen den einzelnen Schotträumen und Blenden müssen metallisch und

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
--------------	-----------------------	----------	---------------	--------------

geerdet sein.

Alle geerdeten Anlagenteile sind mit Kabel N2XH-J 50 mm<sup>2</sup> an die Erdungssammelschiene des Schaltanlagenraumes anzuschließen.

Alle angeschlossenen Erdungsleitungen sind in einem halogenfreien Isolierstoffgehäuse anzubringen und mit je einem grün/gelb isolierten Cu-Leiter 50 mm<sup>2</sup> auf getrennte Anschlusspunkte zu führen.

Die Kategorie der Betriebsverfügbarkeit LSC 2B erlaubt den Zugang zu Schotträumen während des Betriebes anderer, benachbarter Schotträume.

Die einzelnen Schotträume sind druckfest auszuführen, so dass im Falle eines inneren Fehlers (Störlichtbogen, ≤ 31,5 kA 1s bzw. 40 kA 0,1s) keine Löcher in den Schottwänden und keine Wiederzündungen in benachbarten Schotträumen entstehen.

Generell muss die Druckentlastung im Falle eines Störlichtbogens aller drei Schotträume nach oben erfolgen. Die Schaltanlage muss nach IEC 62271-200 störlichtbogengeprüft sein, alle Kriterien der Störlichtbogenqualifikation IAC A FLR nach IEC 62271-200 erfüllen und somit eine universelle Aufstellung mit allseitigem Zugang erlauben.

Durch die Schottungsklasse PM ist sicherzustellen, dass bei Zugang zu den einzelnen Schotträumen immer nur geerdete Stahlbleche berührt werden können.

- Spannungswandler und Stromwandler in gießharzisolierter Ausführung
- Gebündelte Druckentlastung über Kanal und Absorber in den Schaltanlagenraum oder über Druckentlastungskanal nach außen

Die Schaltanlage ist auf eine Betriebsdauer von mindestens 30 Jahren auszulegen. Dazu gehören neben den mechanischen Teilen auch die Primärtechnik sowie Sekundärtechnik wie SPS oder Feldleitgeräte.

Für die gesamte Schaltanlage gelten zusätzlich die "Technischen Anforderungen für den Anschluss an das Mittelspannungsnetz Hamburg" der Stromnetz Hamburg GmbH. Die Vorlage der Konstruktionszeichnungen bei der Stromnetz Hamburg GmbH, die Einholung deren Genehmigung zum Bau und Betrieb der Mittelspannungsanlage gehören zu den Pflichten des Auftragnehmers. Sie wird nicht gesondert vergütet und ist in den Einheitspreisen der Schaltanlage zu berücksichtigen.

Für das Überstromzeitschutzrelais ist die Software und das passende Verbindungskabel zum Parametriergerät zu liefern.

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
--------------	-----------------------	----------	---------------	--------------

Die Einstellung der Parameter an dem Überstromzeit-schutzrelais muss auch ohne Parametriergeräte am jeweiligen Schutzgerät möglich sein.

Bei der ausgeschriebenen Schaltanlage handelt es sich um eine luftisolierte, metallgekapselte, metallgeschottete und typgeprüfte Mittelspannungsschaltanlage für Innenraumaufstellung.

Die Schaltanlage muss IEC 62271-200 entsprechen, dementsprechend erfüllt sie die folgenden Klassifizierungen:

- Betriebsverfügbarkeitsklasse: LSC 2B (Metallschottung)
- Schottungsklasse: PM (Metallschottung)
- Störlichtbogenqualifikation: IAC A FLR

Folgende Feldtypen müssen verfügbar sein:

- Leistungsschalterfeld
- Messfeld

Die Schaltfelder sollen vorzugsweise in Einzelfeldbauweise ausgeführt werden.

### Anforderungen Sammelschienenraum:

Im Sammelschienenraum sind die dreiphasigen Sammelschienen aus rundkantigem Profilkupfer, die Feldverschienung und Durchführungsstützer mit Festkontakten einzubauen.

Die Blende für die Sichtprüfung der Festkontakte muss im Schaltgeräteraum einzeln geöffnet bzw. geschlossen werden können. Die Sammelschienen sind von Feld zu Feld verschrauben.

Zugang zur Sammelschiene erfolgt durch Demontage von Blechen. Damit ist der Sammelschienenraum ein "werkzeugabhängig" zugänglicher Schottraum nach IEC 62271-200.

Eventuelle Zusatzbausteine (Spannungswandler, Erdungsschalter, Hochführung) sind in einem separaten Zusatzraum einzubauen.

Als Steuerklemmen sind Klemmen des Fabr. Phoenix zu verwenden.

Je Leistungsschalter sind folgende Kontakte für eine Steuer- und Meldespannung von 230 V AC auf Steuerklemmen herauszuführen:

- Meldung EIN
- Meldung AUS
- Befehl EIN
- Befehl AUS

sowie folgende Allgemeine Meldungen für die gesamte Schaltanlage:

- Fernsteuerung AUS
- Kleinautomatenfall

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

**Projekt:** 12\_TGA **U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)**  
**LV:** 280532 **CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage** **Währung: EUR**

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hilfsspannung fehlt</li> <li>- HH-Sicherung (wenn vorhanden)</li> <li>- Trafoschutz</li> <li>- Steuer.-Meldespannung fehlt</li> <li>- Fernwirkfehler</li> <li>- Fernwirkausfall</li> <li>- Melderichtung gestört</li> <li>- Befehlsrichtung gestört</li> </ul>			

### Die technischen Unterlagen gehören zum Lieferumfang.

Für die MS-Schalteranlagen sind folgende technische Unterlagen zu liefern:

1. Stromlaufpläne für jedes Schaltfeld einzeln in einem gemeinsamen Projekt abgelegt  
(Farbkennzeichnung der Aderfarben gemäß IEC 757)
2. Klemmenpläne für jedes Schaltfeld einzeln aus dem Stromlaufplan generiert; keine Handeinträge!
3. Konstruktionszeichnungen der Anlage, Einzelschaltfelder, Gesamtansichten
4. Beschreibungen der Geräte mit Innenschaltplan und ggf s. Beschreibung der Funktionsabläufe
5. Wartungsunterlagen, Bedienungsanleitungen, Baugruppenwechsel
6. Prüfungsnachweise, CE-Konformitätserklärung
7. Geräteliste

Dokumentation liefern:

Lieferung der technischen Unterlagen in deutscher Sprache entsprechend der "Anforderungen an die Dokumentation in der Elektrotechnik" der Hamburger HOCHBAHN für die gesamte Schaltanlage inklusive Steuerung.

Die Datenträger und deren Schutzhüllen müssen vollständig mit AN-Name, Projektname, Inhaltsverzeichnis und Datum beschriftet sein.

Alle Unterlagen sind in zweifacher Ausführung als Papier-Satz im Ordner DIN A4 bzw. DIN A3 mit Sachregister zu liefern.

- die Unterlagen der Punkte 1. bis 3. im Format DIN A3
- die Unterlagen der Punkte 4. bis 8. im Format DIN A4

Bei der HOCHBAHN, Abt. Energieanlagen wird das CAE-System "EPLAN8" der Firma E-PLAN Software & Service und das CAD-System "AUTOCAD ARCHITECTURE 2021" der Firma AUTODESK eingesetzt.

Die Unterlagen der Punkte 1. bis 3. sind als ein EPLAN8-Projekt auf einem separaten Datenträger zu übergeben.

Das Dokument "Anforderungen an die Dokumentation in der Elektrotechnik" in seiner aktuellen Fassung ist zwingend zu

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

**Projekt:** 12\_TGA      **U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)**  
**LV:** 280532      **CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage**      **Währung: EUR**

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
--------------	-----------------------	----------	---------------	--------------

beachten.

Die Dokumentationsunterlagen sind ein maßgeblicher Vertragsbestandteil. Die HOCHBAHN behält sich vor, unvollständige oder unrichtige Dokumentationsunterlagen abzulehnen.

Die technische Daten der angebotenen Schaltanlage sind bei Angebotsabgabe anzugeben.

Fabrikat: '.....'

Typ: '.....'

Bemessungs-Isolationspegel: '.....' kV

Bemessungsspannung Ur: '.....' kV

Betriebsspannung UB: '.....' kV

Bemessungsfrequenz fr: '.....' Hz

Maximale Umgebungstemperatur: '.....' °C

Bemessungs-Kurzzeit-Stehwechselspannung Ud: '.....' kV

Bemessungs-Stehblitzstoßspannung Up: '.....' kV

Bemessungs-Kurzzeitstrom Ik: '.....' kA/s

Bemessungs-Kurzschlusseinschaltstrom: '.....' kA

Druckentlastungskanal: '.....'  
(Raumhöhe in 2,60m)

Richtung des Druckentlastungskanals: '.....'

Bemessungs-Betriebsstrom der Sammelschiene Ir: '.....' A

Schienenisolierung: '.....'

Aufstellungsart: '.....'

Schutzart: IP '.....'

Störlichtbogenqualifikation: '.....'

Farbe: RAL'.....'

Hilfs- und Steuerspannungen:

-      Steuerspannung: '.....' V DC

als Steuer- und Meldespannung

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
--------------	-----------------------	----------	---------------	--------------

- Antriebsspannung: '.....' V AC  
für alle Schalter-Antriebe

### Vakuum-Leistungsschalter

Fabrikat: '.....'

Typ: '.....'

Bemessungs-Kurzzeitstrom für Anlagen mit  $t_k = 3$  s:

$I_k$ : '.....' kA

Bemessungs-Kurzschlusseinschaltstrom

$I_{ma}$ : '.....' kA (50/60 Hz)

Bemessungs-Kurzschlussausschaltstrom

$I_{sc}$ : '.....' kA

Klasse und Schaltspielzahl:

M2: '.....' x mechanisch ohne Wartung

E2: '.....' x Bemessungs-Betriebsstrom ohne Wartung

C2: '.....' Rückzündungswahrscheinlichkeit

### Kapazitives Spannungsprüfsystem

Nach IEC/EN 61243-5 bzw. VDE 0682-415.

Zum Feststellen der Spannungsfreiheit (Abgriff durch kapazitive Beläge in den Durchführungen des Abzweiges)

Fabrikat: '.....'

Typ: '.....'

### Überstromzeitschutzrelais

Fabrikat: '.....'

Typ: '.....'

### Abmessungen der Schaltfelder

Schaltfeldbreiten:



## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
--------------	-----------------------	----------	---------------	--------------

- Leistungsschalterfeld: '.....' mm
- Messfeld: '.....' mm

Schaltfeldhöhe:

Schaltfeldtiefe: max. '.....' mm

mit Druckentlastungskanal: max. '.....' mm

Wandabstand bei Aufstellung der Schaltanlage:

- seitlich: min. '.....' mm

- rückseitig: min. '.....' mm

Sockelhöhe bei Aufstellung der Schaltanlage ohne

Doppelboden:

- Höhe: min. '.....' mm

### Gesamtabmessungen der Anlage:

Raumhöhe: 2,60m

Maximale Aufstellbreite: 3,20m

Breite: '.....' mm

Höhe: '.....' mm

Tiefe: '.....' mm

### 6.5...10. Leistungsschalterfeld für VNB-Kabel

Leistungsschalterfeld für Bemessungs-Betriebsstrom 630 A  
als Schaltfeld für VNB-Kabel gemäß vorgenannter  
Anforderungen und mit folgenden Einbauten:

- 1 herausziehbarer Vakuum-Leistungsschalter,  
Reihe 12, 630 A Nennstrom,  
mit Motorantrieb 230 V AC,  
mit Arbeitsstromauslöser 230 V AC,  
mit potentialfreien Hilfskontakten  
(16 polige Wechsler) für Stellungsmeldung Ort, Fern, Hupe  
usw.)
- 2 Stromwandler mit Anschlusslaschen zur Prüfung  
und Trennlaschen zum Abspannen des Kabels,  
Übersetzung 400/ 5 A,  
5 VA, Kl. 10 P 10
- 1 Stromwandler mit Anschlusslaschen zur Prüfung und  
Trennlaschen zum Abspannen des Kabels,  
Übersetzung 400/ 5/ 5 A;  
Kern 1: 10 VA, Kl. 1 FS 5;  
Kern 2: 5 VA, Kl. 10 P 10
- 1 Strommesser, Quadrantskala,  
0-400 A / 480 A;  
0-400 A / 800 A;  
mit Bimetall- und Dreheisen-Messwerk  
Schleppzeiger für Höchstwertanzeige

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
	für Wandleranschluss 5 A, Größe: 96 x 96 mm, t = 15 min.			
1	kapazitive Spannungsmesseinrichtung, gem. IEC 61243 Teil 5 mit drei Teilerstützern, Verbindungsleitungen, Schnittstelle (dreiphasig)			
1	Erdungsschalter mit Sprungantrieb "EIN" und Hilfskontakten (6 polige Wechsler) für Stellungsmelder und Verriegelung, isoliert aufgebaut			
1	isoliert aufgebaute Erdungsschiene Cu 30 x 5 mm, mit einem Erdungsbolzen, Arcvus 25 mm und 5 Bohrungen, 3 x M 8 (Kabelschirm), 1 x M 12 (Erdungsschalter), 1 x M 12 (Isolierstoffgehäuse VNB-/HHA-Erde)			
1	elektronische Kurzschlussanzeigeeinheit mit drei Kabelumbauwandlern, Typ: Sigma F&E3, Fabrikat Horstmann gemäß VNB-Anforderungen			
1	Satz Überstrom-Schutzschalter mit 2 Hilfskontakten (Öffner) für Steuer-Stromversorgung			
1	Satz Taster für die Bedienung, schwarz, Beschriftung: Ein = I und Aus = 0			
2	Stellungsmelder elektronisch (für Leistungsschalter und Erdungsschalter), Anzeige Leistungsschalter: EIN = LED-Balken rot AUS = LED-Balken grün Anzeige Erdungsschalter: EIN = LED-Erdungssymbol rot			
2	Messbuchsen, 4 mm, für eine Erdschlussmesseinrichtung.			
1	Endlagenschalter für Freilampenanzeige, Betätigung durch Einschubplatte			
1	Blindschaltbild			
	Verdrahtung in Kabelkanälen, halogenfrei mit 30 % Platzreserve Kleinmaterial inklusive aller sonstigen beschriebenen Einbauteile (Sammelschienen, Melderelais, Befehls- und Meldegeräte, etc.) liefern.			

4,000 Stk ..... ..

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
--------------	-----------------------	----------	---------------	--------------

### 6.5...20. VNB-Messfeld

Messfeld für VNB-Messung mit folgenden Einbauten:  
3 Stromwandler Nennübersetzung 400/5 A  
mit Anschlusslaschen zur Prüfung  
(VNB-Beistellung montieren)

3 einpolig isolierte  
Spannungswandler,  
10:√3 / 0,1:√3 kV  
(VNB-Beistellung montieren)

3 Sicherungselemente mit Schraub-Sicherungen,  
Diazed, E 27 für Spannungswandler, plombierbar

1 Satz Erdungskugelbolzen, Arcus 25 mm Durchmesser

1 Satz Trennklemmen, abgedeckt mit 20% Reserve

1 Satz Durchgangsklemmen mit 20% Reserve

1 Blindschaltbild

Verdrahtung in Kabelkanälen, halogenfrei mit 30% Platzreserve  
Kleinmaterial  
Einbauteile (Sammelschienen, Melderelais, Befehls- und  
Meldegeräte, etc.) liefern.

2,000 Stk ..... ..

### 6.5...30. Schaltfeld für Gleichrichtertransformator 2500 kVA

Leistungsschalterfeld für Bemessungs-Betriebsstrom 630 A  
als Schaltfeld für Gleichrichtertransformatoren gemäß  
vorgenannter Anforderungen und mit folgenden Einbauten:

1 herausziehbarer Vakuum-Leistungsschalter, Reihe 12, 630 A  
Nennstrom, mit Motorantrieb 230 V AC, mit potentialfreien  
Hilfskontakten (16 polige Wechsler) für Stellungsmeldung Ort  
und Fern, Hupe usw., mit Nullspannungsauslöser 24 V DC und  
Arbeitsstromauslöser 24 V DC

1 Stromwandler mit Anschlusslaschen zur Prüfung,  
Übersetzung 150/5 A, 30 VA, Kl. 10P10

1 Stromwandler mit Anschlusslaschen zur Prüfung,  
Übersetzung 150/5/5 A; Kern 1:10 VA, Kl. 1FS 5; Kern 2:5 VA,  
Kl. 10P10

1 Strommesser, Quadrantskala, 0 - 150/ 180 A; 0 - 150/300 A;

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
	mit Bimetall- und Dreheisen-Messwerk, Schleppzeiger für Höchstwertanzeige für Wandleranschluss 5 A, Größe 96 x 96 mm, t = 15 min			
	1 kapazitive Spannungsmesseinrichtung, gem. IEC 61243 Teil 5 mit drei Teilerstützern, Verbindungsleitungen, Schnittstelle (dreiphasig)			
	1 elektronisches, zweistufiges, unabhängiges Überstromzeitschutzrelais, Einstellwerte: $I_n = 5 \text{ A}$ ; $I_{>} = 15,5 \text{ A}$ ; $t = 2 \text{ s}$ ; $I_{>>} = 25,5 \text{ A}$ ; $t = 0.05 \text{ s}$ ; Versorgungsspannung 24 V DC vorzugsweise als Einbaugerät			
	1 thermisches Schutzrelais mit automatischer Rückstellung, Einstellwert: $I_{\theta} = 4,7 \text{ A}$			
	1 Relais mit zwei Wechslern für Ortsmeldung und Fernmeldung der Störung am Überstromzeitschutzrelais			
	1 Erdungsschalter mit Sprungantrieb "Ein" und Hilfskontakten (6 polige Wechsler) für Stellungsmelder und Verriegelung			
	1 Erdungsschiene, Cu 30 x 5 mm, mit 3 Bohrungen, 3 x M 8 (Kabelschirm)			
	1 Satz Überstrom-Schutzschalter mit 2 Hilfskontakten (Öffner) für Steuerstromversorgung			
	1 Satz Hilfsschütze für Steuerung mit 20 % Reserve			
	1 Satz Hilfsrelais für Fernsteuerung mit 20 % Reserve			
	1 Satz Trennklemmen, abgedeckt mit 20 % Reserve			
	1 Satz Durchgangsklemmen mit 20 % Reserve			
	1 Satz Klemmen für die Freilampen und Sperrmagnete der 750 V-Anlage			
	1 Satz Taster für die Bedienung, schwarz Ein = I und Aus = 0			
	2 Stellungsmelder elektronisch (für Leistungsschalter und Erdungsschalter), Anzeige LS: EIN = LED-Balken rot, AUS = LED-Balken grün, Anzeige Erdungsschalter: EIN = LED-Erdungssymbol rot			
	1 Endlagenschalter mit 2 potentialfreien Wechslerkontakten für Freilampenanzeige und Sperrmagnete Betätigung durch Einschubplatte			
	1 Blindschaltbild			
	Verdrahtung in Kabelkanälen, halogenfrei mit 30% Platzreserve Kleinmaterial			

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
--------------	-----------------------	----------	---------------	--------------

		3,000 Stk	.....	.....
--	--	-----------	-------	-------

### 6.5...40. HHA-Messfeld

Messfeld für HHA-Messung mit folgenden Einbauten:

2 Stromwandler mit Anschlusslaschen zur Prüfung,  
Nennübersetzung 150/5 A;  
Nennleistung 10 VA in Kl. 0,2 FS 5,  
Therm. Nenn-Kurzzeitstrom  
 $I_{th} = 100 \times I_n$   
beglaubigte Ausführung

3 einpolig isolierte Spannungswandler,  
 $10:\sqrt{3} / 0,1:\sqrt{3} \text{ kV}$   
Nennleistung 20 VA in Kl. 0,2  
beglaubigte Ausführung

3 einpolige isolierte Spannungswandler,  
 $10.000:\sqrt{3} / 100:\sqrt{3} \text{ V}$ ,  
 $10.000:\sqrt{3} / 100:3 \text{ V}$ ,  
150 VA Klasse 1

1 Bedämpfungseinrichtung für die Erdschlusswicklung

1 Spannungsmesser, 0-12 kV für Wandleranschluss,  
10.000 V/ 100 V,  
Größe 96 x 96 mm

1 Zählermontageplatz für DS-Messwandlerzähler gemäß VNB-  
Richtlinien passend für Zählertyp: LZM,  
Hersteller: Fa. EMH,  
einschl. Befestigungskreuz und Sichtscheibe

3 Sicherungselemente mit Schraub-Sicherungen, für  
Spannungswandler

4 Sicherungselemente mit Sicherungen für Spannungsmesser,  
Erdschlussüberwachungsrelais und Spannungsüberwachung

1 Erdschlussüberwachungsrelais mit zwei Wechslern für  
Ortsmeldung und Fernmeldung einschließlich Prüfklemmen  
und Messbuchsen

1 Unterspannungsrelais für Drehstromnetze ohne N-Leiter mit  
drei Wechslern für Ortsmeldung und Fernmeldung  
(10 kV fehlt) und Spannungsausleuchtung

1 Satz Erdungskugelbolzen,  
Arcus 25 mm Durchmesser

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
--------------	-----------------------	----------	---------------	--------------

1 Überstrom-Schutzschalter mit 2 Hilfskontakten (Öffner) für Steuerstromversorgung

1 Netzanalysator, UMG 605, Fa. Janitza,

1 Satz Trennklemmen, abgedeckt mit 20% Reserve

1 Satz Durchgangsklemmen mit 20% Reserve

1 Blindschaltbild

Verdrahtung in Kabelkanälen, halogenfrei mit 30% Platzreserve  
Kleinmaterial

Einbauteile (Sammelschienen, Melderelais, Befehls- und Meldegräte, etc.) liefern.

2,000 Stk ..... ..

### 6.5...50. Leistungsschalterfeld für HHA-Kabel

Leistungsschalterfeld für Bemessungs-Betriebsstrom 630 A als Schaltfeld für HHA-Kabel gemäß vorgenannter Anforderungen und mit folgenden Einbauten:

1 herausziehbarer Vakuum-Leistungsschalter, Reihe 12, 630 A Nennstrom, mit Motorantrieb 230 V AC, mit Arbeitsstromauslöser 230 V AC, mit potentialfreien Hilfskontakten (16 polige Wechsler) für Stellungsmeldung Ort, Fern, Hupe usw.)

2 Stromwandler mit Anschlusslaschen zur Prüfung und Trennlaschen zum Abspannen des Kabels, Übersetzung 400/ 5 A, 5 VA, Kl. 10 P 10

1 Stromwandler mit Anschlusslaschen zur Prüfung und Trennlaschen zum Abspannen des Kabels, Übersetzung 400/ 5/ 5 A; Kern 1: 10 VA, Kl. 1 FS 5; Kern 2: 5 VA, Kl. 10 P 10

1 Strommesser, Quadrantskala, 0-400 A / 480 A; 0-400 A / 800 A; mit Bimetall- und Dreheisen-Messwerk Schleppzeiger für Höchstwertanzeige für Wandleranschluss 5 A, Größe: 96 x 96 mm, t = 15 min.

1 kapazitive Spannungsmesseinrichtung,

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
	gem. IEC 61243 Teil 5 mit drei Teilerstützern, Verbindungsleitungen, Schnittstelle (dreiphasig)			
1	Erdungsschalter mit Sprungantrieb "EIN" und Hilfskontakten (6 polige Wechsler) für Stellungsmelder und Verriegelung, isoliert aufgebaut			
1	isoliert aufgebaute Erdungsschiene Cu 30 x 5 mm, mit einem Erdungsbolzen, Arcvus 25 mm und 5 Bohrungen, 3 x M 8 (Kabelschirm), 1 x M 12 (Erdungsschalter), 1 x M 12 (Isolierstoffgehäuse VNB-/HHA-Erde)			
1	elektronische Kurzschlussanzeigeeinheit mit drei Kabelumbauwandlern, Typ: Sigma F&E3, Fabrikat Horstmann gemäß VNB-Anforderungen			
1	Satz Überstrom-Schutzschalter mit 2 Hilfskontakten (Öffner) für Steuer-Stromversorgung			
1	Satz Taster für die Bedienung, schwarz, Beschriftung: Ein = I und Aus = 0			
2	Stellungsmelder elektronisch (für Leistungsschalter und Erdungsschalter), Anzeige Leistungsschalter: EIN = LED-Balken rot AUS = LED-Balken grün Anzeige Erdungsschalter: EIN = LED-Erdungssymbol rot			
2	Messbuchsen, 4 mm, für eine Erdschlussmesseinrichtung.			
1	Endlagenschalter für Freilampenanzeige, Betätigung durch Einschubplatte			
1	Blindschaltbild			
	Verdrahtung in Kabelkanälen, halogenfrei mit 30 % Platzreserve Kleinmaterial inklusive aller sonstigen beschriebenen Einbauteile (Sammelschienen, Melderelais, Befehls- und Meldegräte, etc.) liefern.			
		6,000 Stk	.....	.....

### 6.5...60. Leistungsschalterfeld für Verteiltransformator 1000 kVA

Leistungsschalterfeld für Bemessungs-Betriebsstrom 630 A  
als Schaltfeld für Verteiltransformator gemäß vorgenannter  
Anforderungen und mit folgenden Einbauten:

- 1 herausziehbarer Vakuum-Leistungsschalter,  
Reihe 12, 630 A Nennstrom,

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
	mit Motorantrieb 230 V AC, mit Arbeitsstromauslöser 230 V AC, mit potentialfreien Hilfskontakten (16 polige Wechsler) für Stellungsmeldung Ort, Fern, Hupe usw.)			
1	Stromwandler mit Anschlusslaschen zur Prüfung, Übersetzung 150/ 5 A, 5 VA, Kl. 10 P 10			
1	Stromwandler mit Anschlusslaschen zur Prüfung, Übersetzung 150 5/ 5 A Kern 1: 10 VA, Kl. 1 FS 5 Kern 2: 5 VA, Kl. 10 P 10			
1	Strommesser, Quadrantskala, 0-150 A / 180 A; 0-150 A / 300 A; mit Bimetall- und Dreheisen-Messwerk Schleppzeiger für Höchstwertanzeige für Wandleranschluss 5 A, Größe: 96 x 96 mm, t = 15 min.			
1	kapazitive Spannungsmesseinrichtung, gem. IEC 61243 Teil 5 mit drei Teilerstützern, Verbindungsleitungen, Schnittstelle (dreiphasig)			
1	elektronisches, zweistufiges, unabhängiges Überstromzeitschutzrelais Einstellwerte: I <sub>n</sub> = 5A I <sub>&gt;</sub> = 6 - 10 A; t = 0,4 s I <sub>&gt;&gt;</sub> = 35 A; t = 0.05 s Versorgungsspannung 230 V AC vorzugsweise als Einbaugerät			
1	Relais mit 2 Wechslern für Ortsmeldung und Fernmeldung der Störung am Überstromzeitschutzrelais			
1	Erdungsschalter mit Sprungantrieb "EIN" und Hilfskontakten (6 polige Wechsler) für Stellungsmelder und Verriegelung, isoliert aufgebaut			
1	isoliert aufgebaute Erdungsschiene Cu 30 x 5 mm, mit einem Erdungsbolzen, Arcvus 25 mm und 4 Bohrungen, 3 x M 8 (Kabelschirm), 1 x M 12 (Erdungsschalter),			
1	Satz Überstrom-Schutzschalter mit 2 Hilfskontakten (Öffner) für Steuer-Stromversorgung			
1	Satz Taster für die Bedienung, schwarz, Beschriftung: Ein = I und Aus = 0			



## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
--------------	-----------------------	----------	---------------	--------------

- 2 Stellungsmelder elektronisch  
(für Leistungsschalter und Erdungsschalter),  
Anzeige Leistungsschalter:  
EIN = LED-Balken rot  
AUS = LED-Balken grün  
Anzeige Erdungsschalter:  
EIN = LED-Erdungssymbol rot

- 1 Endlagenschalter für Freilampenanzeige,  
Betätigung durch Einschubplatte

- 1 Blindschaltbild

Verdrahtung in Kabelkanälen, halogenfrei mit 30 % Platzreserve  
Kleinmaterial inklusive aller sonstigen beschriebenen  
Einbauteile (Sammelschienen, Melderelais, Befehls- und  
Meldegeräte, etc.) liefern.

1,000 Stk ..... ..

### 6.5...70. Leistungsschalterfeld für Verteiltransformator 160 kVA

Leistungsschalterfeld für Bemessungs-Betriebsstrom 630 A  
als Schaltfeld für Verteiltransformator gemäß vorgenannter  
Anforderungen und mit folgenden Einbauten:

- 1 herausziehbarer Vakuum-Leistungsschalter,  
Reihe 12, 630 A Nennstrom,  
mit Motorantrieb 230 V AC,  
mit Arbeitsstromauslöser 230 V AC,  
mit potentialfreien Hilfskontakten  
(16 polige Wechsler) für Stellungsmeldung Ort, Fern, Hupe  
usw.)
- 1 Stromwandler mit Anschlusslaschen zur Prüfung,  
Übersetzung 30/ 1 A,  
5 VA, Kl. 10 P 10
- 1 Stromwandler mit Anschlusslaschen zur Prüfung,  
Übersetzung 30 1/ 1 A  
Kern 1: 3 VA, Kl. 1 FS 5  
Kern 2: 5 VA, Kl. 10 P 10
- 1 Strommesser, Quadrantskala,  
0-30 A / 36 A;  
0-30 A / 60 A;  
mit Bimetall- und Dreheisen-Messwerk  
Schleppzeiger für Höchstwertanzeige  
für Wandleranschluss 5 A,  
Größe: 96 x 96 mm,  
t = 15 min.
- 1 kapazitive Spannungsmesseinrichtung,

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
	gem. IEC 61243 Teil 5 mit drei Teilerstützern, Verbindungsleitungen, Schnittstelle (dreiphasig)			
1	elektronisches, zweistufiges, unabhängiges Überstromzeitschutzrelais Einstellwerte: In = 1A I> = 2,3 A; t = 2 s I>> = 5,3 A; t = 0.05 s Versorgungsspannung 230 V AC vorzugsweise als Einbaugerät			
1	Relais mit 2 Wechslern für Ortsmeldung und Fernmeldung der Störung am Überstromzeitschutzrelais			
1	Erdungsschalter mit Sprungantrieb "EIN" und Hilfskontakten (6 polige Wechsler) für Stellungsmelder und Verriegelung, isoliert aufgebaut			
1	isoliert aufgebaute Erdungsschiene Cu 30 x 5 mm, mit einem Erdungsbolzen, Arcvus 25 mm und 4 Bohrungen, 3 x M 8 (Kabelschirm), 1 x M 12 (Erdungsschalter),			
1	Satz Überstrom-Schutzschalter mit 2 Hilfskontakten (Öffner) für Steuer-Stromversorgung			
1	Satz Taster für die Bedienung, schwarz, Beschriftung: Ein = I und Aus = 0			
2	Stellungsmelder elektronisch (für Leistungsschalter und Erdungsschalter), Anzeige Leistungsschalter: EIN = LED-Balken rot AUS = LED-Balken grün Anzeige Erdungsschalter: EIN = LED-Erdungssymbol rot			
1	Endlagenschalter für Freilampenanzeige, Betätigung durch Einschubplatte			
1	Blindschaltbild			
	Verdrahtung in Kabelkanälen, halogenfrei mit 30 % Platzreserve Kleinmaterial inklusive aller sonstigen beschriebenen Einbauteile (Sammelschienen, Melderelais, Befehls- und Meldegeräte, etc.) liefern.			
		1,000 Stk	.....	.....

**6.5...80. Leistungsschalterfeld (Längskupplung)**  
Leistungsschalterfeld (Längskupplung) für Bemessungs-  
Dauerstrom entsprechend Sammelschienenbemessungsstrom

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
	<p>Sammelschienenraum bestückt mit:</p> <p>1 Satz Kupfer-Sammelschienen im Sammel-schienenraum</p> <p>X Durchführungsstützer</p> <p>Hinweis zur folgenden Auswahl:</p> <p>Bis zum Bemessungs-Dauerstrom 1250 A ist der Einbau eines Spannungswandlers oder Erdungsschalters oder der Anschluss einer Schiene möglich (bei unbelüfteten Feldern).</p> <p>Anschlussmöglichkeit Sammel-schienenraum: ohne</p> <p>Blockstromwandler: erster 3 x 1 Kern in L1/L2/L3</p> <p>Spannungswandler 3 x 1-polig: mit Leistung / Klasse: O 50VA / Kl. 0,5</p> <p>Einschaltfester Erdungsschalter: ohne</p> <p>Hilfsschalter 6Ö + 6S, abschließbar</p> <p>Schaltgeräteraum bestückt mit: Vakuum-Leistungsschalter, geeignet für Bemessungs-Dauerstrom des Feldes, Hilfsschalter 12Ö + 12S</p> <p>Einschub: motorisch verfahrbar Hilfsschalter 6Ö + 6S, abschließbar</p> <p>Anschlussraum bestückt mit: Kupferverschienenung zum Hochführungs-feld Bodenplatte Spannungswandler 3 x 1-polig: fest eingebaut in separatem Schottraum Leistung / Klasse: O 50VA / Kl. 0,5 kapazitives Spannungsprüfsystem CAPDIS-S2+ gemäß Beschreibung Belüftung: unbelüftet</p> <p>Niederspannungsschrank, Höhe 630 mm berührungssicher vom Hochspannungsteil des Schaltfeldes abgeschottet,</p>			

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
--------------	-----------------------	----------	---------------	--------------

mit Klemmleiste zur Aufnahme z.B. von Geräten für Schutz,  
Steuerung, Messung und Zählung  
mit Leitungsschutzschalter für Motor- und Schutzgerätekreis  
und eingebautem Schutzgerät gemäß Vorbeschreibung:  
Überstromzeitschutz 7SJ80

Feldbreite:  
800 mm

Verdrahtung in Kabelkanälen, halogenfrei mit 30 % Platzreserve  
Kleinmaterial inklusive aller sonstigen beschriebenen  
Einbauteile (Sammelschienen, Melderelais, Befehls- und  
Meldegeräte, etc.) liefern.

2,000 Stk ..... ..

### 6.5...90. Zubehör liefern

Zubehör für die vorgenannte Schaltanlage liefern:

- 1 Betätigungsstab  
zur Betätigung der EIN/AUS-Drucktaster
- 1 Handkurbel  
zum Verfahren des Einschubs
- 1 Satz Blendenbetätigungshebel rechts und links
- 1 Doppelbartschlüssel für die Hochspannungstür
- 1 Doppelbartschlüssel für die Niederspannungstür
- 1 Satz Anhebebolzen für Felder mit Feldbreite 800 mm
- 1 Satz Anhebebolzen für Felder mit Feldbreite 1000 mm

1,000 PSCH ..... ..

