

Lieferung und Aufstellung von Versuchsfeldschaltanlagen bestehend aus Kompakt-Einspeisestation (Mittelspannung-AC) und zwei Versuchsfeldschaltanlagen (Mittelspannung-AC, Niederspannung-DC) sowie Stationsautomatisierung

Allgemeiner Hinweis:

Es ist zwingend jede Position des LV mit einem Einheitspreis zu versehen. Angaben wie beispielsweise "in Pos. ... enthalten", "inklusive" oder ähnliche Angaben sind keine Preisangaben und führen zwingend zum Ausschluss vom weiteren Wertungsverfahren!

Um dies zu vermeiden, bitte geben Sie nur nachfolgende Formulare elektronisch mit dem Angebot ab:

- Angebotsschreiben 633
- Eigenerklärung zur Eignung bei VOL- Vergabeverfahren oder Einheitliche Europäische Eigenerklärung (eEEE)
- geforderte Zertifikate als Nachweis der Fachkunde, Zuverlässigkeit und Leistungsfähigkeit (wenn gefordert)
- ausgefülltes Leistungsverzeichnis
- gesonderte Erklärungen und Nachweise (wenn gefordert)

Hinweis zur Angebotswertung:

Zzgl. zu den Vergabeunterlagen wird hier ausdrücklich darauf hingewiesen, dass vom Bieter beigelegte Geschäfts- oder Servicebedingungen zwingend zum Ausschluss vom Vergabeverfahren führen! Änderungen an den Verdingungsunterlagen wie Streichungen, Änderungen oder Hinzufügen von Textpassagen im Leistungsverzeichnis führen ebenso zwingend zum Ausschluss vom weiteren Wertungsverfahren!

Bei Vertragsabschluss wird die VOL/B in der derzeit gültigen Fassung Vertragsbestandteil, darin enthalten sind 24 Monate Mängelbeseitigungsfrist ab Tag der Abnahme.

2

Hinweis zu evt. Auskünften:

Die Beantwortung von Bewerberfragen ist **nur bis 6 Kalendertage** vor Angebotsfrist zulässig! Bitte beachten Sie das bei evt. Fragestellungen.

Projektsprache:Deutsch

Leistungsverzeichnis:

Erfüllungsort:

Der Erfüllungsort ist das Gelände der Stadtwerke Zittau an der Weststraße 20 in Zittau.

Die Postanschrift lautet:

Weststraße 20a bzw. Äußere Weberstraße 20

02763 Zittau

Vorbemerkung / Anwendungsbeschreibung:

Die Hochschule Zittau/Görlitz beabsichtigt nachfolgende Beschaffung, gemäß den beschriebenen Spezifikationen. Die beschriebenen Spezifikationen sind Mindestanforderungen welche zwingend zu erfüllen sind bzw. technisch gleichwertig sein müssen.

Im Rahmen des Forschungsprojektes DC-Lab Saxony wird ein Versuchsfeld zur Erforschung von Mittelspannungs-Gleichstromübertragung (MSDC) mit einer zugehörigen MSDC-Schaltanlage aufgebaut. Bestandteil dieser Ausschreibung ist die erforderliche Wechselspannungstechnik (AC) zur Versorgung der Stromrichter, eine Niederspannungs-Gleichspannungs-(NSDC)-Schaltanlage sowie die zugehörige Leittechnik für das gesamte Versuchsfeld (inklusive Vorhaltung für eine Ansteuerung der MSDC-Schaltanlage). Ein Phasenplan zur Darstellung der wesentlichen Komponenten und der grundlegenden, erforderlichen Anlagenstruktur ist beigelegt.

Die Umhausung des Versuchsfeldes besteht aus bereitgestellten Containern. Ein Übersichtsplan zur Raumaufteilung wird bereitgestellt. Für den Netzanschluss ist seitens des Auftragnehmers eine Kompaktstation vorzusehen. Die Aufstellung muss entsprechend dem Stellplan geschehen, der vom Auftraggeber spätestens 8 Wochen vor Lieferdatum bereitgestellt wird.

Die Container sind mit einer 230-V-AC-Niederspannungsverteilung ausgerüstet, die für die Versorgung der Schaltgeräte sowie der Sekundärtechnik verwendet werden kann.

Verkehrswege / Aufstellhinweise: der Aufstellort ist über öffentliche Straßen erreichbar und mit LKW befahrbar.

Raumplan:

Raumnummerierung	Container	Beschreibung	Zugewiesene Angebotsposition
1	-	Kompaktstation	Pos. 1
2	C1	MSAC-Schaltanlage	Pos. 2
3	C2	NSDC-Schaltanlage	Keine
4	C4	MSDC-Versuchsfeld 1	Keine
5	C5	MSDC-Versuchsfeld 2	Keine
6	C6	MSDC-Kabel-Versuchsfeld	Keine
7	-	MSDC-Versuchsfeld 3	Keine
8	-	MSDC-Versuchsfeld 4	Keine
9	C2	Transformatorraum 1	Keine
10	C2	Transformatorraum 2	Keine
11	C3	Umrichterraum 1	Keine
12	C1	Umrichterraum 2	Keine
Leitwarte + verteilt	verteilt	Schutz- und Leittechnik	Pos. 4

Das Versuchsgelände besteht aus 6 Containern (11 Räume) sowie einer Kompaktstation (1 Raum) auf einer Fläche von max. 1200 m². Die Container besitzen eine Abmessung von circa 12 x 3 x 3 m (L x B x H). Eine zusätzliche Bürofläche enthält den Raum für die Leitwarte.

