

Funktionales Leistungsverzeichnis

Ersatzneubau einer Mittelspannungsschaltanlage einschließlich Neubau eines Betriebsgebäudes

EU-weites Vergabeverfahren nach SektVO

Version 1.0

Stand: 19.08.2026

Auftraggeber:

Stadtwerke Velbert GmbH
Kettwiger Straße 2
42549 Velbert

Projekt:

Ersatzneubau MS-Schaltanlage inkl. Betriebsgebäude

████████████████████

██████ Velbert

Ansprechpartner:

Strategisches Assetmanagement

Sarah-Luisa Richter

Telefon: 02051/955428

E-Mail: sarah-luisa.richter@stwvelbert.de

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeine Projektbeschreibung	6
1.1.	Gegenstand der Ausschreibung	6
1.2.	Bestandssituation.....	6
1.3.	Bau- und Logistikbedingungen.....	6
1.4.	Standortbedingungen / Betriebsgelände	9
1.5.	Einweisung und Zutrittsregelungen	10
1.6.	Leistungsumfang.....	10
1.7.	Regelwerke und technische Anforderungen	12
1.8.	Abgrenzung der Verantwortlichkeiten und Schnittstellen	13
2.	Technische Randbedingungen und Netzdaten	14
2.1.	Netzform und Netzanschluss	14
2.2.	Allgemeine Systemanforderungen	14
2.3.	Elektrische Kennwerte	15
3.	Anlagenkonzept	17
3.1.	Allgemeiner Anlagenaufbau	17
3.2.	Sammelschienen- und Feldkonzept	17
3.3.	Betriebsweise	19
3.4.	Schutz- und Verriegelungskonzept.....	20
3.5.	Störlichtbogen- und Druckentlastungskonzept	21
3.6.	Bedien- und Wartungskonzept	21
4.	Schaltanlage und Schaltgeräte.....	23
4.1.	Allgemeine Anforderungen an die Schaltanlage.....	23
4.2.	Leistungsschalter	23
4.3.	Erdungsschalter	24
4.4.	Spannungsprüfsystem	24
4.5.	Wandlerausrüstung	24
4.6.	Bedienung und Anzeigen	25
4.7.	Hilfsspannungen	25
4.8.	Schaltfeldaufbau	25
4.9.	Kabelanschlussräume.....	26
4.10.	Sammelschienenanlage.....	27
4.11.	Erweiterbarkeit und Reservekonzept.....	28
4.12.	Kennzeichnung und Dokumentation der Schaltanlage	29
4.13.	Schaltanlagenzubehör	29
5.	Betriebsgebäude und bauliche Anforderungen	30

5.1.	Allgemeine Anforderungen an das Betriebsgebäude.....	30
5.2.	Gebäudeplanung und Raumkonzept.....	30
5.2.1.	Auszug der technischen Rahmendaten zur Schaltanlage.....	33
5.3.	Technische Anforderungen an das Gebäude.....	33
5.4.	Kabelkeller und Kabelzuführungen.....	35
5.5.	Druckentlastungs- und Sicherheitskonzept	36
5.6.	TGA / Medienversorgung	36
5.7.	Weitere Anforderungen zur Fachplanung	38
5.8.	Normen und Regelwerke	39
6.	Schutz-, Steuer- und Leittechnik.....	40
6.1.	Allgemeine Anforderungen	40
6.2.	Schutzkonzept	40
6.3.	Schutzgeräteplattform	41
6.4.	Steuerung und Verriegelungen.....	42
6.5.	Fernsteuerung und Bedienkonzept	43
6.6.	Störschreiber und Ereigniserfassung	44
6.7.	Zeitversorgung und Synchronisation	44
6.8.	Schutz und Leittechnik der 110-kV-Trafoeinspeisefelder	45
7.	Fernwirk- und Kommunikationstechnik.....	46
7.1.	Allgemeine Anforderungen	46
7.2.	Leitstellenanbindung	46
7.3.	Kommunikationsschnittstellen	47
7.4.	Stationsnetzwerk und Kommunikationsanbindung	47
7.5.	Melde-, Messwert- und Steuerkonzept.....	48
7.6.	Rundsteueranlage.....	50
7.7.	IT-Sicherheit und Fernzugriff	50
8.	Eigenbedarfsversorgung und Gleichspannungsanlage.....	52
8.1.	Allgemeine Anforderungen	52
8.2.	Eigenbedarfsversorgung AC	52
8.3.	Gleichspannungsversorgung.....	53
8.4.	Batterieraum	54
8.5.	Ladegeräte.....	55
8.6.	Verteilung und Überwachung	55
9.	Kabelanlagen und Tiefbau.....	57
9.1.	Allgemeine Anforderungen	57
9.2.	Mittelspannungskabelanlagen.....	57

9.3.	Steuer-, Fernwirk- und Kommunikationskabel	59
9.4.	Kabeltrassen und Kabelzuganlagen	60
9.5.	Kabeltiefbau und Kabelgräben	61
9.6.	Kabelmontage und Kabelverbindungen	62
9.7.	Kabelkennzeichnung und Dokumentation	63
10.	Prüfungen, Inbetriebsetzung und Abnahme	65
10.1.	Allgemeine Anforderungen	65
10.2.	Werksprüfungen (Factory Acceptance Test - FAT)	65
10.3.	Montage- und Inbetriebsetzungsprüfungen	66
10.4.	Schutz-, Steuer-, Fernwirk- und Kommunikationstechnik	66
10.5.	Kabel- und Hochspannungsprüfungen	67
10.6.	Probetrieb und Inbetriebnahme	67
10.7.	Abnahme	68
10.8.	Schulungen und Einweisungen	69
10.9.	Gewährleistung und Mängelbearbeitung	70
10.10.	Ersatzteile und Reservematerial	70
11.	Dokumentation und Bestandsunterlagen	71
11.1.	Allgemeine Anforderungen	71
11.2.	Elektrotechnische Dokumentation	71
11.3.	Schutz-, Steuer- und Leittechnik	72
11.4.	Fernwirk- und Kommunikationstechnik	73
11.5.	Kabelanlagen	73
11.6.	Bauliche Dokumentation	74
11.7.	Technische Gebäudeausrüstung (TGA)	74
11.8.	Vermessung und GIS	75
11.9.	Betriebs-, Wartungs- und Schulungsunterlagen	75
Anhang A – Beigestellte Komponenten und Bestandsanlagen		77
A.1. Beigestellte Komponenten		77
A.2. Bestehende Anlagen und Komponenten		77
A.3. Weiterzuverwendende Bestandskomponenten		78
Anhang B – Technische Standards des Auftraggebers		80
B.1. Störschriebe und Ereignisaufzeichnungen		80
B.2. Schutzgeräteplattform		80
B.3. Kommunikations- und Fernwirkstandards		81
B.4. Schließ- und Zutrittskonzept		81
B.5. Kabelstandards		81

B.6. Dokumentations- und GIS-Standards	82
B.7. Schutzfunktions- und Feldzuordnung.....	83
Anhang C – Kabelanlagen und Kabelverbindungen	87
C.1. Allgemeine Hinweise	87
C.2. Übersicht Mittelspannungskabel	88
C.3. Steuer-, Fernwirk- und Kommunikationskabel	93
C.4. Niederspannungsverbindung Eigenbedarf.....	93
C.5. Kabelverbindungen und Muffen.....	94
C.6. Kabelendverschlüsse	97
C.7. Reservetrassen, Leerrohre und Reserveeinführungen	101
Anhang D – Schaltanlagenzubehör	102
Anhang E - Schematische Lageübersichten / Prinzipskizzen.....	103
E.1. Schematische Lageübersicht Betriebsgelände	103
E.2. Schematischer Gebäudegrundriss.....	103
E.3. Schematische Kabeltrassen- und Muffenübersicht	103
E.4. Schematische Feldbelegungs- und Prinzipskizze der Mittelspannungsschaltanlage	103

1 Allgemeine Projektbeschreibung

1.1. Gegenstand der Ausschreibung

Gegenstand dieses funktionalen Leistungsverzeichnisses ist der Ersatzneubau des Betriebsgebäudes einschließlich der 10-kV-Mittelspannungsschaltanlage für das Umspannwerk 1 an [REDACTED] in Velbert.

Die Maßnahme umfasst die schlüsselfertige Planung, Lieferung, Errichtung, Montage, Prüfung, Inbetriebnahme und Dokumentation des neuen Betriebsgebäudes einschließlich der Mittelspannungsschaltanlage sowie sämtlicher zugehöriger Schutz-, Steuer-, Leittechnik-, Kabel- und Nebenanlagen einschließlich aller erforderlichen technischen Infrastrukturen und Nebenleistungen.

Die Planung und Ausführung der Gesamtanlage ist durch den Auftragnehmer auf Grundlage der in diesem funktionalen Leistungsverzeichnis definierten technischen und funktionalen Anforderungen zu erfolgen.

Ziel der Maßnahme ist die Errichtung eines neuen Betriebsgebäudes mit integrierter Mittelspannungsschaltanlage zur Modernisierung und Erweiterung der vorhandenen Mittelspannungsversorgung am Standort.

Die Ausschreibung erfolgt als Generalübernehmerleistung im Rahmen einer funktionalen Ausschreibung mit Systemverantwortung des Auftragnehmers.

Der Auftragnehmer schuldet die vollständige, funktionsfähige und abnahmefähige Gesamtanlage einschließlich Betriebsgebäude, Mittelspannungsschaltanlage sowie aller zugehörigen technischen Anlagen, Nebenanlagen und Schnittstellen gemäß den Anforderungen dieses funktionalen Leistungsverzeichnisses.