\*\*\* Bedarfsposition ohne GB

### 6.5...100. Sockel für Schaltanlage

Sockel für die vorgenannte Schaltanlage (alle Felder) bei  
Montage auf Boden ohne Kabelschacht oder Doppelboden.

Über den Sockel müssen mindestens die folgenden MS-Kabel  
eingeführt und unter Beachtung der zulässigen Biegeradien in  
den Anschlussraum verlegt werden können:

- 2x HHA-Kabel als Einleiter 3x1x240mm<sup>2</sup> halogenfrei
- 2x Verteilertafokabel als Einleiter 3x1x120mm<sup>2</sup> halogenfrei
- 1x Steuer- und Meldekabel der Schaltanlage

inklusive allem sonstigen benötigtem Zubehör liefern.

1,000 PSCH ..... Nur Einh.-Pr.

\*\*\* Bedarfsposition nachrichtlicher GB

### 6.5...110. Grundrahmen für Schaltanlage

Grundrahmen für die vorgenannte Schaltanlage (alle Felder)  
inklusive allem sonstigen benötigtem Zubehör liefern.

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
		1,000 PSCH		(.....)

### 6.5...120. MS-Schaltanlage montieren

Die komplette betriebsfertige Montage der vorgenannten Schaltanlage umfaßt:

Anlieferung, Einbringung und Aufstellung der gesamten MS-Schaltanlage.

Ausrichtung und Verschraubung der Schränke auf den mitzuliefernden und zu montierenden Sockel und Grundrahmen. Ggf. Herstellung von erforderlichen Ausschnitten im Betonboden.

Lieferung, Verlegung und Anschluß aller zwischen den Schränken und sonstigen Komponenten der MS-Schaltanlage und der Leit- und Zugsicherungstechnik erforderlichen Leistungs- und Steuerkabelverbindungen.

Kabel und Leitungen halogenfrei mit verbessertem Verhalten im Brandfall gem. den Vorbemerkungen.

Lieferung, Verlegung, Anschluß und Beschriftung der erforderlichen Erdungs- und Potentialausgleichsleitungen 50mm².

Alle verlegten Kabel sind ordnungsgemäß zu beschriften.

Die genaue Anordnung der Schaltanlage innerhalb des Schaltanlagen-Raumes wird nach Kenntnis der Schrankabmessungen festgelegt.

Für die Kabelbefestigung in den Schränken sind Schellen mit Gegenwannen zu verwenden.

Die Montage umfaßt außerdem alle Lieferungen und Leistungen, die zur kompletten, funktionsgerechten Inbetriebnahme und zum Betrieb der Gesamtanlage gem. Ausschreibung erforderlich sind.

Besonders auch hinsichtlich der Einbringung und Montage weisen wir auf die Ortsbesichtigung hin.

1,000 PSCH

.....

### 6.5...130. Stationszubehör Mittelspannung, inkl. Sicherheitsschilder, Aushänge

Stationszubehör Mittelspannung, inkl. Sicherheitsschilder, Aushänge liefern und montieren:

1 elektronischer Spannungsprüfer für 10 kV, Typ KP Test 5, Firma Carl Pfisterer, Artikel-Nr.: 930 120 005 Var.0028 mit passender Transporttasche Artikel-Nr.: 364 887 004

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
	Das Gerät muss für die Spannungsprüfung an der gelieferten Schaltanlage geeignet sein.			
4	steckbares Spannungsprüfsystem 6 Stück			
	Phasenweises Feststellen der Spannungsfreiheit durch Einstecken in die entsprechenden Buchsenpaare. Messsystem und Spannungsanzeiger prüfbar.			
4	Doppelbartschlüssel			
	Ersatzschlüssel zum Öffnen / Verschließen der Niederspannungsschranktüren.			
15	Einschubplatten für 10 kV-Anlagen aus halogenfreiem Material			
2	Notbedienungskurbel/hebel für Leistungsschalter			
2	Bedienungskurbel/hebel für Ein-/ Ausfahren der Schaltwagen			
2	Bedienungskurbel/hebel für Erdungsschalter			
1	Wandtafel zum Aufbewahren von Schaltanlagenzubehör			
1	Kombi-Prüfgerät für die kapazitiven Schnittstellen der Schaltanlage, Phasenvergleich und Spannungsanzeiger.			
4	Erdungs- und Kurzschließgarnituren 120 mm <sup>2</sup> , dreipolig, Länge 1000 mm, Ausführung gem. DIN EN 61230 (VDE 0683-100) einschl. Bediengerät für 10 kV mit Aufhängevorrichtung (Arcus 615 009) Erdungsklemme (Arcus 507057) Phasenklammern (Arcus 507043) liefern und betriebsfertig montieren.			
1	Schutzgerät als Ersatz für die in den Schaltfeldern eingesetzten Schutzgeräte liefern.			
	Fabrikat: '.....'			
	Typ: '.....'			
3	Steckbarer Dauerspannungsanzeiger für kapazitive Spannungsmessung, vollisoliert gem. IEC 61243 Teil 5			
1	Vielpoliges Steuerkabel mit Stecker und Buchse für die Funktionsprüfung der Leistungsschalter außerhalb der Schaltfelder			
1	Transportwagen zur Aufnahme und Austausch eines Leistungsschalters (falls erforderlich)			
1	LED-Handscheinwerfer mit Notlichtfunktion			
	LED-Handscheinwerfer mit Akkumulatoren, Ladegerät und Netzanschlusskabel für den Einsatz als Notleuchte, mit Netzspannungsanzeige, Gehäuse aus Kunststoff (IP54).			
	Überwachung des Ladekreises und Funktionsanzeige durch grüne LED.			
	Leistung des Hauptlichts einstellbar: Eco-Mode für verlängerten Batteriebetrieb (3,0 W) oder Boost-Mode für erhöhten Lichtstrom (5,5 W), Nebenlicht mit 6 x LEDs (1,5 W) und breitstrahlender Lichtverteilung, bis zu 14 h Licht (Nebenlicht) und 5,5 h (Hauptlicht Eco) mit 4 Ah Batterie. Mit Wandhalter betriebsfertig liefern und montieren.			

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
	<p>Warnschilder und Sicherheitsaushänge:</p> <p>4 Warnschild "Nicht Schalten" (a)</p> <p>1 Sicherheitsaushang "Brandbekämpfung im Bereich elektrischer Anlagen" (b)</p> <p>1 Sicherheitsaushang "Anleitung zur Ersten Hilfe bei Unfällen" (b)</p> <p>1 Sicherheitsaushang "VDE-Bestimmungen für den Betrieb von Starkstromanlagen" (b)</p> <p>3 "Sicherheitsregeln" (a)</p> <p>2 Kombischild mit Warnzeichen "Hochspannung Lebensgefahr" (a)</p> <p>1 "Warnung vor Gefahren durch Batterien" (b)</p> <p>1 Sicherheitsaushang "Anweisung zur Rettung elektrisch Verunglückter" (b)</p> <p>1 Kombischild mit Warnzeichen "Vorsicht! Anlage unter Spannung" (a)</p> <p>2 Kombischild mit Warnzeichen "Vorsicht Netzgrenze" (a)</p> <p>(a) aus magnetisch haftendem Material (b) aus Kunststoff</p> <p>Die Abmessungen der Warnschilder müssen den Vorgaben der HOCHBAHN entsprechen.</p>			
		1,000 PSCH		.....
<b>6.5...140.</b>	<p><b>Endverschluß und Anschluß an MS-Schaltanlage, bis 3 x 150/25 qmm</b></p> <p>Endverschluß für Leiterquerschnitt bis 3 x 150 /25 qmm einschl. Kabelschuhe und Zubehör liefern, montieren und an der MS-Schaltanlage anschließen.</p> <p>Fabrikat: '.....'</p> <p>Typ: '.....'</p>			
		13,000 St.	.....	.....
<b>6.5...150.</b>	<p><b>Staubschutz der Schaltanlage</b></p> <p>Staubschutz der eingebrachten und montierten Schaltanlage herstellen.</p>			
		1,000 PSCH		.....
<b>6.5...160.</b>	<p><b>VNB-Zählerschrank</b></p> <p>VNB-Zählerschrank Beigestellten Zählerschrank für die Messsatztafel vom VNB abholen und montieren.</p>			
		1,000 Stk	.....	.....

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
--------------	-----------------------	----------	---------------	--------------

6.5...170.

### Inbetriebnahme und Übergabe

Inbetriebnahme durchführen  
Fachgerechte Anlagenübergabe an HOCHBAHN-Mitarbeiter

Dazu gehört eine Vorführung wie die Wartung und Bedienung der Schaltanlage und der eingesetzten 10 kV-Leistungsschalter durchzuführen ist.

Dies erfolgt durch einen Spezialmonteur des Auftragnehmers.

Die Auswahl des Durchführungstermins und die Einzelheiten sind mit der HOCHBAHN, Abt. Energieanlagen, rechtzeitig abzustimmen.

Ebenfalls umfasst die Anlagenübergabe die Theorie und Praxis des Betriebes, der Wartung und Instandhaltung von 10 kV-Schaltanlagen und eine Hard- und Software-Einweisung inkl. dem Tausch von Baugruppen.

Entsprechende Unterlagen werden vom Auftragnehmer gestellt und gehören zum Auftragsumfang.

Inbetriebnahme durchführen  
Fachgerechten Anlagenübergabe an die HOCHBAHN-Mitarbeitern durchführen  
Theorie/ Praxis-Erklärungen für Mitarbeiter nach Aufwand  
Funktionsvorführung Bedienung und Wartung der Anlage

1,000 PSCH

.....

6.5...180.

### Dokumentation

Dokumentation für die vorgenannte Schaltanlage liefern.

Lieferung der technischen Unterlagen in deutscher Sprache entsprechend der

"Anforderungen an die Dokumentation in der Elektrotechnik" der Hamburger HOCHBAHN für die gesamte Schaltanlage inklusive Steuerung.

1,000 PSCH

.....

### Stundenlohnarbeiten

\*\*\* Bedarfsposition ohne GB

6.5...190.

### Monteurstunden am Tage für unvorhergesehene Arbeiten

Monteurstunden für unvorhergesehene Arbeiten auf besondere Anweisung der Bauleitung, am Tage während der HOCHBAHN Arbeitszeit

10,000 h

.....

Nur Einh.-Pr.



## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
6.5...200.	<p>*** Bedarfsposition ohne GB</p> <p><b>Monteurstunden in der Nacht für unvorhergesehene Arbeiten</b></p> <p>Monteurstunden für unvorhergesehene Arbeiten auf besondere Anweisung der Bauleitung, in der Nacht (22:00 - 06:00 Uhr).</p>	10,000 h	.....	Nur Einh.-Pr.
6.5...210.	<p>*** Bedarfsposition ohne GB</p> <p><b>Monteurstunden am Sonnabend für unvorhergesehene Arbeiten</b></p> <p>Monteurstunden für unvorhergesehene Arbeiten auf besondere Anweisung der Bauleitung, am Sonnabend.</p>	10,000 h	.....	Nur Einh.-Pr.
6.5...220.	<p>*** Bedarfsposition ohne GB</p> <p><b>Monteurstunden an Sonn- und Feiertagen für unvorhergesehene Arbeiten</b></p> <p>Monteurstunden für unvorhergesehene Arbeiten auf besondere Anweisung der Bauleitung, an Sonn- und Feiertagen.</p>	10,000 h	.....	Nur Einh.-Pr.
<b>Summe 6.5.</b>	<p><b>10kV Schaltanlage Unterwerk...</b></p> <p>Nachrichtlicher Gesamtbetrag</p>		(.....)	.....

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
--------------	-----------------------	----------	---------------	--------------

**6.10. 10kV-Schaltanlage Hilfsversorgung**

Die Schaltanlage muss gemäß der TAB MS von Hamburger Energienetze vom Januar 2023 als eine M2-Ringkabelstation ausgeführt sein.

Die Schaltanlage muss eine typgeprüfte, fabrikfertige, metallgekapselte, trennerlosen Ausführung nach IEC 62271 Teil 200 für folgende technische Daten :

- Netznennspannung 10 kV
- Bemessungsspannung 12 kV
- Bemessungsfrequenz 50 Hz
- Bemessungs-Isolationspegel 75 kV
- Bemessungs-Kurzzeitstrom  $\geq 20$  kA
- Bemessungs-Stoßstrom  $\geq 50$  kA
- Bemessungs-Kurzschlussdauer 1 s
- Bemessungs-Betriebsströme  
der Sammelschiene 630 A  
der Abgänge 630 A

Die Schaltanlage ist für folgende Steuerspannungen auszulegen:

- Steuerspannung: 230 V AC als Steuer- und Meldespannung
- Antriebsspannung: 230 V AC für alle Schalter-Antriebe

Ein Schaltfeld muss prinzipiell aus folgenden Schotträumen bestehen:

- Sammelschienenraum
- Schaltgeräteraum
- Anschlussraum

Die Schaltanlage soll die folgenden Ausführungsmerkmale aufweisen:

- Kleine Bauform und möglichst geringe Schaltfeldabmessungen
- In störlichtbogengeprüfter Ausführung (IAC A FL bzw. FLR), Prüfprotokolle sind dem Angebot unbedingt beizulegen
- Die Bedienung aller Schalter erfolgt von der Schaltfeldfront
- Mit Druckentlastungseinrichtung
- Kapazitive Spannungsabgriffe (kapazitive Spannungsteiler) in der Durchführung zum Kabelabzweig soll eine gefahrlose Prüfung auf Spannungsfreiheit an der Schaltfeldfront möglich sein.

Alle Metallteile müssen mit einem zweifachen, dauerhaften Rostschutz-, Grund- und einem Fertiganstrich versehen, bzw. verzinkt sein.

Der Farbanstrich muss einheitlich und allseitig in einem blauen

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
--------------	-----------------------	----------	---------------	--------------

Farbton (RAL 5015) ausgeführt werden.

Alle Felder sind durch Bodenplatten nach unten abzuschotten.

Die Schaltfelder sind so anzuordnen, dass die Mindestbiegeradien für die Kabel eingehalten werden und genügend Raum für die Montage der Endverschlüsse zur Verfügung steht.

Die komplette Kapselung sowie die Schottwände zwischen den einzelnen Schotträumen und Blenden müssen metallisch und geerdet sein.

Alle geerdeten Anlagenteile sind mit Kabel N2XH-J 50 mm<sup>2</sup> an die Erdungssammelschiene des Schaltanlagenraumes anzuschließen.

Alle angeschlossenen Erdungsleitungen sind mit je einem grün/gelb isolierten Cu-Leiter 50 mm<sup>2</sup> auf getrennte Anschlusspunkte zu führen.

Generell muss die Druckentlastung im Falle eines Störlichtbogens aller Schotträume nach oben erfolgen.

Die Schaltanlage muss nach IEC 62271-200 störlichtbogengeprüft sein, alle Kriterien der Störlichtbogenqualifikation IAC A FL nach IEC 62271-200 erfüllen und somit eine universelle Aufstellung mit allseitigem Zugang erlauben.

Die Schaltanlage ist auf eine Betriebsdauer von mindestens 30 Jahren auszulegen. Dazu gehören neben den mechanischen Teilen auch die Primärtechnik sowie Sekundärtechnik wie SPS oder Feldleitgeräte.

Die gesamte Schaltanlage ist gelten zusätzlich die "Technischen Anforderungen für den Anschluss an das Mittelspannungsnetz Hamburg" der Stromnetz Hamburg GmbH.

Die Vorlage der Konstruktionszeichnungen bei der Stromnetz Hamburg GmbH, die Einholung deren Genehmigung zum Bau und Betrieb der Mittelspannungsanlage gehören zu den Pflichten des Auftragnehmers.

Sie wird nicht gesondert vergütet und ist in den Einheitspreisen der Schaltanlage zu berücksichtigen.

Bei der ausgeschriebenen Schaltanlage handelt es sich um eine fabrikfertige, typgeprüfte, 3-polig metallgekapselte luftisolierte Mittelspannungs-Schaltanlage nach IEC 62271-200.

Die Schaltanlage muss IEC 62271-200 entsprechen, dementsprechend erfüllt sie die folgenden Klassifizierungen:

- Betriebsverfügbarkeitsklasse: LSC 2A
- Schottungsklasse: PI
- Störlichtbogenqualifikation: IAC A FL

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
--------------	-----------------------	----------	---------------	--------------

Folgende Feldtypen müssen verfügbar sein:

- Leistungsschalterfeld mit Vakuum-Leistungsschalter
- Lasttrennschalterfeld als Ringkabelfeld
- Lasttrennschalterfeld mit HH-Sicherungskombination als Transformatorschaltfeld
- Verrechnungsmessfeld, luftisoliert, mit gießharzisierten Strom- und Spannungswandlern

Die Schaltfelder sollen vorzugsweise in Einzelfeldbauweise ausgeführt werden.

Die Verrechnungsmessfelder mit Strom- und Spannungswandlern sind luftisoliert.

Die Feldtiefe aller Kabelabzweige soll unabhängig vom Bemessungsstrom gleich sein.

Die gesamte Anlage ist berührungssicher auszuführen, einschließlich Sammelschienen- und Kabelanschlussraum.

Die Kabelanschlüsse der 3 Phasen sollen in einer Ebene horizontal nebeneinander liegen und von vorne leicht zugänglich sein.

Die Schaltfelder sind mit in Höhe und Tiefe verstellbaren Kabeltrageisen, z.B. aus C-Profilen, auszurüsten.

Als Steuerklemmen sind Klemmen des Fabr. Phoenix zu verwenden.

Je Leistungsschalter sind folgende Kontakte für eine Steuer- und Meldespannung von 230 V AC auf Steuerklemmen herauszuführen:

- Meldung EIN
- Meldung AUS
- Befehl EIN
- Befehl AUS

sowie folgende Allgemeine Meldungen für die gesamte Schaltanlage:

- Fernsteuerung AUS
- Kleinautomatenfall
- Hilfsspannung fehlt
- HH-Sicherung (wenn vorhanden)
- Trafoschutz
- Steuer.-Meldespannung fehlt
- Fernwirkfehler
- Fernwirkausfall
- Melderichtung gestört
- Befehlsrichtung gestört

**Die technischen Unterlagen gehören zum Lieferumfang.**

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
--------------	-----------------------	----------	---------------	--------------

Für die MS-Schalteranlagen sind folgende technische Unterlagen zu liefern:

1. Stromlaufpläne für jedes Schaltfeld einzeln in einem gemeinsamen Projekt abgelegt  
(Farbkennzeichnung der Aderfarben gemäß IEC 757)
2. Klemmenpläne für jedes Schaltfeld einzeln aus dem Stromlaufplan generiert; keine Handeinträge!
3. Konstruktionszeichnungen der Anlage, Einzelschaltfelder, Gesamtansichten
4. Beschreibungen der Geräte mit Innenschaltplan und ggf s. Beschreibung der Funktionsabläufe
5. Wartungsunterlagen, Bedienungsanleitungen, Baugruppenwechsel
6. Prüfungsnachweise, CE-Konformitätserklärung
7. Geräteliste

Dokumentation liefern:

Lieferung der technischen Unterlagen in deutscher Sprache entsprechend der  
"Anforderungen an die Dokumentation in der Elektrotechnik"  
der Hamburger HOCHBAHN für die gesamte Schaltanlage inklusive Steuerung.

Die Datenträger und deren Schutzhüllen müssen vollständig mit AN-Name, Projektname, Inhaltsverzeichnis und Datum beschriftet sein.

Alle Unterlagen sind in zweifacher Ausführung als Papier-Satz im Ordner DIN A4 bzw. DIN A3 mit Sachregister zu liefern.

- die Unterlagen der Punkte 1. bis 3. im Format DIN A3
- die Unterlagen der Punkte 4. bis 8. im Format DIN A4

Bei der HOCHBAHN wird das CAE-System "EPLAN8" der Firma E-PLAN Software & Service und das CAD-System "AUTOCAD ARCHITECTURE 2021" der Firma AUTODESK eingesetzt.

Die Unterlagen der Punkte 1. bis 3. sind als ein EPLAN8-Projekt auf einem separaten Datenträger zu übergeben.

Das Dokument "Anforderungen an die Dokumentation in der Elektrotechnik" in seiner aktuellen Fassung ist zwingend zu beachten.

Die Dokumentationsunterlagen sind ein maßgeblicher Vertragsbestandteil. Die HOCHBAHN behält sich vor, unvollständige oder unrichtige Dokumentationsunterlagen abzulehnen.

Die technische Daten der angebotenen Schaltanlage sind bei Angebotsabgabe anzugeben.

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
--------------	-----------------------	----------	---------------	--------------

Fabrikat: '.....'

Typ: '.....'

Bemessungs-Isolationspegel: '.....' kV

Bemessungsspannung Ur: '.....' kV

Betriebsspannung UB: '.....' kV

Bemessungsfrequenz fr: '.....' Hz

Maximale Umgebungstemperatur: '.....' °C

Bemessungs-Kurzzeit-Stehwechselspannung Ud: '.....' kV

Bemessungs-Stehblitzstoßspannung Up: '.....' kV

Bemessungs-Kurzzeitstrom Ik: '.....' kA/s

Bemessungs-Kurzschlusseinschaltstrom: '.....' kA

Bemessungs-Betriebsstrom der Sammelschiene Ir: '.....' A

Schienenisolierung: '.....'

Aufstellungsart: '.....'

Schutzart: IP '.....'

Störlichtbogenqualifikation: '.....'

Farbe: RAL '.....'

Hilfs- und Steuerspannungen:

- Steuerspannung: '.....' V DC

als Steuer- und Meldespannung

- Antriebsspannung: '.....' V AC

für alle Schalter-Antriebe

### Vakuum-Leistungsschalter

Fabrikat: '.....'

Typ: '.....'

Bemessungs-Kurzzeitstrom für Anlagen mit  $t_k = 3$  s:

Ik: '.....' kA

Bemessungs-Kurzschlusseinschaltstrom

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
--------------	-----------------------	----------	---------------	--------------

Ima: '.....' kA (50/60 Hz)

Bemessungs-Kurzschlussausschaltstrom

Isc: '.....' kA

Klasse und Schaltspielzahl:

M2: '.....' x mechanisch ohne Wartung

E2: '.....' x Bemessungs-Betriebsstrom ohne Wartung

C2: '.....' Rückzündungswahrscheinlichkeit

### Kapazitives Spannungsprüfsystem

Nach IEC/EN 61243-5 bzw. VDE 0682-415.

Zum Feststellen der Spannungsfreiheit (Abgriff durch kapazitive Beläge in den Durchführungen des Abzweiges)

Fabrikat: '.....'

Typ: '.....'

### Überstromzeitschutzrelais

Fabrikat: '.....'

Typ: '.....'

### Abmessungen der Schaltfelder

Schaltfeldbreiten:

- Leistungsschalterfeld: '.....' mm

- Messfeld: '.....' mm

Schaltfeldhöhe:

Schaltfeldtiefe: max. '.....' mm

mit Druckentlastungskanal: max. '.....' mm

Wandabstand bei Aufstellung der Schaltanlage:

- seitlich: min. '.....' mm

- rückseitig: min. '.....' mm

Sockelhöhe bei Aufstellung der Schaltanlage ohne

Doppelboden:

- Höhe: min. '.....' mm

### Gesamtabmessungen der Anlage:

Maximale Aufstellbreite: 3,20m

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
--------------	-----------------------	----------	---------------	--------------

Breite: '.....' mm  
Höhe: '.....' mm  
Tiefe: '.....' mm

### 6.10...10. Schaltfeld für VNB-Ringkabel

Schaltfeld für VNB-Ringkabel mit folgenden Einbauten:

- 1 Dreistellungs-Lasttrennschalter, 630 A, mit den Schaltstellungen EIN-AUS-GEERDET, eingebaut im gasgefüllten Edelstahlbehälter zur Erdung des Kabelabzweiges, 630 A Nennstrom, mit Motorantrieb 230 V AC, mit einem Arbeitsstromauslöser 230 V AC, und einem Arbeitsstromauslöser 230 V AC (VNB - Schutz),

2,000 Stk ..... ..

### 6.10...20. Messfeld für VNB-Messung

Messfeld luftisoliert für VNB-Messung mit folgenden Einbauten:

- 3 Stromwandler VNB-Beistellung
- 3 einpolige Stützer-Stromwandler nach VDE / IEC: VNB-Beistellung
- 1 Fernwirkanlage gemäß VNB-Anforderungen

1,000 Stk ..... ..

### 6.10...30. Schaltfeld für Verteiltransformator 630 kVA

Schaltfeld für Verteiltransformator mit folgenden Einbauten:

- 1 Dreistellungs-Lasttrennschalter, 200 A, mit den Schaltstellungen EIN-AUS-ERDE, eingebaut im gasgefüllten Edelstahlbehälter zur Erdung des Kabelabzweiges, mit Motorantrieb 230 V AC, mit Arbeitsstromauslöser 230 V AC,
- 1 Stromwandler mit Anschlusslaschen zur Prüfung, Übersetzung 75/ 1 A, 5 VA, Kl. 10 P 10
- 1 Stromwandler mit Anschlusslaschen zur Prüfung, Übersetzung 75 1/ 1 A Kern 1: 3 VA, Kl. 1 FS 5 Kern 2: 5 VA, Kl. 10 P 10
- 1 elektronisches, zweistufiges, unabhängiges Überstromzeitschutzrelais Einstellwerte:  
 $I_n = 1A$   
 $I_{>} = 2,3 A; \quad t = 2 s$   
 $I_{>>} = 5,3 A; \quad t = 0.05 s$   
Versorgungsspannung 230 V AC



## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
	vorzugsweise als Einbaugerät			
	1 Relais mit 2 Wechslern für Ortsmeldung und Fernmeldung der Störung am Überstromzeitschutzrelais	1,000 Stk	.....	.....
<b>6.10...40.</b>	<b>Wartungsfreies Druckabsorbersystem</b> Wartungsfreies Druckabsorbersystem für Bemessungs-Kurzzeitstrom bis 20 kA für die vorstehend beschriebene Mittelspannungs-Schaltanlage mit Druckentlastungskanal zur Druckentlastung nach oben.	1,000 Stk	.....	.....
<b>6.10...50.</b>	<b>Sockel für Schaltanlage</b> Sockel für die vorgenannte Schaltanlage (alle Felder) bei Montage auf Boden ohne Kabelschacht oder Doppelboden.  Über den Sockel müssen mindestens die folgenden MS-Kabel eingeführt und unter Beachtung der zulässigen Biegeradien in den Anschlussraum verlegt werden können:  2x VNB-Ringkabel als Einleiter 3x1x240mm <sup>2</sup> halogenfrei 1x Verteilertafokabel als Einleiter 3x1x120mm <sup>2</sup> halogenfrei 1x Steuer- und Meldekabel der Schaltanlage  inklusive allem sonstigen benötigtem Zubehör liefern.	1,000 PSCH		.....
<b>6.10...60.</b>	<b>Grundrahmen für Schaltanlage</b> Grundrahmen für die vorgenannte Schaltanlage (alle Felder) inklusive allem sonstigen benötigtem Zubehör liefern.	1,000 PSCH		.....
<b>6.10...70.</b>	<b>MS-Schaltanlage montieren</b> Die komplette betriebsfertige Montage der vorgenannten Schaltanlage umfaßt:  Anlieferung, Einbringung und Aufstellung der gesamten MS-Schaltanlage. Ausrichtung und Verschraubung der Schränke auf den mitzuliefernden und zu montierenden Sockel und Grundrahmen. Ggf. Herstellung von erforderlichen Ausschnitten im Betonboden.  Lieferung, Verlegung und Anschluß aller zwischen den Schränken und sonstigen Komponenten der MS-Schaltanlage und der Leit- und Zugsicherungstechnik erforderlichen Leistungs- und Steuerkabelverbindungen.			

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
--------------	-----------------------	----------	---------------	--------------

Kabel und Leitungen halogenfrei mit verbessertem Verhalten im Brandfall gem. den Vorbemerkungen.

Lieferung, Verlegung, Anschluß und Beschriftung der erforderlichen Erdungs- und Potentialausgleichsleitungen 50mm<sup>2</sup>.

Alle verlegten Kabel sind ordnungsgemäß zu beschriften.

Die genaue Anordnung der Schaltanlage innerhalb des Schaltanlagen-Raumes wird nach Kenntnis der Schrankabmessungen festgelegt.

Für die Kabelbefestigung in den Schränken sind Schellen mit Gegenwannen zu verwenden.

Die Montage umfaßt außerdem alle Lieferungen und Leistungen, die zur kompletten, funktionsgerechten Inbetriebnahme und zum Betrieb der Gesamtanlage gem. Ausschreibung erforderlich sind.

Besonders auch hinsichtlich der Einbringung und Montage weisen wir auf die Ortsbesichtigung hin.

1,000 PSCH

.....

### 6.10...80. Stationszubehör Mittelspannung, inkl. Sicherheitsschilder, Aushänge

Stationszubehör Mittelspannung, inkl. Sicherheitsschilder, Aushänge liefern und montieren:

- 3 HH-Sicherungseinsätze  
Satz HH-Sicherungseinsätze gemäß der gewählten Betriebsspannung.  
Für alle Felder mit Lastschalter-Sicherungskombination und HH-Sicherungsbehälter ist je 1 Satz HH-Sicherungseinsätze vorzusehen.  
Der Bemessungsstrom der HH-Sicherung ist auf die jeweilige Transformator-Bemessungsleistung abzustimmen.
- 3 steckbares Spannungsprüfsystem 6 Stück  
Phasenweises Feststellen der Spannungsfreiheit durch Einstecken in die entsprechenden Buchsenpaare.  
Messsystem und Spannungsanzeigergerät prüfbar.
- 3 Doppelbartschlüssel  
Ersatzschlüssel zum Öffnen / Verschließen der Niederspannungsschranktüren.
- 3 Schalthebel zur Betätigung des Dreistellungs-Lasttrennschalters bzw. Leistungsschalters ohne KU-Fähigkeit und des Erdungsschalters.
- 3 Schalthebel FNN  
Hebelsatz gemäß FNN-Empfehlung zur Betätigung des Dreistellungs-Lasttrennschalters bzw.

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
	Leistungsschalters ohne KU-Fähigkeit und des Erdungsschalters mit zwei unterschiedlichen Schalthebeln.			
3	Handkurbel zum Spannen der Einschaltfeder des Vakuum-Leistungsschalters			
1	Wandtafel zum Aufbewahren von Schaltanlagenzubehör und HH-Sicherungseinsätzen.			
1	Kombi-Prüfgerät für die kapazitiven Schnittstellen der Schaltanlage, Phasenvergleich und Spannungsanzeiger.			
1	Erdungs- und Kurzschließgarnituren 120 mm <sup>2</sup> , dreipolig, Länge 1000 mm, Ausführung gem. DIN EN 61230 (VDE 0683-100) einschl. Bediengerät für 10 kV mit Aufhängevorrichtung (Arcus 615 009) Erdungsklemme (Arcus 507057) Phasenklammern (Arcus 507043) liefern und betriebsfertig montieren.			
1	LED-Handscheinwerfer mit Notlichtfunktion LED-Handscheinwerfer mit Akkumulatoren, Ladegerät und Netzanschlusskabel für den Einsatz als Notleuchte, mit Netzspannungsanzeige, Gehäuse aus Kunststoff (IP54). Überwachung des Ladekreises und Funktionsanzeige durch grüne LED. Leistung des Hauptlichts einstellbar: Eco-Mode für verlängerten Batteriebetrieb (3,0 W) oder Boost-Mode für erhöhten Lichtstrom (5,5 W), Nebenlicht mit 6 x LEDs (1,5 W) und breitstrahlender Lichtverteilung, bis zu 14 h Licht (Nebenlicht) und 5,5 h (Hauptlicht Eco) mit 4 Ah Batterie. Mit Wandhalter betriebsfertig liefern und montieren.			
	Warnschilder und Sicherheitsaushänge:			
3	Warnschild "Nicht Schalten" (a)			
1	Sicherheitsaushang "Brandbekämpfung im Bereich elektrischer Anlagen" (b)			
1	Sicherheitsaushang "Anleitung zur Ersten Hilfe bei Unfällen" (b)			
1	Sicherheitsaushang "VDE-Bestimmungen für den Betrieb von Starkstromanlagen" (b)			
3	"Sicherheitsregeln" (a)			
2	Kombischild mit Warnzeichen "Hochspannung Lebensgefahr" (a)			
1	"Warnung vor Gefahren durch Batterien" (b)			
1	Sicherheitsaushang "Anweisung zur Rettung elektrisch Verunglückter" (b)			
1	Kombischild mit Warnzeichen "Vorsicht! Anlage unter Spannung" (a)			
2	Kombischild mit Warnzeichen "Vorsicht Netzgrenze" (a)			
	(a) aus magnetisch haftendem Material			

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
	(b) aus Kunststoff			
	Die Abmessungen der Warningschilder müssen den Vorgaben der HOCHBAHN entsprechen.			
		1,000 PSCH		.....
<b>6.10...90.</b>	<b>Endverschluß und Anschluß an MS-Schaltanlage, bis 3 x 150/25 qmm</b> Endverschluß für Leiterquerschnitt bis 3 x 150 /25 qmm einschl. Kabelschuhe und Zubehör liefern, montieren und an der MS-Schaltanlage anschließen.  Fabrikat: '.....'  Typ: '.....'			
		4,000 St.	.....	.....
<b>6.10...100.</b>	<b>Staubschutz der Schaltanlage</b> Staubschutz der eingebrachten und montierten Schaltanlage herstellen.			
		1,000 PSCH		.....
<b>6.10...110.</b>	<b>Inbetriebnahme und Übergabe</b> Inbetriebnahme durchführen Fachgerechte Anlagenübergabe an HOCHBAHN-Mitarbeiter  Dazu gehört eine Vorführung wie die Wartung und Bedienung der Schaltanlage und der eingesetzten 10 kV-Leistungsschalter durchzuführen ist. Dies erfolgt durch einen Spezialmonteur des Auftragnehmers.  Die Auswahl des Durchführungstermins und die Einzelheiten sind mit der HOCHBAHN, Abt. Energieanlagen, rechtzeitig abzustimmen. Ebenfalls umfasst die Anlagenübergabe die Theorie und Praxis des Betriebes, der Wartung und Instandhaltung von 10 kV-Schaltanlagen und eine Hard- und Software-Einweisung inkl. dem Tausch von Baugruppen. Entsprechende Unterlagen werden vom Auftragnehmer gestellt und gehören zum Auftragsumfang.  Inbetriebnahme durchführen Fachgerechten Anlagenübergabe an die HOCHBAHN-Mitarbeiter durchführen Theorie/ Praxis-Erklärungen für Mitarbeiter nach Aufwand Funktionsvorführung Bedienung und Wartung der Anlage			
		1,000 PSCH		.....