Erläuterung/Abkürzungen:

Funktionelle Bezeichnungen:

- BM Betriebsmittel
- GUI Graphical User Interface (dt. grafische Benutzeroberfläche)
- LV Leistungsverzeichnis
- MSAC Mittelspannung, Wechselspannung
- NSAC Niederspannung, Wechselspannung
- NSDC Niederspannung, Gleichspannung
- USV Unterbrechungsfreie Stromversorgung

Definitionen:

- Konventioneller Wandler: Wandler mit geschlossenem Eisenkern
- Unkonventioneller Wandler: Wandler ohne geschlossenen Eisenkern, bspw. Nullflusswandler
- Spannungsprüfsystem: Prüfung des Zustandes „Spannung vorhanden“ oder „Spannung nicht vorhanden“.

Leistungsbeschreibung:

Position 1:

1 Stück Kompaktstation für Mittelspannungsschaltanlage mit Eigenversorgungstransformator

Beschreibung	<p>Wetterfest umhauste Schaltanlage der Netzebene Mittelspannung (MS) zum 3-phasigen Anschluss eines Versuchsfeldes an das öffentliche Netz der Stadtwerke Zittau. Die Umhausung resp. der Gebäudekörper ist als nicht begehbare Kompaktstation vorzusehen.</p> <p>Als Isolationsmedium der Anlage ist SF6 nicht zulässig.</p>
Bemessungsgrößen	<p>Nennspannung: 10/20 kV (Eine Umstellung des Netzgebiet von 10 kV auf 20 kV ist avisiert)</p> <p>Spannungsart: Wechselspannung (AC), Nennfrequenz: 50 Hz</p> <p>Bemessungsleistung: 2,05 MVA</p> <p>Netz-Kurzschlussleistung: 95 MVA</p>
Rahmenbedingungen	<p>Die Technischen Anschlussbedingungen (TAB) der Sachsen-Netze HS.HD GmbH sind als Rahmenbedingungen zwingend einzuhalten.</p> <p>Dies inkludiert insbesondere die Netzrichtlinien 3, 4, 5 und 13 der SachsenNetze HS.HD GmbH, einzusehen unter: https://www.sachsen-netze.de/wps/portal/netze/cms/menu_main/netzanschluss/mit_tel-hochspannung-strom/technische-anforderungen .</p> <p>Die Übergabe der Anlage erfolgt nach Freigabe durch den Netzbetreiber gemäß den TAB. Dies beinhaltet bspw. die geforderten Einstellungen des Schutzes, etc.</p> <p>2 Monate nach Auftragsvergabe muss die komplette Spezifikation der Leittechnik beim Auftraggeber zur weiteren Planung vorliegen.</p>
Ergänzende Forderungen und Hinweise zu den Schaltgeräten	<p>Alle Abgangserder sind als Erdungsdraufschalter zu realisieren.</p> <p>Solange nicht anders spezifiziert, sind alle Leistungs- und Lasttrennschalter motorbetrieben auszuführen.</p> <p>Erdungsdraufschalter sind ausschließlich ohne Motor und mit manueller Vor-Ort-Steuerung auszuführen.</p> <p>Funktionskombinierende Geräte bestehend aus Lasttrenn- und Erdungsdraufschalter sowie Tenn- und Erdungsdraufschalter sind zulässig.</p>

<p>Einspeisefelder -Q01, -Q02</p>	<p>Einspeisung Netzbetreiber, vorzusehen als Einschleifung</p> <p>Schaltgeräte: Lasttrennschalter, Erdungsdraufschalter</p> <p>Ausrüstung und Ausführung: gemäß den TAB</p>
<p>Netzübergabefeld -Q03</p>	<p>Längstrennung zwischen Netzbetreiber-Einspeisefelder und nachgelagerter Kundenverteilung. Stellt Anfang der Verfügungsgrenze des Auftraggebers dar.</p> <p>Schaltgeräte: Leistungsschalter, Trennschalter, Erdungsdraufschalter (Erdung der nachgelagerten Anlagenseite)</p> <p>Weitere Ausrüstung: gemäß den TAB</p> <p>Ausführung: gemäß den TAB, darüber hinaus soll das Schutzgerät eine leittechnische Schnittstelle nach IEC 61850 besitzen Beidseitiges kapazitives Spannungsprüfsystem</p>
<p>Abrechnungsfeld -Q04, -Q05</p>	<p>Abrechnung Energiebezug Kundenanlage und Hochführung</p> <p>Schaltgeräte: keine</p> <p>Weitere Ausrüstung: Spannungswandler zur Messung der Betriebsgrößen mit Charakteristik gemäß Pos. 4, Wandler zur Abrechnung mit dem Netzbetreiber gemäß Ausführung</p> <p>Ausführung: gemäß den TAB (Beistellung der Wandler erfolgt durch den Netzbetreiber), Im Fall einer Ausführung als luftisolierte Anlage (d. h. ohne Vorhandensein einer Kapselung der Sammelschiene) sind an der Sammelschiene (einspeisefeldferne Seite des Abrechnungsfeldes) Anschlusspunkte für Arbeitserder vorzusehen.</p>
<p>Abgangsfeld Transformator -TA3 -Q06</p>	<p>Abgangsfeld zum Anschluss des Eigenversorgungstransformators mit einer Bemessungsscheinleistung von 100 kVA</p>