1.2. Bestandssituation

Das bestehende Gebäude am Standort bleibt dauerhaft erhalten. Ein Abbruch oder vollständiger Rückbau des Bestandsgebäudes ist nicht Bestandteil der Baumaßnahme.

Die Arbeiten am Bestandsgebäude beschränken sich auf die in diesem Leistungsverzeichnis beschriebenen Demontage-, Umsetzungs-, Anpassungs-, Kabel-, Durchführungs- und Anschlussarbeiten. Hierzu gehören auch die erforderlichen Schutz-, Abdichtungs-, Abschottungs-, Wiederherstellungs- und Dokumentationsmaßnahmen.

Der Leistungsumfang umfasst die Errichtung der neuen Anlagen innerhalb des vorgesehenen Baufeldes sowie die beschriebenen Kabeltrassen-, Schnittstellen- und Anschlussarbeiten auf dem Betriebsgelände und am Bestandsgebäude. Eine zusätzliche Bereitstellung oder Errichtung von Lagerflächen oder Interimsflächen ist nicht erforderlich und nicht Bestandteil des Leistungsumfangs.

1.3. Bau- und Logistikbedingungen

Die Leistungen sind innerhalb eines klar definierten Baufeldes auf dem bestehenden Betriebsgelände zu erbringen.

Die Baustellenlogistik ist durch den Auftragnehmer eigenverantwortlich unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten sowie der eingeschränkten Flächenverfügbarkeit zu organisieren und durchzuführen.

Für die Baustelleneinrichtung stehen ausschließlich die durch den Auftraggeber freigegebenen Flächen auf dem Betriebsgelände zur Verfügung. Der Auftragnehmer hat die Eignung und ausreichende Dimensionierung dieser Flächen für seinen Bauablauf eigenverantwortlich zu prüfen und die Baustelleneinrichtung mit dem Auftraggeber abzustimmen. Ein Anspruch auf zusätzliche Flächen besteht nur, soweit diese durch den Auftraggeber ausdrücklich freigegeben werden.

Für die Bauausführung erforderliche Baustellencontainer, Aufenthalts-, Besprechungs-, Lager- und Sanitäreinrichtungen sowie die erforderliche Baustrom- und Bauwasserversorgung sind durch den Auftragnehmer zu planen, bereitzustellen, zu betreiben und nach Abschluss der Arbeiten zurückzubauen bzw. zu entfernen. Vorhandene Anschlusspunkte oder Flächen auf dem Betriebsgelände dürfen nur nach vorheriger Abstimmung und Freigabe durch den Auftraggeber genutzt werden. Lage, Umfang, Anschlussbedingungen, Leitungsführungen und Sicherungsmaßnahmen sind mit dem Auftraggeber abzustimmen.

Vorübergehende Einschränkungen von bestehenden Zufahrten, Verkehrsflächen oder Betriebswegen, insbesondere im Zusammenhang mit Kabelmontagen, Muffenarbeiten, Kabelzug- oder Tiefbauarbeiten, sind rechtzeitig mit dem Auftraggeber abzustimmen. Die Zugänglichkeit des Betriebsgeländes und der Bestandsanlagen ist während der gesamten Bauzeit sicherzustellen. Soweit Zufahrten oder Verkehrsflächen bauzeitlich in Anspruch genommen werden, sind durch den Auftragnehmer geeignete Ersatzmaßnahmen, wie abgestimmte Umfahrungen, alternative Zugänge oder überfahrbare Abdeckungen/Plattensysteme, vorzusehen. Die Erreichbarkeit im Störungs-, Wartungs- und Rettungsfall darf nicht unzulässig beeinträchtigt werden.

Für das neue Betriebsgebäude ist eine zusätzliche dauerhafte Zufahrt herzustellen.

Die hierfür erforderlichen Anpassungen und Leistungen an Zaunanlagen, Toranlagen, Zufahrtsflächen, befestigten Verkehrsflächen, Entwässerung, Oberflächenbefestigung sowie sonstigen Außenanlagen sind durch den Auftragnehmer zu berücksichtigen.

Die neue Zufahrt ist so auszulegen, dass eine sichere Zufahrt für Betriebs-, Wartungs-, Montage-, Feuerwehr- und Rettungsfahrzeuge gewährleistet ist.

Lage, Ausführung, Tor- und Zaunanbindung, Oberflächenbefestigung, Entwässerung sowie Schnittstellen zu bestehenden Außenanlagen sind im Rahmen der Planung mit dem Auftraggeber abzustimmen.

Der Auftragnehmer hat vor Beginn der Ausführungsarbeiten einen detaillierten Projekt-, Bauablauf- und Logistikterminplan zu erstellen und mit dem Auftraggeber abzustimmen.

Ergänzend hat der Auftragnehmer vor Beginn der Ausführungsarbeiten ein Baustelleneinrichtungs- und Logistikkonzept zu erstellen und mit dem Auftraggeber abzustimmen. Dieses hat insbesondere Baufeldgrenzen, Zufahrten, Verkehrswege, Lager- und Abladeflächen, Kran- und Montageflächen, Baustellencontainer, Baustrom- und Bauwasseranschlüsse, Entsorgungsbereiche, Absperrungen sowie Rettungs- und Fluchtwege zu berücksichtigen.

Der Auftraggeber stellt einen Mesh-Banner zur Projektinformation bereit. Dieser ist durch den Auftragnehmer an einer mit dem Auftraggeber abgestimmten, öffentlich gut sichtbaren Stelle fachgerecht und witterungsbeständig anzubringen, während der Bauzeit zu erhalten und nach Abschluss der Baumaßnahme abzunehmen. Erforderliche Befestigungsmittel sind Bestandteil der Leistung des Auftragnehmers.

Änderungen des Projekt-, Bauablauf- und Logistikterminplanes sind dem Auftraggeber rechtzeitig mitzuteilen und mit diesem abzustimmen.

Der Projekt-, Bauablauf- und Logistikterminplan hat die wesentlichen Projektphasen und Meilensteine darzustellen. Hierzu zählen insbesondere Planung, Genehmigungs- und Abstimmungsprozesse, Beschaffung, Fertigung, Werksabnahmen, Lieferung, Montage, Schutz- und Leittechnikprüfung, Leitstellentest, Inbetriebnahme und Abnahme.

Lieferzeiten wesentlicher Anlagenkomponenten sowie Abhängigkeiten zu Netzumschaltungen, Freischaltungen, behördlichen Vorgaben, Vorleistungen des Auftraggebers und sonstigen kritischen Schnittstellen sind im Terminplan gesondert darzustellen.

Der Auftragnehmer hat für die gesamte Vertragsausführung eine verantwortliche Projektleitung sowie eine verantwortliche Bauleitung einschließlich jeweiliger Stellvertretung zu benennen. Die benannten Personen müssen über die für Planung, Koordination und Bauausführung erforderliche fachliche Qualifikation und Erfahrung verfügen.

Die Projekt- und Bauleitung des Auftragnehmers ist für die Koordination der eigenen Leistungen, Nachunternehmer, Lieferanten und Schnittstellen verantwortlich. Sie hat die Bauausführung regelmäßig zu überwachen, den Baufortschritt zu dokumentieren, Abstimmungen mit dem Auftraggeber vorzubereiten und erforderliche Maßnahmen zur Einhaltung von Terminen, Qualität, Arbeitssicherheit und Schnittstellen umzusetzen.

Der Auftragnehmer hat regelmäßig, mindestens im mit dem Auftraggeber abzustimmenden Turnus, an Projekt- und Baubesprechungen teilzunehmen bzw. diese für seinen Leistungsbereich vorzubereiten. Ergebnisse, offene Punkte, Zuständigkeiten und Termine sind nachvollziehbar zu dokumentieren und fortzuschreiben.

Der Auftragnehmer ist für die ordnungsgemäße Sammlung, Trennung, Lagerung, Abfuhr und Entsorgung sämtlicher im Rahmen seiner Leistungen anfallenden Abfälle verantwortlich. Abfälle sind regelmäßig, bei Bedarf arbeitstäglich, von der Baustelle zu entfernen und gemäß den gesetzlichen Vorgaben zu entsorgen. Das Verbrennen von Abfällen auf dem Betriebsgelände ist untersagt. Sonderabfälle, Bauschutt, Verpackungsmaterialien und sonstige Abfallarten sind getrennt zu erfassen und fachgerecht zu entsorgen. Kommt der Auftragnehmer seinen Pflichten zur Abfallbeseitigung nicht nach, ist der Auftraggeber berechtigt, die Beseitigung auf Kosten des Auftragnehmers zu veranlassen.

Der Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordinator gemäß Baustellenverordnung wird durch den Auftraggeber separat beauftragt und ist nicht Bestandteil des Leistungsumfangs des Auftragnehmers.

Der Auftragnehmer hat mit dem vom Auftraggeber beauftragten Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordinator zusammenzuarbeiten und die für die Koordination erforderlichen Unterlagen, Terminpläne, Arbeitsabläufe, Gefährdungsbeurteilungen, Montagekonzepte, Baustelleneinrichtungspläne und sonstigen relevanten Informationen rechtzeitig bereitzustellen.

Die Vorgaben aus Sicherheits- und Gesundheitsschutzplan, Baustellenordnung, Arbeitsfreigaben, Unterweisungen und sonstigen arbeitsschutzrelevanten Abstimmungen sind durch den Auftragnehmer bei Planung, Bauausführung, Montage, Prüfung und Inbetriebnahme zu berücksichtigen.