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
6.10...120.	<b>Dokumentation</b> Dokumentation für die vorgenannte Schaltanlage liefern.  Lieferung der technischen Unterlagen in deutscher Sprache entsprechend der "Anforderungen an die Dokumentation in der Elektrotechnik" der Hamburger HOCHBAHN für die gesamte Schaltanlage inklusive Steuerung.	1,000 PSCH		.....
	<b>Stundenlohnarbeiten</b>			
6.10...130.	*** Bedarfsposition ohne GB <b>Monteurstunden am Tage für unvorhergesehene Arbeiten</b> Monteurstunden für unvorhergesehene Arbeiten auf besondere Anweisung der Bauleitung, am Tage während der HOCHBAHN Arbeitszeit	10,000 h	.....	Nur Einh.-Pr.
6.10...140.	*** Bedarfsposition ohne GB <b>Monteurstunden in der Nacht für unvorhergesehene Arbeiten</b> Monteurstunden für unvorhergesehene Arbeiten auf besondere Anweisung der Bauleitung, in der Nacht (22:00 - 06:00 Uhr).	10,000 h	.....	Nur Einh.-Pr.
6.10...150.	*** Bedarfsposition ohne GB <b>Monteurstunden am Sonnabend für unvorhergesehene Arbeiten</b> Monteurstunden für unvorhergesehene Arbeiten auf besondere Anweisung der Bauleitung, am Sonnabend.	10,000 h	.....	Nur Einh.-Pr.
6.10...160.	*** Bedarfsposition ohne GB <b>Monteurstunden an Sonn- und Feiertagen für unvorhergesehene Arbeiten</b> Monteurstunden für unvorhergesehene Arbeiten auf besondere Anweisung der Bauleitung, an Sonn- und Feiertagen.	10,000 h	.....	Nur Einh.-Pr.
<b>Summe 6.10.</b>	<b>10kV-Schaltanlage Hilfsverso...</b>			.....

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
--------------	-----------------------	----------	---------------	--------------

### 6.15. Transformatoren (GLR, Hst., Werk, Iso-Trafo)

Für auszuführende Schweißarbeiten sind nur ausgebildete Fachkräfte abzustellen.

Alle Schwarzeisenteile, Schweiß- und Schnittstellen sind durch Anstrich gegen Korrosion zu schützen.

Das Anschließen von Befestigungselementen ist nicht zulässig.

Es ist darauf zu achten, dass alle Kabelauflageflächen (Leitungskanäle, Kabelbahnen und alle anderen Konstruktionsteile) keine scharfkantigen Schnittstellen oder rauhe Oberflächen aufweisen, die zur Beschädigung der Kabel führen können.

Wenn erforderlich, sind Schutzkappen/Kantenschutz zu verwenden.

Vor Beginn der Ausführung ist mit der zuständigen Bauaufsicht eine Ortsbesichtigung durchzuführen.

Die notwendigen Montagekräfte, die auf Grund der baulichen Gegebenheiten erforderlich sind, werden nach einer Ortsbegehung festgelegt.

Die VDE-Kabelverlegevorschriften sowie die Verlegevorschriften der Kabelhersteller sind einzuhalten.

Sämtliche internen Verbindungs- und Steuerleitungen sowie Sammelschienen zwischen den Schaltfeldern, die für die Funktionen der zu liefernden Anlage /Komponente erforderlich sind, gehören zum Lieferumfang.

Für die Verbindungs-, Steuerleitungen, Kabelzugrohre und -kanäle sowie Trennwände sind ausschließlich halogenfreie Leitungen bzw . Materialien zu verwenden.

Bei der Dimensionierung der Kabelkanäle ist eine Platzreserve von mind. 30% zu berücksichtigen.

Die farbige Verdrahtung der Steuerleitungen hat nach Vorgabe der HOCHBAHN zu erfolgen.

Alle Sammelschienen, Kabel und Verbindungsleitungen sind in Kupfer auszuführen.

Die elektromagnetische Verträglichkeit der eingesetzten Komponenten muss für den Einsatz in der Bahnstromtechnik ausgelegt sein.

Es ist besonders zu beachten, dass für Arbeiten in einzelnen Schaltfeldern bei in Betrieb befindlicher Anlage die Schutzvorkehrungen nach VDE 0105 ohne großen Aufwand herstellbar sind.

Die Anlage ist entsprechend den VDE-Bestimmungen 0115 und der EN 50123-6 (2015-8) auszuführen.

Es sei darauf hingewiesen, dass somit alle Betriebsmittel für die Bahnstromversorgung in Innenräumen von Gebäuden für eine

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
--------------	-----------------------	----------	---------------	--------------

Raumtemperatur von max. 40° C auszulegen sind.

Alle Lieferungen, Nebenarbeiten und Transportarbeiten, die zur Fertigstellung der betriebsfertigen Anlagen gehören, müssen in der Kalkulation berücksichtigt werden, auch wenn sie im folgenden nicht besonders erwähnt sind.

Die HOCHBAHN behält sich vor, eine Werksabnahme einschließlich Funktionskontrolle vorzunehmen.  
Können die Anlagen/Komponenten bei der Abnahme nicht funktionsfähig vorgeführt werden, behält sich die HOCHBAHN vor, die durch die Werksabnahme entstandenen Kosten dem Auftragnehmer in Rechnung zu stellen.

### Baulicher Teil

Bei der Erstellung der Konstruktionsunterlagen und Aufstellungspläne sind vom Auftragnehmer die baulichen Gegebenheiten wie z.B. ausreichende Stellfläche und bestehende Unterzüge zu berücksichtigen.

### Mechanischer Teil

Alle Metallteile müssen mit einem zweifachen, dauerhaften Rostschutz-, Grund- und einem Fertiganstrich versehen, bzw. verzinkt sein.

Der Farbanstrich muss einheitlich und allseitig in einem blauen Farbton (RAL 5015) ausgeführt werden.

Alle zum Anschliessen der Kabel erforderlichen Abdeckungen, Anschlussschrauben, Befestigungs- und Kleinmaterial sind mitzuliefern.

Kabelkanäle sind halogenfrei auszuführen und mit Kunststoffnieten zu befestigen.

Für Kabelabfangungen sind Ankerschienen des Fabrikats PUK Typ: A8 / KHA 8 einzusetzen.

Für die Sicherung sämtlicher Schraubverbindungen ab Größe M12 sind ausschließlich Spannscheiben zu verwenden, soweit nicht von Zulieferern anders vorgegeben.

Diese Ausführung ist zu belegen und durch die HOCHBAHN freizugeben.

### Elektrischer Teil

Es sind folgende Phoenix-Klemmen zu verwenden:

- PT für Steuerleitungsklemmen
- PT-MTB für Messleitungen

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

**Projekt:** 12\_TGA **U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)**  
**LV:** 280532 **CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage** **Währung: EUR**

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
--------------	-----------------------	----------	---------------	--------------

Jede Klemmstelle ist nur mit einer Leitung zu belegen.  
Die externen Leitungen werden von unten auf die Klemmen geführt.

Kabelkanäle, Kabelverlegungsrohr, Klemmkästen und sonstiges Isoliermaterial ist halogenfrei auszuführen.

Die Abnahme im Werk erfolgt zum Nachweis der geforderten Ausführung gemäß Ausschreibung und beinhaltet die Sichtabnahme der Transformatoren, sowie eine gemeinsame Abnahmeprüfung (im Beisein des Kunden) je Transformatorentyp im Prüffeld.

Die Durchführung der Abnahme wird nicht gesondert vergütet und ist in den Einheitspreisen zu berücksichtigen.

Um eine einheitliche Betriebsweise aller technischen Anlagen zu gewährleisten, sind alle Schaltpläne und Konstruktionszeichnungen der Abteilung Energieanlagen vor Ausführung zur Genehmigung vorzulegen.

Zur Lieferung müssen alle Übersichtspläne, Stromlaufpläne und Klemmenpläne einfach in DIN A 3 als vorläufiges, gültiges Arbeitspapier vorliegen.

Die Baustellenrevision muss einmalig von jedem Trafo übernommen werden.  
Übernahme der Korrekturen, bzw. Einträge der Gegenziele sind mit in den Einheitspreisen einzurechnen.

Für die Transformatoren sind folgende technische Unterlagen zu liefern:

1. Stromlaufpläne für den Trafoschutz  
(Farbkennzeichnung der Aderfarben gemäß IEC 757)
2. Klemmenpläne für den Trafoschutz
3. Konstruktionszeichnungen der Transformatoren,  
Gesamtansichten
4. Beschreibungen der Geräte mit Innenschaltplan und ggfs.  
Beschreibung der Funktionsabläufe
5. Wartungsunterlagen, Bedienungsanleitungen,  
Hardwarebeschreibungen, Baugruppenwechsel
6. Prüfungsnachweise
7. Geräteliste

Dokumentation liefern:

Bei der HOCHBAHN, Abt. Energieanlagen wird das CAE-System "EPLAN8" der Firma E-PLAN Software & Service und das CAD-System "AUTOCAD ARCHITECTURE 2021" der Firma AUTODESK eingesetzt.

Die Unterlagen der Punkte 1. bis 3. sind als ein EPLAN8-Projekt auf einem separaten Datenträger zu übergeben.



## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
--------------	-----------------------	----------	---------------	--------------

Das Dokument "Anforderungen an die Dokumentation in der Elektrotechnik" in seiner aktuellen Fassung ist zwingend zu beachten.

Die Dokumentationsunterlagen sind ein maßgeblicher Vertragsbestandteil. Die HOCHBAHN behält sich vor, unvollständige oder unrichtige Dokumentationsunterlagen abzulehnen.

Die Transformatoren sind als Gießharz-Transformatoren mit Gehäuse IP 31 zu liefern.

Der Transformator muss mindestens die Leerlauf- und Kurzschlussverluste nach der **Öko Stufe 2** der EU-Verordnung Nr. 548/2014 aufweisen.

Für das Minimieren der Verlustleistungen kann auch amorphes Kernmaterial zum Einsatz kommen.

Bitte das eingesetzte Kernmaterial angeben (siehe unten).

Die Transformatoren sollen folgende Daten, bzw. Merkmale haben:

- Nennleistung: 160 kVA, 250 kVA, 400 kVA, 500 kVA, 630 kVA, 800 kVA, 1000 kVA  
(siehe die entsprechenden LV-Positionen)
- Oberspannung: 10,8 - 10,6 - 10,4 - 10,2 - 10,0 - 9,8 kV
- Unterspannung: 400 V
- Schaltgruppe: Dyn 5
- Kurzschlussspannung: 4,0 % bzw. 6,0 % ab 630 kVA
- Isolierklasse: F
- Brandklasse: F1
- Umgebungsklasse: E2
- Klimaklasse: C2
- Frequenz: 50 Hz
- Kühllart: ONAN
- Ausführung nach: DIN EN 50588-1:2016-03  
DIN EN 60076-10:2017-06  
DIN EN 62271-202:2015-02
- Zulassung: gemäß "Technischen Anforderungen für den Anschluss an das Mittelspannungsnetz Hamburg" der Stromnetz Hamburg GmbH

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

**Projekt:** 12\_TGA **U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)**  
**LV:** 280532 **CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage** **Währung: EUR**

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
--------------	-----------------------	----------	---------------	--------------

Diese Daten sind auf den Leistungsschildern (graviert, schwarze Schrift) auf dem Transformator (IP00) und auf dem Gehäuse (IP31) anzugeben.

Die Ober- und Unterspannungswicklungen müssen unter Vakuum mit Gießharz vollständig vergossen, bzw. mit einer Isolierung gleicher Güte versehen werden.  
Der Anbieter hat offen zu legen, wie sich die Transformatoren bezüglich des Gießharzes und der Füllstoffe bei Bränden verhalten und welche Zersetzungsprodukte bei verschiedenen Temperaturen entstehen.  
In der Gießharzmischung dürfen keine flammenhemmenden Zusätze enthalten sein, die unter Einfluß von Sekundärbrand oder im Lichtbogen toxische Dämpfe oder Gase entwickeln.

Für jeden Transformator sind zur Abnahme folgende Bescheinigungen vorzulegen:

- Protokoll der Teilentladungsmessung
- Transformatorprüfprotokoll
- Protokoll der Geräuschmessung

An dem Transformator sind Kugelbolzen (Fabr. Arcus 25 mm Durchmesser) an den OS- und US-Anschlüssen sowie am Gehäuse (ggf. mit Cu-Laschen) zu montieren.

Die Zugänglichkeit zu den Trafoanschlüssen (L1, L2, L3, PEN) sowie dem Anschlusskasten der Thermistoren und PT 100 muss ohne Demontage des Gehäuses mit Doppelbartschlüssel verriegelte Abdeckungen möglich sein.

Es sind Kabelabfangschienen passend für PUK KSV-Schellen ober- und unterspannungsseitig vorzusehen.

Oberspannungsseitig muss der Anschluss der 10kV-Endverschlüsse mit Einleiterkabel bis zu einem Querschnitt von 150 mm<sup>2</sup> möglich sein.

Unterspannungsseitig müssen ausreichend Parallelanschlüsse zur Übertragung des Trafonennstroms zur Verfügung stehen.

Die vorgenannten Anschlüsse sind in den Genehmigungsplänen prüfbar einzueichnen.

Der Transformator und das Gehäuse sind an allen metallisch lackierbaren Komponenten (z. B. Traversen) mit einem mindestens dreifachen blauen witterungsbeständigen Farbanstrich (RAL 5015) zu versehen.

Als Transporteinrichtung sollen für Längs- und Querfahrt umsetzbare, massive Rollen aus Stahl mit geeigneter Aufhängung dienen.

Bis Transformatorgröße 250 kVA Rollenabstand entsprechend

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
--------------	-----------------------	----------	---------------	--------------

Normmittenabstand: 520 mm

Ab Transformatorgröße 400 kVA Rollenabstand entsprechend  
Normmittenabstand: 670 mm

Rollenbreite max. 70 mm

Zugösen am Fahrgestell (Längs- und Querfahrt) sowie  
Anhebestellen für hydraulische Hebezeuge für das Umsetzen  
der Rollen, Tragösen zum Anheben und Zurrösen zum  
Festzurren beim Transport.

### Zubehör je Transformator:

- 2 Kaltleiter (Warnung: 120°C, Auslösung 130°C)  
einschließlich fertiger Verdrahtung in einem halogenfreiem  
Isolierstoffgehäuse mit Klarsichtdeckel  
(Fabrikat Hensel, Typ MI 02xx) und Reihenklemmen.  
Alle Meldungen und Warnungen sind fertig verdrahtet auf  
Klemme zu führen und für eine Steuerspannung von  
24 V DC auszulegen. Inklusive Klemmenplan.
- 1 Temperatursensor PT100 einschließlich fertiger Verdrahtung
- 1 Temperaturlösegerät mit folgenden Funktionen:  
2 Sensoreingängen, wahlweise PT 100 oder PTC  
in 2- oder 3-Leiter Technik  
3 Relaisausgängen (je 1 Wechsler für Warnung,  
Auslösung, externer Lüfter)  
1 Allspannungsnetzteil AC/DC 24-240 V  
und folgenden Anzeigen:  
1 Digitalanzeige (3-stellig) für Sensortemperatur  
3 LEDs Alarm (Relaiszustand)  
3 LEDs Sensor  
Speicherung und Anzeige der gemessenen  
MIN- und MAX-Temperatur.

auf vorgenanntem Isolierstoffgehäuse

Das Fabrikat Ziehl TR 250 Temperaturlösegerät muss gut  
sichtbar in einem halogenfreiem Klarsichtisoliergehäuse am  
Transformator einschließlich der Kabelverbindung von der  
PTC/NTC/PT100-Anschlussdose montiert werden.

- 2 Erdungs- und Kurzschließgarnituren 120 mm², vierpolig,  
Ausführung gem. DIN EN 61230:2009-07 einschl.  
Bediengerät für 10 kV mit Aufhängevorrichtung
- 2 passende verzinkte U-Profile für den Transformator zur  
Lastverteilung auf dem Boden

Das Gehäuse muss in Schutzart IP31-C ausgeführt werden.

Transformator einschließlich Zubehör wie vorstehend  
beschrieben liefern, einbringen und montieren.

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
--------------	-----------------------	----------	---------------	--------------

Die Transformatoren werden in abgeschlossenen elektrischen Betriebsräumen aufgestellt.

Die vorgesehenen Räume befinden sich auf der Haltestelle CN innerhalb der Technikräume.

Die Einbringung der Anlagen muß von der Straße über die entsprechenden Haltestellen--Eingänge (Anlieferung mit LKW) erfolgen.

Die Einbringung der Transformatoren ist im Montagepreis enthalten, einschließlich aller erforderlichen Hebezeuge, Kräne usw.

Eine Ortsbesichtigung vor Angebotsabgabe ist besonders hinsichtlich der Einbringung und der Montage, unbedingt erforderlich.

### 6.15...10. Gießharz-Verteiltransformator 630 kVA als Transformator Hilfeinspeisung

Gießharz-Verteiltransformator 630 kVA Öko Stufe 2 liefern und montieren wie vorstehend beschrieben.

#### Daten Gießharz-Verteiltransformator ohne Gehäuse:

Transformator-Typ: '.....'

Fabrikat: '.....'

Kurzschlussverluste (120°C) in W: '.....'

Leerlaufverluste in W: '.....'

Kernmaterial: '.....'

Gewicht in kg: '.....'

Geräuschpegel LPA/Lwa in dB(A): '.....'

Abmessungen (LxBxH) in mm: '.....'

Rollenmittenabstand in mm: '.....'

1,000 Stk ..... ..

\*\*\* Bedarfsposition ohne GB

### 6.15...20. Gehäuse für Verteiltransformator 630 kVA

Gehäuse für die Einzelaufstellung von Gießharztransformatoren in elektrischen Betriebsstätten, für Innenraumaufstellung, IP 31

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
--------------	-----------------------	----------	---------------	--------------

Transformatorgröße: 10 kV 630 kVA

Das Gehäuse besteht aus selbsttragenden Stahlblech-Bauteilen. Die Stahlblech-Bauteile sind mit einer Kunststoffbeschichtung auszuführen.

Alle Gehäuseteile werden über Erdungsverschraubungen geerdet.

Standardmäßig ist das Gehäuse mit zwei Kabel-Halteisen für von unten ankommende Kabel ausgerüstet. Die Kabel werden innerhalb des Gehäuses zu den Anschlüssen des Trafos geführt.

Die natürliche Belüftung innerhalb des Gehäuses ist so auszulegen, dass keine Leistungsreduzierung eingeplant werden muss.

Eine mechanische Verbindung mit dem Trafo ist auszuschließen (Geräuschkoppelung).

Gehäuse inklusive allem sonstigen benötigtem Zubehör liefern und montieren.

### Daten Gehäuse IP 31 für vorgenannten Transformator:

Gewicht in kg: '.....'

Abmessungen (LxBxH) in mm: '.....'

1,000 Stk ..... Nur Einh.-Pr.

### 6.15...30. Gießharz-Verteiltransformator 160 kVA als Transformator Hilfseinspeisung

Gießharz-Verteiltransformator 160 kVA Öko Stufe 2 liefern und montieren wie vorstehend beschrieben.

### Daten Gießharz-Verteiltransformator ohne Gehäuse:

Transformator-Typ: '.....'

Fabrikat: '.....'

Kurzschlussverluste (120°C) in W: '.....'

Leerlaufverluste in W: '.....'

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
--------------	-----------------------	----------	---------------	--------------

Kernmaterial: '.....'

Gewicht in kg: '.....'

Geräuschpegel LPA/Lwa in dB(A): '.....'

Abmessungen (LxBxH) in mm: '.....'

Rollenmittenabstand in mm: '.....'

1,000 Stk ..... .....

### 6.15...40. Gehäuse für Verteiltransformator 160 kVA

Gehäuse für die Einzelaufstellung von Gießharztransformatoren in elektrischen Betriebsstätten, für Innenraumaufstellung, IP 31

Transformatorgröße: 10 kV 160 kVA

Das Gehäuse besteht aus selbsttragenden Stahlblech-Bauteilen. Die Stahlblech-Bauteile sind mit einer Kunststoffbeschichtung auszuführen.

Alle Gehäuseteile werden über Erdungsverschraubungen geerdet.

Standardmäßig ist das Gehäuse mit zwei Kabel-Halteisen für von unten ankommende Kabel ausgerüstet. Die Kabel werden innerhalb des Gehäuses zu den Anschlüssen des Trafos geführt.

Die natürliche Belüftung innerhalb des Gehäuses ist so auszulegen, dass keine Leistungsreduzierung eingeplant werden muss.

Eine mechanische Verbindung mit dem Trafo ist auszuschließen (Geräuschkoppelung).

Gehäuse inklusive allem sonstigen benötigtem Zubehör liefern und montieren.

#### Daten Gehäuse IP 31 für vorgenannten Transformator:

Gewicht in kg: '.....'

Abmessungen (LxBxH) in mm: '.....'

1,000 Stk ..... .....

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
--------------	-----------------------	----------	---------------	--------------

**6.15...50. Gießharz-Verteiltransformator 1000 kVA als Transformator Haupteinspeisung**

Gießharz-Verteiltransformator 1000 kVA Öko Stufe 2 liefern und montieren wie vorstehend beschrieben.

**Daten Gießharz-Verteiltransformator ohne Gehäuse:**

Transformator-Typ: '.....'

Fabrikat: '.....'

Kurzschlussverluste (120°C) in W: '.....'

Leerlaufverluste in W: '.....'

Kernmaterial: '.....'

Gewicht in kg: '.....'

Geräuschpegel LPA/Lwa in dB(A): '.....'

Abmessungen (LxBxH) in mm: '.....'

Rollenmittenabstand in mm: '.....'

1,000 Stk ..... ..

**6.15...60. Gehäuse für Verteiltransformator 1000 kVA**

Gehäuse für die Einzelaufstellung von Gießharztransformatoren in elektrischen Betriebsstätten, für Innenraumaufstellung, IP 31

Transformatorgröße: 10 kV 1000 kVA

Das Gehäuse besteht aus selbsttragenden Stahlblech-Bauteilen. Die Stahlblech-Bauteile sind mit einer Kunststoffbeschichtung auszuführen.

Alle Gehäuseteile werden über Erdungsverschraubungen geerdet.

Standardmäßig ist das Gehäuse mit zwei Kabel-Halteisen für von unten ankommende Kabel ausgerüstet. Die Kabel werden innerhalb des Gehäuses zu den Anschlüssen des Trafos geführt.

Die natürliche Belüftung innerhalb des Gehäuses ist so auszulegen, dass keine Leistungsreduzierung eingeplant werden muss.

Eine mechanische Verbindung mit dem Trafo ist

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
--------------	-----------------------	----------	---------------	--------------

auszuschließen (Geräuschenkoppelung).

Gehäuse inklusive allem sonstigen benötigtem Zubehör liefern und montieren.

### Daten Gehäuse IP 31 für vorgenannten Transformator:

Gewicht in kg: '.....'

Abmessungen (LxBxH) in mm: '.....'

1,000 Stk ..... ..

### 1. 750 V Bahnstromgleichrichtertransformatoren 1.1. Gießharz GLR-Trafos

Es sind zwei Gießharz GLR-Trafos zu liefern, die als Doppelstock-Transformatoren für 12-pulsigen Gleichrichterbetrieb auszuführen sind. Die GLR-Trafos müssen mindestens reduzierte Verluste nach der Ökodesign-Richtlinie 2009/125/EG Nr. 548/2014 aufweisen.

Das heißt: Kurzschlussverluste:  $P_k \leq 19.000 \text{ W}$

Leerlaufverluste:  $P_0 \leq 2.790 \text{ W}$

Sollten die angebotenen Transformatoren geringere Verluste als gefordert aufweisen, wird dies unter Berücksichtigung des Angebotspreises, der Trafoverluste, der Trafoauslastung, der Trafonutzungsdauer und des Strompreises im Zuge der Angebotsbewertung für die Vergabe berücksichtigt.

Die GLR-Trafos müssen folgende Daten und Einrichtungen haben:

- Nennleistung: 2.500 kVA (2 x 1.250 kVA)
- Oberspannung: 10,8 - 10,6 - 10,4 - 10,2 - 10,0 - 9,8 kV
- Unterspannung: 629 V
- Schaltgruppe: Yd 11/ Yy 0
- Kurzschluss-spannung: 7,5 % f für beide Wicklungssysteme
- Isolierklasse: F
- Frequenz: 50 Hz
- Kühlart: AN
- Belastungsklasse VI
- Ausführung nach: VDE 0532 (Bestimmungen für Transformatoren und Drosselspulen)
- DIN EN 50588-1
- (Mittelspannungstransformatoren 50 Hz bis 36 kV; 5 bis 40.000 kVA)
- DIN IEC 60076-11
- (Leistungstransformatoren)
- DIN EN 61378-1
- (Stromrichtertransformatoren - Teil 1: Transformatoren für industrielle Anwendungen)
- DIN EN 62271-202



## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
	<p>-(Hochspannungsschaltgeräte und Schaltanlagen - Teil 202: Fabrikfertige Stationen für Hochspannung/ Niederspannung)</p> <p>- Die Ober- und Unterspannungswicklungen müssen unter Vakuum mit Gießharz vollständig vergossen, bzw. mit einer Isolierung gleicher Güte gemäß Erläuterung nach DIN 42 523 versehen werden.</p> <p>- Der Anbieter hat offen zu legen, wie sich die Gießharztransformatoren bezüglich des Gießharzes und der Füllstoffe bei Bränden verhalten und welche Zersetzungsprodukte bei verschiedenen Temperaturen entstehen.</p> <p>In der Gießharzmischung dürfen keine flammenhemmenden Zusätze enthalten sein, die unter Einfluß von Sekundärbrand oder im Lichtbogen toxische Dämpfe oder Gase entwickeln.</p> <p>- Den zwei getrennten Sekundärwicklungen sind die Primärwicklungen jeweils so zuzuordnen, das sich um 30 Grad phasenverschobene Spannungssysteme ergeben.</p> <p>- Für die GLR -Trafos sind zur Abnahme folgende Bescheinigungen vorzulegen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Protokoll der Teilentladungsmessung (Online 3 Phasen Messung durch IPH)</li> <li>- Transformatorprüfprotokoll</li> <li>- Protokoll der Geräuschemessung</li> </ul> <p>An jedem GLR-Trafo sind Kugelbolzen (Fabr. Arcus 25 mm Durchmesser) jeweils an den OS-Anschlüssen und am US-Anschluss zu montieren. Weiterhin sind drei Erdungsfestpunkte am Gestell (ggf. mit CU-Laschen) vorzusehen.</p> <p>Es sind Kabelabfangschienen passend für PUK KSV -Schellen ober- und unterspannungsseitig vorzusehen.</p> <p>Metallteile müssen mit einem zweifachen, dauerhaften Rostschutz-, Grund- und Fertiganstrich, bzw. verzinkt versehen sein. Die Gestelle der GLR-Trafos sind in der Farbe blau (RAL 5015) auszuführen.</p> <p>Als Transporteinrichtung sollen für Längs- und Querfahrt umsetzbare, massive Rollen (Stahl) mit geeigneter Aufhängung dienen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rollenabstand entsprechend Normmittenabstand 1070 mm</li> <li>- Rollenbreite max. 70 mm</li> <li>- Zugösen am Fahrgestell (Längs- und Querfahrt) sowie Anhebestellen für hydraulische Hebezeuge für das Umsetzen der Rollen, Tragösen zum Anheben und Zurrösen zum Festzurren beim Transport</li> </ul> <p>Zubehör je Transformator:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 3 Temperatursensoren PT 100 pro Schenkel einschließlich fertiger Verdrahtung auf Klemmleiste in einem halogenfreien Isolierstoffgehäuse mit Klemmenplan.</li> <li>- 1 Temperaturlösegerät (Fab. Diel MT200 Lite) mit folgenden Funktionen: <ul style="list-style-type: none"> <li>4 Sensoreingänge, PT100 in 3-Leiter Technik</li> <li>4 Relaisausgänge (je 1 Wechsler für Warnung, Auslösung, Fehler, externer Lüfter)</li> <li>1 Allspannungsnetzteil AC/DC 24-240 V</li> </ul> </li> </ul>			

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
--------------	-----------------------	----------	---------------	--------------

und folgenden Anzeigen:  
1 Digitalanzeige (3-stellig) für Sensortemperatur  
1 Digitalanzeige (1-stellig) für Kanalwahl  
4 LEDs Alarm (Relaiszustand)  
2 LEDs Status  
Speicherung und Anzeige der gemessenen MIN- und MAX -  
Temperatur.  
Das Temperaturlösegerät muss gut sichtbar in einem  
halogenfreien Klarsichtisoliertstoffgehäuse montiert sein. Für  
sämtliche Sensoren und Alarmanmeldungen sowie die  
Versorgungssteuerspannung ist eine beschriftete  
Klemmleiste einzubauen.

Die Montage des Gehäuses liegt beim Auftraggeber.  
-Schutzgehäuse für die GLR-Trafos Unterwerk City Nord  
Für die zwei GLR-Trafos im Unterwerk City Nord sind  
Schutzgehäuse mitzuliefern.

Ausführung als Aufbaugeschäuse in Schutzgrad IP2X.  
Die Schutzgehäuse müssen in der Trafokammer mit  
ausreichendem Wandabstand Platz finden.  
Die Abmessungen der Trafokammern sind:  
Höhe: 4,10 m  
Breite: 5,67 m  
Tiefe (längs der Trafoschienen): 3,20 m  
Türhöhe (lichtes Maß): 3,07 m  
Türbreite (lichtes Maß): 3,04 m  
Die Abmessungen und das Gewicht des Gehäuses bitte im  
Angebot angeben (siehe Position).

### 6.15...70. Gießharz GLR-Trafos wie beschrieben liefern und montieren

Gießharz GLR-Trafos wie beschrieben für Uk CN liefern und montieren.

Transformator-Typ: '.....'

Fabrikat: '.....'

Kurzschlussverluste: '.....'

Leerlaufverluste: '.....'

Gewicht Trafo: '.....'

Abmessungen Trafo: '.....'

Geräuschpegel: '.....'

Temperaturlösegerät  
Fabrikat: '.....'

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
--------------	-----------------------	----------	---------------	--------------

Typ: '.....'

2,000 St ..... ..

### 6.15...80. Gehäuse für Bahnstromtrafo 2500 kVA

Gehäuse für die Einzelaufstellung von Gießharztransformatoren in elektrischen Betriebsstätten, für Innenraumaufstellung, IP 31

Transformatorgröße: 10 kV 2500 kVA

Das Gehäuse besteht aus selbsttragenden Stahlblech-Bauteilen. Die Stahlblech-Bauteile sind mit einer Kunststoffbeschichtung auszuführen.

Alle Gehäuseteile werden über Erdungsverschraubungen geerdet.

Standardmäßig ist das Gehäuse mit zwei Kabel-Halteisen für von unten ankommende Kabel ausgerüstet. Die Kabel werden innerhalb des Gehäuses zu den Anschlüssen des Trafos geführt.

Die natürliche Belüftung innerhalb des Gehäuses ist so auszulegen, dass keine Leistungsreduzierung eingeplant werden muss.

Eine mechanische Verbindung mit dem Trafo ist auszuschließen (Geräuschkoppelung).

Gehäuse inklusive allem sonstigen benötigtem Zubehör liefern und montieren.

#### Daten Gehäuse IP 31 für vorgenannten Transformator:

Gewicht in kg: '.....'

Abmessungen (LxBxH) in mm: '.....'

einschließlich Klein- und Befestigungszubehör liefern, einbringen und montieren.

2,000 Stk ..... ..

### 6.15...90. Transport der Transformatoren

Transformatoren inkl. allem Zubehör aufladen, abladen und einbringen om eine unterirdische Haltestelle über das Gleis.

5,000 Stk ..... ..

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
6.15...100.	<b>Endverschluß und Anschluß an MS-Trafos, bis 3 x 150/25 qmm</b> Endverschluß für Leiterquerschnitt bis 3 x 150 /25 qmm einschl. Kabelschuhe und Zubehör liefern, montieren und an der MS-Schaltanlage anschließen.  Fabrikat: '.....'  Typ: '.....'	5,000 St.	.....	.....
6.15...110.	<b>Staubschutz der Transformatoren</b> Staubschutz der eingebrachten und montierten Transformatoren inkl. Zubehör herstellen.	5,000 Stk	.....	.....
6.15...120.	<b>Dokumentation</b> Dokumentation für die vorgenannten Transformatoren liefern.  Lieferung der technischen Unterlagen in deutscher Sprache entsprechend der "Anforderungen an die Dokumentation in der Elektrotechnik" der Hamburger HOCHBAHN für die gesamte elektrische Anlage	1,000 PSCH	.....	.....
<b>Stundenlohnarbeiten</b>				
6.15...130.	<b>Monteurstunden am Tage für unvorhergesehene Arbeiten</b> Monteurstunden für unvorhergesehene Arbeiten auf besondere Anweisung der Bauleitung, am Tage während der HOCHBAHN Arbeitszeit	10,000 h	.....	.....
6.15...140.	<b>Monteurstunden in der Nacht für unvorhergesehene Arbeiten</b> Monteurstunden für unvorhergesehene Arbeiten auf besondere Anweisung der Bauleitung, in der Nacht (22:00 - 06:00 Uhr).	10,000 h	.....	.....
6.15...150.	<b>Monteurstunden am Sonnabend für unvorhergesehene Arbeiten</b> Monteurstunden für unvorhergesehene Arbeiten auf besondere			

### Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt:	12_TGA	U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)	
LV:	280532	CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage	Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
	Anweisung der Bauleitung, am Sonnabend.			
		10,000 h	.....	.....
<b>6.15...160.</b>	<b>Monteurstunden an Sonn- und Feiertagen für unvorhergesehene Arbeiten</b> Monteurstunden für unvorhergesehene Arbeiten auf besondere Anweisung der Bauleitung, an Sonn- und Feiertagen.			
		10,000 h	.....	.....
<hr/>				
<b>Summe 6.15.</b>	<b>Transformatoren (GLR, Hst.,...</b>			.....