	<p>Schaltgeräte: Lasttrennschalter, HH-Sicherung, Erdungsdraufschalter (Erdung der nachgelagerten Anlagenseite)</p> <p>Weitere Ausrüstung: Wandler sowie Mess-, Leit- und Schutztechnik gemäß Pos. 4, kapazitives Spannungsprüfsystem</p> <p>Ausführung: Beidseitige Erdung der Sicherungsanschlüsse ist vorzusehen</p>
Abgangsfeld MSAC-Versuchsfeld -Q07	<p>Abgangsfeld zum Anschluss einer örtlich getrennten Schaltanlage (MSAC-Versuchsfeld) mit einer Bemessungsscheinleistung von 1100 kVA</p> <p>Schaltgeräte: Leistungsschalter, Trennschalter, Erdungsdraufschalter (Erdung der nachgelagerten Anlagenseite)</p> <p>Weitere Ausrüstung: Wandler sowie Mess-, Leit- und Schutztechnik gemäß Pos. 4, Beidseitiges kapazitives Spannungsprüfsystem</p>
Transformator zur Eigenversorgung	<p>Bemessungsspannung Primärseite: 10/20 kV, umschaltbar</p> <p>Bemessungsspannung Sekundärseite: 400 V</p> <p>Bemessungsscheinleistung: 160 kVA</p> <p>Isoliermedium: Trocken-Isolierstoff oder biologisch abbaubarer Flüssig-Isolierstoff (bspw. Midel 7131)</p> <p>Sternpunktterdung: starr</p> <p>Überspannungsableiter sind vorzusehen (Klasse nach Absprache mit dem Netzbetreiber).</p> <p>Niederspannungsseitige Erdungspunkte für Arbeitserder sind vorzusehen.</p>
Weitere Komponenten	<p>Alle zusätzlichen, erforderlichen Komponenten gemäß den TAB sind vorzusehen (z. B. Meldeeinrichtungen, USV, Spannungsanzeige vom Typ Wega 1.2c, Kurz- und Erdschlussanzeiger vom Typ ComPass B 2.0, etc.).</p> <p>In diesem Rahmen sind umzusetzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Errichtung einer NSAC-Unterverteilung zur Eigenversorgung der Schaltgeräte und Sekundärtechnik • Installation von NSAC-Anschlusskabeln zwischen der NSAC-Unterverteilung und der Kompaktstation

Gebäudekörper	<p>Bauliche Anforderungen gemäß Kapitel 6 der TAB SachsenNetze HS.HD GmbH sind einzuhalten.</p> <p>Max. Anzahl Gebäudekörper: 1</p> <p>Kranbar bis Gesamtgewicht (inkl. Einbauten) x 1,2.</p> <p>Zugangsbeschränkung: Doppelschließsystem (Netzbetreiber stellt eigene Schließzylinder)</p> <p>Außenanstrich: Sockelbereich: Wannen- bzw. Schwarzanstrich, Farbe RAL 9018 (papyrusweiß)</p> <p>Erdung: Die TAB-konforme Erdungsanlage ist durch den Auftragnehmer herzustellen. Der Anschluss des Gebäudekörpers an diese liegt in Verantwortung des Auftragnehmers. Notwendige technische Absprachen mit dem Netzbetreiber sind durch den Auftragnehmer selbstständig vorzunehmen.</p>
Aufstellungsort	<p>Das Gelände ist von öffentlichen Straßen aus erreichbar und mit Lkw und Baumaschinen befahrbar.</p> <p>Lieferort: wie Erfüllungsort (s.o.)</p> <p>Vor den Türen ist eine bodenabdichtende Arbeitsfläche (z. B. durch das Verlegen von Gehwegplatten) von 1 m² vorzusehen.</p> <p>Tiefbauarbeiten zum Vorbereiten des Baugrundes sowie das kurzschlussfeste oberirdische Verlegen von Anschlusskabeln sind zu inkludieren.</p>

Einheitspreis für 1 Stück in Euro netto

Gesamtbetrag für 1 Stück in Euro netto

Position 2:

1 Stück Mittelspannungsschaltanlage des Versuchsfeldes (MSAC-Versuchsfeld)

Beschreibung	<p>Mittelspannungsschaltanlage zum Anschluss von MSAC-Versuchsfeldern. Die Schaltanlage ist in einem vom Auftraggeber bereitgestellten Stahlcontainer einzubauen und in gekapselter Bauform auszuführen.</p> <p>Als Isolationsmedium der gekapselten Anlage ist SF6 nicht zulässig.</p>
Bemessungsgrößen	<p>Nennspannung: 10/20 kV (Eine Umstellung des Netzgebietes von 10kV auf 20 kV ist avisiert)</p> <p>Spannungsart: AC, Nennfrequenz: 50 Hz</p> <p>Bemessungsleistung: 1890 kVA</p> <p>Netz-Kurzschlussleistung: 95 MVA</p>
Ergänzende Hinweise	<p>Alle Abgangserder sind als Erdungsdraufscharter zu realisieren.</p> <p>Solange nicht anders spezifiziert, sind alle Leistungs- und Lasttrennschalter motorbetrieben auszuführen.</p> <p>Erdungsdraufscharter sind ausschließlich ohne Motor und mit manueller Vor-Ort-Steuerung auszuführen.</p> <p>Funktionskombinierende Geräte bestehend aus Lasttrenn- und Erdungsdraufscharter sowie Trenn- und Erdungsdraufscharter sind zulässig.</p>
Hochführungsfeld / Netzanschlussfeld -Q01	<p>Hochführung vom Anschlusskabel aus der Kompaktstation (Pos. 1, Feld -Q07), ausgeführt als manuell schaltbarer Abgang (zu Wartungszwecken, Standard-Schalterstellung: Lasttrennschalter geschlossen, Erdungsdraufscharter geöffnet)</p> <p>Schaltgeräte: Lasttrennschalter (ohne Motor), Erdungsdraufscharter (ohne Motor)</p> <p>Weitere Ausrüstung: Beidseitiges kapazitives Spannungsprüfsystem</p> <p>Ausführung: Schalterbetätigung manuell als Vor-Ort-Steuerung</p>
Abgangsfeld Erdung/Messung -Q02	<p>Abgangsfeld zur manuellen Erdung der Sammelschiene sowie zum optionalen Anschluss von Messtechnik</p>