Die Verantwortung des Auftragnehmers für die sichere Durchführung seiner Leistungen, die Einhaltung der geltenden Arbeitsschutzvorschriften sowie die Unterweisung und Überwachung seines eigenen Personals und seiner Nachunternehmer bleibt hiervon unberührt.

1.4. Standortbedingungen / Betriebsgelände

Das Baufeld befindet sich auf dem Betriebsgelände eines in Betrieb befindlichen Umspannwerkes einschließlich einer 110-kV-Freiluftschaltanlage auf demselben Grundstück.

Die örtlichen Umwelt-, Natur- und Artenschutzbelange sind bei Planung und Ausführung zu berücksichtigen. Dies betrifft insbesondere Eingriffe in Grünflächen, Bodenarbeiten, Versiegelungen, den Schutz vorhandener Vegetation sowie mögliche Bauzeitenbeschränkungen.

Eine erste Abstimmung mit der zuständigen Unteren Naturschutzbehörde ist erfolgt. Nach deren Rückmeldung liegen für den konkreten Standort derzeit keine bekannten Artenvorkommen vor. Für die weitere Abstimmung ist zunächst die Prüfliste des Kreises Mettmann ausreichend. Die Prüfliste ist durch den Auftragnehmer im Rahmen der Genehmigungsplanung auf Grundlage der konkreten Planung, Eingriffsflächen, Bauabläufe und sonstigen projektbezogenen Angaben vorzubereiten und mit dem Auftraggeber abzustimmen. Die weitere Abstimmung mit der unteren Naturschutzbehörde erfolgt auf Grundlage dieser Prüfliste. Daraus resultierenden Anforderungen sind bei der Planung und Ausführung zu berücksichtigen.

Übliche Schutzmaßnahmen für vorhandene Vegetation sowie die Einhaltung vorgegebener Bau- und Rodungszeiten sind Bestandteil der Leistung des Auftragnehmers. Weitergehende Artenerfassungen, Fachgutachten, ökologische Baubegleitungen sowie Ausgleichs- oder Ersatzmaßnahmen sind nur Bestandteil der Leistung, soweit sie sich aus der weiteren Abstimmung mit der Unteren Naturschutzbehörde ergeben und in den Vergabeunterlagen ausdrücklich beschrieben oder gesondert beauftragt werden.

Für die Planung der baulichen Anlagen, Außenanlagen, Kabelanlagen, Zufahrten, Türen, Tore, Entwässerungs- und Nebenanlagen ist ein Außentemperaturbereich von -30 °C bis $+40\text{ °C}$ zugrunde zu legen. Weitere standortbezogene Einwirkungen, insbesondere Wind-, Schnee-, Niederschlags- und Frostbeanspruchungen, sind nach den einschlägigen Regelwerken zu ermitteln und zu berücksichtigen. Die genaue Standortlage und die Standorthöhe von ca. 79 m über NHN sind durch den Auftragnehmer im Rahmen der Planung zu prüfen.

Die Kampfmittelauswertung für den vorgesehenen Baubereich liegt vor. Nach derzeitigem Stand haben sich hieraus keine Hinweise auf eine konkrete Kampfmittelbelastung ergeben.

Die in der Kampfmittelauswertung enthaltenen Hinweise und Empfehlungen, insbesondere für Tiefbau-, Erd- und Rammarbeiten, sind durch den Auftragnehmer bei Planung, Arbeitsvorbereitung und Ausführung zu berücksichtigen. Mehraufwendungen, Verzögerungen oder Schäden, die auf eine Nichtbeachtung dieser Hinweise und

Empfehlungen durch den Auftragnehmer zurückzuführen sind, gehen zu Lasten des Auftragnehmers.

Bei Verdachtsmomenten, Kampfmittelfunden oder sonstigen sicherheitsrelevanten Auffälligkeiten sind die Arbeiten im betroffenen Bereich unverzüglich einzustellen, der Bereich zu sichern und der Auftraggeber sowie die zuständigen Stellen zu informieren. Werden aufgrund neuer Erkenntnisse, behördlicher Vorgaben, Verdachtsmomente oder Funde zusätzliche Kampfmittelsondierungs-, Sicherungs- oder Räummaßnahmen erforderlich, sind diese unverzüglich mit dem Auftraggeber abzustimmen.

Werden aufgrund neuer Erkenntnisse, behördlicher Vorgaben, Verdachtsmomente oder Funde zusätzliche Kampfmittelsondierungs-, Sicherungs- oder Räummaßnahmen erforderlich, sind diese unverzüglich mit dem Auftraggeber abzustimmen und werden nur nach gesonderter Beauftragung durchgeführt.

Die 110-kV-Freiluftschaltanlage wird durch einen anderen Netzbetreiber betrieben.

Hieraus resultierende Anforderungen an Zutritt, Sicherheitsunterweisungen, Arbeitsfreigaben sowie betriebliche Abstimmungen sind durch den Auftragnehmer zu berücksichtigen und mit dem Auftraggeber sowie Anlagenbetreiber abzustimmen.

Der störungsfreie Betrieb der Bestandsanlage und der 110-kV-Freiluftanlage ist während der gesamten Bauzeit sicherzustellen und darf zu keiner Zeit durch die Baumaßnahme beeinträchtigt werden.

Sämtliche Arbeiten sind unter Berücksichtigung der geltenden Sicherheitsanforderungen für Arbeiten auf energietechnischen Betriebsstätten sowie der standortspezifischen Sicherheits- und Betriebsregelungen durchzuführen.

1.5. Einweisung und Zutrittsregelungen

Vor Aufnahme sämtlicher Arbeiten ist eine sicherheitstechnische Einweisung des eingesetzten Personals durch den Auftraggeber bzw. Anlagenverantwortlichen durchzuführen.

Die Einweisung umfasst insbesondere:

- die sicherheitstechnische Unterweisung in die örtlichen Gegebenheiten,
- die Festlegung und Abgrenzung der Arbeitsbereiche,
- die geltenden Sicherheits- und Verhaltensregeln auf dem Betriebsgelände,
- die organisatorischen Anforderungen für Arbeiten im Anlagenumfeld.

Der Auftragnehmer hat sicherzustellen, dass ausschließlich eingewiesenes und autorisiertes Personal Zugang zum Baustellen- und Anlagenbereich erhält.

Die Arbeitsbereiche sind in Abstimmung mit dem Auftraggeber eindeutig festzulegen und während der Bauzeit entsprechend abzusperren.

Arbeiten ohne vorherige sicherheitstechnische Einweisung sind unzulässig.

1.6. Leistungsumfang

Der Auftragnehmer übernimmt die vollständige Planung, Koordination, Lieferung, Errichtung, Montage, Prüfung, Inbetriebnahme und Dokumentation sämtlicher für die funktionsfähige Gesamtanlage erforderlicher Komponenten und Leistungen.

Die Leistungen und Komponenten umfassen insbesondere:

- die Objekt-, Genehmigungs- und Ausführungsplanung,
- die vollständige Erstellung und Einreichung des Bauantrags einschließlich sämtlicher erforderlicher Planunterlagen, Berechnungen, Nachweise und brandschutztechnischer Konzepte sowie die federführende Begleitung des Baugenehmigungsverfahrens,
- die Planung und Errichtung des Betriebsgebäudes einschließlich sämtlicher erforderlicher technischer Nebenräume und Infrastruktureinrichtungen,
- die erforderlichen Erd-, Tiefbau-, Gründungs-, Kabelbau- und Montagearbeiten,
- die Planung, Lieferung und Montage der Mittelspannungsschaltanlage,
- die Errichtung der Schutz-, Steuer- und Leittechnik,
- die Herstellung der erforderlichen Kabel-, Erdungs- und Nebenanlagen,
- die Lieferung, soweit nicht gemäß Anhang A durch den Auftraggeber beigelegt, Verlegung, Montage und den Anschluss sämtlicher für die Mittelspannungsschaltanlage erforderlicher Mittelspannungskabel einschließlich aller erforderlichen Kabelmontagearbeiten, Muffen, Kabelendverschlüsse sowie Kabelverbindungen,
- die Herstellung der erforderlichen Kabeltrassen, Kabelzuganlagen, Kabelgräben sowie Kabel- und Gebäudeeinführungen unter Berücksichtigung der durch den Auftraggeber vorgegebenen Trassenführungen, Kabelbeziehungen und Einbindungspunkte,
- die Einbindung der neuen Mittelspannungsschaltanlage in das bestehende Mittelspannungsnetz sowie in die vorhandenen Schutz-, Steuer-, Fernwirk-, Kommunikations- und Nebenanlagen,
- die Durchführung sämtlicher Prüfungen,
- die Erstellung der vollständigen technischen, baulichen und revisionsrelevanten Dokumentation,
- sowie die Inbetriebnahme der Gesamtanlage.

Der Auftragnehmer hat sämtliche für die Genehmigungsplanung und Bauantragstellung erforderlichen Unterlagen einschließlich aller Planunterlagen, Berechnungen, Nachweise, Fachplanungen und sonstigen Angaben vollständig und prüffähig zu erstellen. Der Bauantrag ist durch den Auftragnehmer im Namen des Auftraggebers bei der zuständigen Bauaufsichtsbehörde einzureichen. Der Auftragnehmer hat das Genehmigungsverfahren federführend zu begleiten, die erforderlichen Behördenabstimmungen durchzuführen sowie Rückfragen und Nachforderungen vollständig und fristgerecht zu bearbeiten. Erforderliche Erklärungen, Vollmachten oder sonstige Mitwirkungshandlungen des Auftraggebers sind durch den Auftragnehmer rechtzeitig vorzubereiten und anzufordern.