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
--------------	-----------------------	----------	---------------	--------------

6.20.	Unterwerk Kabelanschlüsse, Trassen, Kleinmaterial und Prüfungen			
-------	---	--	--	--

6.20.5.	Kabel und Leitungen liefern			
---------	-----------------------------	--	--	--

MS-Kabel liefern

6.20.5..10.	<p>*** Bedarfsposition ohne GB</p> <p><b>Kabel N2XSEH 3x150RM/25 mm² 6/10 kV liefern</b></p> <p>Halogenfreies Kabel mit verbessertem Verhalten im Brandfall, 10 kV, als Mehraderkabel,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- gemäß BBV B2 s1 a1 d1</li> <li>- halogenfrei</li> <li>- Farbe des Kabelmantels rot, lichtstabil</li> </ul> <p>nur liefern</p>			
-------------	---	--	--	--

Type: N2XSEH 3x150RM/25 mm² 6/10 kV

Fabrikat des Angebotes: '-----'

200,000 m	.....	Nur Einh.-Pr.
-----------	-------	---------------

6.20.5..20.	<p>*** Bedarfsposition ohne GB</p> <p><b>Kabel N2XSH-O 1x150RM/25 mm² 6/10 kV liefern</b></p> <p>Halogenfreies Kabel mit verbessertem Verhalten im Brandfall, 10 kV, als Einzeladerkabel,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- gemäß BBV B2 s1 a1 d1</li> <li>- halogenfrei</li> <li>- Farbe des Kabelmantels rot, lichtstabil</li> </ul> <p>nur liefern</p>			
-------------	--	--	--	--

Type: N2XSH-O 1x150RM/25 mm² 6/10 kV

Fabrikat des Angebotes: '-----'

200,000 m	.....	Nur Einh.-Pr.
-----------	-------	---------------

Es sind ausschließlich Kabel entsprechend DIN/VDE anzubieten.  
Für die gesamte Baumaßnahme dürfen nur halogenfreie Kabel gemäß DIN VDE 0472, Teil 813 mit minimaler Rauchentwicklung (DIN VDE 0472, Teil 816) verwendet werden.

**Grundsätzlich sind Kabel und Leitungen mit Kunststoffaußenisolierung, halogenfrei und gemäß BauPVO mit der Klassifizierung B2 s1 d1 a1 zu verwenden.**

Die Bestellung der Kabel hat durch den Auftragnehmer

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
--------------	-----------------------	----------	---------------	--------------

nach Bedarf bzw. Aufmaß zu erfolgen. Die Ermittlung einzelner Bestellposten darf daher nicht auf der Grundlage der im LV genannten Mengen erfolgen, sondern nur anhand des tatsächlichen Bedarfs im Verlaufe der Baumaßnahme.

Überschüssige Mengen werden nicht von der HOCHBAHN übernommen.

Durch die Verwendung der halogenfreien Kabeln ergeben sich aus der Erfahrung heraus besonders lange Lieferzeiten. Aus diesem Grund ist eine rechtzeitige Ermittlung von Bestellmengen und deren zeitgemäße Bestellauslösung unbedingt erforderlich. Durch unangepasste Lieferzeiten entstehende Verzögerungen im Bauablauf sind unbedingt zu vermeiden.

Sonderbeschaffungsaktionen dürfen nicht zu Nachforderungen des Installateurs führen.

Starkstromkabel-/leitungen und Daten-/Fernmelde-/Signalkabel sind getrennt voneinander zu verlegen.

Kabel für Potentialausgleich

Für die Potentialausgleichsleitungen ist halogenfreies Kabel zu liefern, das mit grün/gelber Aderkennzeichnung versehen ist.

### 6.20.5..30. Kabel N2XH 1x16 mm<sup>2</sup> liefern

Halogenfreies Kabel mit verbessertem Verhalten im Brandfall, 0,6/1 kV, Aderkennzeichnung grün/gelb, nur liefern

Type: N2XH 1x16 mm<sup>2</sup>

Fabrikat des Angebotes: '-----'

100,000 m	.....	.....
-----------	-------	-------

### 6.20.5..40. Kabel N2XH 1x50 mm<sup>2</sup> liefern

Halogenfreies Kabel mit verbessertem Verhalten im Brandfall, 0,6/1 kV, Aderkennzeichnung grün/gelb, nur liefern

Type: N2XH 1x50 mm<sup>2</sup>

Fabrikat des Angebotes: '-----'

50,000 m	.....	.....
----------	-------	-------

### 6.20.5..50. Kabel N2XH 1x120 mm<sup>2</sup> liefern

Halogenfreies Kabel mit verbessertem Verhalten im

### Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
 LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
	Brandfall, 0,6/1 kV, Aderkennzeichnung grün/gelb, nur liefern  Type: N2XH 1x120 mm <sup>2</sup>  Fabrikat des Angebotes: '-----'	50,000 m	.....	.....
<b>6.20.5..60.</b>	<b>Kabel N2XH 1x240 mm<sup>2</sup> liefern</b> Halogenfreies Kabel mit verbessertem Verhalten im Brandfall, 0,6/1 kV, Aderkennzeichnung grün/gelb, nur liefern  Type: N2XH 1x240 mm <sup>2</sup>  Fabrikat des Angebotes: '-----'	50,000 m	.....	.....
<b>Summe 6.20.5. Kabel und Leitungen liefern</b>				.....



## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
6.20.15.	<b>Kabeltrassenbau</b>			
	Profilschiene			
	Die Profilschiene soll aus halogenfreiem Material bestehen.			
	Der Befestigungsabstand soll nicht mehr als 50 cm betragen.			
6.20.15..10.	<p>*** Bedarfsposition ohne GB</p> <p><b>Profilschiene - liefern</b></p> <p>Profilschiene C 40 nach DIN EN 50 024 zur Einzelverlegung von Kabeln und Leitungen in Teillängen liefern:</p> <p>C-Schiene als Profil 40x22 mm, durchgängig gelocht, Schlitzweite 18 mm, zugelassen nach DIN 4102-12 Tauchfeuerverzinkt nach DIN EN ISO 1461</p> <p>Fabrikat des Angebotes: '-----'</p> <p>Typ des Angebotes: '-----'</p>	30,000 m	.....	Nur Einh.-Pr.
6.20.15..20.	<p>*** Bedarfsposition ohne GB</p> <p><b>Profilschiene V2A - liefern</b></p> <p>Profilschiene V2A zur Einzelverlegung von Kabeln und Leitungen in Teillängen liefern:</p> <p>C-Schienen als Profil 40x22 mm, durchgängig gelocht, Schlitzweite 18 mm, Edelstahl, Werkstoff Nr. 1.4301 (V 2A)</p> <p>Fabrikat des Angebotes: '-----'</p> <p>Typ des Angebotes: '-----'</p>	30,000 m	.....	Nur Einh.-Pr.
6.20.15..30.	<p>*** Bedarfsposition ohne GB</p> <p><b>Profilschiene - montieren am Tage</b></p> <p>Profilschiene inkl. halogenfreiem Befestigungsmaterial, montieren.</p>	60,000 m	.....	Nur Einh.-Pr.
6.20.15..40.	<p>*** Bedarfsposition ohne GB</p> <p><b>Profilstahl</b></p> <p>aus Stahl St 37, feuerverzinkt, in verschiedenen</p>			

### Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

<b>Projekt:</b>	<b>12_TGA</b>	<b>U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)</b>	
<b>LV:</b>	<b>280532</b>	<b>CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage</b>	<b>Währung: EUR</b>

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
	Abmessungen als Hilfskonstruktionen, Rahmen o.ä., in Teillängen fertig zugeschnitten, geschweißt oder geschraubt, komplett einschließlich allem Zubehör, Montagezubehör, Klein- und Befestigungsmaterial betriebsfertig liefern, montieren und einbauen	10,000 kg	.....	Nur Einh.-Pr.
<b>Summe 6.20.15.    Kabeltrassenbau</b>				

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
--------------	-----------------------	----------	---------------	--------------

**6.20.20. Kabel und Leitungen (gelieferte und bauseits beigestellt) montieren**

Sämtliche Klein- und Befestigungsmaterialien wie Kabelschellen, Kabelschuhe, Bezeichner, Klammern und ähnliches, gehören, soweit sie zur bestimmungsgemäßen Erstellung der Gesamtanlage erforderlich sind, zum Liefer- und Leistungsumfang. Kabel und Leitungen in paralleler Mehrfachbelegung auf Kabelbahnen, Pritschen, Leitungsführungskanälen, in Trögen und in Sammelhalterungen sind in Abständen zu arretieren und zu bezeichnen.

Starkstromkabel und Leitungen sind von Daten-, Fernmelde- und Signalkabeln getrennt zu verlegen.

Jedes Kabel oder Leitung ist mit mindestens drei Bezeichnungen zu kennzeichnen. Dieses gehört zum Leistungsumfang des Auftragnehmers und wird nicht gesondert vergütet.

Bezeichnung 1 am Zielgerät  
Bezeichnung 2 im Eintrittsbereich des dazugehörigen Verteilungsraum  
Bezeichnung 3 am Ende des Kabels / der Leitung

ggf. müssen weitere Kabelbezeichnungen bei Kabeldurchführungen angebracht werden.

Die Kabelbezeichnungen der NT-Kabel werden von der Abteilungen TIZ vorgegeben. Die Anzahl der benötigten Kabelschilder für die Stammkabel sind rechtzeitig bei der Bauleitung anzugeben, damit diese gefertigt und beigestellt werden können.

Die Kabel sind so zu verlegen, dass an vorhandenen Kanten keine Beschädigungen auftreten können. Gegebenenfalls ist ein Kantenschutz vorzusehen.

Kunststoffkleinteile dürfen ebenfalls nur in halogenfreier Ausführung verwendet werden.

Kabelmontagezubehör, wie Rollen, Winden, Verlade- und Verlegegeschirr wie Motorziehwinden, Kabeltrommeleinrichtungen usw. sind vom Auftragnehmer zu stellen. Eine besondere Vergütung erfolgt nicht. Eventuell erforderliche Arbeitsloren können in begründeten Fällen bauseits beigestellt werden.

Verlegung von Kabeln für Bahnstromanlagen

Halogenfreies Kabel, wie beschrieben, mit dem

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
	dazugehörigen halogenfreien Befestigungsmaterial, Befestigungsabstände gemäß Herstellerangaben sind einzuhalten, in verschiedenen Längen und in unterschiedlichen Montagehöhen verlegen.			
<b>6.20.20..10.</b>	<b>Verlegung Kabel 5 bis 19mm in Kabelrinnen am Tage</b> Kabel 5 bis 19mm in vorhandene Kabelrinnen mit Decken- oder Wandmontage verlegen.	100,000 m	.....	.....
<b>6.20.20..20.</b>	<b>Verlegung Kabel 5 bis 19mm in Kabeltragwannen am Tage</b> Kabel 5 bis 19mm in vorhandene Kabeltragwannen (z.B. Betonkabelkanäle) im Gleisbereich verlegen.	50,000 m	.....	.....
<b>6.20.20..30.</b>	<b>Verlegung Kabel 5 bis 19mm C-Profilschienen am Tage</b> Kabel 5 bis 19mm auf vorhandene C-Profilschienen einschließlich mitgelieferter Bügelschellen und Gegenwanne, (halogenfrei) mit einem Schienenabstand < 60 cm verlegen.	50,000 m	.....	.....
<b>6.20.20..40.</b>	<b>Verlegung Kabel 5 bis 19mm in Kabelrinnen am Tage</b> Kabel 5 bis 19mm in vorhandene Kabelrinnen mit Decken- oder Wandmontage verlegen.	50,000 m	.....	.....
<b>6.20.20..50.</b>	<b>Verlegung Kabel 20 bis 35mm in Kabeltragwannen am Tage</b> Kabel 20 bis 35mm in vorhandene Kabeltragwannen (z.B. Betonkabelkanäle) im Gleisbereich verlegen.	50,000 m	.....	.....
<b>6.20.20..60.</b>	<b>Verlegung Kabel 20 bis 35mm C-Profilschienen am Tage</b> Kabel 20 bis 35mm auf vorhandene C-Profilschienen einschließlich mitgelieferter Bügelschellen und Gegenwanne, (halogenfrei) mit einem Schienenabstand < 60 cm verlegen.	50,000 m	.....	.....

### Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

<b>Projekt:</b>	<b>12_TGA</b>	<b>U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)</b>	
<b>LV:</b>	<b>280532</b>	<b>CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage</b>	<b>Währung: EUR</b>

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
<b>6.20.20..70.</b>	<b>Verlegung Kabel 20 bis 35mm Schraubabstandsschellen am Tage</b> Kabel 20 bis 35mm auf Schraubabstandsschellen zur Einzelverlegung, einschließlich mitgelieferter Schraubabstandschelle, verlegen	50,000 m	.....	.....
<b>6.20.20..80.</b>	<b>Verlegung Kabel 20 bis 35mm Schraubabstandsschellen am Tage</b> Kabel 20 bis 35mm auf Schraubabstandsschellen zur Einzelverlegung, einschließlich mitgelieferter Schraubabstandschelle, verlegen	50,000 m	.....	.....
<b>Summe 6.20.20.</b>	<b>Kabel und Leitungen (geliefer...</b>			.....

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
--------------	-----------------------	----------	---------------	--------------

### 6.20.25. Prüfungen und Messungen

#### 6.20.25..10. Isolations- und Durchgangswiderstandsmessung

Isolations- und Durchgangswiderstandsmessung

Vor Inbetriebnahme der Anlage hat eine Prüfung nach Vorgaben der HOCHBAHN zu erfolgen.

Dabei ist das Messen des Isolationswiderstandes sämtlicher Kabel von den Verteilungen zu jedem Verbraucher erforderlich.

Außerdem ist durch Messung der Durchgangswiderstände zu prüfen, ob die Belegung der Anschlussleisten richtig ausgeführt wurde.

Zu den durchgeführten Messungen sind Prüfprotokolle in doppelter Ausfertigung auf HHA-Formularen anzufertigen.

1,000 PSCH

.....

#### 6.20.25..20. 10kV-Hochspannungsprüfung der Trafoanschlüsse

Vor Inbetriebnahme der Anlage hat eine Prüfung nach Vorgaben der HOCHBAHN zu erfolgen.

Dabei ist eine Hochspannungsprüfung (Kabel abspannen) der 10kV-Kabel an den Transformatoren vorzunehmen.

Zu den durchgeführten Messungen sind Prüfprotokolle in doppelter Ausfertigung auf HHA-Formularen anzufertigen.

Frequenz: 0,1 Hz

Prüfspannung: 2x U<sub>0</sub>

Prüfdauer: 1h

5,000 Stk.

.....

.....

<b>Summe 6.20.25.</b>	<b>Prüfungen und Messungen</b>			.....
-----------------------	--------------------------------	--	--	-------

.....

<b>Summe 6.20.</b>	<b>Unterwerk Kabelanschlüsse,...</b>			.....
--------------------	--------------------------------------	--	--	-------

.....

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
--------------	-----------------------	----------	---------------	--------------

6.25. Automationsgeräte

6.25.5. Installationsgeräte

Bevorzugt OPC UA Automationsstation

Lieferung, Installation und Inbetriebnahme von Automatisierungsstationen für die Gebäudeautomation, die das OPC UA-Protokoll unterstützen.

Protokollunterstützung:

Die Automatisierungsstationen müssen OPC UA (gemäß IEC 62541) unterstützen.

### Allgemeine Anforderungen:

DDC-Automationsstation mit integriertem Bediendisplay.

Netzwerkfähiger Anlagenregler zur Automatisierung von Heizung-, Klima- und Kälte-Anlagen.

Der Regler ist sowohl für den Standalone-Betrieb als auch für den Betrieb im Netzwerk geeignet.

Frei programmierbarer Regler (DDC/SPS) mit modularer Erweiterbarkeit für Ein- und Ausgänge.

Peer-to-Peer-Kommunikation zwischen Automationsstationen über OPC UA.

Bedienfeld mit beleuchtetem LCD oder Grafikdisplay, optional mit Touch-Funktion.

### Bedienung:

Klartext geführte Benutzeroberfläche zur Eingabe und Abfrage von Sollwerten, Istwerten, Schaltzuständen und Zeitprogrammen.

Programmebene mit Zugriff auf alle Steuer- und Regelparameter auf unterschiedlichen Prioritätsebenen.

Vollständige Bedienung des gesamten OPC UA-basierten Systems ohne zusätzliche Hardware.

Permanente Überwachung aller angeschlossenen OPC UA-Geräte und Systemkomponenten.

Ereignisprotokollierung mit Zeitstempel und kundenspezifischem Klartext.

Trendaufzeichnung frei wählbarer Parameter.

Jahres-, Wochen-, Tages- und Sonderprogramme.

Lithium-Batterie-gepuffertes RAM mit Netzausfallsicherung (>10 Jahre).

### Kommunikationsschnittstellen:

Datenbus für die Anbindung an die Gebäudeleittechnik mit einer Entfernung von bis zu 2000 m.

OPC UA als Kommunikationsstandard gemäß IEC 62541.

Unterstützung für OPC UA Security Model mit Verschlüsselung und Authentifizierung.

Implementierung als OPC UA-Server und -Client zur nahtlosen Datenkommunikation.

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
--------------	-----------------------	----------	---------------	--------------

Zertifizierte OPC UA-Interoperabilität mit Unterstützung für relevante Companion Specifications (z. B. BACnet/OPC UA Mapping, Smart Building Standards).

**Funktionalitäten:**

**Data Access (DA):** Zugriff auf Echtzeit-Datenpunkte der Automationsstation.

**Alarms & Conditions (AC):** Ereignis- und Alarmmanagement mit Historisierung und Priorisierung.

**Historical Data Access (HDA):** Speicherung und Abruf von Langzeit-Trenddaten.

**Methods & Commands:** Steuerung von Prozessen über standardisierte OPC UA-Methoden.

**Security Mechanismen:** Benutzerverwaltung, rollenbasierte Zugriffsrechte und Verschlüsselung (TLS 1.2 oder höher).

**Zertifizierungen und Standards:**

Die Automationsstationen müssen den OPC UA-Standard gemäß IEC 62541 erfüllen.

Zugelassene Systeme müssen von der OPC Foundation zertifiziert sein.

OPC UA-Profil "OPC UA for Devices" (DI) und "OPC UA for Automation" (OPC 10000-100) sind verpflichtend.

Alle Automationsstationen sind eigenständige OPC UA-Devices mit eigener eindeutiger Node ID.

Nur native OPC UA-Controller sind zulässig.

Automationsstationen mit proprietärem Protokoll oder Middleware-Wrapper sind nicht zulässig.

Um einen Controller via OPC UA mit einem OPC UA SCADA-System zu verbinden, muss der Controller bestimmte Fähigkeiten und Funktionen mitbringen. Hier sind die wichtigsten Anforderungen:

**OPC UA Server-Funktionalität:**

Der Controller muss als OPC UA Server fungieren können. Das bedeutet, er muss in der Lage sein, Daten über das OPC UA-Protokoll bereitzustellen.

Dies umfasst die Fähigkeit, Daten in einem OPC UA-Informationsmodell zu organisieren und diese Daten auf Anfragen von OPC UA Clients (wie dem SCADA-System) bereitzustellen.

**Netzwerkfähigkeit:**

Eine stabile Netzwerkverbindung ist unerlässlich. Der Controller muss über Ethernet oder eine andere geeignete Netzwerkschnittstelle verfügen, um die Kommunikation über TCP/IP zu ermöglichen.

**Sicherheitsfunktionen:**

Da OPC UA hohen Wert auf Sicherheit legt, sollte der Controller Sicherheitsfunktionen wie Verschlüsselung (z.B. TLS) und Authentifizierung unterstützen.

Dies gewährleistet, dass die Datenübertragung zwischen Controller und SCADA-System sicher und geschützt erfolgt.

**Datenmodellierung:**

Der Controller sollte in der Lage sein, seine Daten in einem



## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
--------------	-----------------------	----------	---------------	--------------

standardisierten OPC UA-Informationsmodell abzubilden. Dies erleichtert dem SCADA-System das Verständnis und die Verarbeitung der Daten.

Die Unterstützung von VDMA Companion Specifications kann hierbei ein entscheidender Vorteil sein.

### Leistung:

Die Leistungsfähigkeit des Controllers muss ausreichend sein, um die Anforderungen der OPC UA-Kommunikation zu erfüllen. Dies umfasst die Fähigkeit, Daten schnell zu verarbeiten und auf Anfragen des SCADA-Systems zu reagieren.

### Sicherheitsstandards:

IEC 62443 Industrielle Cybersicherheit (OPC UA orientiert sich an diesen Sicherheitsrichtlinien)

### Spezielle Profile und Transportmechanismen:

OPC UA over MQTT Kombination von OPC UA mit dem MQTT-Protokoll

OPC UA over AMQP Alternative Transportmethode mit Advanced Message Queuing Protocol

Ein modulares Konzept ist umzusetzen. Dieses beinhaltet eine vollständige und abgestimmte Generierung von OPC UA Nodes, Properties (inkl. Belegung mit abgestimmten Werten) und Attributes, sowie Variablen, Objekte, Methoden und Referenzen in den OPC UA-AS auf der Basis der Funktionsanforderungen der GA-Funktionsliste und der VDI 3814-Listen und auf der Basis der hier beschriebenen Funktionen. Die Standardisierungen der Technik der Hamburger Hochbahn sind anzuwenden.

### Fremdsystem-Anbindung:

mit Bus-Modul (optional) am Controller für z.B.:  
M-Bus, Pumpenbus (z.B. WILO), MOD-Bus-RTU, MOD-Bus-TCP, LON-Bus, EIB, KNX, Frequenzumrichter, etc.

### Funktionen:

Umfassende integrierte DDC / SPS Funktionsmodule zur Programmierung, wie z.B. P-, PI-, und PID-Reglung, Totzone, Anfahrschaltung, Rampen, Führungssignale, Vorrangschaltung, Betriebsartenumschaltung, Sollwertverstellung, Grenzwertverletzung, Mittelwertbildung, Min.- und Max.-Auswahl, Enthalpieberechnung, Rechenfunktionen, Zeitgeber, Zählfunktion, Vergleiche, Kennlinienanpassung, etc.

- Echtzeituhr für Zeitprogramme, Energieoptimierung und automatischer Sommer- / Winterzeitumstellung

- Kalenderfunktion

- Modularer Aufbau für Erweiterungen / Nachrüstungen

- Integrierte Bedienebene und grafikfähiger LCD -

- Anzeige mit Klartextanzeige für

- Schaltschrankfronteinbau

- Menügeführte Bedienung

- Visualisierung der aufgezeichneten Daten

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

**Projekt:** 12\_TGA **U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)**  
**LV:** 280532 **CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage** **Währung: EUR**

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
--------------	-----------------------	----------	---------------	--------------

- Peer-to-Peer Kommunikation mit weiteren Netzwerkteilnehmern
- SPS-Modul mit bis zu 512 Anweisungen mit Booleschen Funktionen
- Datenaufzeichnung frei Definierbar für mindestens 12 Größen

Technische Daten (Mindestwerte):

- Anschlüsse mit Schraubklemmen bis 1,5 mm<sup>2</sup>
- Analogeingänge mit einer Auflösung von 13 Bit für Normsignale 0-10 V, 4-20 mA, Pt100, Pt1000, Ni 1000
- Analogausgänge Normsignale 0-10 V, 4-20 mA
- Digitaleingänge für potentialfreie Kontakte
- Digitalausgänge Triac 24V, 0,5A oder Relais 230V, 3A
- LCD Display
- Schmutzabweisende Folientastatur
- Schnittstelle für den Anschluss eines Programmiergerätes / Laptops

Technische Daten:

Versorgungsspannung: 24 V AC

Zulässige Umgebungsbedingungen:

Betriebstemperatur: -20...+45 °C

Feuchtigkeit: 10...90 %rF  
(ohne Kondensation)

CE-Konformität nach (89/336/EWG) EN 60730 > EN 50081-1, EN 50081-2

Als Alternativ Variante BACnet Automationsstation

Sollte es nicht möglich sein, die Automationsstation mit der gewünschten Kommunikationsvariante OPC UA zu liefern, kann auch die BACnet Variante gewählt werden, jedoch nur im Zusammenhang mit dem Gateway von BACnet zu OPC UA nebst kompletter Dienstleistung (Mapping).

Lieferung, Installation und Inbetriebnahme von Automatisierungsstationen für die Gebäudeautomation, die das BACnet-Protokoll (gemäß ISO 16484-5) unterstützen.

DDC-Automationsstation mit Bediendisplay.  
Netzwerkfähiger Anlagenregler zur Automatisierung von Heizung-, Klima- und Kälte-Anlagen. Der Regler eignet sich für den standalone-Betrieb sowie für den Betrieb im Netzwerk. Der Regler ist frei programmierbar (DDC / SPS). Der Regler ist modular um zusätzliche Ein- und Ausgänge erweiterbar / nachrüstbar. Peer-to-peer Kommunikation ist möglich. Bedienfeld mit Tastatur oder Touch beleuchtetem LCD oder Grafik-Display.

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

**Projekt:** 12\_TGA **U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)**  
**LV:** 280532 **CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage** **Währung: EUR**

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
--------------	-----------------------	----------	---------------	--------------

Handbedienebene:  
Bedienergeführter Dialog im Klartext für die Abfrage und Eingabe: Sollwerte, Ist-werte, Schalten, Zeiten.  
Programmebene:  
Eingabe und Abfrage sämtlicher DDC-Regel- und Steuerparameter in Prioritätsebenen.  
Klartextzuweisung für sämtliche DDC-Parameter.  
Komplette Bedienung des gesamten DDC-Systems, jeder angeschlossenen DDC-Zentrale ohne Zusatzgerät.  
Permanente Überwachung aller angeschlossenen DDC-Systemkomponenten.  
Störmeldespeicher: Ereignisprotokollierung mit Datum, Uhrzeit und kundenspezifischem Klartext.  
Trendaufzeichnung freiwählbarer Parameter.  
Jahresprogramme, Wochenprogramme, Tagesprogramme und Sonderprogramme.  
Lithium-Batterie gepuffertes RAM, Netzausfalldatensicherung größer 10 Jahre.  
Kommunikationsschnittstellen:  
Datenbus zum Anschluss an die Gebäudeleittechnik bis 2000 m Entfernung.

Kommunikation BACnet  
Kommunikationsprotokoll nach DIN EN ISO 16484-5  
- Geprüft nach den Teststandard DIN EN 16484-6 und BTL/WSPLab Test Plan Unterstützt die Spezifikation BACnet Building Controller (B-BC)  
- Gleichzeitig als BACnet-Server, BACnet- Client und BACnet Router einsetzbar  
- Unterstützt bis zu 1600 BACnet Objekte  
- Data Sharing  
- Alarm and Event Management  
- Scheduling  
- Trending  
- Device and Network Management Unterstützte DataLinkLayer :  
- BACnet/ IP BACnet MS/TP Master - BACnet PTP EIA 232  
- BACnet PTP Modem Unterstützt die Funktionalität  
- BACnet IP Broadcast Management Device (BBMD) inkl.  
- BBMD Foreign Device Registration mit integriertem MS/TP Bus Quality Analyzer  
- Integrierte Qualitätsanalyse vom BACnet MS/TP Bus.  
- Qualitative und quantitative Auswertungen von gültigen und ungültigen Frames.  
- Historischer Frame-Buffer Aufzeichnung mit einer Mindestgröße von 3 MByte der letzten MS/TP Frames zur Analyse und Beseitigung von BACnet MS/TP Bus Fehlern.  
- Zugriff auf die Auswertungen und den Frame Buffer über Standard HTTP Browser.

Diese BACnet Standardprojektierung beschreibt die BACnet-Implementierungs-Mindest-Anforderungen an die Automationsstationen welche für eine Effiziente Aufschaltung auf die MBE auf Server Seite

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

**Projekt:** 12\_TGA **U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)**  
**LV:** 280532 **CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage** **Währung: EUR**

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
--------------	-----------------------	----------	---------------	--------------

unterstützt werden müssen und zu projektieren sind.

Zugelassene Systeme basieren auf dem BACnet-Protokoll und müssen von der B.I.G. zertifiziert sein mit dem Profil B-BC. Die Netzwerkkommunikation erfolgt über BACnet/IP mit BACnet Protocol Revision 1.14 oder höher.

Das BACnet-Profil B gemäß "BACnet 2017" ist einzusetzen. Alle BACnet-Automationsstationen sind eigenständige Devices mit eigener IP-Adresse und DOI (Device Object Instanz) gemäß DIN EN ISO 16484-5. Automationsstationen mit einem "BACnet-Master" (Gateway) und angeschlossener bzw. integrierter Automationsstation mit proprietärem Protokoll sind nicht zulässig. Nur native BACnet Controller sind zulässig.

Ein modulares Konzept ist umzusetzen. Dieses beinhaltet eine vollständige und abgestimmte Generierung von BACnet-Objekten, Properties (inkl. Belegung mit abgestimmten Werten) und Services in den BACnet-AS auf der Basis der Funktionsanforderungen der GA-Funktionsliste und der VDI 3814-Listen und auf der Basis der hier beschriebenen Funktionen. Die Standardisierungen der Technik der Hamburger Hochbahn sind anzuwenden.

Fremdsystem-Anbindung:  
mit Bus-Modul (optional) am Controller für z.B.:  
M-Bus, Pumpenbus (z.B. WILO), MOD-Bus-RTU, MOD-Bus-TCP, LON-Bus, EIB, KNX, Frequenzumrichter, etc.

Funktionen:

Umfassende integrierte DDC / SPS Funktionsmodule zur Programmierung, wie z.B. P-, PI-, und PID-Reglung, Totzone, Anfahrerschaltung, Rampen, Führungssignale, Vorrangschaltung, Betriebsartenumschaltung, Sollwertverstellung, Grenzwertverletzung, Mittelwertbildung, Min.- und Max.-Auswahl, Enthalpieberechnung, Rechenfunktionen, Zeitgeber, Zählfunktion, Vergleiche, Kennlinienanpassung, etc.

- Echtzeituhr für Zeitprogramme, Energieoptimierung und automatischer Sommer- / Winterzeitumstellung
- Kalenderfunktion
- Modularer Aufbau für Erweiterungen / Nachrüstungen
- Integrierte Bedienebene und grafikfähiger LCD - Anzeige mit Klartextanzeige für Schaltschrankfronteinbau
- Menügeführte Bedienung
- Visualisierung der aufgezeichneten Daten
- Peer-to-Peer Kommunikation mit weiteren Netzwerkteilnehmern
- SPS-Modul mit bis zu 512 Anweisungen mit Booleschen

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
--------------	-----------------------	----------	---------------	--------------

Funktionen  
- Datenaufzeichnung frei Definierbar für mindestens 12 Größen

Technische Daten (Mindestwerte):

- Anschlüsse mit Schraubklemmen bis 1,5 mm<sup>2</sup>
- Analogeingänge mit einer Auflösung von 13 Bit für Normsignale 0-10 V, 4-20 mA, Pt100, Pt1000, Ni 1000
- Analogausgänge Normsignale 0-10 V, 4-20 mA
- Digitaleingänge für potentialfreie Kontakte
- Digitalausgänge Triac 24V, 0,5A oder Relais 230V, 3A
- LCD Display
- Schmutzabweisende Folientastatur
- Schnittstelle für den Anschluss eines Programmiergerätes / Laptops

Technische Daten:  
Versorgungsspannung: 24 V AC

Zulässige Umgebungsbedingungen:  
Betriebstemperatur: -20...+45 °C  
Feuchtigkeit: 10...90 %rF  
(ohne Kondensation)

CE-Konformität nach (89/336/EWG) EN 60730 > EN 50081-1, EN 50081-2

### 6.25.5.5. ISP40 MS-Anlage Uk

#### 6.25.5.5.10. Digitaler Automationsstation

Digitale Automationsstation

Eine lokale Vorrangbedieneinheit (LVB)  
pro Feldgerät und Rückmeldung pro Feldgerät nach AMEV GA 2019 vor zu sehen, und mit zu kalkulieren.

Für die Aufschaltung der Informationspunkte ISP 1 gemäß Informationsliste VDI 3814 sind inklusiv aller Reserven von 15% mindestens

Physikalisch:

BA binäre Ausgänge: 15 Stück  
AA analoge Ausgänge: 0 Stück  
BE binäre Eingänge: 47 Stück  
AE analoge Eingänge: 12 Stück

Kommunikativ:

BA binäre Ausgänge: 15 Stück  
AA analoge Ausgänge: 0 Stück  
BE binäre Eingänge: 47 Stück  
AE analoge Eingänge: 12 Stück

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
--------------	-----------------------	----------	---------------	--------------

in der Automationsstation vorzuhalten.

angebotenes Fabrikat: '.....'  
angebotener Typ : '.....'

Liefern, funktionsfertig montieren,  
einschließlich komplettem Anschluss und  
Montagezubehör, anschließen.

1,000 Stck ..... ..

### 6.25.5.5.20. Graphik-Display

Graphik-Display

Control Panel zur Vorortbedienung der Automations- Stationen.  
Menügeführte Bedienoberfläche im Klartext.  
Darstellung der Anlagenbilder mit Einblendung der Datenpunkte  
Die Bedienung des Control Panels muss passwortgeschützt  
werden können.

Technische Daten:  
Bild diagonale: 10 Zoll (20 cm)  
Auflösung: min. 1280 x 800  
Farben: 256

Schnittstellen/Kommunikation:  
AS-Netzwerk/Datenleitung 1 x RJ-45 (Buchse)

Zulässige Umgebungsbedingungen:  
Betriebstemperatur: 0-45 °C  
Feuchtigkeit: 10-90 %rF

Fabrikat des Angebotes:'.....'  
Typ des Angebotes:'.....'

einschl. der anlagenbezogenen Software, Verknüpfungen,  
Regelparameter etc.  
liefern und betriebsfertig montieren

1,000 Stck ..... ..

### 6.25.5.5.30. MOD-Bus - Schnittstelle RS485

MOD-Bus Schnittstelle RS485

zum Anschluss eines MOD Bus - Systems an die angebotene  
DDC Unterstation bei einer maximalen Entfernung von 1.200m  
nicht zu überschreiten  
Die Schnittstelle ermöglicht den Anschluss von  
Geräten mit einer RS 485 Schnittstelle.  
Die Schnittstelle arbeitet normenkonform nach DIN 66259.

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
--------------	-----------------------	----------	---------------	--------------

Das angeschlossene Gerät kann über den eingesetzten Koppler  
/ Controller mit  
der Steuerung direkt kommunizieren.

Hersteller:

'.....'  
vom Bieter einzutragen

Typ:

'.....'  
vom Bieter einzutragen

einschl. der anlagenbezogenen Software, Verknüpfungen,  
Regelparameter etc.  
liefern und betriebsfertig montieren

3,000 Stck ..... ..

### 6.25.5.5.40. Gateway Modbus-TCP/IP - Modbus-RTU

Gateway Modbus-TCP/IP - Modbus-RTU  
Das Gateway Modbus-TCP/IP - Modbus-RTU Slave/  
Master oder Master /Slave ist ein Gerät, welches das Protokoll  
Modbus-RTU auf TCP/IP oder TCP/IP auf Modbus-RTU  
konvertiert.  
Serielle "Slave"-Geräte können somit problemlos in ein Modbus-  
TCP/IP oder Modbus RTU Netzwerk eingebunden werden.

Hersteller:

'.....'  
vom Bieter einzutragen

Typ:

'.....'  
vom Bieter einzutragen

einschl. der anlagenbezogenen Software, Verknüpfungen,  
Regelparameter etc.  
liefern und betriebsfertig montieren

1,000 Stck ..... ..