	<p>Schaltgeräte: Erdungsdraufschalter (ohne Motor)</p> <p>Weitere Ausrüstung: Spannungswandler zur Messung der Betriebsgrößen mit Charakteristik gemäß Pos. 4, Leittechnik gemäß Pos. 4, kapazitives Spannungsprüfsystem, HH-Sicherungshalter (20-kV-Bauform)</p>
Abgangsfeld Transformator -TA1 -Q03	<p>Abgangsfeld zum Anschluss eines Transformators mit einer Bemessungsscheinleistung von 630 kVA</p> <p>Schaltgeräte: Leistungsschalter, Trennschalter, Erdungsdraufschalter (ohne Motor)</p> <p>Weitere Ausrüstung: Wandler sowie Mess-, Leit- und Schutztechnik gemäß Pos. 4, kapazitives Spannungsprüfsystem</p>
Längskupplungsfeld -Q04	<p>Längskupplung von Sammelschienteil A und B</p> <p>Schaltgeräte: Lasttrennschalter</p> <p>Weitere Ausrüstung: Leittechnik gemäß Pos. 4</p>
Hochführungsfeld -Q05	<p>Hochführung/Direktabgang/Kabelabzweig</p> <p>Schaltgeräte: keine</p>
Abgangsfeld Erdung/Messung -Q06	<p>Abgangsfeld zur manuellen Erdung der Sammelschiene sowie zum optionalen Anschluss von Messtechnik</p> <p>Schaltgeräte: Erdungsdraufschalter (ohne Motor)</p> <p>Weitere Ausrüstung: Spannungswandler zur Messung der Betriebsgrößen mit Charakteristik gemäß Pos. 4, Leittechnik gemäß Pos. 4, kapazitives Spannungsprüfsystem, HH-Sicherungshalter (20-kV-Bauform)</p> <p>Ausführung: Alternative Positionierung des Erdungsdraufschalters im Feld - Q04 oder-Q05 möglich</p>

<p>Abgangsfeld Reserve -Q07</p>	<p>Offenes Abgangsfeld als Reserve für zukünftige Anschlüsse. Die Stromtragfähigkeit ist entsprechend einer Bemessungsscheinleistung von 630 kVA auszulegen.</p> <p>Schaltgeräte: Leistungsschalter, Trennschalter, Erdungsdraufschalter (ohne Motor)</p> <p>Weitere Betriebsmittel: Wandler sowie Mess-, Leit- und Schutztechnik gemäß Pos. 4, kapazitives Spannungsprüfsystem</p>
<p>Abgangsfeld Transformator –TA2 -Q08</p>	<p>Abgangsfeld zum Anschluss eines Transformators mit einer Bemessungsscheinleistung von 630 kVA</p> <p>Schaltgeräte: Leistungsschalter, Trennschalter, Erdungsdraufschalter (ohne Motor)</p> <p>Weitere Betriebsmittel: Wandler sowie Mess-, Leit- und Schutztechnik gemäß Pos. 4, kapazitives Spannungsprüfsystem</p>
<p>Erweiterbarkeit</p>	<p>Die beiden (durch die Längskupplung getrennten) Sammelschienensysteme müssen jeweils einseitig erweiterbar sein.</p>
<p>Aufstellort</p>	<p>Die Installation hat in einem vom Auftraggeber bereitgestelltem Stahlcontainerabteil zu erfolgen.</p> <p>Maße gemäß Containerzeichnung: Lichte Rauminnenmaße: 7,20 m x 2,76 m x 2,94 m (L x B x H) Höhe Zwischenboden: 0,80 m</p>
<p>Druckentlastung</p>	<p>Die Druckentlastung der kurzschlussfesten, gekapselten Anlagen hat über den Zwischenboden zu erfolgen. Hierfür ist eine Druckbelastungsrechnung durchzuführen und gegebenenfalls erforderliche Maßnahmen zur Druckentlastung umzusetzen. Möglicherweise erforderliche Druckentlastungsklappen können an einer der vorgesehenen Stellen (Wandöffnung gemäß der Zeichnung, B x L: 600 mm x 1000 mm) im Zwischenboden des ebenerdig aufgestellten Stahlcontainer montiert werden. Die Norm DIN EN 62271-200 ist einzuhalten.</p>

Einheitspreis für 1 Stück in Euro netto

Gesamtbetrag für 1 Stück in Euro netto

Position 3:

Lieferung, Aufstellung, Verbindung und Inbetriebnahme von Positionen 1 - 2

Beschreibung	Die in den Pos. 1 und Pos. 2 genannten Komponenten sind durch den Lieferanten an den Erfüllungsort zu liefern und entsprechend den Vorgaben des Auftragsgebers aufzustellen respektive zu installieren und in Betrieb zu nehmen.
Anschluss der MSAC-Schaltanlage (Pos. 2) an die Kompaktstation (Pos. 1)	<p>Es ist eine kurzschlussfeste und UV-beständige kabelgebundene Verbindung zwischen Kompaktstation (Pos. 1 -Q07) und MSAC-Schaltanlage (Pos. 2 -Q01) herzustellen. Dazu sind 12/20kV VPE-Kabel mit Aluminium-Leiter zu verwenden.</p> <p>Die Verlegung zwischen den Umhausungen erfolgt oberirdisch und ist kurzschlussfest auszuführen. Die Entfernung zwischen den Umhausungen beträgt max. 20 m.</p>
Stationszubehör	<p>Zusätzlich ist ein Spannungsprüfer (zulässig für 20-kV-AC) und zwei Erdungsgarnituren (Zubehör zum manuellen Erden und Kurzschließen an Arbeitserdern) zu liefern.</p> <p>Sind nach Stand der Technik für das Arbeiten in dem Versuchsfeld zusätzliche Warnschilder notwendig, sind diese mitzuliefern und anzubringen.</p>
Dokumentation und Kontakt	<ul style="list-style-type: none">• Deutschsprachiger Ansprechpartner und Dokumentation in deutscher Sprache• Schriftliche (Email-)Reaktionszeiten bei Kundenansprache: 2 Werktage• Hand- und Betriebsbücher• Inbetriebnahme- und Wartungspläne• Installationspläne und Teilelisten mit Stand des Übergabezeitpunktes• Protokoll der Änderungen und Mängelbeseitigungen (Dokumentationspflicht im Rahmen der Abnahme)
Gewährleistung/ Wartung	<ul style="list-style-type: none">• Wartungsvertrag für die nächsten 3 Jahre ab Inbetriebnahme• Software-Updates für Komponenten in Pos. 4 für die nächsten 3 Jahre
Inbetriebnahme	<ul style="list-style-type: none">• Inbetriebnahme nach Stand der Technik (inkl. Funktionstests und Isolationsmessungen)<ul style="list-style-type: none">○ Inbetriebnahme von Pos. 1 in Übereinstimmung mit den TAB und in Abstimmung mit dem Netzbetreiber○ Im Rahmen der Inbetriebnahme aller Ausschreibungspositionen ist eine angelegte