Sämtliche im Zusammenhang mit der Bauantragstellung und dem Baugenehmigungsverfahren anfallenden behördlichen Gebühren, Auslagen und Prüfgebühren sind vom Auftragnehmer zu tragen und in den Angebotspreis einzukalkulieren. Soweit Gebührenbescheide unmittelbar an den Auftraggeber gerichtet werden, sind die entsprechenden Kosten durch den Auftragnehmer zu übernehmen beziehungsweise dem Auftraggeber zu erstatten.

Die Baugrunduntersuchungen und die Erstellung des Baugrundgutachtens wurden durch den Auftraggeber separat beauftragt und sind nicht Bestandteil des Leistungsumfangs des Auftragnehmers. Das Baugrundgutachten wird nach Vorliegen allen am Vergabeverfahren

beteiligten Bietern einheitlich, spätestens vor Abgabe des finalen Angebots, als Kalkulations- und Planungsgrundlage zur Verfügung gestellt. Der Auftragnehmer hat die daraus resultierenden Anforderungen im Rahmen seiner Planung und Ausführung zu berücksichtigen.

Der Auftragnehmer hat die vorhandenen Baugrund- und Bestandsunterlagen bei der Planung zu berücksichtigen. Abweichungen zwischen den zur Verfügung gestellten Unterlagen und den tatsächlich angetroffenen Gegebenheiten sind dem Auftraggeber unverzüglich anzuzeigen und mit diesem abzustimmen.

Dies gilt insbesondere für Bodenverunreinigungen, die in den bereitgestellten Untersuchungen oder Unterlagen nicht ausgewiesen sind und erst während der Ausführung festgestellt werden. Die Arbeiten im betroffenen Bereich sind bis zur Abstimmung einzustellen. Hierfür erforderliche Sonderuntersuchungen sowie besondere Entsorgungs- oder Sanierungsmaßnahmen sind nicht Bestandteil des Pauschalleistungsumfangs und werden gesondert abgestimmt.

Der Auftragnehmer hat insbesondere zu berücksichtigen:

- Kabelwege und Kabeltrassen,
- Kabel- und Gebäudeeinführungen,
- Druckentlastungsmaßnahmen,
- Anforderungen an Raumabmessungen, Raumhöhen, Wartungsflächen, Mindestabstände, Verkehrs- und Bedienwege,
- Anforderungen an Einbringung, Montage und Austausch von Anlagenkomponenten,
- Türgrößen, Transportwege und Zugänglichkeiten für die Einbringung, Montage, Demontage und den Austausch von Anlagenkomponenten,
- Klimatisierungs- und Belüftungsanforderungen,
- Erdungs- und Potentialausgleichssysteme,
- Brandabschottungen,
- sowie sonstige anlagentechnische Schnittstellen.

Weitergehende technische Anforderungen sowie Ausführungsbedingungen ergeben sich ergänzend aus den weiteren Kapiteln dieses funktionalen Leistungsverzeichnisses.

Beigestellte Komponenten und weiterzuverwendende Bestandsanlagen sind Anhang A zu entnehmen.

Die diesem funktionalen Leistungsverzeichnis beigefügten schematischen Übersichten und Prinzipskizzen gemäß Anhang E dienen der Veranschaulichung der vorgesehenen Anlagenanordnung, Raumstruktur, Kabeltrassen, Muffenbereiche und Anbindungspunkte. Die Darstellungen sind nicht maßstäblich, stellen keine Ausführungsplanung dar und ersetzen nicht die durch den Auftragnehmer zu erbringende Objekt-, Fach- und Ausführungsplanung.

Die im Rahmen dieses funktionalen Leistungsverzeichnisses beigefügten Anhänge und Anlagen sind Bestandteil der Ausschreibungsunterlagen und bei Planung, Lieferung, Montage, Integration, Prüfung, Inbetriebnahme und Dokumentation zu berücksichtigen.

1.7. Regelwerke und technische Anforderungen

Die Planung, Ausführung und Inbetriebnahme haben unter Berücksichtigung der zum Zeitpunkt der Ausschreibung gültigen Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien,

Unfallverhütungsvorschriften sowie der technischen Anschlussbedingungen des Netzbetreibers zu erfolgen.

Darüber hinaus sind sämtliche für Planung, Lieferung, Errichtung, Montage, Prüfung, Inbetriebnahme und Dokumentation einschlägigen anerkannten Regeln der Technik sowie die jeweils relevanten DIN-, DIN EN-, VDE-, IEC- und sonstigen einschlägigen Regelwerke zu berücksichtigen.

Maßgeblich sind insbesondere die für Mittelspannungsschaltanlagen, Schutz-, Steuer-, Fernwirk- und Leittechnik, Kabelanlagen, Erdungs- und Potentialausgleichsanlagen sowie bauliche und technische Nebenanlagen einschlägigen Regelwerke.

1.8. Abgrenzung der Verantwortlichkeiten und Schnittstellen

Der Auftragnehmer trägt im Rahmen seines Leistungsumfanges die Verantwortung für die vollständige, funktionsfähige, betriebssichere und abnahmefähige Ausführung der Gesamtanlage.

Der Auftragnehmer hat sämtliche technischen, betrieblichen und organisatorischen Schnittstellen zu bestehenden Anlagen, beigestellten Komponenten, Drittbetreibern auf dem Betriebsgelände, der Netzleitwarte, Schutz-, Steuer-, Fernwirk- und Kommunikationstechnik sowie zu den baulichen Anlagen und der technischen Gebäudeausrüstung vollständig zu identifizieren, zu planen, zu koordinieren und umzusetzen.

Nicht erkennbare oder im Rahmen der Ausschreibungsunterlagen nicht abschließend beschriebene Abweichungen an bestehenden Anlagen, Unterlagen oder Schnittstellen sind dem Auftraggeber unverzüglich anzuzeigen und vor Umsetzung weiterer Maßnahmen mit diesem abzustimmen.

2. Technische Randbedingungen und Netzdaten

2.1. Netzform und Netzanschluss

Die Mittelspannungsschaltanlage dient der Versorgung des bestehenden Mittelspannungsnetzes am Standort sowie der Einbindung in die vorhandene Netzinfrastruktur des Umspannwerkes.

Die Anlage ist für den Anschluss von zwei Hochspannungstransformatoren mit jeweils einer Leistung von 40 MVA auszulegen. Der gegenwärtige Betrieb erfolgt mit einem Hochspannungstransformator. Die Anlage ist jedoch für einen späteren Parallelbetrieb beider Hochspannungstransformatoren auszulegen.

Die Netzfrequenz beträgt 50 Hz.

Die Mittelspannungsschaltanlage ist für ein 10-kV-Mittelspannungsnetz mit resonanter Sternpunktbehandlung auszulegen. Die hieraus resultierenden Anforderungen an Schutztechnik, Erdschlussbehandlung, Meldekonzent und Betriebsmittelbemessung sind bei der Planung, Lieferung, Montage und Inbetriebnahme der Mittelspannungsschaltanlage zu berücksichtigen.

Die Mittelspannungsschaltanlage ist in ein vermaschtes Netz einzubinden. Der Betrieb erfolgt grundsätzlich in Strahlennetzstruktur mit betrieblich offenen Normtrennstellen gemäß den Vorgaben des Auftraggebers.

Die Anlage ist so auszulegen, dass die vorgesehenen Schaltzustände, Netzumschaltungen und betrieblichen Trennstellen sicher, eindeutig und verriegelt betrieben werden können.

Die Einbindung der neuen Mittelspannungsschaltanlage erfolgt unter Berücksichtigung der bestehenden Netz- und Anlagenstruktur sowie der vorhandenen Mittelspannungskabel und Nebenanlagen.

Die Anordnung und Zuordnung der Einspeise-, Kupplungs- und Abgangsfelder sowie die Aufteilung auf die jeweiligen Sammelschienenabschnitte werden durch den Auftraggeber vorgegeben und sind bei der Planung und Ausführung zu berücksichtigen.

Sämtliche Anforderungen des zuständigen Netzbetreibers sowie die geltenden Anschlussbedingungen sind zu berücksichtigen.

2.2. Allgemeine Systemanforderungen

Die Mittelspannungsschaltanlage einschließlich aller zugehörigen Betriebsmittel, Schutz-, Steuer-, Fernwirk-, Kommunikations-, Eigenbedarfs-, Gleichspannungs- und Nebenanlagen ist als funktionsfähiges Gesamtsystem zu planen, zu errichten, zu prüfen und in Betrieb zu nehmen.

Der Auftragnehmer hat sämtliche Schnittstellen zu bestehenden Anlagen, beigestellten Komponenten, vorhandenen Betriebsmitteln, Kabelanlagen, Kommunikationsinfrastrukturen, Leittechniksystemen sowie baulichen und technischen Nebenanlagen zu berücksichtigen und im Rahmen der Planung mit dem Auftraggeber abzustimmen.

Dies umfasst insbesondere die Schnittstellen zum bestehenden 10-kV-Mittelspannungsnetz, zu den Hochspannungstransformatoren, den vorhandenen Erdschlusskompensationsspulen, dem vorhandenen Eigenbedarfstransformator, den vorhandenen Bestandskabeln, der

Rundsteueranlage, dem vorhandenen Glasfaser-Point-of-Presence (POP), der bestehenden Kommunikationsinfrastruktur sowie den beigestellten Komponenten gemäß Anhang A.