### 6.25.5.5.50. Pegelwandler für 60 M-Bus-Geräte Pegelwandler für 60 M-Bus-Geräte

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
 LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
--------------	-----------------------	----------	---------------	--------------

Zur Strom- und Spannungsversorgung sowie zur  
Datenkommunikation von 60 Zähler oder Impulskonverter im M-  
Bus-Netz

- Integrierte RS 232 Schnittstelle zur Übertragung des M-Bus-  
Protokolls
  - Optische Schnittstelle D0
  - Übertragungsgeschwindigkeit 300 und 9600 Baud
  - Überstrom- und Kurzschlusschutz
  - Anzeige für Betrieb, Datenverkehr und Bus-Kurzschluss
  - Betriebsbedingungen
  - Temperatur 0 bis 60°C
  - Feuchte 10% bis 70%
- Schutzklasse IP40  
Für externe Spannungsversorgung 24 V DC oder AC  
Zur Montage auf DIN-Hutschiene (TS 35) EN 50022

mitzulieferndes Zubehör:  
Steckernetzteil für Pegelwandler PW60  
Artikel: 8086  
Steckernetzteil für Pegelwandler PW60 zur Strom- und  
Spannungsversorgung 48V AC

Fabrikat des Angebotes:'.....'

Typ des Angebotes:'.....'

einschl. der anlagenbezogenen Software, Verknüpfungen,  
Regelparameter etc.  
liefern und betriebsfertig montieren

1,000 Stck ..... ..

**Summe 6.25.5.5. ISP40 MS-Anlage Uk** .....



## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
--------------	-----------------------	----------	---------------	--------------

**6.25.5.10. ISP63 MS-Anlage VNB**

**6.25.5.10.10. Digitaler Automationsstation**

Digitale Automationsstation

Eine lokale Vorrangbedieneinheit (LVB)  
pro Feldgerät und Rückmeldung pro Feldgerät nach  
AMEV GA 2019 vor zu sehen, und mit zu kalkulieren.

Für die Aufschaltung der Informationspunkte ISP 1 gemäß  
Informationsliste VDI 3814 sind inklusiv aller Reserven von 15%  
mindestens

Physikalisch:

BA binäre Ausgänge: 0 Stück  
AA analoge Ausgänge: 0 Stück  
BE binäre Eingänge: 7 Stück  
AE analoge Eingänge: 0 Stück

Kommunikativ:

BA binäre Ausgänge: 0 Stück  
AA analoge Ausgänge: 7 Stück  
BE binäre Eingänge: 7 Stück  
AE analoge Eingänge: 0 Stück

in der Automationsstation vorzuhalten.

angebotenes Fabrikat: '.....'  
angebotener Typ : '.....'

Liefern, funktionsfertig montieren,  
einschließlich komplettem Anschluss und  
Montagezubehör, anschließen.

1,000 Stck ..... ..

**6.25.5.10.20. Graphik-Display**

Graphik-Display

Control Panel zur Vorortbedienung der Automations- Stationen.  
Menügeführte Bedienoberfläche im Klartext.  
Darstellung der Anlagenbilder mit Einblendung der Datenpunkte  
Die Bedienung des Control Panels muss passwortgeschützt  
werden können.

Technische Daten:

Bilddiagonale: 10 Zoll (20 cm)  
Auflösung: min. 1280 x 800  
Farben: 256

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
--------------	-----------------------	----------	---------------	--------------

Schnittstellen/Kommunikation:  
AS-Netzwerk/Datenleitung 1 x RJ-45 (Buchse)

Zulässige Umgebungsbedingungen:  
Betriebstemperatur: 0-45 °C  
Feuchtigkeit: 10-90 %rF

Fabrikat des Angebotes:'.....'  
Typ des Angebotes:'.....'

einschl. der anlagenbezogenen Software, Verknüpfungen,  
Regelparameter etc.  
liefern und betriebsfertig montieren

1,000 Stck ..... ..

### 6.25.5.10.30. MOD-Bus - Schnittstelle RS485

MOD-Bus Schnittstelle RS485

zum Anschluss eines MOD Bus - Systems an die angebotene  
DDC Unterstation bei einer maximalen Entfernung von 1.200m  
nicht zu überschreiten  
Die Schnittstelle ermöglicht den Anschluss von  
Geräten mit einer RS 485 Schnittstelle.  
Die Schnittstelle arbeitet normenkonform nach DIN 66259.  
Das angeschlossene Gerät kann über den eingesetzten Koppler  
/ Controller mit  
der Steuerung direkt kommunizieren.

Hersteller:

'.....'  
vom Bieter einzutragen

Typ:

'.....'  
vom Bieter einzutragen

einschl. der anlagenbezogenen Software, Verknüpfungen,  
Regelparameter etc.  
liefern und betriebsfertig montieren

1,000 Stck ..... ..

### 6.25.5.10.40. Gateway Modbus-TCP/IP - Modbus-RTU

Gateway Modbus-TCP/IP - Modbus-RTU  
Das Gateway Modbus-TCP/IP - Modbus-RTU Slave/  
Master oder Master /Slave ist ein Gerät, welches das Protokoll  
Modbus-RTU auf TCP/IP oder TCP/IP auf Modbus-RTU  
konvertiert.  
Serielle "Slave"-Geräte können somit problemlos in ein Modbus-

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
--------------	-----------------------	----------	---------------	--------------

Modbus-TCP/IP oder Modbus RTU Netzwerk eingebunden werden.

Hersteller:

'.....'  
vom Bieter einzutragen

Typ:

'.....'  
vom Bieter einzutragen

einschl. der anlagenbezogenen Software, Verknüpfungen, Regelparameter etc.  
liefern und betriebsfertig montieren

1,000 Stck ..... .....

### 6.25.5.10.50. Pegelwandler für 60 M-Bus-Geräte

#### Pegelwandler für 60 M-Bus-Geräte

Zur Strom- und Spannungsversorgung sowie zur Datenkommunikation von 60 Zähler oder Impulskonverter im M-Bus-Netz

- Integrierte RS 232 Schnittstelle zur Übertragung des M-Bus-Protokolls
  - Optische Schnittstelle D0
  - Übertragungsgeschwindigkeit 300 und 9600 Baud
  - Überstrom- und Kurzschlussschutz
  - Anzeige für Betrieb, Datenverkehr und Bus-Kurzschluss
  - Betriebsbedingungen
  - Temperatur 0 bis 60°C
  - Feuchte 10% bis 70%
- Schutzklasse IP40  
Für externe Spannungsversorgung 24 V DC oder AC  
Zur Montage auf DIN-Hutschiene (TS 35) EN 50022

mitzulieferndes Zubehör:  
Steckernetzteil für Pegelwandler PW60  
Artikel: 8086  
Steckernetzteil für Pegelwandler PW60 zur Strom- und Spannungsversorgung 48V AC

Fabrikat des Angebotes:'.....'

### Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

<b>Projekt:</b>	<b>12_TGA</b>	<b>U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)</b>	
<b>LV:</b>	<b>280532</b>	<b>CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage</b>	<b>Währung: EUR</b>

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
--------------	-----------------------	----------	---------------	--------------

Typ des Angebotes: '.....'

einschl. der anlagenbezogenen Software, Verknüpfungen,  
Regelparameter etc.  
liefern und betriebsfertig montieren

1,000 Stck	.....	.....
------------	-------	-------

<b>Summe 6.25.5.10. ISP63 MS-Anlage VNB</b>	.....
---	-------

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

<b>Projekt:</b>	<b>12_TGA</b>	<b>U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)</b>		
<b>LV:</b>	<b>280532</b>	<b>CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage</b>		<b>Währung: EUR</b>
<b>Ordnungszahl</b>	<b>Leistungsbeschreibung</b>	<b>Menge ME</b>	<b>Einheitspreis</b>	<b>Gesamtbetrag</b>

### 6.25.5.15. Dienstleistung Automation

#### **Vorbemerkung Dienstleistung mit OPC UA**

Die Menge der Datenpunkte für die Erstellung der Dienstleistung bezieht sich auf die Position: OPC UA-fähige Automationsstation.

**Protokollunterstützung:** Die Automationsstationen müssen OPC UA unterstützen.

**Programmierung der Automationsstation gemäß VOB Teil C (ATV) DIN 18386.**

Weiterhin gilt die Norm DIN EN 62541 (OPC UA) oder neuer. Programmerstellung der Regel-, Sicherheits-, Optimierungs-, Kommunikations- und Steuerfunktionen. Basis hierfür sind die vorgegebenen und genehmigten Funktionsbeschreibungen, Schaltzeiten, Sollwerte sowie alle betriebsrelevanten Funktionen des Auftraggebers. Die Programmerstellung hat entsprechend des OPC UA Standards zu erfolgen.

Bei der Planung von OPC UA-Systemen sind folgende Grundregeln zu beachten:

- Die im Projekt notwendigen GA-Funktionen (GA = Gebäudeautomation) werden sowohl qualitativ als auch quantitativ beschrieben.
- Es wird festgelegt, welche GA-Funktionen in der AS (AS = Automationsstation) und welche in der MBE (MBE = Management oder Bedieneinrichtung) ausgeführt werden.
- Die GA-Funktionen werden mit den vorgegebenen OPC UA Nodes, Variablen, Methoden und Ereignissen realisiert.
- Proprietäre Erweiterungen sind im laufenden Betrieb unzulässig. Ausnahmen dürfen nur mit Zustimmung des Betreibers eingerichtet werden.
- Erweiterungen und Updates müssen kompatibel zum herstellernerutralen OPC UA-Konzept sein.

Die notwendige Leistungsfähigkeit der OPC UA-Geräte in Bezug auf die Verarbeitung von OPC UA-Variablen ergibt sich aus der Gesamtheit der GA-Funktionslisten im Projekt und den daraus abgeleiteten Aufgabenstellungen für MBE, AS und Netzwerkkomponenten. Anhand der GA-Funktionslisten sind alle benötigten Nodes für alle Teilanlagen festzulegen. Hardware und Software sind so zu wählen, dass die geforderten Reaktionszeiten eingehalten werden (siehe AMEV-Empfehlung "Gebäudeautomation"). Alle OPC UA-Variablen erhalten Benutzeradressen nach dem Adressierungssystem des Betreibers. Klartexte, Zustandstexte und physikalische Einheiten werden vorgegeben. Das Alarm- und Ereignismanagement wird als Meldungsklassen-Matrix strukturiert.

Bei der Ausführung des OPC UA-Projektes müssen alle Teilnehmer die geforderten Nodes, Variablen, Methoden und Ereignisse einrichten, um Interoperabilität im OPC UA-System sicherzustellen.

Bei der Abnahme erhält der Auftraggeber eine vollständige und

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
--------------	-----------------------	----------	---------------	--------------

aktuelle Dokumentation der GA-Anlagen in deutscher Sprache auf Datenträger und in Papierform, die mindestens alle Automationsschemata, GA-Funktionslisten, Funktionsbeschreibungen, Listen tatsächlich verwendeter OPC UA-Nodes und Variablen sowie unterstützte Profile enthält. Zusätzlich erhält der Auftraggeber alle Systempasswörter für den zeitlich und inhaltlich uneingeschränkten Zugriff auf MBE, AS und andere OPC UA-Geräte auch auf Systemadministratorebene.

Außerdem erhält er alle geforderten Software-Tools und projektspezifischen Programme (einschließlich der Quellprogramme sowie die komplette Projektdatei) mit uneingeschränkten Nutzungsrechten und Zugriffsberechtigungen.

Durch Schulungen bis zum Level "Administrator" sind Betreiber in die Lage zu versetzen, Änderungen oder Erweiterungen von Grafiken, Zeitplänen, Reglerparametern, Nodes, Trends, Alarmierungen und ggf. Anwendungsprogrammen sowie Hardware-Erweiterungen etc. vorzunehmen und diese in OPC UA transparent zu machen.

Zur eindeutigen Festlegung aller GA-Funktionen und nachvollziehbaren Zuordnung der erforderlichen OPC UA-Nodes und zugehörigen Eigenschaften werden folgende Mindestanforderungen an GA-Funktionslisten gestellt:

- Alle vorgesehenen Datenpunkte sind zeilenweise mit Angabe der Benutzeradressen und nach Möglichkeit auch der Klartexte darzustellen.
- Für jeden ISP sind alle Zeilen in der zugehörigen GA-Funktionsliste über alle Anlagen durchgängig zu nummerieren, damit eindeutige Verweise möglich werden.
- Alle erforderlichen GA-Funktionen (Physikalische Ein-/Ausgabefunktionen, Gemeinsame Ein-/Ausgabefunktionen, Verarbeitungsfunktionen, Managementfunktionen und Bedienfunktionen) sind in der Anzahl und Zuordnung pro Datenpunkt festzulegen.
- Regelungsfunktionen sind dem führenden Istwert (Sensor) des Regelkreises zuzuordnen.
- Alarm- und Ereignismeldungen sind systematisch in die Ereignis- und Alarmprotokolle zu übernehmen.
- Die Art der Meldungsbearbeitung (Zusammenfassung, Meldungsverzögerung, Meldungsunterdrückung) ist klar zu definieren.
- Alle virtuellen Datenpunkte mit eigener Benutzeradresse sind eindeutig zu kennzeichnen.
- Steuerfunktionen sind durch Ablaufdiagramme oder Funktionsgraphen darzustellen.

Die Kommunikation zwischen den Controllern erfolgt ausschließlich über OPC UA, ein proprietäres System/Bus ist nicht zulässig.

Es sind alle OPC UA-Nodes nach dem von der HOCHBAHN U5 Projekt GmbH vorgegebenen AKS (Anlagenkennzeichnungsschlüssel) zu versehen.

In der Programmierung sind die **Event Types**, die

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
--------------	-----------------------	----------	---------------	--------------

verschiedenen Arten von Alarmen und Ereignissen realisieren.

Dazu gehören:

**BaseEventType** Die allgemeine Basis für alle Ereignisse.

**AlarmConditionType** Der Haupttyp für Alarme, der weiter unterteilt ist in:

**LimitAlarmType** (für Grenzwertüberschreitungen)

**DiscreteAlarmType** (für digitale Zustandsalarme)

**DeviationAlarmType** (für Abweichungen von Sollwerten)

**ExclusiveLimitAlarmType** (für exklusive Grenzwerte, z. B. "nur über Maximalwert")

**NonExclusiveLimitAlarmType** (für nicht-exklusive Grenzwerte, z. B. "über Maximalwert" oder "unter Minimalwert")

Alarme und Ereignisse werden über **Event Notifications** an Clients geschickt. Clients können sich mit **Subscriptions** anmelden, um über neue Alarme informiert zu werden.

Alle Alarme und Ereignisse über das **Alarm- und Ereignismodell** definiert. Die Priorität von Alarmen wird durch die **"Severity"**-Eigenschaft (Schweregrad) festgelegt. Sie reicht von **1 (niedrigste Priorität)** bis **1000 (höchste Priorität)**.

**Beispiel für der Severity nicht geltend für die Ausführung:**

1. **Störung verriegelnd** rarr; **Severity 800-1000**

(kritische Alarme, z. B. sicherheitsrelevante Ausfälle)

2. **Störung** rarr; **Severity 500-800** (wichtige Fehler, z. B. Systemausfälle ohne unmittelbare Gefahr)

3. **Grenzwerte** rarr; **Severity 300-500** (Überschreitungen von Grenzwerten, z. B. Temperaturabweichungen)

4. **Wartungsmeldungen** rarr; **Severity 100-300**

(Hinweise auf Wartungsbedarf, z. B. Filterwechsel fällig)

**Eintrag der Prioritäten:**

Die **Severity**-Eigenschaft wird in den entsprechenden

**Alarmtypen** (z. B. LimitAlarmType, DiscreteAlarmType)

innerhalb des OPC UA-Nodes definiert.

Alle Event Types und Severity sind mit der HOCHBAHN U5 Projekt GmbH oder dem Dienstleister des SCADA-Systems abzuklären. Vorher sind Listen vorzubereiten und einzureichen.

Alternativ Vorbemerkung Dienstleistung mit BACnet

Die Menge der Datenpunkte für die Erstellung der Dienstleistung bezieht sich auf die Position:  
BACnet Digitaler Automationsstation

**Protokollunterstützung:** Die Automatisierungsstationen muss BACnet unterstützen.

Programmierung der Automationsstationgemäß  
VOB Teil C (ATV) DIN 18386

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

**Projekt:** 12\_TGA **U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)**  
**LV:** 280532 **CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage** **Währung: EUR**

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
--------------	-----------------------	----------	---------------	--------------

Weiter gültig ist die Schrift des Arbeitskreises Maschinen- und Elektrotechnik staatlicher und kommunaler Verwaltungen (AMEV) "BACnet 2017" oder neuer.

Programmerstellung der Regel-, Sicherheits-Optimierungs-, Kommunikations- und Steuerfunktionen. Basis hierfür sind die vorgegebenen und genehmigten Funktionsbeschreibungen, Schaltzeiten, Sollwerte sowie alle betriebsrelevanten Funktionen des Auftraggebers. Die Programmerstellung hat entsprechend BACnet Standard zu erfolgen

Bei der Planung von BACnet-Systemen sind folgende Grundregeln zu beachten:

- Die im Projekt notwendigen GA-Funktionen (GA=Gebäudeautomation) werden sowohl qualitativ als auch quantitativ beschrieben.
- Es wird festgelegt, welche GA-Funktionen in AS (AS=Automationsstation) und welche in MBE (MBE=Management oder Bedieneinrichtung) ausgeführt werden.
- Die GA-Funktionen werden mit den vorgegebenen Objekten, Properties und Diensten realisiert.
- Proprietäre Dienste, Objekttypen und Properties sind im laufenden Betrieb unzulässig. Ausnahmen dürfen nur mit Zustimmung des Betreibers eingerichtet werden.
- Erweiterungen und Updates müssen kompatibel zum herstellernerneutralen BACnet-Konzept sein.

Die notwendige Leistungsfähigkeit der BACnet-Geräte in Bezug auf die Verarbeitung von BACnet-Objekten ergibt sich aus der Gesamtheit der GA-Funktionslisten im Projekt und den daraus abgeleiteten Aufgabenstellungen für MBE, AS und Netzwerkkomponenten. An Hand der GA-Funktionslisten sind alle benötigten Objekte für alle Teilanlagen festzulegen.

Hardware und Software sind so zu wählen, dass die geforderten Reaktionszeiten eingehalten werden (siehe AMEV-Empfehlung "Gebäudeautomation"). Alle BACnet-Objekte erhalten Benutzeradressen nach dem Adressierungssystem des Betreibers.

Klartexte, Zustandstexte und physikalische Einheiten werden vorgegeben. Das Alarm- und Ereignismanagement wird als Meldungsklassen-Matrix strukturiert.

Bei der Ausführung des BACnet-Projektes müssen alle Teilnehmer die geforderten Objekte, Properties, Dienste bzw. BIBBs einrichten, um Interoperabilität im BACnet-System sicherzustellen.

Bei der Abnahme erhält der Auftraggeber eine vollständige und aktuelle Dokumentation der GA-Anlagen in deutscher Sprache auf Datenträger und in Papierform, die mindestens alle Automationsschemata, GA-Funktionslisten, Funktionsbeschreibungen, Listen



## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
	<p>tatsächlich verwendeter Objekte und Properties und unterstützter BIBBs/Dienste (EPICS), Schulungsnachweise und Bedienungs-, Wartungs- und Instandhaltungsanleitungen enthält. Zusätzlich erhält der Auftraggeber alle Systempassworte für den zeitlich und inhaltlich uneingeschränkten Zugriff auf MBE, AS und andere BACnet-Geräte auch auf Systemadministratorebene. Außerdem erhält er alle geforderten Software-Tools und projektspezifischen Programme (einschließlich der Quellprogramme sowie die komplette Projektdatei) mit uneingeschränkten Nutzungsrechten und Zugriffsberechtigungen. Durch Schulungen bis zum Level "Administrator" sind Betreiber in die Lage zu versetzen, Änderungen oder Erweiterungen von Grafiken, Zeitplänen, Reglerparametern, Objekten, Trends, Alarmierungen und ggf. Anwendungsprogrammen sowie Hardware-Erweiterungen etc. vorzunehmen und diese in BACnet transparent zu machen. Zur eindeutigen Festlegung aller GA-Funktionen und nachvollziehbaren Zuordnung der erforderlichen BACnet-Objekte und zugehöriger Properties werden folgende Mindestanforderungen an GA-Funktionslisten gemäß DIN EN ISO 16484-3 bzw. VDI 3814 Blatt 1 gestellt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alle vorgesehenen Datenpunkte sind zeilenweise mit Angabe der Benutzeradressen und nach Möglichkeit auch der Klartexte darzustellen.</li> <li>- Für jeden ISP sind alle Zeilen in der zugehörigen GA-Funktionsliste über alle Anlagen durchgängig zu nummerieren, damit eindeutige Verweise möglich werden.</li> <li>- Alle erforderlichen GA-Funktionen (Physikalische Ein-/Ausgabefunktionen, Gemeinsame Ein-/Ausgabefunktionen, Verarbeitungsfunktionen (Überwachungs-, Steuerungs-, Regelungs- und Optimierungsfunktionen), Managementfunktionen und Bedienfunktionen) sind in der Anzahl und Zuordnung pro Datenpunkt festzulegen.</li> <li>- Alle im GA-System bereits verwendeten Ein-/Ausgabefunktionen und alle virtuellen Datenpunkte mit einer eigenen Benutzeradresse zur gemeinsamen Nutzung zu realisieren.</li> <li>- Regelungsfunktionen sind dem führenden Istwert (Sensor) des Regelkreises zuzuordnen.</li> <li>- Bei Erzeugung von Alarmen oder Ereignismeldungen sind in Abschnitt 8 nur dann zusätzliche dynamische Einblendungen einzutragen, wenn im Grafikbild eine zusätzliche Dynamisierung für das Ereignis eingeblendet werden soll (z. B. ein zusätzliches Anzeige-/Detailfenster). Dies trifft nicht zu für die Einträge von Ereignissen und Alarmen</li> </ul>			

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
--------------	-----------------------	----------	---------------	--------------

- in Ereignis- und Alarmprotokolle.
- Unter Bemerkungen in Abschnitt 9 sind eindeutige Zuordnungen der GA-Funktionen zueinander mittels Zeilen-Nr., Abschnitt-Nr. und Spalten-Nr. gemäß AMEV-Legende einzutragen.
- Die Art der Meldungsbearbeitung [Zusammenfassung, Meldungsverzögerung, Meldungsunterdrückung] ist in Abschnitt 9 Bemerkungen zu spezifizieren (Meldungsbearbeitung ? Alarmierung!).
- Alle zu verwendenden komplexen Objekttypen (Spalte 7.2) sind in Abschnitt 9 Bemerkungen mit den Kürzeln der einzusetzenden BACnet-Objekttypen zu kennzeichnen.
- Alle virtuellen Datenpunkte mit eigener Benutzeradresse sind in einer eigenen Zeile darzustellen und die dafür vorgesehenen BACnet-Objekttypen sind in Abschnitt 9 Bemerkungen anzugeben.
- Die vorgesehenen Logikfunktionen sind mit Angabe der zugehörigen Eingänge mittels AMEVLegende in Abschnitt 9 Bemerkungen einzutragen.
- Für jede fest vorgegebene Funktion ist eine "Beeinflussung von außen" mit Angabe der beteiligten GA-Funktionen (Referenzpunkte) in Abschnitt 9 Bemerkungen anzugeben.
- Bei einer Sequenzbildung sind die Sequenzpunkte durch die referenzierenden Datenpunkte bzw. BACnet-Objekte in Abschnitt 9 Bemerkungen anzugeben.
- Reicht der Platz in einer Zeile in Abschnitt 9 Bemerkungen für die Angaben nicht aus, sind weitere Zeilen zu nutzen oder Beiblätter (mit Angabe eindeutiger Referenzierungen) zu verwenden.
- Komplexe Funktionen (z. B. "Anlagensteuerung" oder "Motorsteuerung") sind zusätzlich in Form von Ablaufdiagrammen oder mit Funktionsgraphen darzustellen (vgl. VDI 3814 Blatt 6). Die Steuerfunktionen sind in Abschnitt 9 Bemerkungen oder in einem separaten Beiblatt anzugeben.
- In der GA-Funktionsliste sind alle Datenpunkte und Funktionen einzutragen, die für die Anlagenfunktion gemäß Anlagenschema erforderlich sind, jedoch keine Reservefunktionen.

Die Kommunikation zwischen den Controller erfolgt ausschließlich über BACnet, ein proprietäre System/Bus ist nicht zulässig.

Für den Teil des Mappings von BACnet zu OPC UA mit der Gateway Variante, gelten weiter die Vorbemerkungen Dienstleistung mit OPC UA

Es sind alle BACnet Objekt nach dem von der HOCHBAHN U5 Projekt GmbH vorgegeben AKS (Anlagenkennzeichnungsschlüssel) zu versehen.

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
--------------	-----------------------	----------	---------------	--------------

**6.25.5.15.10. Abstimmung mit der übergeordneten Systemtechnik zu jedem einzelnen ISP**

Abstimmung mit der übergeordneten Systemtechnik für die Einbindung in das SCADA-System.

Zur Einbindung in das System ist ein Austausch von vorgegebenen Daten / Adressen wie in vorgenannten Positionen beschrieben in Zusammenarbeit mit den AN für die Systemtechnik U5 zu berücksichtigen. Aufgrund der Zwänge aus den Bauabläufen, ist eine zeitlich versetzte Bearbeitung zur Inbetriebnahme möglich.  
In dieser Position zu kalkulieren ist der Aufwand, der erforderlich ist, um die von dem AN-Systemtechnik U5 vorgegebene Adressierung der digitalen Ein- und Ausgänge mit der Station in der Verteilung anzugleichen.

22,000 Stk ..... ..

**6.25.5.15.20. Ingenieurmäßige Bearbeitung, Ingenieurmäßige Bearbeitung,**

Ausführungsprojektierung und Baumanagement nach VOB Teil C, (ATV) DIN 18386 Gebäudeautomation

- Koordination, Terminverfolgung und Baustellenüberwachung in Abstimmung mit dem Bauherrn, dem Planer und/oder den Gewerkelieferanten für Lüftung, Kälte, Heizung und Elektrotechnik. Einholen der erforderlichen Daten.
- Umsetzen der Funktionsbeschreibung nach Vorgabe des Bauherren/Planungsbüro in die Programmierung. . Gemein- same Festlegung aller notwendigen Verriegelungen, Ablaufsteuerungen, Anlaufbedingungen, Regelungsparameter, Zeitprogramme (Belegungspläne).
- Automationsstations-Belegungspläne einschließlich Adressierung der Informationslisten erstellen.
- Bearbeitung und Koordination der von den einzelnen Gewerken zur Verfügung gestellten Informationslisten nach DIN/EN neuesten Stand.
- Erstellen der Geräte- und Stücklisten für den MSR-Teil.
- Übersichtsplan der Standorte von Bedienungseinrichtungen und Informationsschwerpunkten.
- Festlegung der Montageorte der Peripheriegeräte in Abstimmung mit den einzelnen Gewerken.
- Teilnahme an vereinbarten Gewerke spezifischen Baustellen Besprechungen.
- Festlegung der Benutzeradressen (AKS) mit dem Auftraggeber
- Klärung von Schnittstellen zu anderen Gewerken

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
--------------	-----------------------	----------	---------------	--------------

		1,000 PSCH		.....
--	--	------------	--	-------

### 6.25.5.15.30. Programmierung der Automationsstation

Programmierung der Automationsstation  
gemäß VOB Teil C (ATV) DIN 18386)

Programmerstellung der Regel-Sicherheits-  
Optimierungs-, Kommunikations- und Steuerfunktionen.  
Basis hierfür sind die vorgegebenen und genehmigten  
Funktionsbeschreibungen, Schaltzeiten, Sollwerte sowie alle  
betriebsrelevanten Funktionen des Auftraggebers.

Die Programmerstellung hat entsprechend der Norm IEC  
1131-3 in Funktionsplan-Technologie durch das Personal des  
Herstellers der Automationsstationen zu erfolgen.

- Erstellung von Anwenderprogrammen
- Überprüfung von Anschaltbedingungen, anhand der  
beigestellten Dokumentationen für übergreifende  
Funktionen aus anderen Gewerken
- verbindliche Angaben von Anschlussbedingungen des  
Lieferumfanges
- Festlegung von Montageorten für Feldgeräte und  
Hardwarekomponenten des Lieferumfanges.
- Abstimmung von Terminplänen
- Koordinierung aller für die GA notwendigen  
Technischen Daten
- Koordinierung aller Projektbeteiligten hinsichtlich  
der GA
- Eingabe der Anwenderprogramme

		1,000 PSCH		.....
--	--	------------	--	-------

### 6.25.5.15.40. Netzwerkeinbindung in Kundennetzwerk

Netzwerkeinbindung in Kundennetzwerk

Die Dienstleistung umfasst die Installation, Konfiguration und  
funktionstüchtige Inbetriebnahme des  
Informationsschwerpunktes (ISP) in das vorhandenes Netzwerk  
Netzwerkprotokoll ETHERNET TCP/IP in Koordination mit der  
HOCHBAHN U5 Projekt GmbH. Informationen zu Einstellungen  
wie IP-Adresse sind mit dem Bauherrn abzustimmen.  
Hardwarepositionen des PC und Netzwerkkarte sind nicht  
enthalten.

		1,000 PSCH		.....
--	--	------------	--	-------

### 6.25.5.15.50. Abklärung Eigenschaften der Datenpunkte und Objekte

Abklärung Eigenschaften der Datenpunkte und Objekte gemäß  
AMEV BACnet minimal Stand 2017

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trendlokobjekte</li> <li>- NotificationClasses</li> <li>- COV (Change Of Value)</li> <li>- Einheiten</li> <li>- Objekteigenschaften (Properties)</li> <li>- Grenzwerte</li> </ul>	1,000 PSCH		.....
<b>6.25.5.15.60.</b>	<p><b>Inbetriebnahme Modbus Netzwerk</b></p> <p>Inbetriebnahme Modbus Netzwerke</p> <p>Inbetriebnahme der bauseitig gestellten und eingebauten Modbus-Teilnehmer, einschließlich Adressierung und aller Nebenleistungen.</p> <p>Einschließlich aller erforderlichen Einträge in Konfiguration, Meldegruppen, Grenzwerte, Textzuordnungen, historische Datenbank, Alarm- und Eventmanagement, Grafik usw.</p> <p>Es sind durchschnittlich 8 Modbus Informationspunkte pro Slave einzukalkulieren, die genauen Informationspunkte ist mit der HOCHBAHN U5 Projekt GmbH abzuklären.</p>	1,000 PSCH		.....
<b>6.25.5.15.70.</b>	<p><b>Inbetriebnahme von Datenbussystemen</b></p> <p>Inbetriebnahme von Datenbussystemen</p> <p>im Gesamtsystem zum Datenaustausch zwischen den Ebenen des GA-Systems für den Liefer- und Leistungsumfang. Voraussetzung für den Beginn der Inbetriebnahme Arbeiten ist, dass die Installation der Datenbusleitungen entsprechend den Vorschriften des Herstellers erfolgt und abgeschlossen und dass die Inbetriebnahme der auf den Bus zu schaltenden Automationsstationen, Einzelraum-Regelsysteme und Schnittstellen zu anderen Systemen und der Gebäudeleitzentrale abgeschlossen ist.</p>	1,000 PSCH		.....
<b>6.25.5.15.80.</b>	<p>*** Bedarfsposition ohne GB</p> <p><b>Mehr-/ Minderpreis Digitales Eingangs Modul mit 8 DI</b></p> <p>Mehr-/ Minderpreis Digitales Eingangs Modul mit 8 DI</p> <p>Das Modul erfasst binäre Steuersignale aus dem Feldbereich (z. B. von Sensoren, Gebern, Schaltern oder Näherungsschaltern) für Status Meldungen.</p> <p>Preis pro Modul, bestehend aus Modul, inkl. Hardwareanteil und Nachrüstung im Schaltschrank, inkl. aller erforderlichen</p>			

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
--------------	-----------------------	----------	---------------	--------------

Materialien, für die Nachrüstung / den Entfall eines Moduls.

Hersteller:

'.....'

vom Bieter einzutragen

Typ:

'.....'

vom Bieter einzutragen

liefern und betriebsfertig montieren

1,000 Stk ..... Nur Einh.-Pr.

\*\*\* Bedarfsposition ohne GB

### 6.25.5.15.90. Mehr-/ Minderpreis Digitales Eingangs Modul mit 16 DI

Mehr-/ Minderpreis Digitales Eingangs Modul mit 16 DI

Das Modul erfasst binäre Steuersignale aus dem Feldbereich (z. B. von Sensoren, Gebern, Schaltern oder Näherungsschaltern) für Status Meldungen.

Preis pro Modul, bestehend aus Modul, inkl. Hardwareanteil und Nachrüstung im Schaltschrank, inkl. aller erforderlichen Materialien, für die Nachrüstung / den Entfall eines Moduls.

Hersteller:

'.....'

vom Bieter einzutragen

Typ:

'.....'

vom Bieter einzutragen

liefern und betriebsfertig montieren

1,000 Stk ..... Nur Einh.-Pr.

\*\*\* Bedarfsposition ohne GB

### 6.25.5.15.100. Mehr-/ Minderpreis Digitales Ausgangs Modul mit 8 DO

Mehr-/ Minderpreis Digitales Ausgangs Modul mit 8 DO

Das Modul gibt binäre Steuersignale aus dem Automatisierungsgerät an die angeschlossenen Aktoren (z. B. Magnetventile, Schütze, Geber, Relais oder andere elektrische Lasten) aus.

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
--------------	-----------------------	----------	---------------	--------------

Preis pro Modul, bestehend aus Modul, inkl. Hardwareanteil und Nachrüstung im Schaltschrank, inkl. aller erforderlichen Materialien, für die Nachrüstung / den Entfall eines Moduls.

Hersteller:

'.....'  
vom Bieter einzutragen

Typ:

'.....'  
vom Bieter einzutragen

liefern und betriebsfertig montieren

1,000 Stk ..... Nur Einh.-Pr.

\*\*\* Bedarfsposition ohne GB

### 6.25.5.15.110. Mehr-/ Minderpreis Digitales Ausgangs Modul mit 16 DO

Mehr-/ Minderpreis Digitales Ausgangs Modul mit 16 DO

Das Modul gibt binäre Steuersignale aus dem Automatisierungsgerät an die angeschlossenen Aktoren (z. B. Magnetventile, Schütze, Geber, Relais oder andere elektrische Lasten) aus.

Preis pro Modul, bestehend aus Modul, inkl. Hardwareanteil und Nachrüstung im Schaltschrank, inkl. aller erforderlichen Materialien, für die Nachrüstung / den Entfall eines Moduls.

Hersteller:

'.....'  
vom Bieter einzutragen

Typ:

'.....'  
vom Bieter einzutragen

liefern und betriebsfertig montieren

1,000 Stk ..... Nur Einh.-Pr.