	<p>Spannungsprüfung mit 40 kV (10 sec) und eine anschließende TE-Messung bei 26,4 kV (60 sec) von Pos.1 und 2 durchzuführen. Die Prüfung gilt als bestanden, wenn oberhalb des Grundstörpegels (max. 10 pC) keine anlagenbedingte Teilentladungen erkennbar sind.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inbetriebnahmebericht (inkl. Test- und Messprotokolle) <p>Inbetriebnahmedatum:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pos. 1: 31.01.2026 • Pos. 2: 31.04.2026 • Pos. 4: 31.04.2026
--	---

Einheitspreis in Euro netto

Gesamtbetrag in Euro netto

Position 4:

1 Stück Stationsautomatisierung und sekundärtechnischer Ausbau der Positionen 1 und 2

Beschreibung	<p>Stationsautomatisierung und sekundärtechnische Ausrüstung, Verdrahtung und Inbetriebnahme der MSAC-Schaltanlagen aus Pos. 1 und Pos. 2 sowie vorbereitende sekundärtechnische Erschließung weiterer Räume der Versuchsanlage:</p> <p>Für die Räume 1 und 2 (Pos. 1 und Pos. 2) beinhaltet dies die Auswahl von Strom- und Spannungswandlern für nachfolgend spezifizierte Zwecke sowie die Umsetzung einer gemeinsamen Verbundleittechnik.</p> <p>Für die Räume 3-8 ist ein entsprechend spezifizierter sekundärtechnischer Ausbau vorzunehmen. Dies beinhaltet die kommunikationstechnische Ausrüstung aller Räume als Grundlage für die Realisierung der gewünschten Funktionalitäten.</p>
Protokoll	<p>Es ist eine einheitliche Protokollfamilie für die Kommunikation zwischen einer zentralen Leitwarte und Feldleit- und Schutzgeräten umzusetzen.</p> <p>Grundständige Protokollfamilie: IEC 61850 inklusive:</p> <ul style="list-style-type: none"> • GOOSE-Protokoll gemäß DIN EN 61850-7-2:2022-08 und DIN EN 61850-8-1:2022-08

	<p>Für die Synchronisierung der Messungen ist das PTP-Protokoll 1588 (IEC 61588:2021), und als Synchronisierungsquelle GPS oder ähnliches zu verwenden.</p> <p>Geforderte partielle Funktionserweiterung für den Sammelschienenschutz in Pos. 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sampled Values (Multicast) gemäß DIN EN 61850-9-2:2023-03 <p>Zur vollständigen Umsetzung von IEC 61850-9-2 sind auch Vorserien-/Pilottypen mit vorerst eingeschränktem und/oder unbewusst fehlerhaftem Softwareumfang zulässig, sofern eine dreijährige Begleitung durch den Auftragnehmer ab Inbetriebnahme von Pos. 1 und Pos. 2 zur Behebung etwaiger Hard- und Softwarefehler in Zusammenhang mit den Vorserien-/Pilottypen gewährleistet ist.</p> <p>Bandbreite: Die Bandbreite der Netzwerktechnik ist so auszulegen, dass alle Messstellen ihre Daten als Sampled Values im Streamtyp F14400S6I4U4 übermitteln können.</p>
Funktionsumfang Raum 1 (Pos. 1)	<p>Im Rahmen der Stationsautomatisierung sind folgende Funktionalitäten umzusetzen:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Überwachung der Schaltgeräte in den Feldern -Q01 und -Q02. b) Ansteuerung und Überwachung der Schaltgeräte in Feldern -Q03, -Q06 und -Q07. c) Erfassung aller kapazitiven Spannungsanzeiger im Feld -Q03. d) Erfassung von 6 Betriebsmesswerten (3x Spannung, 3x Strom) aus Feldern -Q03, -Q04 zur Bereitstellung in der Leitwarte. e) Überwachung und Erfassung von Statusinformationen und Betriebsmesswerten der Sekundärtechnikgeräte in den Feldern -Q03 und -Q07. f) Verriegelungen nach Stand der Technik ist vorzusehen. <ol style="list-style-type: none"> a. Alle Erdungsschalter sind gegen Schließen bei Anliegen einer Spannung zu verriegeln. b. Fern-Ort-Umschaltung zur anlagenweiten (Pos. 1) Blockierung von Leitwartenbefehlen bei Arbeiten in der Anlage. g) Schutz für das Feld -Q07 als gerichteten Effektivwert-UMZ als Kombigerät mit Möglichkeit zur Synchronkontrolle und Leistungsrichtungsüberwachung. Weiterhin Einbindung in das Schutzkonzept für Pos. 2 für Sammelschienenschutz und Schalterversagerschutz.