Die technischen Standards des Auftraggebers gemäß Anhang B sowie die in den Anhängen dargestellten Bestands-, Kabel-, Zubehör- und Schnittstelleninformationen sind bei der Planung und Ausführung zu berücksichtigen.

Die Mittelspannungsschaltanlage einschließlich sämtlicher Betriebsmittel ist entsprechend der nachfolgend aufgeführten allgemeinen Systemanforderungen auszulegen.

Parameter	Werte
Sammelschienensystem	Doppelsammelschienensystem
Kategorie der Betriebsverfügbarkeit	LSC 2B
Interne Lichtbogenklassifizierung	IAC AFLR
Aufstellungsart	Innenraumaufstellung
Bedienung	Steuer- bzw. Bedienseite
Wartungs- und Montagezugänglichkeit:	gemäß Bedien- und Wartungskonzept
Erweiterung der Schaltanlage	Ohne grundlegende Umbauten möglich
Bauart	Luftisoliert
Schottungsklasse	PM
Leistungsschaltertechnik	Vakuum-Leistungsschalter
Bauform der Leistungsschalter	Einschubtechnik
Typprüfung	Typgeprüft gemäß IEC / DIN EN 62271
Werksprüfung	Stückprüfung / Werksprüfung gemäß IEC / DIN EN 62271
Auslegung der Schaltanlage	Ausgelegt für den später möglichen Parallelbetrieb von zwei Hochspannungstransformatoren

2.3. Elektrische Kennwerte

Die Mittelspannungsschaltanlage einschließlich sämtlicher Betriebsmittel ist entsprechend der nachfolgend aufgeführten Bemessungsdaten auszulegen.

Sämtliche Komponenten der Anlage müssen für die angegebenen Betriebs-, Kurzschluss- und Störlichtbogenbedingungen geeignet sein.

Parameter	Vorgabe	Einheit
Bemessungsspannung	12	kV
Nennspannung des Netzes	10	kV
Bemessungsfrequenz	50	Hz
Bemessungs-Stehwechselspannung	28	kV
Bemessungs-Stehblitzstoßspannung	75	kV

Parameter	Vorgabe	Einheit
Bemessungsstrom Sammelschiene	2.500	A
Bemessungs-Kurzzeitstrom	31,5	kA
Bemessungs-Stoßstrom	80	kA
Bemessungs-Kurzschlussdauer	3	s
Interne Lichtbogenfestigkeit	AFLR 31,5 kA / 1 s	-
Schutzart	IP4X	-
Umgebungstemperatur	-5 bis +40	°C
Aufstellungshöhe	≤ 1.000	m ü. NN

Die Kabelanschlussräume der Mittelspannungsschaltanlage sind entsprechend der vorgesehenen Kabelbelegungen auszulegen.

Die Kabelanschlussräume sind entsprechend der feldbezogenen Kabelbelegung gemäß den Anhängen B.5 und C auszulegen.

Für Schaltfelder bis 2.500 A müssen je Phase bis zu vier Einleiter-Kunststoffkabel mit einem Leiterquerschnitt von jeweils bis zu 630 mm² anschließbar sein.

Abweichend hiervon müssen die Transformator-Einspeisefelder T1 und T2 den Anschluss von jeweils sechs Einleiterkabeln mit 240 mm² je Phase ermöglichen.

Die entsprechenden Platzverhältnisse, Kabelbiegeradien, Anschlussmöglichkeiten sowie Montage- und Wartungszugänglichkeiten sind hierbei zu berücksichtigen.

3. Anlagenkonzept

3.1. Allgemeiner Anlagenaufbau

Die Mittelspannungsschaltanlage ist als zweireihige Innenraumschaltanlage in Doppelsammelschienenausführung auszulegen.

Der Anlagenaufbau hat unter Berücksichtigung hoher Anforderungen an Versorgungssicherheit, Betriebssicherheit, Wartbarkeit, Erweiterbarkeit sowie Personen- und Anlagenschutz zu erfolgen.

Die Anlage ist unter Berücksichtigung des gegenwärtigen Betriebszustandes sowie zukünftiger Netzerweiterungen auszulegen.

Die Mittelspannungsschaltanlage ist so zu konzipieren, dass

- sichere Netzumschaltungen
- betriebliche Trennungen
- Wartungs- und Instandhaltungsmaßnahmen sowie
- Anlagenerweiterungen

ohne grundlegende Umbauten der Gesamtanlage möglich sind.

Das Feld- und Sammelschienenkonzept hat entsprechend den funktionalen Anforderungen der durch den Auftraggeber vorgegebenen Netz- und Betriebsstruktur zu erfolgen.

Geeignete Maßnahmen zur Beherrschung interner Störlichtbogenereignisse sowie zur kontrollierten Druckentlastung und sicheren Ableitung von Druck- und Heißgasen sind vorzusehen.

3.2. Sammelschienen- und Feldkonzept

Die Mittelspannungsschaltanlage ist entsprechend der durch den Auftraggeber vorgegebenen Netz- und Betriebsstruktur aufzubauen.

Feldgruppe / Anlagenbereich	Funktionen / Anforderungen
Einspeisefelder	Einspeisung der Hochspannungstransformatoren
Kupplungs-, Verbindungs-, Hochführungs-, Längstrennungs- und Messfunktionen	Herstellung der erforderlichen Sammelschienen-, Anlagen- und Abschnittsverbindungen, Trennung der Sammelschienenabschnitte sowie Bereitstellung der erforderlichen Mess- und Schutzfunktionen je Doppelsammelschienenabschnitt.
Abgangsfelder	Anschluss der Netz- und Transportkabeln gemäß Kabelbelegung
Reservefelder	Für zukünftige Netzerweiterungen als vollständig ausgerüstete Reserve-Abgangsfelder vorzusehen.
Erdschlusskompensationsspulenfelder	Anschluss der Erdschlusskompensationsspulen
Rundsteueranlagenfelder	Einbindung der Rundsteueranlage

Feldgruppe / Anlagenbereich	Funktionen / Anforderungen
Eigenbedarfstransformatorenfeld	Anschluss und Versorgung des Eigenbedarfstransformators

Die Abgangsfelder umfassen Netzkabelabgangsfelder und Transportkabelfelder. Transportkabel im Sinne dieses funktionalen Leistungsverzeichnisses sind Mittelspannungskabelverbindungen, die der Übertragung elektrischer Leistung zwischen dem gegenständlichen Umspannwerk und einem weiteren Umspannwerk oder einer Schwerpunktstation dienen. Der Begriff beschreibt die betriebliche Funktion und keine eigenständige normative Kabelbauart.

Die erforderlichen Schutz- und Zusatzfunktionen der Transportkabelfelder werden feldbezogen vorgegeben. Transportkabelfelder sind grundsätzlich mit Distanzschutz auszuführen. Soweit in der Feldliste, den Prinzipskizzen oder im Schutzkonzept entsprechend gekennzeichnet, sind zusätzlich Synchronisierungs- und Parallelschaltfunktionen vorzusehen.

Die jeweilige Kabelbeziehung sowie die erforderlichen Schutz- und Zusatzfunktionen ergeben sich aus der Feldliste, den Prinzipskizzen und dem Schutzkonzept.

Messfunktionen dürfen separat oder kombiniert mit Kupplungs-, Verbindungs-, Hochführungs- oder Längstrennungsfeldern ausgeführt werden, sofern die erforderliche Funktionalität vollständig erhalten bleibt.

Für die Mittelspannungsschaltanlage sind mindestens folgende Feldgruppen vorzusehen:

Feldgruppe / Anlagenbereich	Anzahl
Einspeisefelder	2
Kupplungs-, Verbindungs-, Hochführungs-, Längstrennungs- und Messfelder/-funktionen	nach Feld- und Sammelschienenkonzept
Fest belegte Abgangsfelder einschließlich Transportkabelfelder	28
Reservefelder mit fester Zielnetzzuordnung	6
Freie Reservefelder ohne festgelegte Kabelbeziehung	7
Erdschlusskompensationsspulenfelder	4
Rundsteueranlagenfelder	2
Eigenbedarfstransformatorenfeld	1

Die insgesamt 41 Abgangs- und Reservefelder gliedern sich in 28 fest belegte Abgangsfelder, sechs Reservefelder mit einer durch die Zielnetzplanung bereits festgelegten zukünftigen Feldfunktion und Kabelbeziehung sowie sieben freie Reservefelder ohne festgelegte Kabelbeziehung.

Die Reservefelder mit fester Zielnetzzuordnung betreffen die Felder 3, 4, 5, 22, 26 und 27. Die freien Reservefelder betreffen die Felder 1, 2, 23, 24, 25, 47 und 48. Die feldbezogene Schutz- und Funktionsausstattung ergibt sich aus Anhang B.7. Die aktuelle bzw. zukünftige Kabelbelegung ergibt sich aus Anhang C.2.

Die Reservefelder mit fester Zielnetzzuordnung werden nachfolgend als Zielnetz-Reservefelder bezeichnet.

Die Mittelspannungsschaltanlage ist als Doppelsammelschienenanlage mit vier Doppelsammelschienenabschnitten auszulegen. Jeder Doppelsammelschienenabschnitt besteht aus den zugehörigen Abschnitten beider Sammelschienensysteme und muss betrieblich eindeutig schalt-, trenn-, kuppel- und messbar sein.