\*\*\* Bedarfsposition ohne GB

### 6.25.5.15.120. Mehr-/ Minderpreis Analoges Eingangs Modul mit 8 AI

Mehr-/ Minderpreis Analoges Eingangs Modul mit 8 AI

Das Modul erfasst passive oder aktive Analoge Signale aus dem Feldbereich (z. B. von Sensoren, Sollwertsteller,

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
--------------	-----------------------	----------	---------------	--------------

Rückführungen oder Füllstand) für Messungen von Werten zum Regeln von Aktoren oder Status Anzeigen.

Preis pro Modul, bestehend aus Modul, inkl. Hardwareanteil und Nachrüstung im Schaltschrank, inkl. aller erforderlichen Materialien, für die Nachrüstung / den Entfall eines Moduls.

Hersteller:

'.....'  
vom Bieter einzutragen

Typ:

'.....'  
vom Bieter einzutragen

liefern und betriebsfertig montieren

1,000 Stk ..... Nur Einh.-Pr.

\*\*\* Bedarfsposition ohne GB

### 6.25.5.15.130. Mehr-/ Minderpreis Analoges Ausgangs Modul mit 4 AO

Mehr-/ Minderpreis Analoges Ausgangs Modul mit 4 AO

Das Modul gibt aktive Analoge Signale aus dem Automatisierungsgerät an die angeschlossenen Aktoren (z. B. Ventile, Volumenstromregler, Klappenstellantriebe, Leistungsregelung oder andere analoge Bauteile) aus.

Preis pro Modul, bestehend aus Modul, inkl. Hardwareanteil und Nachrüstung im Schaltschrank, inkl. aller erforderlichen Materialien, für die Nachrüstung / den Entfall eines Moduls.

Hersteller:

'.....'  
vom Bieter einzutragen

Typ:

'.....'  
vom Bieter einzutragen

liefern und betriebsfertig montieren

1,000 Stk ..... Nur Einh.-Pr.

\*\*\* Bedarfsposition ohne GB

### 6.25.5.15.140. Mehr-/ Minderpreis Analoges Ausgangs Modul mit 8 AO

Mehr-/ Minderpreis Analoges Ausgangs Modul mit 8 AO



### Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
 LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
--------------	-----------------------	----------	---------------	--------------

Das Modul gibt aktive Analoge Signale aus dem Automatisierungsgerät an die angeschlossenen Aktoren (z. B. Ventile, Volumenstromregler, Klappenstellantriebe, Leistungsregelung oder andere analoge Bauteile) aus.

Preis pro Modul, bestehend aus Modul, inkl. Hardwareanteil und Nachrüstung im Schaltschrank, inkl. aller erforderlichen Materialien, für die Nachrüstung / den Entfall eines Moduls.

Hersteller:

'.....'  
vom Bieter einzutragen

Typ:

'.....'  
vom Bieter einzutragen

liefern und betriebsfertig montieren

1,000 Stk ..... Nur Einh.-Pr.

**Summe 6.25.5.15. Dienstleistung Automation** .....

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
--------------	-----------------------	----------	---------------	--------------

6.25.5.20. Automationsstation aufschalten auf SCADA-System

6.25.5.20.10. Inbetriebnahme und 1:1 Test mit dem SCADA System

Inbetriebnahme und 1:1 Test mit dem SCADA System

Inbetriebnahme und Test der SCADA-Schnittstelle mit dem Betriebsführungssystem (BFS-Lieferanten)  
Die Inbetriebnahme und der Test der SCADA-Schnittstelle mit dem BFS-(Building Function Supplier)-Lieferanten erfolgen in mehreren Phasen, um eine fehlerfreie Integration und einen stabilen Betrieb der Gebäudeautomation sicherzustellen.

Verbindungstests (Kommunikationsaufbau)

OPC UA:

Verbindungstest zwischen dem SCADA-System und der BFS-Station über OPC UA-Server.

Test der Browsing-Funktionalität im SCADA-System, um Datenpunkte aufzulisten.

Authentifizierung mit Benutzername/Passwort oder Zertifikatsbasierter Anmeldung.

Überprüfung der TLS-Verschlüsselung und sicheren Kommunikationskanäle.

1:1 Test der Datenpunktkommunikation

Vergleich der übermittelten Datenpunkte mit der Referenz-Datenpunktliste.

Prüfung von Live-Werten im SCADA-System mit denen der BFS-Automationsstation.

Schreiben von Testwerten aus dem SCADA-System an die Automationsstation (sofern erlaubt).

Verifizierung der Update-Rate und Latenzzeiten (z. B. max. 500 ms Verzögerung).

Test von Alarmen und Ereignissen

Simulation von Fehlermeldungen und Alarmauslösungen in der BFS-Station.

Sicherstellen, dass alle Alarme korrekt im SCADA-System angezeigt werden.

Überprüfung der Historisierung und Ereignisprotokolle.

1,000 PSCH

.....

6.25.5.20.20. Dienstleistung (inkl. Abstimmung und Koordination mit dem SCADA-Lieferanten):

Dienstleistung (inkl. Abstimmung und Koordination mit dem SCADA-Lieferanten):

Projektkoordination & Baumanagement:

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
--------------	-----------------------	----------	---------------	--------------

- Überwachung der Termine und Koordination der Gewerke für Lüftung, Kälte, Heizung und Elektrotechnik.
- Abstimmung mit Bauherrn, Planungsbüro und Gewerkelieferanten.
- Einholen und Verwalten aller erforderlichen Daten.
- Planung & Dokumentation:
- Aktualisierung der Anlagenschemata mit Darstellung der wesentlichen MSR-Komponenten.
- Erstellung und Pflege von Automationsstations-Belegungsplänen inkl. Adressierung der Informationslisten.
- Erarbeitung und Abstimmung von Geräte-, Stück- und Übersichtsplänen für Bedienungseinrichtungen.
- Systemintegration & SCADA-Abstimmung:
- Umsetzung der Funktionsbeschreibung in die Programmierung gemäß Vorgaben des Bauherrn/Planungsbüros.
- Gemeinsame Definition von Verriegelungen, Ablaufsteuerungen, Regelungsparametern und Zeitprogrammen (Belegungspläne).
- Bearbeitung und Abstimmung der Informationslisten nach DIN/EN-Standards.
- Festlegung der verbindlichen Ausführung der Stellgeräte (z. B. Ventilgrößen, Klappenstellantriebe).
- Koordination der Montageorte für Peripheriegeräte mit den Gewerken.
- Bauabstimmung & Schnittstellenklärung:
- Teilnahme an gewerkespezifischen Baubesprechungen.
- Festlegung der Benutzeradressen (AKS) mit dem Auftraggeber.
- Abstimmung und Definition der Einbauorte für Geber und Stellgeräte.
- Klärung von Schnittstellen zu anderen Gewerken.

80,000 Std ..... ..

**Summe 6.25.5.20. Automationsstation aufschalt...** .....

**Summe 6.25.5. Installationsgeräte** .....

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
--------------	-----------------------	----------	---------------	--------------

**6.25.10. Kabel und Leitungen**

**6.25.10.5. Kabel und Leitungen montieren**

Sämtliche Klein- und Befestigungsmaterialien wie Kabelschellen, Kabelschuhe, Bezeichner, Klammern und ähnliches, gehören, soweit sie zur bestimmungsgemäßen Erstellung der Gesamtanlage erforderlich sind, zum Liefer- und Leistungsumfang. Kabel und Leitungen in paralleler Mehrfachbelegung auf Kabelbahnen, Pritschen, Leitungsführungskanälen, in Trögen und in Sammelhalterungen sind in Abständen zu arretieren und zu bezeichnen.

Die Kabelbezeichnungen werden von der Abteilung TIZ vorgegeben. Die Anzahl der benötigten Kabelschilder sind rechtzeitig bei der Bauleitung anzugeben, damit diese gefertigt und beigelegt werden können. Die Kabel sind so zu verlegen, dass an vorhandenen Kanten keine Beschädigungen auftreten können. Gegebenenfalls ist ein Kantenschutz vorzusehen.

Kunststoffkleinteile dürfen ebenfalls nur in halogenfreier Ausführung verwendet werden.

Kabelmontagezubehör, wie Rollen, Winden, Verlade- und Verlegegeschirr Motorziehwinden, Kabeltrommleinrichtungen usw. sind vom Auftragnehmer zu stellen. Eine besondere Vergütung erfolgt nicht. Eventuell erforderliche Arbeitsloren können in begründeten Fällen bauseits beigelegt werden.

Verlegung von Kabeln für allgemeine Anlagen

Halogenfreies Kabel, wie beschrieben, mit dem dazugehörigen halogenfreien Befestigungsmaterial, Befestigungsabstände gemäß Herstellerangaben sind einzuhalten, in verschiedenen Längen und in unterschiedlichen Montagehöhen verlegen.

**6.25.10.5.10. Verlegung in Kabelrinnen am Tage**

Kabel in vorhandene Kabelrinnen mit Decken- oder Wandmontage verlegen.

100,000 m	.....	.....
-----------	-------	-------

\*\*\* Bedarfsposition ohne GB

**6.25.10.5.20. Verlegung in Kabelrinnen in der Nacht**

Kabel in vorhandene Kabelrinnen mit Decken- oder Wandmontage verlegen.

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
		1,000 m	.....	Nur Einh.-Pr.
<b>6.25.10.5.30.</b>	<b>Verlegung in Leitungsführungskanälen am Tage</b> Kabel in vorhandene Leitungsführungskanäle oder in Lichtbändern, einschließlich öffnen und schliessen, eventuell mit den dazu benötigten Aussparungen verlegen.			
		100,000 m	.....	.....
	*** Bedarfsposition ohne GB			
<b>6.25.10.5.40.</b>	<b>Verlegung in Leitungsführungskanälen in der Nacht</b> Kabel in vorhandene Leitungsführungskanäle oder in Lichtbändern, einschließlich öffnen und schliessen, eventuell mit den dazu benötigten Aussparungen verlegen.			
		1,000 m	.....	Nur Einh.-Pr.
<b>6.25.10.5.50.</b>	<b>Verlegung in Sammelhalterungen am Tage</b> Kabel in den Decken in Sammelhalterungen verlegen.			
		100,000 m	.....	.....
	*** Bedarfsposition ohne GB			
<b>6.25.10.5.60.</b>	<b>Verlegung in Sammelhalterungen in der Nacht</b> Kabel in den Decken in Sammelhalterungen verlegen.			
		1,000 m	.....	Nur Einh.-Pr.
<b>6.25.10.5.70.</b>	<b>Verlegung C-Profilschienen am Tage</b> Kabel auf vorhandene C-Profilschienen einschließlich mitgelieferter Bügelschellen und Gegenwanne, (halogenfrei) mit einem Schienenabstand < 60 cm verlegen.			
		100,000 m	.....	.....
	*** Bedarfsposition ohne GB			
<b>6.25.10.5.80.</b>	<b>Verlegung C-Profilschienen in der Nacht</b> Kabel auf vorhandene C-Profilschienen einschließlich mitgelieferter Bügelschellen und Gegenwanne, (halogenfrei) mit einem Schienenabstand < 60 cm verlegen.			
		1,000 m	.....	Nur Einh.-Pr.
<b>6.25.10.5.90.</b>	<b>Verlegung in vorh. Installationsrohre am Tage</b> Kabel in vorhandene Installationsrohre mit			

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
	verschiedenen Innendurchmessern, teilweise leer und teilweise mit vorhandenen Leitungen belegt, verlegen.	100,000 m	.....	.....
	*** Bedarfsposition ohne GB			
6.25.10.5.100.	<b>Verlegung in vorh. Installationsrohre in der Nacht</b> Kabel in vorhandene Installationsrohre mit verschiedenen Innendurchmessern, teilweise leer und teilweise mit vorhandenen Leitungen belegt, verlegen.	1,000 m	.....	Nur Einh.-Pr.
	Verlegung von Kabeln mit Funktionserhalt			
	Halogenfreies Kabel mit integriertem Funktionserhalt E30, wie beschrieben, mit dem dazugehörigen spezifischen Befestigungsmaterial, Befestigungsabstände gemäß Herstellerangaben sind einzuhalten, in verschiedenen Längen und in unterschiedlichen Montagehöhen verlegen.			
	Es ist darauf zu achten, dass die Gesamtlasten der geprüften Kabeltrassen auf keinen Fall überschritten werden.			
6.25.10.5.110.	<b>Verlegung in Kabelrinnen am Tage</b> Kabel in vorhandene Kabelrinnen mit Decken- oder Wandmontage verlegen.	100,000 m	.....	.....
	*** Bedarfsposition ohne GB			
6.25.10.5.120.	<b>1Verlegung in Kabelrinnen in der Nacht</b> Kabel in vorhandene Kabelrinnen mit Decken- oder Wandmontage verlegen.	1,000 m	.....	Nur Einh.-Pr.
6.25.10.5.130.	<b>Verlegung in vorh. Installationsrohre am Tage</b> Kabel in vorhandene Installationsrohre mit verschiedenen Innendurchmessern, verlegen.	100,000 m	.....	.....
	*** Bedarfsposition ohne GB			
6.25.10.5.140.	<b>Verlegung in vorh. Installationsrohre in der Nacht</b> Kabel in vorhandene Installationsrohre mit verschiedenen Innendurchmessern, verlegen.	1,000 m	.....	Nur Einh.-Pr.

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
6.25.10.5.150.	<b>Verlegung C-Profilschienen am Tage</b> Leitungen auf vorhandene C-Profilschienen einschließlich mitgelieferter Bügelschellen,  Fabrikat: Dätwyler Typ: pyrosys  mit einem Schienenabstand < 60 cm verlegen.	100,000 m	.....	.....
6.25.10.5.160.	*** Bedarfsposition ohne GB <b>Verlegung C-Profilschienen in der Nacht</b> Leitungen auf vorhandene C-Profilschienen einschließlich mitgelieferter Bügelschellen,  Fabrikat: Dätwyler Typ: pyrosys  mit einem Schienenabstand < 60 cm verlegen.	1,000 m	.....	Nur Einh.-Pr.
6.25.10.5.170.	<b>Verlegung in Sammelhalterungen am Tage</b> Kabel in vorhandene Sammelhalterungen, Typ Hermannschelle, an Decken, Bahnsteigdecken und unter dem Bahnsteig verlegen.	100,000 m	.....	.....
6.25.10.5.180.	*** Bedarfsposition ohne GB <b>Verlegung in Sammelhalterungen in der Nacht</b> Kabel in vorhandene Sammelhalterungen, Typ Hermannschelle, an Decken, Bahnsteigdecken und unter dem Bahnsteig verlegen.	1,000 m	.....	Nur Einh.-Pr.
<b>Summe 6.25.10.5. Kabel und Leitungen montieren</b>				.....

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
--------------	-----------------------	----------	---------------	--------------

### 6.25.10.10. Kabel und Leitungen liefern

Es sind ausschließlich Kabel entsprechend DIN/VDE anzubieten.

Für die gesamte Baumaßnahme dürfen nur halogenfreie Kabel gemäß DIN VDE 0472, Teil 813, mit verbessertem Verhalten im Brandfall (DIN VDE 0472, Teil 804 / Prüffart C) und minimaler Rauchentwicklung (DIN VDE 0472, Teil 816) verwendet werden.

Die Bestellung der Kabel hat durch den Auftragnehmer nach Bedarf bzw. Aufmaß zu erfolgen. Die Ermittlung einzelner Bestellposten darf daher nicht auf der Grundlage der im LV genannten Mengen erfolgen, sondern nur anhand des tatsächlichen Bedarfs im Verlaufe der Baumaßnahme.

Überschüssige Mengen werden nicht von der HOCHBAHN übernommen.

Durch die Verwendung der halogenfreien Kabeln ergeben sich aus der Erfahrung heraus besonders lange Lieferzeiten. Aus diesem Grund ist eine rechtzeitige Ermittlung von Bestellmengen und deren zeitgemäße Bestellauslösung unbedingt erforderlich. Durch unangepasste Lieferzeiten entstehende Verzögerungen im Bauablauf sind unbedingt zu vermeiden.

Sonderbeschaffungsaktionen dürfen nicht zu Nachforderungen des Installateurs führen.

Starkstromkabel-/ leitungen und Daten-/ Fernmelde-/Signalkabel sind getrennt voneinander zu verlegen.

### 6.25.10.10.10. Kabel J-H(St)H 4x2x0,6 liefern

Kabel J-H(St)H 4x2x0,6

Halogenfreies Kabel mit verbessertem Verhalten im Brandfall, Klasse B2ca s1d1a1 des Brandverhaltens von elektrischen Kabeln nach DIN EN 13501-6.

Typ: J-H(St)H 4x2x0,6

nur liefern.

150,000 m	.....	.....
-----------	-------	-------

### 6.25.10.10.20. Kabel J-2Y(St)H-bd 2x2x0,6 liefern

Kabel J-2Y(St)H-bd 2x2x0,6

Halogenfreies Kabel mit verbessertem Verhalten im Brandfall, Klasse B2ca s1d1a1 des Brandverhaltens von



## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
	elektrischen Kabeln nach DIN EN 13501-6.  J-2Y(St)H-bd 2x2x0,6 mm <sup>2</sup>  nur liefern.	150,000 m	.....	.....
<b>6.25.10.10.30.</b>	<b>Kabel Kat.7A, S/FTP, 4P, 1200 MHz, AWG22, LSFRZH liefern</b> Kabel Kat.7A, S/FTP, 4P, 1200 MHz, AWG22, LSFRZH, grau, B2ca liefern  Inhouse Kabel  Fabrikat: Reichle & De-Massari Typ: R833681 nur liefern.	150,000 m	.....	.....
	Für die Verlegung in Fußboden-Kabelzügen, unter den Bahnsteigen, im Lichtband, im Gleisbereich und als Haupt- zuleitungen ist der Kabeltyp N2XH vorgesehen. Die direkte Verlegung im Erdreich ist nur unter Verwendung eines Schutzrohres erlaubt.			
<b>6.25.10.10.40.</b>	<b>Kabel N2XH 3x1,5mm<sup>2</sup> liefern</b> Halogenfreies Kabel mit verbessertem Verhalten im Brandfall, nur liefern  Type: N2XH 3x1,5 qmm  Fabrikat des Angebotes: '-----'	100,000 m	.....	.....
<b>6.25.10.10.50.</b>	<b>Kabel N2XH 3x2,5mm<sup>2</sup> liefern</b> Halogenfreies Kabel mit verbessertem Verhalten im Brandfall, nur liefern  Type: N2XH 3x2,5 qmm  Fabrikat des Angebotes: '-----'	100,000 m	.....	.....
	Für Sicherheitsanlagen (z.B. Lautsprecher) sind Kabel mit verbessertem Verhalten im Brandfall und mit integriertem Funktionserhalt E 30 nach DIN 4102, Teil			

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
--------------	-----------------------	----------	---------------	--------------

12 zu verwenden.

Um für die Verkabelung der Sicherheitsanlagen den Funktionserhalt E 30 gemäß DIN 4102, Teil 12 zu gewährleisten, muss ein geprüftes Kabelsystem, bestehend aus Tragevorrichtungen, Befestigungsmitteln und Kabeln angeboten werden. Auf Verlangen des AG ist vom AN der Nachweis zu erbringen.

Es sind Kabel mit der Adernkennzeichnung gemäß DIN VDE 0293, Teil 308, Ausgabe: Jan. 2003 zu verwenden.

Starkstromkabel-/leitungen und Daten-/Fernmelde-/Signalkabel sind getrennt voneinander zu verlegen.

Das Anschließen von Kabeln und Leitungen einschl. der erforderlichen Kabelschuhe oder Aderendhülsen gehört zur Lieferung/Montage der betreffenden Installationsverteiler, Schaltanlagen und Installationsgeräte. Lediglich für beigestellte oder vorhandene Betriebsmittel und Verteilungen wird das Anschließen der Kabel und Leitungen gesondert vergütet.

Jede(s) Kabel/Leitung ist mit einer Bezeichnung zu kennzeichnen. Die Kabelbeschriftung ist jeweils an den Klemmpunkten vorzunehmen. Die Kennzeichnung der Kabel/Leitungen muss mit den Angaben in den Bestandsplänen übereinstimmen.

### 6.25.10.10.60. Kabel NHXH-I 3x1,5 E30 liefern

Halogenfreies Sicherheitskabel mit integriertem Funktionserhalt E30 liefern.  
Farbe: orange mit Aufdruck E30

Type: NHXH-I 3x1,5 E30  
Fabrikat: Dätwyler Pyrofil

100,000 m	.....	.....
-----------	-------	-------

### 6.25.10.10.70. Kabel NHXH-J 3x2,5 E30 liefern

Kabel NHXH-J 3x2,5 E30

Halogenfreies Sicherheitskabel mit integriertem Funktionserhalt E30.  
Farbe: orange mit Aufdruck E30.

Type: NHXH-J 3x2,5 E30

Fabrikat: Dätwyler Pyrofil

nur liefern.

100,000 m	.....	.....
-----------	-------	-------

### Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

<b>Projekt:</b>	<b>12_TGA</b>	U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)	
<b>LV:</b>	<b>280532</b>	CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage	<b>Währung: EUR</b>

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
<hr/>				
Summe 6.25.10.10.	Kabel und Leitungen liefern			.....
<hr/>				
Summe 6.25.10.	Kabel und Leitungen			.....

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
--------------	-----------------------	----------	---------------	--------------

### 6.25.15. Provisorien und Demontagen

Hinweis Provisorien Schwachstromanlagen

In besonderen Fällen kann die Notwendigkeit bestehen, Provisorien zu installieren.

Grundsätzlich sind alle provisorischen Installationen vorher mit der Bauüberwachung abzustimmen, deren Genehmigung einzuholen und den Umfang der Arbeiten einzuschätzen.

#### 6.25.15..10. \*\*\* Bedarfsposition ohne GB Kabelverlegung für Provisorien

Kabelverlegung für Provisorien

Auf Anweisung der Bauleitung ist ein Provisorium zu errichten, nötigenfalls auch umzubauen, zu ändern oder zu erneuern.

Zu kalkulieren ist der laufende Meter Kabel einschließlich kompletter Montage in den unterschiedlichsten

Befestigungsarten und Positionen.

Die Verlegung der provisorischen Kabel hat so zu erfolgen, dass keine Schlaufen oder herabhängende Teile den Bauablauf stören, das Kabel aber so sicher wie möglich vor Beschädigung geschützt bleibt und leicht wieder demontierbar ist.

100,000 m	.....	Nur Einh.-Pr.
-----------	-------	---------------

#### 6.25.15..20. \*\*\* Bedarfsposition ohne GB Rückbau der Provisorien

Rückbau der Provisorien

Rückbau des Provisorium inkl. aller Kabel, Verlegesysteme und Zubehör.

Die Kabel und Leitungen sind zum Abtransport bereit zu stellen, zum Betriebshof Saarlandstraße zu transportieren und abzuladen. Sämtliches anderes Installationsmaterial ist vom Auftragnehmer zu entsorgen.

Die Kosten des Verbringens zu den Lagerstellen der HHA und Entsorgungskosten werden von der HHA nicht übernommen.

100,000 m	.....	Nur Einh.-Pr.
-----------	-------	---------------

**Summe 6.25.15. Provisorien und Demontagen**

### Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
--------------	-----------------------	----------	---------------	--------------

6.25.20. Prüfungen und Messungen

6.25.20..10. Isolations- und Durchgangswiderstandsmessung

Isolations- und Durchgangswiderstandsmessung

Vor Inbetriebnahme der Anlage hat eine Prüfung nach Vorgaben der HOCHBAHN Fachabteilung TIZ zu erfolgen. Dabei ist das Messen des Isolationswiderstandes sämtlicher Kabel von den Verteilungen zu jedem Verbraucher erforderlich.

Außerdem ist durch Messung der Durchgangswiderstände zu prüfen, ob die Belegung der Anschlussleisten richtig ausgeführt wurde.

Zu den durchgeführten Messungen sind Prüfprotokolle in doppelter Ausfertigung auf HHA-Formularen anzufertigen.

1,000 PSCH

.....

Summe 6.25.20. Prüfungen und Messungen

.....

Summe 6.25. Automationsgeräte

.....

Summe 6. Starkstrom Energieanlagen CN

.....

Nachrichtlicher Gesamtbetrag

(.....)

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
--------------	-----------------------	----------	---------------	--------------

### 7. Starkstrom Energieanlagen TTWSE+WB1

#### 7.5. Transformatoren (GLR, Hst., Werk, Iso-Trafo)

Für auszuführende Schweißarbeiten sind nur ausgebildete Fachkräfte abzustellen.  
Alle Schwarzeisenteile, Schweiß- und Schnittstellen sind durch Anstrich gegen Korrosion zu schützen.  
Das Anschließen von Befestigungselementen ist nicht zulässig.

Es ist darauf zu achten, dass alle Kabelauflageflächen (Leitungskanäle, Kabelbahnen und alle anderen Konstruktionsteile) keine scharfkantigen Schnittstellen oder rauhe Oberflächen aufweisen, die zur Beschädigung der Kabel führen können.  
Wenn erforderlich, sind Schutzkappen/Kantenschutz zu verwenden.

Vor Beginn der Ausführung ist mit der zuständigen Bauaufsicht eine Ortsbesichtigung durchzuführen.  
Die notwendigen Montagekräfte, die auf Grund der baulichen Gegebenheiten erforderlich sind, werden nach einer Ortsbegehung festgelegt.

Die VDE-Kabelverlegevorschriften sowie die Verlegevorschriften der Kabelhersteller sind einzuhalten.

Sämtliche internen Verbindungs- und Steuerleitungen sowie Sammelschienen zwischen den Schaltfeldern, die für die Funktionen der zu liefernden Anlage /Komponente erforderlich sind, gehören zum Lieferumfang.  
Für die Verbindungs-, Steuerleitungen, Kabelzugrohre und -kanäle sowie Trennwände sind ausschließlich halogenfreie Leitungen bzw . Materialien zu verwenden.

Bei der Dimensionierung der Kabelkanäle ist eine Platzreserve von mind. 30% zu berücksichtigen.  
Die farbige Verdrahtung der Steuerleitungen hat nach Vorgabe der HOCHBAHN zu erfolgen.  
Alle Sammelschienen, Kabel und Verbindungsleitungen sind in Kupfer auszuführen.

Die elektromagnetische Verträglichkeit der eingesetzten Komponenten muss für den Einsatz in der Bahnstromtechnik ausgelegt sein.

Es ist besonders zu beachten, dass für Arbeiten in einzelnen Schaltfeldern bei in Betrieb befindlicher Anlage die Schutzvorkehrungen nach VDE 0105 ohne großen Aufwand herstellbar sind.  
Die Anlage ist entsprechend den VDE-Bestimmungen 0115 und der EN 50123-6 (2015-8) auszuführen.

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
--------------	-----------------------	----------	---------------	--------------

Es sei darauf hingewiesen, dass somit alle Betriebsmittel für die Bahnstromversorgung in Innenräumen von Gebäuden für eine Raumtemperatur von max. 40° C auszulegen sind.

Alle Lieferungen, Nebenarbeiten und Transportarbeiten, die zur Fertigstellung der betriebsfertigen Anlagen gehören, müssen in der Kalkulation berücksichtigt werden, auch wenn sie im folgenden nicht besonders erwähnt sind.

Die HOCHBAHN behält sich vor, eine Werksabnahme einschließlich Funktionskontrolle vorzunehmen.  
Können die Anlagen/Komponenten bei der Abnahme nicht funktionsfähig vorgeführt werden, behält sich die HOCHBAHN vor, die durch die Werksabnahme entstandenen Kosten dem Auftragnehmer in Rechnung zu stellen.

### Baulicher Teil

Bei der Erstellung der Konstruktionsunterlagen und Aufstellungspläne sind vom Auftragnehmer die baulichen Gegebenheiten wie z.B. ausreichende Stellfläche und bestehende Unterzüge zu berücksichtigen.

### Mechanischer Teil

Alle Metallteile müssen mit einem zweifachen, dauerhaften Rostschutz-, Grund- und einem Fertiganstrich versehen, bzw. verzinkt sein.

Der Farbanstrich muss einheitlich und allseitig in einem blauen Farbton (RAL 5015) ausgeführt werden.

Alle zum Anschliessen der Kabel erforderlichen Abdeckungen, Anschlussschrauben, Befestigungs- und Kleinmaterial sind mitzuliefern.

Kabelkanäle sind halogenfrei auszuführen und mit Kunststoffnieten zu befestigen.

Für Kabelabfangungen sind Ankerschienen des Fabrikats PUK Typ: A8 / KHA 8 einzusetzen.

Für die Sicherung sämtlicher Schraubverbindungen ab Größe M12 sind ausschließlich Spannscheiben zu verwenden, soweit nicht von Zulieferern anders vorgegeben.  
Diese Ausführung ist zu belegen und durch die HOCHBAHN freizugeben.

### Elektrischer Teil

Es sind folgende Phoenix-Klemmen zu verwenden:  
- PT für Steuerleitungsklemmen

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

**Projekt:** 12\_TGA **U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)**  
**LV:** 280532 **CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage** **Währung: EUR**

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
--------------	-----------------------	----------	---------------	--------------

- PT-MTB für Messleitungen

Jede Klemmstelle ist nur mit einer Leitung zu belegen.  
Die externen Leitungen werden von unten auf die Klemmen geführt.

Kabelkanäle, Kabelverlegungsrohr, Klemmkästen und sonstiges Isoliermaterial ist halogenfrei auszuführen.

Die Abnahme im Werk erfolgt zum Nachweis der geforderten Ausführung gemäß Ausschreibung und beinhaltet die Sichtabnahme der Transformatoren, sowie eine gemeinsame Abnahmeprüfung (im Beisein des Kunden) je Transformatorentyp im Prüffeld.

Die Durchführung der Abnahme wird nicht gesondert vergütet und ist in den Einheitspreisen zu berücksichtigen.

Um eine einheitliche Betriebsweise aller technischen Anlagen zu gewährleisten, sind alle Schaltpläne und Konstruktionszeichnungen der Abteilung Energieanlagen vor Ausführung zur Genehmigung vorzulegen.

Zur Lieferung müssen alle Übersichtspläne, Stromlaufpläne und Klemmenpläne einfach in DIN A 3 als vorläufiges, gültiges Arbeitspapier vorliegen.

Die Baustellenrevision muss einmalig von jedem Trafo übernommen werden.

Übernahme der Korrekturen, bzw. Einträge der Gegenziele sind mit in den Einheitspreisen einzurechnen.

Für die Transformatoren sind folgende technische Unterlagen zu liefern:

1. Stromlaufpläne für den Trafoschutz  
(Farbkennzeichnung der Aderfarben gemäß IEC 757)
2. Klemmenpläne für den Trafoschutz
3. Konstruktionszeichnungen der Transformatoren,  
Gesamtansichten
4. Beschreibungen der Geräte mit Innenschaltplan und ggfs.  
Beschreibung der Funktionsabläufe
5. Wartungsunterlagen, Bedienungsanleitungen,  
Hardwarebeschreibungen, Baugruppenwechsel
6. Prüfungsnachweise
7. Geräteliste

Dokumentation liefern:

Bei der HOCHBAHN wird das

CAE-System „EPLAN8“ der Firma E-PLAN Software & Service und das CAD-System „AUTOCAD ARCHITECTURE 2021“ der Firma AUTODESK eingesetzt.

Die Unterlagen der Punkte 1. bis 3. sind als ein EPLAN8-Projekt auf einem separaten Datenträger zu übergeben.

Das Dokument "Anforderungen an die Dokumentation in der



## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
--------------	-----------------------	----------	---------------	--------------

Elektrotechnik" in seiner aktuellen Fassung ist zwingend zu beachten.  
Die Dokumentationsunterlagen sind ein maßgeblicher Vertragsbestandteil. Die HOCHBAHN behält sich vor, unvollständige oder unrichtige Dokumentationsunterlagen abzulehnen.

Die Transformatoren sind als Gießharz-Transformatoren mit Gehäuse IP 31 zu liefern.

Der Transformator muss mindestens die Leerlauf- und Kurzschlussverluste nach der **Öko Stufe 2** der EU-Verordnung Nr. 548/2014 aufweisen.  
Für das Minimieren der Verlustleistungen kann auch amorphes Kernmaterial zum Einsatz kommen.  
Bitte das eingesetzte Kernmaterial angeben (siehe unten).

Die Transformatoren sollen folgende Daten, bzw. Merkmale haben:

- Nennleistung: 100 kVA, 160 kVA  
(siehe die entsprechenden LV-Positionen)
- Oberspannung: 368-376-384-392-400-408-416-424-432 V
- Unterspannung: 400 V
- Schaltgruppe: Dyn 5
- Kurzschlussspannung: 4,0 %
- Isolierklasse: F
- Brandklasse: F1
- Umgebungsklasse: E2
- Klimaklasse: C2
- Frequenz: 50 Hz
- Kühllart: ONAN
- Ausführung nach: DIN EN 50588-1:2016-03  
DIN EN 60076-10:2017-06  
DIN EN 62271-202:2015-02
- Zulassung: gemäß "Technischen Anforderungen für den Anschluss an das Mittelspannungsnetz Hamburg" der Stromnetz Hamburg GmbH

Diese Daten sind auf den Leistungsschildern (graviert, schwarze Schrift) auf dem Transformator (IP00) und auf dem Gehäuse

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

**Projekt:** 12\_TGA **U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)**  
**LV:** 280532 **CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage** **Währung: EUR**

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
--------------	-----------------------	----------	---------------	--------------

(IP31) anzugeben.

Die Ober- und Unterspannungswicklungen müssen unter Vakuum mit Gießharz vollständig vergossen, bzw. mit einer Isolierung gleicher Güte versehen werden.  
Der Anbieter hat offen zu legen, wie sich die Transformatoren bezüglich des Gießharzes und der Füllstoffe bei Bränden verhalten und welche Zersetzungsprodukte bei verschiedenen Temperaturen entstehen.  
In der Gießharzmischung dürfen keine flammenhemmenden Zusätze enthalten sein, die unter Einfluß von Sekundärbrand oder im Lichtbogen toxische Dämpfe oder Gase entwickeln.

Für jeden Transformator sind zur Abnahme folgende Bescheinigungen vorzulegen:

- Protokoll der Teilentladungsmessung
- Transformatorprüfprotokoll
- Protokoll der Geräuschmessung

An dem Transformator sind Kugelbolzen (Fabr. Arcus 25 mm Durchmesser) an den OS- und US-Anschlüssen sowie am Gehäuse (ggf. mit Cu-Laschen) zu montieren.

Die Zugänglichkeit zu den Trafoanschlüssen (L1, L2, L3, PEN) sowie dem Anschlusskasten der Thermistoren und PT 100 muss ohne Demontage des Gehäuses mit Doppelbartschlüssel verriegelte Abdeckungen möglich sein.