	<ul style="list-style-type: none"> h) Blockierverfahren für die Schnellauslösung von Q03 durch Vorwärtsanregung von -Q07, umgesetzt als Binärsignal. i) Notauslösung der Schaltgeräte in Feld -Q07 bei Ausfall der Stationsleittechnik
<p>Funktionsumfang Raum 2 (Pos. 2)</p>	<p>Im Rahmen der Stationsautomatisierung sind folgende Funktionalitäten umzusetzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Überwachung der Schaltgeräte in den Feldern -Q01 und -Q02. b) Ansteuerung und Überwachung der Schaltgeräte in Feldern -Q03, -Q04, -Q07 und -Q08 inklusive Erfassung der Betriebsmesswerte (falls vorhanden). c) Verriegelungen nach Stand der Technik ist vorzusehen. <ul style="list-style-type: none"> a. Alle Erdungsschalter sind gegen Schließen bei Anliegen einer Spannung zu verriegeln. b. Fern-Ort-Umschaltung zur anlagenweiten (Pos. 2) Blockierung von Leitwartenbefehlen bei Arbeiten in der Anlage. d) Abgangsschutz für -Q01 (über Pos. 1 (SS1)-Q07) und -Q07 als gerichteten Effektivwert-UMZ als Kombigerät mit Möglichkeit zur Synchronkontrolle. e) Abgangsschutz für -Q03 und -Q08 als Impedanzschutz mit Not-UMZ zum Schutz der Transformatoren f) Sammelschienenschutz für Pos. 2: <ul style="list-style-type: none"> a. Basierend auf Sampled Values (IEC 61850-9-2) mit mindestens einen der folgenden Streamtypen: F4000S1I4U4 (IEC 61850-9-2LE), F4800S2I4U4 (IEC 61869-9) oder F12800S8I4U4 (IEC 61850-9-2LE) b. Reserveschutz über rückwertige Verriegelung in den Abgangsschutzgeräten aus d) und e)
<p>Funktionsumfang Raum 3</p>	<p>Im Rahmen der Stationsautomatisierung für ein NSDC-Versuchsfeld ist der Raum lediglich hinsichtlich des Kommunikationsnetzwerkes auszurüsten. Folgende Funktionalitäten sind avisiert:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Überwachung von 12 einpoligen NSDC-Lasttrennschaltern. b) Überwachung von 2 dreipoligen NSDC-Lasttrennschaltern. c) Erfassung von 12 analogen Stromsignalen (siehe nachf. Wandler-Abschnitt D) zur Bereitstellung in der Leitwarte als True-RMS-Werte. d) Erfassung von 10 analogen Spannungssignalen (siehe nachf. Wandler-Abschnitt E) zur Bereitstellung in der Leitwarte als True-RMS-Werte.

	<ul style="list-style-type: none"> e) Ansteuerung von 12 einpoligen NSDC-Lasttrennschaltern. f) Ansteuerung von einem dreipoligen NSDC-Lasttrennschalter. g) Fern-Ort-Umschaltung zur anlagenweiten (Raum 3) Blockierung von Leitwartenbefehlen bei Arbeiten in der Anlage. h) Eine benutzerdefinierte Anbindung eines Datenpunktes (Status mit 5 Zuständen) ist vorzusehen und im Datenmodell des Leitsystems als Platzhalter umzusetzen. <p>Die Bandbreite der Kommunikationsanbindung ist vorausschauend für eine zukünftige Übermittlung der in c) und d) aufgenommenen Signale per Sampled Values an die Leitwarte zu dimensionieren.</p>
Funktionsumfang Raum 4	<p>Im Rahmen der Stationsautomatisierung für ein MSDC-Versuchsfeld ist der Raum sekundärtechnisch (kommunikationstechnische und leittechnische Geräte) auszurüsten. Folgende Funktionalitäten sind umzusetzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Überwachung von 12 einpoligen und 2 dreipoligen MS-(Last)Trennschaltern b) Ansteuerung von 12 einpoligen und 1 dreipoligen MS-(Last)Trennschaltern c) Überwachung und Ansteuerung von 9 einpoligen Leistungsschaltern d) Erfassung von 9 analogen Stromsignalen (siehe nachf. Wandler-Abschnitt D) zur Bereitstellung in der Leitwarte als True-RMS-Werte e) Erfassung von 3 analogen Spannungssignalen (siehe nachf. Wandler-Abschnitt E) zur Bereitstellung in der Leitwarte als True-RMS-Werte f) Fern-Ort-Umschaltung zur jeweils raumweiten Blockierung von Leitstellenbefehlen bei Arbeiten in der Anlage. <p>Die Bandbreite der Kommunikationsanbindung ist vorausschauend für eine zukünftige Übermittlung der in d) und e) aufgenommenen Signale per Sampled Values an die Leitwarte zu dimensionieren.</p>
Funktionsumfang Raum 5	<p>Im Rahmen der Stationsautomatisierung für ein MSDC-Versuchsfeld ist ein Raum sekundärtechnisch (kommunikationstechnische und leittechnische Geräte) auszurüsten. Folgende Funktionalitäten umzusetzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Überwachung von von 12 einpoligen und 2 dreipoligen MS-(Last)Trennschaltern

	<ul style="list-style-type: none"> b) Ansteuerung von 12 einpoligen und 1 dreipoligen MS-(Last)Trennschaltern c) Überwachung und Ansteuerung von 9 einpoligen Leistungsschaltern d) Erfassung von 9 analogen Stromsignalen (siehe nachf. Wandler-Abschnitt D) zur Bereitstellung in der Leitwarte als True-RMS-Werte e) Erfassung von 3 analogen Spannungssignalen (siehe nachf. Wandler-Abschnitt E) zur Bereitstellung in der Leitwarte f) Fern-Ort-Umschaltung zur jeweils raumweiten Blockierung von Leitstellenbefehlen bei Arbeiten in der Anlage. <p>Die Bandbreite der Kommunikationsanbindung ist vorausschauend für eine zukünftige Übermittlung der in d) und e) aufgenommenen Signale per Sampled Values an die Leitwarte zu dimensionieren.</p>
Funktionsumfang Raum 6	<p>Im Rahmen der Stationsautomatisierung für ein MSDC-Versuchsfeld ist ein Raum sekundärtechnisch (kommunikationstechnische und leittechnische Geräte) auszurüsten. Folgende Funktionalitäten umzusetzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Überwachung und Ansteuerung von 3 einpoligen MS-Lasttrennschaltern b) Überwachung und Ansteuerung von 6 einpoligen Leistungsschaltern c) Erfassung von 3 analogen Spannungssignalen (siehe nachf. Wandler-Abschnitt E) zur Bereitstellung in der Leitwarte d) Fern-Ort-Umschaltung zur jeweils raumweiten Blockierung von Leitstellenbefehlen bei Arbeiten in der Anlage. <p>Die Bandbreite der Kommunikationsanbindung ist vorausschauend für eine nachträgliche Übermittlung der in c) aufgenommenen Signale per Sampled Values an die Leitwarte zu dimensionieren.</p>
Funktionsumfang Raum 7	<p>Im Rahmen der Stationsautomatisierung für eine zukünftige Erweiterung des MSDC-Versuchsfelds ist ein Raum lediglich hinsichtlich des Kommunikationsnetzwerkes auszurüsten. Folgende Funktionalitäten sind avisiert:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Überwachung von 9 einpoligen und 2 dreipoligen MS-(Last)Trennschaltern b) Ansteuerung von 9 einpoligen und 1 dreipoligen MS-(Last)Trennschaltern