Die Netzkabelabgangsfelder, Transportkabelfelder und Reservefelder sind entsprechend den durch den Auftraggeber vorgegebenen Feldfunktionen, Kabelbelegungen und der dargestellten relativen Feldreihenfolge vorzusehen. Die Feldnummern 1 - 48 dienen als Referenznummern. Durch das Einfügen variabler Feldfunktionen können sich die endgültigen Feldnummern ändern; die vorgegebene Kabelbelegung und relative Reihenfolge der fest zugeordneten Felder bleiben verbindlich.

Die konkrete räumliche Anordnung der Kupplungs-, Verbindungs-, Hochführungs-, Längstrennungs- und Messfelder innerhalb der Schaltanlage wird nicht abschließend vorgegeben. Ihre endgültige Anzahl, technische Ausführung und Anordnung ergibt sich aus dem durch den Auftragnehmer zu erstellenden Feld- und Sammelschienenkonzept.

Die Einspeisefelder sind grundsätzlich im zentralen Bereich der jeweiligen Schaltanlagenreihe vorzusehen. Ihre konkrete Feldposition wird nicht verbindlich vorgegeben und ist unter Berücksichtigung der erforderlichen Kupplungs-, Hochführungs-, Längstrennungs- und Messfunktionen im Feld- und Sammelschienenkonzept festzulegen.

Der Auftragnehmer hat auf Grundlage der vorgegebenen Feldfunktionen, Kabelbelegungen, Netzbeziehungen und Doppelsammelschienenabschnitte sowie der Verschaltungs-, Umschalt-, Trenn-, Kupplungs- und Messmöglichkeiten ein schlüssiges Feld- und Sammelschienenkonzept zu entwickeln, die vollständige Funktionalität nachzuweisen und die Ausführung mit dem Auftraggeber abzustimmen.

Die konkrete technische Umsetzung der Kupplungs-, Verbindungs-, Hochführungs-, Längstrennungs- und Messfunktionen bleibt dem herstellereigenen Schaltanlagenkonzept vorbehalten. Dabei müssen die geforderte Funktionalität, Betriebssicherheit, Wartbarkeit, Erweiterbarkeit sowie Mess-, Schutz-, Steuer- und Verriegelungsfunktionen vollständig erfüllt werden.

Die Längskupplungen zwischen den beiden Schaltanlagenreihen sollen vorzugsweise im Endbereich der Sammelschienen angeordnet werden. Die genaue feldbezogene Anordnung, technische Ausführung und Einbindung in das Feld- und Sammelschienenkonzept ist durch den Auftragnehmer festzulegen, nachzuweisen und mit dem Auftraggeber abzustimmen.

Die vom Auftraggeber bereitgestellten Feldbelegungs- und Prinzipskizzen bilden die funktionalen Anforderungen, Feldbezeichnungen und Kabelbeziehungen ab. Sie stellen keine verbindliche räumliche Ausführungsanordnung und keinen verbindlichen Single-Line-Plan dar.

3.3. Betriebsweise

Die Mittelspannungsschaltanlage ist für den Betrieb in einem vermaschten Mittelspannungsnetz auszulegen. Der Betrieb erfolgt jedoch strahlenförmig mit offenen Normtrennstellen.

Für die Erdschlusskompensation der neuen Mittelspannungsschaltanlage sind insgesamt vier Erdschlusskompensationsspulen vorzusehen.

Zwei Erdschlusskompensationsspulen werden durch den Auftraggeber neu beigestellt und sind durch den Auftragnehmer entsprechend der vorgesehenen Netzstruktur, Sammelschienenabschnittszuordnung, Abgangsbelegung, Herstelleranforderungen und erforderlichen Kompensationsleistung in die neue Mittelspannungsschaltanlage einzubinden.

Zwei vorhandene Erdschlusskompensationsspulen bleiben bestehen und sind weiterzuverwenden. Diese sind durch den Auftragnehmer hinsichtlich technischer Eignung, Zustand, Kenndaten, Kompensationsleistung, Schnittstellen und Einbindung in die neue Mittelspannungsschaltanlage zu prüfen.

Der Auftragnehmer hat die Zuordnung der Erdschlusskompensationsspulen zu den jeweiligen Sammelschienenabschnitten unter Berücksichtigung der Netzstruktur, der angeschlossenen Kabelabgänge, der kapazitiven Erdschlussströme sowie der vorgesehenen Betriebsweise zu bewerten und mit dem Auftraggeber abzustimmen.

Sofern sich bei der Prüfung der vorhandenen Erdschlusskompensationsspulen Einschränkungen hinsichtlich Eignung, Zustand, Leistung oder Einbindung ergeben, sind diese dem Auftraggeber unverzüglich anzuzeigen und erforderliche Maßnahmen mit dem Auftraggeber abzustimmen.

Wartungs-, Instandhaltungs- und Erweiterungsmaßnahmen müssen an einzelnen Sammelschienenabschnitten oder Feldgruppen möglich sein, ohne die vollständige Mittelspannungsschaltanlage außer Betrieb nehmen zu müssen.

Der gegenwärtige Betrieb erfolgt mit einem Hochspannungstransformator. Die Anlage ist jedoch für einen späteren Parallelbetrieb von zwei Hochspannungstransformatoren auszulegen.

Sämtliche Schaltzustände müssen eindeutig, sicher und verriegelt ausführbar sein.

Umschaltungen zwischen unterschiedlichen Betriebszuständen dürfen ausschließlich unter Berücksichtigung der vorgesehenen Verriegelungs- und Schutzkonzepte möglich sein.

Die betrieblichen Schaltzustände und Normtrennstellen werden durch den Auftraggeber im Rahmen der Ausführungsplanung vorgegeben und sind durch den Auftragnehmer im Schutz, Steuer- und Verriegelungskonzept zu berücksichtigen.

3.4. Schutz- und Verriegelungskonzept

Die Mittelspannungsschaltanlage ist mit einem geeigneten mechanischen und elektrischen Verriegelungskonzept auszurüsten, sodass Fehlbedienungen sowie unzulässige Schaltzustände verhindert werden.

Sämtliche Schaltzustände und Schalthandlungen müssen eindeutig, sicher und verriegelt ausführbar sein.

Die Mittelspannungsschaltanlage ist für Fernsteuerbetrieb sowie Ortsbedienung auszulegen.

Leistungsschalter und betriebliche Schaltfunktionen müssen fernsteuerbar ausführbar sein.

Erdungsschalter dürfen ausschließlich vor Ort bedienbar sein.

Die Stellung der Schaltgeräte sowie der Erdungsschalter ist fernmeldetechnisch zu erfassen und an die übergeordnete Leit- und Fernwirktechnik zu übertragen.

Die Verriegelungsbedingungen gemäß DIN EN IEC 62271 sind einzuhalten.

Das Verriegelungskonzept ist so auszuführen, dass insbesondere folgende Fehlbedienungen verhindert werden:

- Verfahren von Leistungsschalter-Einschüben bei eingeschaltetem Leistungsschalter,
- Einschalten des Erdungsschalters bei eingeschobenem Leistungsschalter in Betriebsstellung,
- Einfahren von Leistungsschalter-Einschüben bei eingeschaltetem Erdungsschalter,
- unzulässige Schaltzustände infolge fehlerhafter Schalthandlungen oder unzulässiger Bedienreihenfolge

Umschaltungen zwischen unterschiedlichen Betriebszuständen dürfen ausschließlich unter Berücksichtigung der vorgesehenen Verriegelungs-, Schutz- und Betriebskonzepte möglich sein.

Das Verriegelungskonzept ist entsprechend der vorgesehenen Netz- und Betriebsstruktur sowie den Anforderungen des Auftraggebers auszulegen.

3.5. Störlichtbogen- und Druckentlastungskonzept

Die Mittelspannungsschaltanlage ist unter Berücksichtigung hoher Anforderungen an Personen- und Anlagenschutz auszulegen.

Geeignete Maßnahmen zur Beherrschung interner Störlichtbogenereignisse sowie zur kontrollierten Druckentlastung und sicheren Ableitung von Druck- und Heißgasen sind vorzusehen.

Die Druckentlastung der Schaltanlage hat kontrolliert und sicher über Kanäle aus dem Gebäude heraus zu erfolgen. Eine Druckentlastung in Raum, Bedien- und Aufenthaltsbereiche ist nicht zulässig.

Die Dimensionierung und Auslegung der anlagenspezifischen Druckentlastungseinrichtung ist durch den Auftragnehmer nachzuweisen. Die erforderlichen Druckentlastungskanäle, Ableitungswege, Montagematerial, Luftauslassgitter an der Fassade sowie konstruktive Maßnahmen zur sicheren Druck- und Heißgasabführung sind Bestandteil der Leistung des Auftragnehmers.

Die Schaltanlage ist so auszulegen, dass im Falle eines Störlichtbogenereignisses die internen Auswirkungen auf benachbarte Schaltfelder auf ein Minimum reduziert werden.

Interne Störlichtbogenereignisse bzw. Fehler im Kabelanschlussraum sind konstruktiv so zu beherrschen, dass Druck- und Heißgasströme kontrolliert abgeleitet werden und nicht unzulässig über Leistungsschalter- oder Sammelschienenräume geführt werden.

3.6. Bedien- und Wartungskonzept

Die Mittelspannungsschaltanlage ist unter Berücksichtigung hoher Anforderungen an Bedienkomfort, Wartungsfreundlichkeit und Anlagenverfügbarkeit auszulegen.