Es sind Kabelabfangschienen passend für PUK KSV-Schellen ober- und unterspannungsseitig vorzusehen.

Oberspannungsseitig muss der Anschluss der 10kV-Endverschlüsse mit Einleiterkabel bis zu einem Querschnitt von 150 mm<sup>2</sup> möglich sein.

Unterspannungsseitig müssen ausreichend Parallelanschlüsse zur Übertragung des Trafonennstroms zur Verfügung stehen.

Die vorgenannten Anschlüsse sind in den Genehmigungsplänen prüfbar einzueichnen.

Der Transformator und das Gehäuse sind an allen metallisch lackierbaren Komponenten (z. B. Traversen) mit einem mindestens dreifachen blauen witterungsbeständigen Farbanstrich (RAL 5015) zu versehen.

Als Transporteinrichtung sollen für Längs- und Querfahrt umsetzbare, massive Rollen aus Stahl mit geeigneter Aufhängung dienen.

Bis Transformatorgröße 250 kVA Rollenabstand entsprechend Normmittenabstand: 520 mm

Rollenbreite max. 70 mm

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
--------------	-----------------------	----------	---------------	--------------

Zugösen am Fahrgestell (Längs- und Querfahrt) sowie Anhebestellen für hydraulische Hebezeuge für das Umsetzen der Rollen, Tragösen zum Anheben und Zurrösen zum Festzurren beim Transport.

### Zubehör je Transformator:

- 2 Kaltleiter (Warnung: 120°C, Auslösung 130°C) einschließlich fertiger Verdrahtung in einem halogenfreiem Isolierstoffgehäuse mit Klarsichtdeckel (Fabrikat Hensel, Typ MI 02xx) und Reihenklemmen. Alle Meldungen und Warnungen sind fertig verdrahtet auf Klemme zu führen und für eine Steuerspannung von 24 V DC auszulegen. Inklusive Klemmenplan.
- 1 Temperatursensor PT100 einschließlich fertiger Verdrahtung
- 1 Temperaturlösegerät mit folgenden Funktionen:
  - 2 Sensoreingängen, wahlweise PT 100 oder PTC in 2- oder 3-Leiter Technik
  - 3 Relaisausgängen (je 1 Wechsler für Warnung, Auslösung, externer Lüfter)
  - 1 Allspannungsnetzteil AC/DC 24-240 V und folgenden Anzeigen:
    - 1 Digitalanzeige (3-stellig) für Sensortemperatur
    - 3 LEDs Alarm (Relaiszustand)
    - 3 LEDs Sensor
  - Speicherung und Anzeige der gemessenen MIN- und MAX-Temperatur.

auf vorgenanntem Isolierstoffgehäuse

Das Fabrikat Ziehl TR 250 Temperaturlösegerät muss gut sichtbar in einem halogenfreiem Klarsichtisoliergehäuse am Transformator einschließlich der Kabelverbindung von der PTC/NTC/PT100-Anschlussdose montiert werden.

- 2 Erdungs- und KurzschlieÙgarnituren 120 mm², vierpolig, Ausführung gem. DIN EN 61230:2009-07 einschl. Bediengerät für 10 kV mit Aufhängevorrichtung
- 2 passende verzinkte U-Profile für den Transformator zur Lastverteilung auf dem Boden

Das Gehäuse muss in Schutzart IP31-C ausgeführt werden.

Transformator einschließlich Zubehör wie vorstehend beschrieben liefern, einbringen und montieren.

Die Transformatoren werden in abgeschlossenen elektrischen Betriebsräumen aufgestellt.

Die vorgesehenen Räume befinden sich im Wasserbecken 1

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
--------------	-----------------------	----------	---------------	--------------

innerhalb der Technikräume.

Die Einbringung der Anlagen muß von der Straße über die entsprechenden Haltestellen--Eingänge (Anlieferung mit LKW) erfolgen.

Die Einbringung der Transformatoren ist im Montagepreis enthalten, einschließlich aller erforderlichen Hebezeuge, Kräne usw.

Eine Ortsbesichtigung vor Angebotsabgabe ist besonders hinsichtlich der Einbringung und der Montage, unbedingt erforderlich.

### 7.5...10. ISO-Transformator, 400/230V 100 kVA

ISO-Transformator, 400/400V 100 kVA

Primärspannung	400 V
Sekundärspannung	400 V
Bemessungsleistung (Sr):	100 kVA
Schaltgruppe:	Dyn5
Uk:	4%

Transformator liefern, einbringen, montieren und betriebsfertig anschließen.

1,000 Stk	.....	.....
-----------	-------	-------

### 7.5...20. Gehäuse für ISO-Transformator 100 kVA,

Gehäuse für ISO-Transformator 100 kVA,

für Innenraumaufstellung, Schutzart IP 31  
Transformatorgröße: bis 100 kVA; 400 V

einschließlich Klein- und Befestigungszubehör liefern, einbringen und montieren.

1,000 Stk	.....	.....
-----------	-------	-------

### 7.5...30. Transport der Transformatoren

Transformatoren inkl. allem Zubehör aufladen, abladen und einbringen.

1,000 Stk	.....	.....
-----------	-------	-------

### 7.5...40. Staubschutz der Transformatoren

Staubschutz der eingebrachten und montierten Transformatoren inkl. Zubehör herstellen.

1,000 Stk	.....	.....
-----------	-------	-------

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
7.5...50.	<b>Dokumentation</b> Dokumentation für die vorgenannten Transformatoren liefern.  Lieferung der technischen Unterlagen in deutscher Sprache entsprechend der "Anforderungen an die Dokumentation in der Elektrotechnik" der Hamburger HOCHBAHN für die gesamte elektrische Anlage	1,000 PSCH		.....
	<b>Stundenlohnarbeiten</b>			
7.5...60.	*** Bedarfsposition ohne GB <b>Monteurstunden am Tage für unvorhergesehene Arbeiten</b> Monteurstunden für unvorhergesehene Arbeiten auf besondere Anweisung der Bauleitung, am Tage während der HOCHBAHN Arbeitszeit	10,000 h	.....	Nur Einh.-Pr.
7.5...70.	*** Bedarfsposition ohne GB <b>Monteurstunden in der Nacht für unvorhergesehene Arbeiten</b> Monteurstunden für unvorhergesehene Arbeiten auf besondere Anweisung der Bauleitung, in der Nacht (22:00 - 06:00 Uhr).	10,000 h	.....	Nur Einh.-Pr.
7.5...80.	*** Bedarfsposition ohne GB <b>Monteurstunden am Sonnabend für unvorhergesehene Arbeiten</b> Monteurstunden für unvorhergesehene Arbeiten auf besondere Anweisung der Bauleitung, am Sonnabend.	10,000 h	.....	Nur Einh.-Pr.
7.5...90.	*** Bedarfsposition ohne GB <b>Monteurstunden an Sonn- und Feiertagen für unvorhergesehene Arbeiten</b> Monteurstunden für unvorhergesehene Arbeiten auf besondere Anweisung der Bauleitung, an Sonn- und Feiertagen.	10,000 h	.....	Nur Einh.-Pr.
	<b>Summe 7.5. Transformatoren (GLR, Hst.,...</b>			.....

### Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

**Projekt:** 12\_TGA      **U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)**  
**LV:** 280532      **CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage**      **Währung: EUR**

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
<hr/>				
Summe 7.	Starkstrom Energieanlagen T...			.....

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
--------------	-----------------------	----------	---------------	--------------

### 8. Starkstrom Energieanlagen NA SY

#### 8.5. Transformatoren (GLR, Hst., Werk, Iso-Trafo)

Für auszuführende Schweißarbeiten sind nur ausgebildete Fachkräfte abzustellen.  
Alle Schwarzeisenteile, Schweiß- und Schnittstellen sind durch Anstrich gegen Korrosion zu schützen.  
Das Anschließen von Befestigungselementen ist nicht zulässig.

Es ist darauf zu achten, dass alle Kabelauflageflächen (Leitungskanäle, Kabelbahnen und alle anderen Konstruktionsteile) keine scharfkantigen Schnittstellen oder rauhe Oberflächen aufweisen, die zur Beschädigung der Kabel führen können.  
Wenn erforderlich, sind Schutzkappen/Kantenschutz zu verwenden.

Vor Beginn der Ausführung ist mit der zuständigen Bauaufsicht eine Ortsbesichtigung durchzuführen.  
Die notwendigen Montagekräfte, die auf Grund der baulichen Gegebenheiten erforderlich sind, werden nach einer Ortsbegehung festgelegt.

Die VDE-Kabelverlegevorschriften sowie die Verlegevorschriften der Kabelhersteller sind einzuhalten.

Sämtliche internen Verbindungs- und Steuerleitungen sowie Sammelschienen zwischen den Schaltfeldern, die für die Funktionen der zu liefernden Anlage /Komponente erforderlich sind, gehören zum Lieferumfang.  
Für die Verbindungs-, Steuerleitungen, Kabelzugrohre und -kanäle sowie Trennwände sind ausschließlich halogenfreie Leitungen bzw . Materialien zu verwenden.

Bei der Dimensionierung der Kabelkanäle ist eine Platzreserve von mind. 30% zu berücksichtigen.  
Die farbige Verdrahtung der Steuerleitungen hat nach Vorgabe der HOCHBAHN zu erfolgen.  
Alle Sammelschienen, Kabel und Verbindungsleitungen sind in Kupfer auszuführen.

Die elektromagnetische Verträglichkeit der eingesetzten Komponenten muss für den Einsatz in der Bahnstromtechnik ausgelegt sein.

Es ist besonders zu beachten, dass für Arbeiten in einzelnen Schaltfeldern bei in Betrieb befindlicher Anlage die Schutzvorkehrungen nach VDE 0105 ohne großen Aufwand herstellbar sind.  
Die Anlage ist entsprechend den VDE-Bestimmungen 0115 und der EN 50123-6 (2015-8) auszuführen.

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
--------------	-----------------------	----------	---------------	--------------

Es sei darauf hingewiesen, dass somit alle Betriebsmittel für die Bahnstromversorgung in Innenräumen von Gebäuden für eine Raumtemperatur von max. 40° C auszulegen sind.

Alle Lieferungen, Nebenarbeiten und Transportarbeiten, die zur Fertigstellung der betriebsfertigen Anlagen gehören, müssen in der Kalkulation berücksichtigt werden, auch wenn sie im folgenden nicht besonders erwähnt sind.

Die HOCHBAHN behält sich vor, eine Werksabnahme einschließlich Funktionskontrolle vorzunehmen.  
Können die Anlagen/Komponenten bei der Abnahme nicht funktionsfähig vorgeführt werden, behält sich die HOCHBAHN vor, die durch die Werksabnahme entstandenen Kosten dem Auftragnehmer in Rechnung zu stellen.

### Baulicher Teil

Bei der Erstellung der Konstruktionsunterlagen und Aufstellungspläne sind vom Auftragnehmer die baulichen Gegebenheiten wie z.B. ausreichende Stellfläche und bestehende Unterzüge zu berücksichtigen.

### Mechanischer Teil

Alle Metallteile müssen mit einem zweifachen, dauerhaften Rostschutz-, Grund- und einem Fertiganstrich versehen, bzw. verzinkt sein.

Der Farbanstrich muss einheitlich und allseitig in einem blauen Farbton (RAL 5015) ausgeführt werden.

Alle zum Anschliessen der Kabel erforderlichen Abdeckungen, Anschlussschrauben, Befestigungs- und Kleinmaterial sind mitzuliefern.

Kabelkanäle sind halogenfrei auszuführen und mit Kunststoffnieten zu befestigen.

Für Kabelabfangungen sind Ankerschienen des Fabrikats PUK Typ: A8 / KHA 8 einzusetzen.

Für die Sicherung sämtlicher Schraubverbindungen ab Größe M12 sind ausschließlich Spannscheiben zu verwenden, soweit nicht von Zulieferern anders vorgegeben.  
Diese Ausführung ist zu belegen und durch die HOCHBAHN freizugeben.

### Elektrischer Teil

Es sind folgende Phoenix-Klemmen zu verwenden:  
- PT für Steuerleitungsklemmen



## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

**Projekt:** 12\_TGA **U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)**  
**LV:** 280532 **CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage** **Währung: EUR**

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
--------------	-----------------------	----------	---------------	--------------

- PT-MTB für Messleitungen

Jede Klemmstelle ist nur mit einer Leitung zu belegen.  
Die externen Leitungen werden von unten auf die Klemmen geführt.

Kabelkanäle, Kabelverlegungsrohr, Klemmkästen und sonstiges Isoliermaterial ist halogenfrei auszuführen.

Die Abnahme im Werk erfolgt zum Nachweis der geforderten Ausführung gemäß Ausschreibung und beinhaltet die Sichtabnahme der Transformatoren, sowie eine gemeinsame Abnahmeprüfung (im Beisein des Kunden) je Transformatorentyp im Prüffeld.

Die Durchführung der Abnahme wird nicht gesondert vergütet und ist in den Einheitspreisen zu berücksichtigen.

Um eine einheitliche Betriebsweise aller technischen Anlagen zu gewährleisten, sind alle Schaltpläne und Konstruktionszeichnungen der Abteilung Energieanlagen vor Ausführung zur Genehmigung vorzulegen.

Zur Lieferung müssen alle Übersichtspläne, Stromlaufpläne und Klemmenpläne einfach in DIN A 3 als vorläufiges, gültiges Arbeitspapier vorliegen.

Die Baustellenrevision muss einmalig von jedem Trafo übernommen werden.

Übernahme der Korrekturen, bzw. Einträge der Gegenziele sind mit in den Einheitspreisen einzurechnen.

Für die Transformatoren sind folgende technische Unterlagen zu liefern:

1. Stromlaufpläne für den Trafoschutz  
(Farbkennzeichnung der Aderfarben gemäß IEC 757)
2. Klemmenpläne für den Trafoschutz
3. Konstruktionszeichnungen der Transformatoren,  
Gesamtansichten
4. Beschreibungen der Geräte mit Innenschaltplan und ggfs.  
Beschreibung der Funktionsabläufe
5. Wartungsunterlagen, Bedienungsanleitungen,  
Hardwarebeschreibungen, Baugruppenwechsel
6. Prüfungsnachweise
7. Geräteliste

Dokumentation liefern:

Bei der HOCHBAHN wird das

CAE-System „EPLAN8“ der Firma E-PLAN Software & Service und das CAD-System „AUTOCAD ARCHITECTURE 2021“ der Firma AUTODESK eingesetzt.

Die Unterlagen der Punkte 1. bis 3. sind als ein EPLAN8-Projekt auf einem separaten Datenträger zu übergeben.

Das Dokument "Anforderungen an die Dokumentation in der

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
--------------	-----------------------	----------	---------------	--------------

Elektrotechnik" in seiner aktuellen Fassung ist zwingend zu beachten.  
Die Dokumentationsunterlagen sind ein maßgeblicher Vertragsbestandteil. Die HOCHBAHN behält sich vor, unvollständige oder unrichtige Dokumentationsunterlagen abzulehnen.

Die Transformatoren sind als Gießharz-Transformatoren mit Gehäuse IP 31 zu liefern.

Der Transformator muss mindestens die Leerlauf- und Kurzschlussverluste nach der **Öko Stufe 2** der EU-Verordnung Nr. 548/2014 aufweisen.  
Für das Minimieren der Verlustleistungen kann auch amorphes Kernmaterial zum Einsatz kommen.  
Bitte das eingesetzte Kernmaterial angeben (siehe unten).

Die Transformatoren sollen folgende Daten, bzw. Merkmale haben:

- Nennleistung: 100 kVA, 160 kVA  
(siehe die entsprechenden LV-Positionen)
- Oberspannung: 368-376-384-392-400-408-416-424-432 V
- Unterspannung: 400 V
- Schaltgruppe: Dyn 5
- Kurzschlussspannung: 4,0
- Isolierklasse: F
- Brandklasse: F1
- Umgebungsklasse: E2
- Klimaklasse: C2
- Frequenz: 50 Hz
- Kühllart: ONAN
- Ausführung nach: DIN EN 50588-1:2016-03  
DIN EN 60076-10:2017-06  
DIN EN 62271-202:2015-02
- Zulassung: gemäß "Technischen Anforderungen für den Anschluss an das Mittelspannungsnetz Hamburg" der Stromnetz Hamburg GmbH

Diese Daten sind auf den Leistungsschildern (graviert, schwarze Schrift) auf dem Transformator (IP00) und auf dem Gehäuse

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

**Projekt:** 12\_TGA **U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)**  
**LV:** 280532 **CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage** **Währung: EUR**

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
--------------	-----------------------	----------	---------------	--------------

(IP31) anzugeben.

Die Ober- und Unterspannungswicklungen müssen unter Vakuum mit Gießharz vollständig vergossen, bzw. mit einer Isolierung gleicher Güte versehen werden.  
Der Anbieter hat offen zu legen, wie sich die Transformatoren bezüglich des Gießharzes und der Füllstoffe bei Bränden verhalten und welche Zersetzungsprodukte bei verschiedenen Temperaturen entstehen.  
In der Gießharzmischung dürfen keine flammenhemmenden Zusätze enthalten sein, die unter Einfluß von Sekundärbrand oder im Lichtbogen toxische Dämpfe oder Gase entwickeln.

Für jeden Transformator sind zur Abnahme folgende Bescheinigungen vorzulegen:

- Protokoll der Teilentladungsmessung
- Transformatorprüfprotokoll
- Protokoll der Geräuschmessung

An dem Transformator sind Kugelbolzen (Fabr. Arcus 25 mm Durchmesser) an den OS- und US-Anschlüssen sowie am Gehäuse (ggf. mit Cu-Laschen) zu montieren.

Die Zugänglichkeit zu den Trafoanschlüssen (L1, L2, L3, PEN) sowie dem Anschlusskasten der Thermistoren und PT 100 muss ohne Demontage des Gehäuses mit Doppelbartschlüssel verriegelte Abdeckungen möglich sein.

Es sind Kabelabfangschienen passend für PUK KSV-Schellen ober- und unterspannungsseitig vorzusehen.

Oberspannungsseitig muss der Anschluss der 10kV-Endverschlüsse mit Einleiterkabel bis zu einem Querschnitt von 150 mm<sup>2</sup> möglich sein.

Unterspannungsseitig müssen ausreichend Parallelanschlüsse zur Übertragung des Trafonennstroms zur Verfügung stehen.

Die vorgenannten Anschlüsse sind in den Genehmigungsplänen prüfbar einzueichnen.

Der Transformator und das Gehäuse sind an allen metallisch lackierbaren Komponenten (z. B. Traversen) mit einem mindestens dreifachen blauen witterungsbeständigen Farbanstrich (RAL 5015) zu versehen.

Als Transporteinrichtung sollen für Längs- und Querfahrt umsetzbare, massive Rollen aus Stahl mit geeigneter Aufhängung dienen.

Bis Transformatorgröße 250 kVA Rollenabstand entsprechend Normmittenabstand: 520 mm

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
--------------	-----------------------	----------	---------------	--------------

Rollenbreite max. 70 mm

Zugösen am Fahrgestell (Längs- und Querfahrt) sowie Anhebestellen für hydraulische Hebezeuge für das Umsetzen der Rollen, Tragösen zum Anheben und Zurrösen zum Festzurren beim Transport.

### Zubehör je Transformator:

- 2 Kaltleiter (Warnung: 120°C, Auslösung 130°C) einschließlich fertiger Verdrahtung in einem halogenfreiem Isolierstoffgehäuse mit Klarsichtdeckel (Fabrikat Hensel, Typ MI 02xx) und Reihenklemmen. Alle Meldungen und Warnungen sind fertig verdrahtet auf Klemme zu führen und für eine Steuerspannung von 24 V DC auszulegen. Inklusive Klemmenplan.
- 1 Temperatursensor PT100 einschließlich fertiger Verdrahtung
- 1 Temperaturlösegerät mit folgenden Funktionen:
  - 2 Sensoreingängen, wahlweise PT 100 oder PTC in 2- oder 3-Leiter Technik
  - 3 Relaisausgängen (je 1 Wechsler für Warnung, Auslösung, externer Lüfter)
  - 1 Allspannungsnetzteil AC/DC 24-240 V und folgenden Anzeigen:
    - 1 Digitalanzeige (3-stellig) für Sensortemperatur
    - 3 LEDs Alarm (Relaiszustand)
    - 3 LEDs Sensor
  - Speicherung und Anzeige der gemessenen MIN- und MAX-Temperatur.

auf vorgenanntem Isolierstoff

Das Fabrikat Ziehl TR 250 Temperaturlösegerät muss gut sichtbar in einem halogenfreiem Klarsichtisoliergehäuse am Transformator einschließlich der Kabelverbindung von der PTC/NTC/PT100-Anschlussdose montiert werden.

- 2 Erdungs- und KurzschlieÙgarnituren 120 mm², vierpolig, Ausführung gem. DIN EN 61230:2009-07 einschl. Bediengerät für 10 kV mit Aufhängevorrichtung
- 2 passende verzinkte U-Profile für den Transformator zur Lastverteilung auf dem Boden

Das Gehäuse muss in Schutzart IP31-C ausgeführt werden.

Transformator einschließlich Zubehör wie vorstehend beschrieben liefern, einbringen und montieren.

Die Transformatoren werden in abgeschlossenen elektrischen Betriebsräumen aufgestellt.

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
--------------	-----------------------	----------	---------------	--------------

Die vorgesehenen Räume befinden sich im Notausgang NASY innerhalb der Technikräume.

Die Einbringung der Anlagen muß von der Straße über die entsprechenden Haltestellen--Eingänge (Anlieferung mit LKW) erfolgen.

Die Einbringung der Transformatoren ist im Montagepreis enthalten, einschließlich aller erforderlichen Hebezeuge, Kräne usw.

Eine Ortsbesichtigung vor Angebotsabgabe ist besonders hinsichtlich der Einbringung und der Montage, unbedingt erforderlich.

### 8.5...10. ISO-Transformator, 400/400V 100 kVA

ISO-Transformator, 400/230V 100 kVA

Primärspannung	400 V
Sekundärspannung	400 V
Bemessungsleistung (Sr):	100 kVA
Schaltgruppe:	Dyn5
Uk:	4%

Transformator liefern, einbringen, montieren und betriebsfertig anschließen.

1,000 Stk	.....	.....
-----------	-------	-------

### 8.5...20. Gehäuse für ISO-Transformator 100 kVA,

Gehäuse für ISO-Transformator 100 kVA,

für Innenraumaufstellung, Schutzart IP 31  
Transformatorgröße: bis 100 kVA; 400 V

einschließlich Klein- und Befestigungszubehör liefern, einbringen und montieren.

1,000 Stk	.....	.....
-----------	-------	-------

### 8.5...30. Transport der Transformatoren

Transformatoren inkl. allem Zubehör aufladen, abladen und einbringen.

1,000 Stk	.....	.....
-----------	-------	-------

### 8.5...40. Staubschutz der Transformatoren

Staubschutz der eingebrachten und montierten Transformatoren inkl. Zubehör herstellen.

1,000 Stk	.....	.....
-----------	-------	-------

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
8.5...50.	<b>Dokumentation</b> Dokumentation für die vorgenannten Transformatoren liefern.  Lieferung der technischen Unterlagen in deutscher Sprache entsprechend der "Anforderungen an die Dokumentation in der Elektrotechnik" der Hamburger HOCHBAHN für die gesamte elektrische Anlage	1,000 PSCH		.....
	<b>Stundenlohnarbeiten</b>			
8.5...60.	*** Bedarfsposition ohne GB <b>Monteurstunden am Tage für unvorhergesehene Arbeiten</b> Monteurstunden für unvorhergesehene Arbeiten auf besondere Anweisung der Bauleitung, am Tage während der HOCHBAHN Arbeitszeit	10,000 h	.....	Nur Einh.-Pr.
8.5...70.	*** Bedarfsposition ohne GB <b>Monteurstunden in der Nacht für unvorhergesehene Arbeiten</b> Monteurstunden für unvorhergesehene Arbeiten auf besondere Anweisung der Bauleitung, in der Nacht (22:00 - 06:00 Uhr).	10,000 h	.....	Nur Einh.-Pr.
8.5...80.	*** Bedarfsposition ohne GB <b>Monteurstunden am Sonnabend für unvorhergesehene Arbeiten</b> Monteurstunden für unvorhergesehene Arbeiten auf besondere Anweisung der Bauleitung, am Sonnabend.	10,000 h	.....	Nur Einh.-Pr.
8.5...90.	*** Bedarfsposition ohne GB <b>Monteurstunden an Sonn- und Feiertagen für unvorhergesehene Arbeiten</b> Monteurstunden für unvorhergesehene Arbeiten auf besondere Anweisung der Bauleitung, an Sonn- und Feiertagen.	10,000 h	.....	Nur Einh.-Pr.
	<b>Summe 8.5. Transformatoren (GLR, Hst.,...</b>			.....

### Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

<b>Projekt:</b>	<b>12_TGA</b>	<b>U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)</b>	
<b>LV:</b>	<b>280532</b>	<b>CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage</b>	<b>Währung: EUR</b>

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
<hr/>				
Summe 8.	Starkstrom Energieanlagen N...			.....

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
--------------	-----------------------	----------	---------------	--------------

20.	<b>Mitwirken für einen organisierten, reibungslosen Bauablauf</b>			
-----	---	--	--	--

20.5.	<b>Mitwirken für einen organisierten, reibungslosen Bauablauf</b>			
-------	---	--	--	--

Der Terminplan für den Bauablauf wird federführend durch die Bauoberleitung im Rahmen der 4-wöchigen Arbeitsvorbereitung aufgestellt und mit den am Bau Beteiligten abgestimmt. Hierfür ist eine konstruktive und zielführende Mitarbeit des AN erforderlich. Für die Erstellung des Gesamtterminplanes finden im Rahmen der 4-wöchigen Arbeitsvorbereitung 4 x ganztägige Workshops mit allen am Bau Beteiligten statt. Dieser Prozess soll die Zusammenarbeit zwischen den Beteiligten fördern und damit die Effizienz auf der Baustelle steigern. In diesen Workshops werden die Bauabläufe nach der Methodik der „Lean-Construction“ gem. VDI 4553 gemeinsam und interdisziplinär abgestimmt.

20.5...10.	<b>Workshopverfahren Terminplanerstellung</b>			
------------	---	--	--	--

Teilnahme (verpflichtend) an 4 x ganztägigen Bauvorbereitungsworkshop mit Oberbauleitung, Fachbauüberwachung, Bauherr, Bauleistiker, SiGeKo und Firmenvertretern zur Abstimmung der baulichen Rahmenbedingungen und Bauabläufe in Form einer Gesamtprojekt-Prozessanalyse (GPA). Die Organisation und Durchführung der Workshops erfolgt federführend durch die Oberbauleitung. Ziel ist es, die Zusammenarbeit der Beteiligten zu fördern und damit die Effizienz auf der Baustelle zu steigern. In diesen Workshops werden die Bauabläufe gemeinsam und interdisziplinär nach der Methodik des „Lean Construction“ gem. VDI 4553 abgestimmt. Die einzelnen Bauabläufe und Verantwortlichkeiten werden z.B. mit Hilfe von „Post-its“ visuell dargestellt, wobei zu berücksichtigen ist, dass Materialien und Ressourcen nach dem sog. „Pull-Prinzip“ nur bei Bedarf bereitgestellt werden, um Überbestände und Lagerkosten zu vermeiden.

1,000 PSCH

.....

Der Auftraggeber hat sich das Ziel gesetzt, die Ausführung der U5 möglichst klimaschonend auszuführen. In diesem Zusammenhang sollen u.a. die eingesetzten Produkte und die ausgeführten Arbeiten erfasst und THG (Treibhausgasquote)-bilanziell bewertet werden.

Nach Aufforderung durch den AG sind durch den AN für jedes eingesetzte Produkt eine produkt- und herstellereigenspezifische Umweltproduktdeklaration beizubringen. Diese Regelung gilt insbesondere für die in der nachfolgenden LV-Position aufgeführten Produktarten und Produktgruppen. Sollten darüber



## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
--------------	-----------------------	----------	---------------	--------------

darüber hinaus weitere Produkte in großer Menge (> 2 M-% der erforderlichen Gesamtmassen) eingesetzt werden, sind ebenfalls für diese Produkte eine entsprechende Environmental Product Declaration (Umwelt-Produktdeklaration) (EPD) beizubringen. Diese Regelung gilt auch für alle Nachunternehmer. Der AN hat Sorge zu tragen, dass die Nachunternehmer die Unterlagen beibringen. Die Daten sind spätestens bis zum Zeitpunkt des erstmaligen Einbaus der Produkte zu übergeben.

Dem AG sind für dessen THG-Bilanzierung darüber hinaus nach Aufforderung mindestens halbjährlich Daten des Energieverbrauches, durch die Übermittlung der Zählerstände bzw. der Treibstoffverbräuche als Gesamtmenge für alle eingesetzten Geräte mitzuteilen.

Der AN hat eine verantwortliche Person als Ansprechpartner für die Koordination der Arbeiten zu benennen, die in der Bauleitung angeschlossen ist und in die betreffenden Vorgänge: Materialbeschaffung, Qualitätssicherung und Dokumentation aktiv eingebunden ist, so dass eine optimale Schnittstellenbearbeitung erfolgen kann. Die verantwortliche Person hat dem AG die geforderten Unterlagen quartalsweise zu übermitteln.

### 20.5...20. Unterstützung der Nachhaltigkeitsberatung und THG-Bilanzierung

Beschaffung und Weiterleitung der Nachweise der THG-Lasten für die verwendeten Materialien für folgende Produktarten/-gruppen (sofern in diesem LV enthalten):

- Stahlblech (z. B. Leitungsführungskanal, Stahlpanzerrohr, Schaltschränke)
- Leitermaterial aus Aluminium
- Leitermaterial aus Kupfer
- Profilstahl
- Kunststoff (z. B. Kunststoffpanzerrohr, Abzweigkasten, Installationskanal, Kunststoffschläuche, Rohrleitungen, Schmutzwasserleitungen)
- Stahlblech feuerverzinkt (z. B. Profilschiene, Kabelrinne, Wandausleger, Hängestiel, Stahlpanzerrohr, Kabelschutzschlauch, Lüftungsgitter, Tellerventil)
- Edelstahl (z. B. Profilschiene, Kabel- und Rohrdurchführungen, Kleinteile, Trinkwasserleitungen)
- Verschiedene Materialien (z. B. Brandschott, Metall Rohrleitungen, Schmutzwasserleitungen)
- GFK-Leichtbeton (z. B. 4-seitig beflammbarer Glasfaser-Leichtbeton-Kanal)
- Verschiedene Materialien (PP, PE, Al, Cu) (z. B. Kabel und Leitungen, Kabellieferungen (z. B. Starkstrom), Patchkabel)
- LED-Leuchten (z. B. Beleuchtungsanlagen)
- Mörtel (z. B. Verschluss von Decken- und Wanddurchbrüchen, Einmörteln von Brandschutzklappen)

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

**Projekt:** 12\_TGA **U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)**  
**LV:** 280532 **CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage** **Währung: EUR**

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
--------------	-----------------------	----------	---------------	--------------

- Gehäuse aus verzinktem Stahlblech (z. B. Rohr-Radialventilator, Kanalventilator, Brandschutzklappe, Volumenstromregler, Luftfilter-Box)
- Verzinktes Stahlblech (z. B. Lüftungskanäle, Wickelfalzrohr, Blechverkleidung)
- Stahlrohr (z. B. Gewinderohr, Siederohr, Rohrleitung (alternativ auch aus Metall oder Kunststoff), Schmutzwasserleitungen)
- Stahl tauchfeuerverzinkt (z. B. Kabelrinne ungelocht)
- Stahl feuerverzinkt (z. B. Stahlprofile, Kleineisenteile)
- Aufzugsanlagen
- Fahrtreppen

Der AN unterstützt die Nachhaltigkeitsberatung bei der THG-Bilanzierung in folgenden Punkten:

- Teilnahme an Abstimmungsterminen mit dem AG zum Thema. Die Termine sollen mind. quartalsweise zur Übermittlung der geforderten Unterlagen erfolgen. Überdies sollen regelmäßige Abstimmungstermine v.a. zu Beginn der Zusammenarbeit mit dem AG erfolgen, um die Aufgabenstellung abzustimmen.
- Einholung der THG-Nachweise gem. DIN EN 15804-A2 (Umweltproduktdeklarationen - EPDs). Es sollen alle Lebenszyklusphasen A1 - D dargestellt werden.
- Sicherstellung der Dokumentationstiefe und Qualität der übergebenen Unterlagen

Die Nachweisunterlagen (z. B. EPDs, Zählerstände, Lieferscheine) sind ausschließlich in digitaler Form (PDF) dem AG zu übergeben. Ergänzend dazu ist ein Dokumentationsregister (Excel-Format) zu führen, in dem sämtliche Nachweise tabellarisch und fortlaufend ergänzt werden. Die tabellarische Darstellung muss mindestens folgende Inhalte enthalten:

- Produktart, Produktbezeichnung
- Materialmenge
- Hersteller und Herstellungsort
- Nachweisdokumente
- nachgewiesene produktspezifische THG-Emissionen (Herstellungsphase der Produkte A1-A3)
- Transportweg und Transportart

Die Form ist einem Rohmodell des Dokumentationsregisters zu entnehmen, das bei Auftragserteilung zur Verfügung gestellt wird. Diese ist zu Beginn mit dem AG (Stabsstelle Grundsatz, Qualität und Nachhaltigkeit) bzw. dessen verantwortlichem Vertreter (LPI) abzustimmen.

1,000 PSCH

.....

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
--------------	-----------------------	----------	---------------	--------------

20.5...30.

### laufende Unterstützung

Mindestens halbjährlich sind die Übermittlung der eingebauten Materialmengen, zugehörigen THG-Emissionen inkl. Nachweisdokumente an den AG zu übergeben. Insbesondere sind folgende Unterlagen erforderlich:

- Erstellung einer Lieferdokumentation (eingebaute Materialien und Materialmengen, sowie die Zuordnung der THG-Nachweise der jeweiligen Materialien unter Berücksichtigung der Zuordnung zu den Leistungspositionen des LVs)

- Nachweisführung für Energiebedarfe und Leistungskennzahlen von Maschinen unter Angabe der Energiemenge, der Energieart und Herkunft (z. B. Strom aus Ökostrom)

Die Nachweisunterlagen sind in digitaler Form (PDF) dem AG zu übergeben. Ergänzend dazu ist ein Dokumentationsregister (Excel-Format) zu führen, in dem sämtliche Nachweise tabellarisch und fortlaufend ergänzt werden.