	<ul style="list-style-type: none"> c) Erfassung von 6 analogen Stromsignalen (siehe nachf. Wandler-Abschnitt D) zur Bereitstellung in der Leitwarte als True-RMS-Werte d) Erfassung von 3 analogen Spannungssignalen (siehe nachf. Wandler-Abschnitt E) zur Bereitstellung in der Leitwarte e) Fern-Ort-Umschaltung zur jeweils raumweiten Blockierung von Leitstellenbefehlen bei Arbeiten in der Anlage. <p>Die bestehende Leittechnik ist in ihrer Kommunikations-Bandbreite so zu dimensionieren, dass sie die Daten für die zukünftige Erweiterung aufnehmen kann. Für die Funktionen c) und d) ist die Übertragung als Sampled Values anzunehmen.</p>
Funktionsumfang Raum 8	<p>Im Rahmen der Stationsautomatisierung für eine zukünftige Erweiterung des MSDC-Versuchsfelds ist ein Raum lediglich hinsichtlich des Kommunikationsnetzwerkes auszurüsten. Folgende Funktionalitäten sind avisiert:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Überwachung von 9 einpoligen und 2 dreipoligen MS-(Last)Trennschaltern b) Ansteuerung von 9 einpoligen und 1 dreipoligen MS-(Last)Trennschaltern c) Erfassung von 6 analogen Stromsignalen (siehe nachf. Wandler-Abschnitt D) zur Bereitstellung in der Leitwarte als True-RMS-Werte d) Erfassung von 3 analogen Spannungssignalen (siehe nachf. Wandler-Abschnitt E) zur Bereitstellung in der Leitwarte e) Fern-Ort-Umschaltung zur jeweils raumweiten Blockierung von Leitstellenbefehlen bei Arbeiten in der Anlage. <p>Die bestehende Leittechnik ist in ihrer Kommunikations-Bandbreite so zu dimensionieren, dass sie die Daten für die zukünftige Erweiterung aufnehmen kann. Für die Funktionen c) und d) ist die Übertragung als Sampled Values anzunehmen.</p>
Weiterer Funktionsumfang für das gesamte Versuchsfeld	<p>Im Rahmen der weiteren Stationsautomatisierung sind folgende Funktionalitäten umzusetzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Überwachung der Temperatur in allen 12 Räumen b) Überwachung der Klimaanlage/Heizungen (Meldekontakt) in 12 Räumen c) Überwachung von 12 Türkontakten (11 Räume + Eingangstor Versuchsfeld) d) Überwachung und Ansteuerung von weiteren 6 räumlich getrennten Betriebsmitteln (jeweils 4 Statuswerte und 2 Steuersignale)

Lichtsignalanlage	<p>24 x 3-farbige (rot, gelb, grün) Lichtsignalsäulen inkl. Verbindungskabel (anzunehmende Länge je 12 m) und Ansteuerung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 12x geeignet für den Außeneinsatz (mindestens IP65) • 12x für den Innenraumeinsatz <p>Die Signalansteuerung (ggf. als Signalauskopplung aus der Leitwarte) hat gemäß den Betriebszuständen im zu überwachenden Bereich (Raum 2-12, Umzäunung) zu erfolgen:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) In Betrieb b) Freigeschaltet c) Geerdet
Kapazitätsreserve	Es sind 10 % Reserve vorzusehen.
Ergänzende Hinweise	Funktionskombinierende Geräte auf Feld- und/oder Stationsebene zur Umsetzung von Funktionen der Schutz- und Leittechnik in Pos. 1 und Pos. 2 sind zulässig.
Wandler	<p>Gemäß dem spezifizierten Funktionsumfang und der verbauten Primärtechnik aus Pos. 1 und Pos. 2 sind die Schaltanlagen mit Wandlern auszurüsten.</p> <p>Sind an einem Einbauort den zu messenden Strömen und Spannungen mehrere Funktionen zuzuschreiben, obliegt es dem Auftragnehmer eine schlüssige Konzeptionierung vorzunehmen.</p> <p>A: Einbindung digitaler Wandlerschnittstellen in die Leit- und Schutztechnik: Als Grundlage für die Schnittstelle digitaler Wandlerausgänge zum Protokoll IEC 61850 ist DIN EN IEC 61869-9 zu berücksichtigen. Bei Einsatz digitaler Wandlerausgänge sind mindestens die folgenden Streamtypen umzusetzen:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) 4800 Hz; 2 ASDUs b) F4000S1I4U4 (Kompatibilität IEC 61850-9-2LE) <p>B: Frequenzübertragungsverhalten AC: Stromwandler zum Zweck der Betriebsmessung müssen mindestens im Bereich $0,05 \text{ kHz} \leq f \leq 2 \text{ kHz}$ ein Frequenzübertragungsverhalten nach DIN EN 61000-4-30:2015 (Klasse A) aufweisen.</p> <p>Spannungswandler zum Zweck der Betriebsmessung müssen mindestens im Bereich $0,05 \text{ kHz} \leq f \leq 2 \text{ kHz}$ ein Frequenzübertragungsverhalten nach DIN EN 61000-4-30:2015 (Klasse A) aufweisen.</p>