Die Schaltanlage ist mit getrennten Bedien- und Wartungsbereichen sowie entsprechend geschotteten Funktionsräumen auszuführen. Die reguläre Bedienung erfolgt über die Steuer- bzw. Bedienseite; wartungs-, prüf- und austauschrelevante Komponenten sind über die hierfür vorgesehene Wartungs- bzw. Leistungsschalterseite sicher zugänglich zu machen.

Die Ausführung hat eine sichere Bedienung, gute Wartbarkeit, klare Trennung der Arbeitsbereiche sowie eine hohe Anlagenverfügbarkeit zu unterstützen.

Die für den regulären Betrieb erforderlichen Bedienhandlungen müssen grundsätzlich von der Steuer- bzw. Bedienseite ausführbar sein.

Die Schaltzustände des Schaltfeldes müssen bei geschlossener Schaltanlagenfront eindeutig erkennbar sein.

Der Aufbau der Mittelspannungsschaltanlage hat eine einfache Erweiterbarkeit sowie den Austausch einzelner Schaltfelder innerhalb des Anlagenverbundes zu ermöglichen.

Die Kabelanschlussräume müssen sicher und ausreichend zugänglich ausgeführt sein. Erforderliche Montage-, Wartungs- und Biegeradien der Kabel sind zu berücksichtigen.

Die Kabelzuführungen der Schaltfelder sind grundsätzlich für eine Kabelzuführung von unten auszulegen.

4. Schaltanlage und Schaltgeräte

4.1. Allgemeine Anforderungen an die Schaltanlage

Die Mittelspannungsschaltanlage ist als luftisolierte, metallgekapselte und typgeprüfte Innenraumschaltanlage gemäß IEC / DIN EN 62271 auszuführen.

Die Schaltanlage ist in modularer Bauweise auszuführen und muss eine Erweiterbarkeit ohne grundlegende Umbauten der Gesamtanlage ermöglichen. Die Schaltfelder müssen innerhalb des Anlagenverbundes austauschbar sein.

Die Schaltanlage ist in einer vollständig metallgekapselten und geschotteten Bauweise auszuführen. Die Anforderungen an die Betriebsverfügbarkeit gemäß LSC 2B sowie die Schottungsklasse PM sind einzuhalten.

Die geforderten Bemessungsströme der Schaltfelder sind ohne aktive Belüftung der Schaltfelder durch Lüfter oder vergleichbare aktive Kühleinrichtungen zu erreichen. Eine aktive Belüftung zur Erreichung der geforderten Feldnennströme ist unzulässig.

Die Mittelspannungsschaltanlage ist für eine reguläre Bedienung über die Steuer- bzw. Bedienseite auszuführen. Wartungs-, Prüf- und Montagearbeiten müssen entsprechend dem Bedien- und Wartungskonzept sicher durchführbar sein.

Die Schaltanlage ist unter Berücksichtigung hoher Anforderungen an Personen-, Anlagen- und Betriebssicherheit auszulegen.

Die Konstruktion der Schaltanlage hat eine sichere Beherrschung innerer Störlichtbogenereignisse sicherzustellen. Die Auswirkungen auf benachbarte Schaltfelder sind auf ein Minimum zu reduzieren.

Die Mittelspannungsschaltanlage ist so auszulegen, dass eine hohe Anlagenverfügbarkeit sowie geringe Wartungsaufwände erreicht werden.

Die Schaltanlage ist an die Erdungs- und Potentialausgleichsanlage des Betriebsgebäudes anzubinden.

4.2. Leistungsschalter

In den Schaltfeldern sind wartungsarme Vakuum-Leistungsschalter in Einschubtechnik einzusetzen.

Die Leistungsschalter müssen für die in diesem funktionalen Leistungsverzeichnis definierten elektrischen Kennwerte geeignet sein.

Die Leistungsschalter sind mit Motorfederantrieb sowie zusätzlicher manueller Bedienmöglichkeit auszuführen.

Die Leistungsschalter müssen mindestens folgende Funktionen und Einrichtungen aufweisen:

- mechanische Stellung EIN / AUS
- mechanische Anzeige Feder gespannt / entspannt
- mechanischer Schaltspielzähler
- manuelle Ein- und Ausschaltmöglichkeit
- manuelle Spannungsmöglichkeit des Federantriebs für Notbetrieb ohne Hilfsspannung,

- geeignete Schnittstellen für Schutz-, Steuer- und Leittechnik,
- mechanische und elektrische Verriegelungseinrichtungen entsprechend dem Verriegelungskonzept.

Leistungsschalter-Einschübe gleicher Baugröße und gleicher Bemessungsdaten sind innerhalb der Schaltanlage untereinander austauschbar auszuführen, soweit dies mit dem Schutz-, Verriegelungs-, Feld- und Anlagenkonzept vereinbar ist. Erforderliche Codierungen, Verriegelungen und feldbezogene Zuordnungen sind hierbei zu berücksichtigen.

Die Leistungsschalter müssen für hohe Schalthäufigkeit geeignet sein.

4.3. Erdungsschalter

In den Leistungsschalterfeldern sind Erdungsschalter mit ausreichender Einschaltfestigkeit vorzusehen.

Die Erdungsschalter müssen entsprechend der vorgesehenen Kurzschluss- und Erdschlussbedingungen ausgelegt sein.

Die Bedienung der Erdungsschalter hat ausschließlich vor Ort zu erfolgen. Eine Fernsteuerung von Erdungsschaltern ist nicht zulässig.

Das Einschalten von Kabelerdungsschaltern ist bei anstehender Spannung am zugehörigen Kabelanschluss durch geeignete technische Verriegelungen sicher zu verhindern. Hierzu sind insbesondere die kapazitive Spannungsanzeige bzw. Spannungsüberwachung und geeignete Sperreinrichtungen in das Verriegelungskonzept einzubinden.

Die Stellung der Erdungsschalter muss mechanisch eindeutig erkennbar sowie fernmeldetechnisch erfassbar sein.

Die Erdungsschalter sind in das mechanische und elektrische Verriegelungskonzept der Schaltanlage einzubinden.

4.4. Spannungsprüfsystem

Zum Prüfen auf Spannungsfreiheit ist ein integriertes Spannungsprüf- und -anzeigesystem (VDIS) gemäß DIN EN IEC 62271-213 (VDE 0671-213) vorzusehen.

Das Spannungsprüfsystem muss wartungsfrei ausgeführt sein und ohne Fremdenergie arbeiten.

Die Zustände „Spannung vorhanden“ sowie „Spannung nicht vorhanden“ müssen eindeutig und unverwechselbar angezeigt werden.

Eine Schnittstelle für Spannungsprüfung und Phasenvergleich mit Phasenvergleichern gemäß DIN EN IEC 62271-215 (VDE 0671-215) ist vorzusehen.

4.5. Wandlerrüstung

Die Mittelspannungsschaltanlage ist mit den für Schutz-, Mess-, Steuer- und Fernwirkfunktionen erforderlichen Strom- und Spannungswandlern auszurüsten.

Die Wandler sind entsprechend der vorgesehenen Schutz- und Messfunktionen auszulegen. Erforderliche Summenstromwandler zur Erdschluss- und Fehlererfassung sind vorzusehen.

Die Auslegung, Genauigkeitsklassen, Leistungen und Übersetzungsverhältnisse der Wandler sind entsprechend den Anforderungen der Schutz-, Mess- und Leittechnik auszuführen.

4.6. Bedienung und Anzeigen

Sämtliche wesentlichen Betriebs- und Schaltzustände der Schaltanlage müssen bei geschlossener Schaltanlagenfront eindeutig erkennbar sein.

Insbesondere müssen folgende Zustände eindeutig angezeigt werden:

- Leistungsschalter EIN / AUS,
- Feder gespannt / entspannt,
- Betriebsstellung des Einschubes,
- Erdungsschalter EIN / AUS,
- Spannungszustand.

Die für den regulären vor-Ort-Betrieb erforderlichen Bedienhandlungen müssen über die Steuer- bzw. Bedienseite und bei geschlossener Schaltanlagenfront möglich sein.

4.7. Hilfsspannungen

Die für Schutz-, Steuer-, Leittechnik- und Schaltfunktionen erforderlichen Hilfsspannungen sind entsprechend den Anforderungen der Gesamtanlage auszulegen.

Die Versorgungsspannungen für Schutz-, Steuer- und Fernwirktechnik betragen grundsätzlich 110 V DC.

Abweichende oder zusätzliche Hilfsspannungen sind durch den Auftragnehmer im Rahmen der Gesamtplanung nachzuweisen und mit dem Auftraggeber abzustimmen.

4.8. Schaltfeldaufbau

Die Schaltfelder sind in vollständig metallgekapselter und geschotteter Bauweise auszuführen.

Türen der Mittelspannungsschaltanlage sind unter Berücksichtigung der Bedien- und Wartungsseite, der Fluchtrichtung sowie der Flucht- und Rettungswege auszurichten. Eine unzulässige Einschränkung der Fluchtwege durch geöffnete Schaltanlagentüren ist auszuschließen.

Der Schaltfeldaufbau hat eine sichere Trennung der einzelnen Funktionsbereiche zu gewährleisten. Insbesondere sind Sammelschienenraum, Leistungsschalterraum, Kabelanschlussraum sowie der Niederspannungsraum voneinander getrennt auszuführen.

Die Ausführung der Schaltfelder muss den Anforderungen der Schottungsklasse PM sowie der Betriebsverfügbarkeit LSC 2B entsprechen.