Es handelt sich hierbei um folgende Produktarten/-gruppen (sofern in diesem LV enthalten):

- Stahlblech (z. B. Leitungsführungskanal, Stahlpanzerrohr, Schaltschränke)

- Leitermaterial aus Aluminium

- Leitermaterial aus Kupfer

Profilstahl

- Kunststoff (z. B. Kunststoffpanzerrohr, Abzweigkasten, Installationskanal, Kunststoffschläuche, Rohrleitungen, Schmutzwasserleitungen)

- Stahlblech feuerverzinkt (z. B. Profilschiene, Kabelrinne, Wandausleger, Hängestiel, Stahlpanzerrohr, Kabelschutzschlauch, Lüftungsgitter, Tellerventil)

- Edelstahl (z. B. Profilschiene, Kabel- und Rohrdurchführungen, Kleineisenteile, Trinkwasserleitungen)

- Verschiedene Materialien (z. B. Brandschott, Metall Rohrleitungen, Schmutzwasserleitungen)

- GFK-Leichtbeton (z. B. 4-seitig brennbarer Glasfaser-Leichtbeton-Kanal)

- Verschiedene Materialien (PP, PE, Al, Cu) (z. B. Kabel und Leitungen, Kabellieferungen (z. B. Starkstrom), Patchkabel)

- LED-Leuchten (z. B. Beleuchtungsanlagen)

- Mörtel (z. B. Verschluss von Decken- und Wanddurchbrüchen, Einmörteln von Brandschutzklappen)

- Gehäuse aus verzinktem Stahlblech (z. B. Rohr-Radialventilator, Kanalventilator, Brandschutzklappe, Volumenstromregler, Luftfilter-Box)

- Verzinktes Stahlblech (z. B. Lüftungskanäle, Wickelfalzrohr, Blechverkleidung)

- Stahlrohr (z. B. Gewinderohr, Siederohr, Rohrleitung (alternativ auch aus Metall oder Kunststoff), Schmutzwasserleitungen)

- Stahl tauchfeuerverzinkt (z. B. Kabelrinne ungelocht)

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
--------------	-----------------------	----------	---------------	--------------

- Stahl feuerverzinkt (z. B. Stahlprofile, Kleineisenteile)
- Aufzugsanlagen
- Fahrtreppen

1,000 PSCH

.....

Die Haltestelle „City Nord“ der neu geplanten U-Bahnlinie U5 in Hamburg wird in Teilabschnitten unter räumlich engen Bedingungen und mit zeitlich deutlich überlappenden Tätigkeiten der beteiligten Gewerke realisiert. Der Bauherr, die HOCHBAHN U5 Projekt GmbH, plant daher, die folgenden Leistungen der Baulogistik und Baustelleneinrichtung in Teilleistungen oder als Ganzes zentral zu organisieren und zu betreiben:

- die Versorgungslogistik, Personenlogistik und das BE-Flächenmanagement der Baustelle,
- die Materialentladung und -verbringung,
- die Entsorgung der Baustellenabfälle für die Fassaden-, TGA- und Ausbaugewerke,
- die Baustrom- und Bauwasserversorgung,
- die TU-, BC-, Magazin-Container

Die Erbringung dieser Dienstleistungen wird von einem bauseitigen Baulogistikdienstleister erbracht.

Es gelten hierfür die Bedingungen und Leistungsgrenzen des dieser Ausschreibung beigelegten Logistikhandbuches.

Hieraus resultierend ergeben sich für den AN folgende Leistungs-, Pflichten- und Kostenverteilungen:

### „Nebenleistungen“ gemäß der jeweiligen ATV der VOB:

Diese obliegen allein dem Auftragnehmer und sind bei der Angebotskalkulation preislich zu berücksichtigen. Sie müssen auch dann angelegt werden, wenn sie im Leistungsverzeichnis nicht gesondert aufgeführt sind.

Beispiel - gem. ATV DIN 18379 bis 18386: „Auf-, Um- und Abbauen sowie Vorhalten von Gerüsten für eigene Leistungen, sofern die zu bearbeitende Fläche nicht höher als 3,50 m über der Standfläche des hierfür erforderlichen Gerüstes liegt“

### „Besondere Leistungen“ gemäß der jeweiligen ATV der VOB:

Diese Arbeiten werden im Auftrag und auf Rechnung des Auftraggebers vom Baulogistiker ausgeführt. Sie sind somit bei der Preiskalkulation des Auftragnehmers nicht zu berücksichtigen.

Beispiel - gem. ATV DIN 18379 bis 18386: „Auf-, Um-, und Abbauen sowie Vorhalten von Gerüsten für eigene Leistung, sofern die zu bearbeitende Fläche höher als 3,50 m über der Standfläche des hierfür erforderlichen Gerüstes ist.“

### Baustelleneinrichtung für die eigene Leistung:

Die Inanspruchnahme der vom Baulogistikdienstleister bereitgestellten Leistungen wird gemäß der Anlage 08 „Entgelte und Pönalen“ im Dokument „250315

\_Anlage\_zum\_Logistikhandbuch\_für\_Gewerkeausschreibung.p df“ abgerechnet.

Beispiel: Die Anmietung eines Bürocontainers (inkl. 2 x

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
--------------	-----------------------	----------	---------------	--------------

Arbeitsplätze“ 385,00 € / Monat (netto) wird dem AN in Rechnung gestellt  
**Baustelleneinrichtung für alle Gewerke:** Diese Leistungen werden im Auftrag und auf Rechnung des Auftraggebers vom Baulogistiker ausgeführt. Sie sind somit bei der Preiskalkulation des Auftragnehmers (AN) nicht zu berücksichtigen.  
Beispiel: Bereitstellung und Nutzung von Baustrom und -Wasser  
**Materialentladung- und Verbringung sowie Abfallentsorgung für die eigene Leistung:** Diese Leistungen werden im Auftrag und auf Rechnung des Auftraggebers vom Baulogistiker ausgeführt. Sie sind somit bei der Preiskalkulation des Auftragnehmers (AN) nicht zu berücksichtigen.  
Als Orientierungswert für die vom AN zu berücksichtigende Preiskalkulation bei den TGA-Gewerken wird auf die (inzwischen obsolete) Anlage 08 "Umlagenschlüssel/Kostenbeteiligung" im Dokument „A101\_250315\_Anlage\_zum\_Logistikhandbuch\_für\_Gewerkeausschreibun.pdf“ verwiesen.  
Weitergehende Informationen zum Leistungsbild des Baulogistikdienstleisters sowie sind die hieraus resultierenden Leistungen und Pflichten des Auftragnehmers sind der Anlage „A100\_250323\_Logistikhandbuch\_U5\_Hamburg.pdf“ zu entnehmen.

### 20.5...40. Baustelleneinrichtung

Baustelleneinrichtung

Einrichtungen und Vorhalten der Baustelleneinrichtung für sämtliche in der Leistungsbeschreibung aufgeführten Leistungen, einschl. Räumen der Baustelle.

Der Auftragnehmer ist verpflichtet jedes Einrichten und Räumen der Baustelle rechtzeitig bei der Fachbauleitung anzuzeigen. Es werden nur Baustelleneinrichtungs- u. Räumungsvorgänge vergütet, die von der Bauleitung freigezeichnet sind.

Die Anmietung ,vom Baulogistikdienstleister, von beigestellten Aufenthalts-, Büro- und Magazincontainern ist verpflichtend. Für die Aufstellung eigener Container wird keine Aufstellfläche bereitgestellt.

Der AG lässt vom Baulogistikdienstleister ein entsprechendes Kontingent an Sanitärcontainer in Abhängigkeit des Personalaufkommens auf der Baustelle zur Verfügung stellen. Diese werden täglich gereinigt. Eine Veränderung der Standorte ist im Bauverlauf möglich und wird rechtzeitig mitgeteilt.

Zur Erfassung der auf der Baustelle tätigen Personen ist eine Zugangskontrolle mit Drehsperren installiert. Die Baustelle kann

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
--------------	-----------------------	----------	---------------	--------------

ausschließlich mit einem gültigen Baustellenausweis durch das Zugangssystem betreten oder verlassen werden, daher ist jeder Mitarbeiter bzw. jeder Besucher zur Beantragung eines Baustellenausweises verpflichtet.

Das Parkplatzmanagement wird alleinig durch den Baulogistikdienstleister koordiniert, überwacht und gesteuert. Dabei übernimmt der Baulogistikdienstleister die vollständige Verantwortung für die Planung, Zuweisung und Kontrolle der Stellflächen sowie die Einhaltung der Zufahrtsregelungen auf der Baustelle. Der Baulogistikdienstleister ist autorisiert stichprobenweise den Inhalt von Fahrzeugen bei Ein- und Ausfahrt zu kontrollieren und bei Bedarf fotografisch zu dokumentieren, um dem Diebstahl von Maschinen und Materialien von der Baustelle vorbeugen zu können.

Die für den AN entstehenden Kosten für die Baustelleneinrichtung (Containeranmietung, Baustellenausweise etc.) sind dem Logistikhandbuch (Anlage 08) zu entnehmen und in dieser Position einzukalkulieren.

1,000 PSCH

.....

Ersatzteilversorgung:

Nach vertraglicher Abnahme des Projektes durch die HOCHBAHN soll für mindestens 15 Jahren eine Liefergarantie für Komponenten, Systeme und Geräte gelten. Die dabei zu treffenden Vereinbarungen, wie Preisentwicklung und Lieferzeiten, sind anzugeben. Eine Ersatzteilliste, inkl. Preisen, wird der HOCHBAHN bei Angebotsabgabe übermittelt. Revisionsbedingte Änderungen einzelner Komponenten/Bauteile müssen durch die HOCHBAHN freigegeben werden und gehen zu Lasten des Herstellers/Auftragnehmers. Der Auftragnehmer gewährleistet, dass die zur Verwendung kommenden Ersatzteile mit den Originalteilen übereinstimmen und werksneu sind bzw. bietet funktional gleichwertige Ersatzlösungen an, die ohne Mehraufwand für den Auftraggeber anwendbar sind. Die technischen Anforderungen müssen denen des Altteiles entsprechen oder eine technische Weiterentwicklung und Verbesserung darstellen. Der HOCHBAHN ist in diesem Fall eine entsprechende schriftliche Dokumentation vorzulegen. Das äußere Erscheinungsbild der Anlagen muss erhalten bleiben. Der Auftragnehmer hat für alle Komponenten eine angemessene Lagerhaltung vorzusehen, um eine rechtzeitige Lieferung sicherzustellen. Als Teil der Dokumentation übermittelt der Auftragnehmer der HOCHBAHN hierzu einen spezifischen Bevorratungsvorschlag für alle Module, Komponenten und Bauteile der installierten Technik. Eine Ersatzlieferung muss innerhalb von 1 Werktag, eine Ersatzlieferung von Schaltanlagen(-komponenten) innerhalb von 3 Wochen und eine Ersatzlieferung von Transformatoren innerhalb von 4 Monaten sichergestellt sein.

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
--------------	-----------------------	----------	---------------	--------------

Verfügbarkeit:

Die gesamte vom Auftragnehmer installierte Technik muss ab dem

- die ersten drei Monate nach Abnahme eine Verfügbarkeit von  $\geq 97\%$

- nach den ersten drei Monaten nach Abnahme eine Verfügbarkeit von  $\geq 99\%$  erreichen.

Unter „Verfügbarkeit“ versteht die HOCHBAHN, dass:

- Es durch die Infrastruktur nicht zu Ausfällen des Energietransportes kommt.

- Alle geforderten Meldungen/ Befehle von der Infrastruktur an die übergeordneten Systeme der HOCHBAHN gesendet und entsprechend verarbeitet werden.

- Alle geforderten Meldungen/ Befehle von den übergeordneten Systemen der HOCHBAHN an die Infrastruktur gesendet und diese entsprechend verarbeiten werden. Das heißt, dass die durch den Hersteller/ Auftragnehmer zuverantwortenden Unterbrechungen der in Summe 263 Stunden (97 %) bzw. 88 Stunden (99 %) innerhalb eines Zeitraums von 365 Tagen (8760 Stunden) nicht überschreiten dürfen.

Übergabe nach Vertragslaufzeit:

Die installierte Technik muss zum Ende der Vertragslaufzeit in neuwertigem Zustand sein (keine Wartungs- und Instandhaltungslücken im angebotenen Zeitraum).

Position gilt wie oben beschrieben als Stk./ Jahr.

\*\*\* Bedarfsposition ohne GB

20.5...50.

### Instandhaltungsarbeiten für Gewährleistungserhalt

Es sind im jährlichen Turnus für insgesamt 5 Jahre notwendige Instandhaltungsarbeiten gemäß

- Herstellerangaben

- BetrSichV

- DGUV 3

durchzuführen.

Die Arbeiten sind vorab bei dem AG anzumelden.

Diese Kosten sind pro Wartungsjahr anzugeben.

Zur Angebotsabgabe ist ein Vertragsentwurf eines Wartungsvertrages mit abzugeben.

Der Auftragnehmer soll für die Dauer von 5 Jahren ab vertraglicher Abnahme durch die HOCHBAHN den störungsfreien Betrieb der durch ihn installierten Technik sicherstellen. Hierfür ist entsprechendes Servicepersonal und ein Ersatzteilservice durch den Auftragnehmer vorzuhalten. Das Servicepersonal ist verantwortlich für alle erforderlichen Wartungs-, Inspektions-, Instandsetzungs- sowie Störungsbeseitigungsmaßnahmen. Das zum Erhalt der Funktionsfähigkeit benötigte Material ist durch den Auftragnehmer unentgeltlich beizustellen.



## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
--------------	-----------------------	----------	---------------	--------------

Instandhaltungsarbeiten:  
Für einen Zeitraum von 5 Jahren ab vertraglicher Abnahme durch die HOCHBAHN übernimmt der Auftragnehmer, zusätzlich zur Gewährleistung, die Instandhaltungsarbeiten für die installierte Technik gemäß den Vorgaben und Wartungsinstruktionen des jeweiligen Herstellers/Auftragnehmers und der Gesetzgebung. Für diese Instandhaltungsarbeiten benötigte Hilfsmittel und Werkzeuge sind im Pauschalpreis inkludiert. Der Auftragnehmer trägt während des Gewährleistungszeitraumes sämtliche Kosten für Instandhaltungsarbeiten. Ausgenommen sind Kosten zur Unfallschaden- und Vandalismusbeseitigung sowie die Schadenskosten, die aufgrund nachgewiesener Fehlbedienung entstanden sind. Weiterhin ausgenommen sind von der HOCHBAHN eingebrachte technische Geräte. Sollten Wartungs- und Gewährleistungsarbeiten während der allgemeinen Gewährleistungsfrist von der HOCHBAHN oder verbundenen Unternehmen durchgeführt werden, hat dies keinen Einfluss auf die Gewährleistungspflicht des Auftragnehmers, sofern dieser vorab seine Zustimmung schriftlich erklärt hat. Werden Sonderwerkzeuge benötigt, hat der Auftragnehmer diese unentgeltlich zur Verfügung zu stellen. Wird eine Instandhaltungsarbeit von der HOCHBAHN oder verbundenen Unternehmen durchgeführt, kommt der entsprechend geltende Lohnverrechnungssatz zur Abrechnung.

5,000 Jahr ..... Nur Einh.-Pr.

\*\*\* Bedarfsposition ohne GB  
**20.5...60. Inspektions- und Wartungsarbeiten nach VDMA Elektro**  
Inspektions- und Wartungsarbeiten nach VDMA Elektro

Es sind gemäß VDMA 24186-5, Elektrotechnische Geräte und Anlagen, Inspektions- und Wartungsarbeiten für insgesamt 5 Jahre durchzuführen.  
Die Arbeiten sind vorab bei dem AG anzumelden.  
Die Arbeiten sind einschl. Kleinteile, Schmiermittel und Kosten der An- und Abreise enthalten.

5,000 Jahr ..... Nur Einh.-Pr.

\*\*\* Bedarfsposition ohne GB  
**20.5...70. Störungsdienst**

Entstör-/ Reaktionszeiten:  
Die Entstör- und Reaktionszeiten sind so zu organisieren, dass diese den Anforderungen der HOCHBAHN gerecht werden. Der Auftragnehmer sichert der HOCHBAHN eine kostenneutrale (vor-Ort-)Betreuung wie folgt zu:  
- Der Auftragnehmer stellt sicher, dass im Falle einer Störung an der installierten Technik an 365 Tagen im Jahr, rund um die



### Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
	<p>Uhr Fach-/ Servicepersonal telefonisch erreichbar ist.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Analyse zur Störungsbeseitigung beginnt spätestens 4 Stunden nach Störungsmeldung.</li> <li>- Störungen an der installierten Technik werden innerhalb von max. 24 Stunden nach Meldung der Störung behoben. Die erforderliche Instandhaltung und Störungsbeseitigung innerhalb des Gewährleistungszeitraums ist in der Angebotssumme enthalten.</li> <li>- Führen von turnusmäßigen Gesprächen, um aufgetretene Störungen zu analysieren und durch qualitätssichernde Maßnahmen zu beheben.</li> <li>- Der Auftragnehmer stellt sicher, dass o.g. vor-Ort-Unterstützung bei Bedarf auch direkt vom Servicepersonal der jeweiligen Lieferanten wahrgenommen wird. Die Gesamtverantwortung bleibt beim Auftragnehmer.</li> </ul>	5,000 Jahr	.....	Nur Einh.-Pr.
<b>Summe 20.5.</b>	<b>Mitwirken für einen organisie...</b>			.....

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
--------------	-----------------------	----------	---------------	--------------

### 20.10. EPLASS

#### **Elektronisches Planmanagementsystem EPLASS**

Zur Beschleunigung des Planlaufs und der Planfreigabe wird der Einsatz des internet- basierten Planmanagementsystems EPLASS Professional der Firma EPLASS project collaboration GmbH (EPLASS GmbH), Schweinfurter Straße 11, 97080 Würzburg, vorgeschrieben.

Die für den Betrieb von EPLASS Professional erforderliche Kommunikationszentrale (Server-Farm) mit Anbindung an das Internet wird von der EPLASS GmbH für die gesamte Projektdauer zur Verfügung gestellt. Die Kosten hierfür trägt der AG.

Die Lizenz- und Wartungskosten für EPLASS werden vom AG für den AN übernommen. Dafür wird vom AG dem AN eine Lizenz für den ZTV-ING Koordinator zur Verfügung gestellt. Sollten weitere Lizenzen benötigt werden, müssen diese über einen separaten Vertrag zwischen der EPLASS GmbH und dem AN geregelt werden. Dieser Aufwand ist in die LV-Positionen zur technischen Bearbeitung einzurechnen. Eine Lizenz entspricht hier einer personenbezogenen „Benutzer-ID“.

Der AN hat somit die Möglichkeit, seine Projektbeteiligten, die bzgl. Planerstellung oder Planprüfung in das Bauvorhaben integriert sind, an das System anzuschließen. Die Anzahl der hierfür notwendigen Benutzer muss vom AN selbst ermittelt werden.

Die Kosten für die Installationen, Schulungen und den Betrieb (z.B. Internet-Anschluss, Hardware, Papier- und Plot Kosten etc.) über die gesamte Bauzeit müssen vom AN für seine EPLASS-Installation übernommen und in die LV-Positionen zur technischen Bearbeitung eingerechnet werden.

Die Planprüfung wird von den Zeichnungsberechtigten mit einer „elektronischen Unterschrift“ versehen und an den zentralen Kommunikationsserver übermittelt. Die Prüfung der Pläne erfolgt gemäß dem Planlaufschema (Workflow) und muss jeweils durch Eingabe der „elektronischen Unterschrift“ dokumentiert werden.

Nach der zuletzt erfolgten Unterschrift durch den letzten Prüfer (= „zur Ausführung freigegeben“) ist der Plan zur Bauausführung freigegeben.

Die Planprüfung und Planfreigabe über EPLASS ist für der Werk- und Montageplanung sowie die Revisionsplanung anzuwenden.

### 20.10...10. Werk- und Montageplanung, AKS-Schlüssel

#### **Montageunterlagen mit AKS Schlüssel**

Für das Anfertigen der Werk und Montageplanung für sämtliche in der Leistungsbeschreibung aufgeführten Leistungen sowie das Anfertigen und Liefern der zeichnerischen Unterlagen, wie Montage- und Detailzeichnungen 1:50, ggf. auch 1:20, 1:10,

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

Projekt: 12\_TGA U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)  
LV: 280532 CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage Währung: EUR

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
	<p>Detailzeichnungen 1:50, ggf. auch 1:20, 1:10, Schemen und weitere Abwicklungen sind AKS-Schlüssel der HOCHBAHN einzuarbeiten.</p> <p><b>AKS-Schlüssel</b></p> <p>In die Montageplanung ist der AKS-Schlüssel der HOCHBAHN einzuarbeiten. Dazu erhält jedes Bauteil eine individuelle Nummer, die gem. AKS-Schlüssel strukturiert ist, die in die Zeichnungen einzuarbeiten ist. Die AKS-Nummer besteht aus 7 Blöcken zu jeweils drei Zeichen, die als Codierung für Anlagennummer, Gewerk, Teilanlage, Komponente, laufende Nummer, etc. stehen (z. B. 475-FLA-001-LLN-001-ASE-001). Diese Nummern sind, in Abstimmung mit der HOCHBAHN, durch den AN selbstständig zu vergeben und in die Unterlagen einzuarbeiten. Die HOCHBAHN stellt dem AN die vollständigen Unterlagen zu den Vorgaben des AKS-Schlüssels direkt nach der Auftragserteilung zur Verfügung.</p> <p>Die Montageunterlagen sind vom Auftragnehmer so rechtzeitig bei der Bauleitung einzureichen, dass der Montageablauf durch die Prüfung und Freizeichnung der Montageunterlagen nicht behindert wird. Es darf grundsätzlich nur nach freigegebenen Montageplänen auf der Baustelle montiert werden.</p>	1,000 PSCH		.....
<b>Summe 20.10.</b>	<b>EPLASS</b>			.....
<b>Summe 20.</b>	<b>Mitwirken für einen organisie...</b>			.....

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

### Zusammenstellung

<b>Projekt:</b>	<b>12_TGA</b>	<b>U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)</b>	
<b>LV:</b>	<b>280532</b>	<b>CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage</b>	<b>Währung: EUR</b>

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Gesamtbetrag
<b>6.</b>	<b>Starkstrom Energieanlagen CN</b>	
6.5.	10kV Schaltanlage Unterwerk (Hauptversorgung)	.....
6.10.	10kV-Schaltanlage Hilfsversorgung	.....
6.15.	Transformatoren (GLR, Hst., Werk, Iso-Trafo)	.....
6.20.	Unterwerk Kabelanschlüsse, Trassen, Kleinmaterial und Prüfungen	.....
6.25.	Automationsgeräte	.....
<hr/>		
	<b>Summe 6.</b>	.....
	<b>Starkstrom Energieanlagen CN</b>	
	Nachrichtlicher Gesamtbetrag (.....)	

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

### Zusammenstellung

<b>Projekt:</b>	<b>12_TGA</b>	<b>U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)</b>	
<b>LV:</b>	<b>280532</b>	<b>CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage</b>	<b>Währung: EUR</b>

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Gesamtbetrag
--------------	-----------------------	--------------

<b>6.5.</b>	<b>10kV Schaltanlage Unterwerk (Hauptversorgung)</b>	
-------------	--	--

	<b>Summe 6.5.</b>	<b>10kV Schaltanlage Unterwerk...</b> Nachrichtlicher Gesamtbetrag	..... (.....)
--	-------------------	---	------------------

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

### Zusammenstellung

<b>Projekt:</b>	<b>12_TGA</b>	<b>U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)</b>	
<b>LV:</b>	<b>280532</b>	<b>CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage</b>	<b>Währung: EUR</b>

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Gesamtbetrag
6.10.	10kV-Schaltanlage Hilfsversorgung	
	Summe 6.10.      10kV-Schaltanlage Hilfsverso...	.....

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

### Zusammenstellung

<b>Projekt:</b>	12_TGA	U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)	
<b>LV:</b>	280532	CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage	<b>Währung: EUR</b>

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Gesamtbetrag
--------------	-----------------------	--------------

6.15.	Transformatoren (GLR, Hst., Werk, Iso-Trafo)	
	<hr/>	
	Summe 6.15.      Transformatoren (GLR, Hst.,...	.....

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

### Zusammenstellung

<b>Projekt:</b>	<b>12_TGA</b>	<b>U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)</b>	
<b>LV:</b>	<b>280532</b>	<b>CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage</b>	<b>Währung: EUR</b>

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Gesamtbetrag
<b>6.20.</b>	<b>Unterwerk Kabelanschlüsse, Trassen, Kleinmaterial und Prüfungen</b>	
6.20.5.	Kabel und Leitungen liefern	.....
6.20.15.	Kabeltrassenbau	
6.20.20.	Kabel und Leitungen (gelieferte und bauseits beigestellt) montieren	.....
6.20.25.	Prüfungen und Messungen	.....
<b>Summe 6.20.</b>	<b>Unterwerk Kabelanschlüsse,...</b>	.....



**Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext**  
**Zusammenstellung**

<b>Projekt:</b>	<b>12_TGA</b>	<b>U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)</b>	
<b>LV:</b>	<b>280532</b>	<b>CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage</b>	<b>Währung: EUR</b>

<b>Ordnungszahl</b>	<b>Leistungsbeschreibung</b>	<b>Gesamtbetrag</b>
---------------------	------------------------------	---------------------

<b>6.20.5.</b>	<b>Kabel und Leitungen liefern</b>	
	<hr/>	
	<b>Summe 6.20.5.      Kabel und Leitungen liefern</b>	<b>.....</b>

**Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext**  
**Zusammenstellung**

<b>Projekt:</b>	<b>12_TGA</b>	<b>U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)</b>	
<b>LV:</b>	<b>280532</b>	<b>CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage</b>	<b>Währung: EUR</b>

<b>Ordnungszahl</b>	<b>Leistungsbeschreibung</b>	<b>Gesamtbetrag</b>
---------------------	------------------------------	---------------------

<b>6.20.15.</b>	<b>Kabeltrassenbau</b>
-----------------	------------------------

<b>Summe 6.20.15.</b>	<b>Kabeltrassenbau</b>
-----------------------	------------------------

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

### Zusammenstellung

<b>Projekt:</b>	<b>12_TGA</b>	<b>U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)</b>	
<b>LV:</b>	<b>280532</b>	<b>CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage</b>	<b>Währung: EUR</b>

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Gesamtbetrag
--------------	-----------------------	--------------

6.20.20.	Kabel und Leitungen (gelieferte und bauseits beigestellt) montieren	
----------	--	--

	Summe 6.20.20.    Kabel und Leitungen (geliefer...	.....
--	--	-------

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

### Zusammenstellung

<b>Projekt:</b>	<b>12_TGA</b>	<b>U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)</b>		
<b>LV:</b>	<b>280532</b>	<b>CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage</b>	<b>Währung:</b>	<b>EUR</b>

<b>Ordnungszahl</b>	<b>Leistungsbeschreibung</b>	<b>Gesamtbetrag</b>
---------------------	------------------------------	---------------------

<b>6.20.25.</b>	<b>Prüfungen und Messungen</b>	
-----------------	--------------------------------	--

	<b>Summe 6.20.25.    Prüfungen und Messungen</b>	.....
--	--	-------

**Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext**  
**Zusammenstellung**

<b>Projekt:</b>	<b>12_TGA</b>	<b>U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)</b>	
<b>LV:</b>	<b>280532</b>	<b>CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage</b>	<b>Währung: EUR</b>

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Gesamtbetrag
<b>6.25.</b>	<b>Automationsgeräte</b>	
6.25.5.	Installationsgeräte	.....
6.25.10.	Kabel und Leitungen	.....
6.25.15.	Provisorien und Demontagen	
6.25.20.	Prüfungen und Messungen	.....
<b>Summe 6.25. Automationsgeräte</b>		.....

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

### Zusammenstellung

<b>Projekt:</b>	<b>12_TGA</b>	<b>U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)</b>	
<b>LV:</b>	<b>280532</b>	<b>CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage</b>	<b>Währung: EUR</b>

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Gesamtbetrag
<b>6.25.5.</b>	<b>Installationsgeräte</b>	
6.25.5.5.	ISP40 MS-Anlage Uk	.....
6.25.5.10.	ISP63 MS-Anlage VNB	.....
6.25.5.15.	Dienstleistung Automation	.....
6.25.5.20.	Automationsstation aufschalten auf SCADA-System	.....
	<b>Summe 6.25.5.      Installationsgeräte</b>	.....

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

### Zusammenstellung

<b>Projekt:</b>	<b>12_TGA</b>	<b>U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)</b>	
<b>LV:</b>	<b>280532</b>	<b>CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage</b>	<b>Währung: EUR</b>

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Gesamtbetrag
<b>6.25.10.</b>	<b>Kabel und Leitungen</b>	
6.25.10.5.	Kabel und Leitungen montieren	.....
6.25.10.10.	Kabel und Leitungen liefern	.....
<b>Summe 6.25.10.</b>	<b>Kabel und Leitungen</b>	.....

**Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext**  
Zusammenstellung

<b>Projekt:</b>	<b>12_TGA</b>	<b>U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)</b>	
<b>LV:</b>	<b>280532</b>	<b>CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage</b>	<b>Währung: EUR</b>

<b>Ordnungszahl</b>	<b>Leistungsbeschreibung</b>	<b>Gesamtbetrag</b>
---------------------	------------------------------	---------------------

<b>6.25.15.</b>	<b>Provisorien und Demontagen</b>
-----------------	-----------------------------------

<b>Summe 6.25.15.</b>	<b>Provisorien und Demontagen</b>
-----------------------	-----------------------------------



## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

### Zusammenstellung

<b>Projekt:</b>	<b>12_TGA</b>	<b>U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)</b>	
<b>LV:</b>	<b>280532</b>	<b>CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage</b>	<b>Währung: EUR</b>

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Gesamtbetrag
--------------	-----------------------	--------------

<b>6.25.20.</b>	<b>Prüfungen und Messungen</b>	
-----------------	--------------------------------	--

	<b>Summe 6.25.20.    Prüfungen und Messungen</b>	.....
--	--	-------

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

### Zusammenstellung

<b>Projekt:</b>	<b>12_TGA</b>	<b>U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)</b>	
<b>LV:</b>	<b>280532</b>	<b>CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage</b>	<b>Währung: EUR</b>
<b>Ordnungszahl</b>	<b>Leistungsbeschreibung</b>	<b>Gesamtbetrag</b>	
<b>7.</b>	<b>Starkstrom Energieanlagen TTWSE+WB1</b>		
7.5.	Transformatoren (GLR, Hst., Werk, Iso-Trafo)		.....
	<b>Summe 7.</b>	<b>Starkstrom Energieanlagen T...</b>	.....

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

### Zusammenstellung

<b>Projekt:</b>	<b>12_TGA</b>	<b>U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)</b>	
<b>LV:</b>	<b>280532</b>	<b>CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage</b>	<b>Währung: EUR</b>
<b>Ordnungszahl</b>	<b>Leistungsbeschreibung</b>	<b>Gesamtbetrag</b>	
<b>7.5.</b>	<b>Transformatoren (GLR, Hst., Werk, Iso-Trafo)</b>		
	<b>Summe 7.5.</b>	<b>Transformatoren (GLR, Hst.,...</b>	<b>.....</b>

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

### Zusammenstellung

<b>Projekt:</b>	<b>12_TGA</b>	<b>U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)</b>	
<b>LV:</b>	<b>280532</b>	<b>CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage</b>	<b>Währung: EUR</b>
<b>Ordnungszahl</b>	<b>Leistungsbeschreibung</b>	<b>Gesamtbetrag</b>	
<b>8.</b>	<b>Starkstrom Energieanlagen NA SY</b>		
8.5.	Transformatoren (GLR, Hst., Werk, Iso-Trafo)		.....
	<b>Summe 8.</b>	<b>Starkstrom Energieanlagen N...</b>	.....

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

### Zusammenstellung

<b>Projekt:</b>	<b>12_TGA</b>	<b>U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)</b>	
<b>LV:</b>	<b>280532</b>	<b>CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage</b>	<b>Währung: EUR</b>
<b>Ordnungszahl</b>	<b>Leistungsbeschreibung</b>	<b>Gesamtbetrag</b>	
<b>8.5.</b>	<b>Transformatoren (GLR, Hst., Werk, Iso-Trafo)</b>		
	<b>Summe 8.5.</b>	<b>Transformatoren (GLR, Hst.,...</b>	<b>.....</b>

**Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext**  
**Zusammenstellung**

<b>Projekt:</b>	<b>12_TGA</b>	<b>U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)</b>	
<b>LV:</b>	<b>280532</b>	<b>CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage</b>	<b>Währung: EUR</b>
<b>Ordnungszahl</b>	<b>Leistungsbeschreibung</b>	<b>Gesamtbetrag</b>	
<b>20.</b>	<b>Mitwirken für einen organisierten, reibungslosen Bauablauf</b>		
20.5.	Mitwirken für einen organisierten, reibungslosen Bauablauf		.....
20.10.	EPLASS		.....
	<b>Summe 20.</b>	<b>Mitwirken für einen organisie...</b>	.....

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

### Zusammenstellung

<b>Projekt:</b>	<b>12_TGA</b>	<b>U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)</b>	
<b>LV:</b>	<b>280532</b>	<b>CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage</b>	<b>Währung: EUR</b>

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Gesamtbetrag
--------------	-----------------------	--------------

<b>20.5.</b>	<b>Mitwirken für einen organisierten, reibungslosen Bauablauf</b>	
--------------	---	--

	<b>Summe 20.5.</b> <b>Mitwirken für einen organisie...</b>	.....
--	--	-------

## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

### Zusammenstellung

<b>Projekt:</b>	12_TGA	U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)	
<b>LV:</b>	280532	CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage	<b>Währung: EUR</b>

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Gesamtbetrag
--------------	-----------------------	--------------

20.10.	EPLASS	
	Summe 20.10.      EPLASS	.....



## Leistungsverzeichnis Kurz- und Langtext

### Zusammenstellung

<b>Projekt:</b>	<b>12_TGA</b>	<b>U5 Ost, Technische Ausstattung (Hst/TU/NA)</b>	
<b>LV:</b>	<b>280532</b>	<b>CN+NASY+TTWSE+WB Energieanlage</b>	<b>Währung: EUR</b>

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Gesamtbetrag
<b>LV</b>	<b>280532</b>	
6.	Starkstrom Energieanlagen CN	.....
7.	Starkstrom Energieanlagen TTWSE+WB1	.....
8.	Starkstrom Energieanlagen NA SY	.....
20.	Mitwirken für einen organisierten, reibungslosen Bauablauf	.....
<hr/>		
	<b>Summe LV</b>	
	<b>280532 CN+NASY+TTWSE+W...</b>	.....
	Nachrichtlicher Gesamtbetrag (.....)	
	Zuzüglich der gesetzlichen Mehrwertsteuer von 19,00%	.....
		.....
		.....

Das LV besteht aus den Seiten 1 bis 153

(Ort)	(Datum)	(Rechtsgültige Unterschrift)
-------	---------	------------------------------