	<p>C: Umsetzung: Zur Strommessung zu Betriebszwecken sind Rogowskispulen vorzusehen.</p> <p>Zur Strommessung zu Schutzzwecken kann im Ermessen des Auftragnehmers ein geeigneter Wandler gewählt oder auch der Wandler zu Betriebszwecken eingesetzt werden.</p> <p>Die die kommunikationstechnischen und leittechnischen Geräte zur Erfassung der Messsignale und Anbindung gemäß dem Protokoll IEC 61850 (Merching units) sind innerhalb von 2 Monaten nach Auftragsbestätigung gegenüber dem Auftraggeber zu spezifizieren.</p> <p>D: Charakteristik der sekundärseitigen Signale (Ausgangssignale) von einzubindenden DC-Stromwandlern/Sensoren: Gleichsignal mit überlagerten Wechselanteilen unterschiedlicher Amplituden und Frequenzen (Ripple, o. ä.)</p> <p>Mögliche Wertebereiche der Ausgangssignale: $\pm 0 - 1 \text{ A}$ (bevorzugt) oder $\pm 0 - 9 \text{ V}$</p> <p>E: Charakteristik der sekundärseitigen Signale (Ausgangssignale) von einzubindenden DC-Spannungswandlern/Sensoren: Gleichsignal mit überlagerten Wechselanteilen unterschiedlicher Amplituden und Frequenzen (Ripple, o. ä.)</p> <p>Mögliche Wertebereiche der Ausgangssignale: $\pm 100 \text{ V}$</p>
Leitwarte	<p>Es ist eine Leitwarte bestehend aus Leitreechner mit Steuersoftware und GUI einzurichten. Das Protokoll IEC 61850 ist durchgängig zu verwenden. Die Bedienung der gesamten Anlage hat aus Personenschutzgründen im Normalbetrieb vollständig über die Leitwarte zu erfolgen.</p> <p>Bandbreite Die Leitwarte ist prinzipiell für die Verarbeitung von Sampled Values (SV) zu befähigen. Die Bandbreite der Kommunikationsanbindung ist für folgende Umfänge zu dimensionieren:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verarbeitung von SV für Sammelschienenschutz von Pos. 2 • Verarbeitung von SV aus Raum 3 • Verarbeitung von SV aus Raum 4 • Verarbeitung von SV aus Raum 5 • Verarbeitung von SV aus Raum 6 • Verarbeitung von SV aus Raum 7 • Verarbeitung von SV aus Raum 8

	<p>GUI</p> <p>Das GUI soll enthalten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schaltanlagenabbild mit BM-Stellung • BM-Steuerungsmöglichkeiten • Ereignisliste (Protokollierung aller Zustandsänderungen) • Erfassung und Darstellung von Statusinformationen sowie von Betriebs- und Störfallmesswerten aller Schutzgeräte (Erfassung von Schutzmeldungen) • Anzeige Fern-Ort-Umschaltung • Systemübersicht der Geräte und Kommunikationsstati • Messwerterfassung, -visualisierung und -archivierung <p>Umgang mit Gefährdungszuständen</p> <p>Bei gesonderten Gefährdungszuständen (z. B. Ausfall eines Schutzgerätes in der Pos. 2 o. ä.) ist das Versuchsfeld gesteuert in einen sicheren Betriebszustand zu überführen und die Schaltgeräte in Pos. 1 -Q07 sind auszulösen.</p> <p>Die Auskopplung eines akustischen Warnsignals in der Leitwarte bei Schutzauslösung ist vorzusehen.</p>
Installation	<p>Der Auftragnehmer verantwortet die Beschaffung, Einbringung und Installation der leitergebundenen Kommunikationsleitungen. Vom zukünftigen Standort der Leitwarte bis zur Grenze des Versuchsgeländes liegen Leerrohre, die in Absprache mit dem Grundstückseigentümer für die Verlegung von Kommunikationsleitungen genutzt werden können. Rest-Tiefbauarbeiten am Aufstellungsort sind ggf. notwendig und durch den Auftragnehmer zu erbringen.</p> <p>Die Unterbringung erforderlicher Komponenten kann sowohl in der Leitwarte als auch in den beigestellten Containern des Versuchsgeländes erfolgen.</p> <p>Hinweis:</p> <p>Das Versuchsgelände umfasst u.a. Pos. 1 und Pos. 2 und besteht aus 6 Containern (12 Räume) auf einer Fläche von max. 1200 m². Die Container besitzen eine Abmessung von circa 12 x 3 x 3 m (L x B x H).</p> <p>Die Leitwarte befindet sich in max. 150 m räumlicher Entfernung zum Versuchsgelände.</p>
Betrieb und Anpassbarkeit	<p>Der Auftraggeber ist durch grundlegendes Schulungsmaterial und die notwendige Software (inkl. 5-Jahres-Lizenz) in die Lage zu versetzen selbst Anpassungen an der Leitwarte vorzunehmen.</p>

Prüfung	Sollte im Rahmen einer Wiederholungsprüfung für Leit- und Schutztechnik spezifisches Zubehör (bspw. Prüfklemmen oder Prüfstecker) notwendig sein, ist dieses nach Stand der Technik beizustellen.
---------	---

Einheitspreis für 1 Stück in Euro netto

Gesamtbetrag für 1 Stück in Euro netto

Zusammenstellung O-7025-EFO:

Gesamtsumme Pos.1 – Pos 4 in Euro netto

zzgl. 19% Mwst.

Gesamtsumme in Euro brutto

Datum, Unterschrift, Stempel