Der innere Aufbau der Schaltfelder ist so auszuführen, dass die einzelnen Funktionsbereiche insbesondere Sammelschienen, Schaltgeräte, Kabelanschlüsse, Messwandler, Schutz- und Steuerungseinrichtungen sowie Druckentlastungseinrichtungen, weitgehend voneinander metallisch getrennt angeordnet sind.

Die konstruktive Ausführung hat eine wirksame Begrenzung von Fehlerauswirkungen auf benachbarte Funktionsbereiche und Schaltfelder sicherzustellen. Hierdurch sind ein hoher Personen- und Anlagenschutz sowie eine hohe Anlagenverfügbarkeit zu gewährleisten.

Der Aufbau der Schaltfelder ist so auszuführen, dass Wartungs-, Prüf- und Instandhaltungsarbeiten an einzelnen Funktionseinheiten sicher durchgeführt werden können.

Die Niederspannungsräume sind für die Aufnahme der erforderlichen Schutz-, Steuer-, Mess-, Fernwirk- und Kommunikationskomponenten auszulegen.

Alle für Betrieb, Wartung und Instandhaltung relevanten Komponenten müssen sicher zugänglich angeordnet sein.

Der Aufbau der Schaltfelder ist so auszuführen, dass eine spätere Erweiterung der Schaltanlage ohne grundlegende Umbauten der bestehenden Schaltfelder möglich ist.

4.9. Kabelanschlussräume

Die Kabelanschlussräume sind entsprechend der vorgesehenen Kabelbelegungen sowie der in Kapitel 2 definierten Anforderungen an die Kabelanschlüsse auszulegen.

Die Kabelanschlüsse der Schaltfelder sind grundsätzlich für eine Kabelzuführung von unten auszulegen.

Die Kabelanschlussräume müssen ausreichend dimensioniert sein, um die vorgesehenen Mittelspannungskabel einschließlich der erforderlichen Kabelendverschlüsse, Kabelhalterungen und Befestigungseinrichtungen aufnehmen zu können.

Die Schaltanlage ist so auszulegen, dass Prüfungen der angeschlossenen Mittelspannungskabel bei freigeschaltetem und geerdetem Kabelanschlussbereich unter Berücksichtigung der betrieblichen Schaltzustände sicher durchgeführt werden können. Erforderliche Prüfmöglichkeiten, Anschlussstellen, Zugänglichkeiten sowie lösbare Schirmanschlüsse sind vorzusehen und mit dem Prüf- und Erdungskonzept der Schaltanlage abzustimmen.

Erforderliche Montage-, Wartungs- und Prüfarbeiten müssen sicher und ohne Einschränkungen durchführbar sein.

Die Reihenfolge und Anordnung der Kabelanschlüsse innerhalb der Kabelanschlussräume ist je Schaltfeld entsprechend den durch den Auftraggeber vorgegebenen Kabelbeziehungen, Phasenzuordnungen, Kabelbelegungs- und Anschlussplänen auszuführen.

Die Anordnung der Systeme, Kabel je Phase, Schirmanschlüsse, Erdungsanschlüsse und Prüfanschlüsse ist durch den Auftragnehmer im Rahmen der Ausführungsplanung darzustellen und mit dem Auftraggeber abzustimmen. Abweichungen sind nur nach vorheriger Zustimmung des Auftraggebers zulässig.

Die zulässigen Kabelbiegeradien sind einzuhalten. Hierzu sind ausreichende Platzverhältnisse im Kabelanschlussraum vorzusehen.

Die Kabelanschlussräume sind so auszulegen, dass die in Kapitel 2.3. geforderten Kabelbelegungen ohne konstruktive Sonderlösungen realisiert werden können.

Erforderliche Kabelhalterungen sowie Einrichtungen zur Aufnahme der im Kurzschlussfall auftretenden mechanischen Kräfte sind vorzusehen.

Die Kabelanschlussräume müssen einen sicheren Zugang für Montage-, Prüf-, Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten ermöglichen.

4.10. Sammelschienenanlage

Die Sammelschienenanlage ist als Doppelsammelschienensystem mit vier Doppelsammelschienenabschnitten auszuführen. Jeder Doppelsammelschienenabschnitt umfasst die zugehörigen Abschnitte beider Sammelschienensysteme und ist mit den erforderlichen Kupplungs-, Verbindungs-, Hochführungs-, Längstrennungs-, Erdungs- und Messeinrichtungen auszuführen.

Die Ausführung hat sicherzustellen, dass jeder Doppelsammelschienenabschnitt betrieblich eindeutig schalt-, trenn-, kuppel-, erd- und messbar ist. Die hierfür erforderlichen Mess-, Schutz-, Steuer-, Verriegelungs- und Meldefunktionen sind vorzusehen und in das Schutz-, Steuer-, Fernwirk- und Leittechnikkonzept einzubinden.

Für die Sammelschienenabschnitte sind geeignete Einrichtungen zur sicheren Erdung der Sammelschienen vorzusehen. Die Ausführung ist in das Bedien-, Schutz- und Verriegelungskonzept einzubinden und mit dem Auftraggeber abzustimmen.

Die Sammelschienenanlage ist entsprechend den in Kapitel 2 definierten elektrischen Kennwerten auszulegen.

Die Sammelschienen sind für den Bemessungsstrom der Anlage sowie die vorgesehenen Kurzschlussbeanspruchungen zu dimensionieren.

Zur Herstellung betrieblicher Verbindungen, Netzumschaltungen sowie zur Bildung der vorgesehenen Sammelschienenabschnitte sind geeignete Kupplungs-, Verbindungs- und Längstrennungsfelder vorzusehen.

Das Doppelsammelschienensystem ist mit obenliegenden Sammelschienen-Trennschaltern oder einer technisch gleichwertigen Anordnung auszuführen, sofern hierdurch eine eindeutige Zuordnung zu den jeweiligen Sammelschienensystemen, eine sichere Verriegelung, eine gute Zugänglichkeit für Prüfung, Wartung und Instandhaltung sowie eine spätere Erweiterbarkeit der Schaltanlage in mindestens gleichwertiger Weise gewährleistet werden. Die Gleichwertigkeit ist durch den Auftragnehmer nachzuweisen und mit dem Auftraggeber abzustimmen.

Sammelschienen-Trennschalter sind in das mechanische und elektrische Verriegelungskonzept einzubinden. Schalthandlungen an Sammelschienen-Trennschaltern dürfen nur bei zulässigem Anlagenzustand, freigegebener Schaltheit und unter Berücksichtigung der Stellung der zugehörigen Kupplungs- bzw. Querkupplungsfelder möglich sein. Unzulässige Schaltzustände, insbesondere fehlerhafte Sammelschienenumschaltungen, sind durch geeignete Verriegelungen sicher zu verhindern.

Sammelschienen-Erdungsschalter sind gegenseitig mit den zugehörigen Sammelschienen-Trennschaltern zu verriegeln. Das Einschalten eines Sammelschienen-Erdungsschalters bei unzulässiger Stellung der zugehörigen Trennschalter sowie umgekehrt unzulässige Schalthandlungen an Trennschaltern bei eingeschaltetem Sammelschienen-Erdungsschalter sind sicher zu verhindern.

Soweit technisch und sicherheitstechnisch zulässig, sind Antriebe, Hilfsschalter und zugehörige Hilfsstromkreise der Sammelschienen-Trennschalter auch bei weiter betriebenen benachbarten Anlagenbereichen zugänglich zu halten.

Sammelschienen- und Trennschalterbereiche sind je Schaltfeld mit getrennten, gegeneinander verriegelten Zugängen bzw. Türen auszuführen. Technisch gleichwertige

Zugangs- und Abschottungslösungen sind zulässig, sofern ein gleichwertiges Sicherheits-, Verriegelungs- und Wartungskonzept nachgewiesen wird.

Die Verriegelung hat sicherzustellen, dass Zugänge nur bei zulässigen Schalt- und Betriebszuständen geöffnet werden können und ein unbeabsichtigter oder unzulässiger Zugang zu unter Spannung stehenden Sammelschienen- oder Trennschalterbereichen ausgeschlossen ist. Benachbarte unter Spannung stehende Anlagenbereiche sind hierbei sicher abzuschotten.

Die Zuordnung der Einspeise-, Kupplungs-, Verbindungs-, Hochführungs-, Längstrennungs-, Mess-, Reserve- und Abgangsfelder zu den Doppelsammelschienenabschnitten ist durch den Auftragnehmer auf Grundlage der funktionalen Anforderungen, Feldfunktionen, Kabelbelegungen, Netzbeziehungen und Verschaltungsmöglichkeiten zu planen, nachzuweisen und mit dem Auftraggeber abzustimmen.

Die Ausführung der Sammelschienenanlage muss Wartungs-, Instandhaltungs- und Erweiterungsmaßnahmen an einzelnen Sammelschienenabschnitten ermöglichen, ohne die vollständige Mittelspannungsschaltanlage außer Betrieb nehmen zu müssen.

Die Sammelschienenanlage ist so auszulegen, dass spätere Erweiterungen ohne grundlegende Umbauten der bestehenden Sammelschienenkonstruktion möglich sind. Soweit technisch und betrieblich zulässig, muss hierbei die Beibehaltung mindestens eines Sammelschienensystems in Betrieb möglich sein.

Die hierfür erforderlichen konstruktiven Voraussetzungen, Schottungen, Trennstellen, Erdungsmöglichkeiten, Zugangsmöglichkeiten und Sicherheitsmaßnahmen sind durch den Auftragnehmer vorzusehen und im Erweiterungskonzept darzustellen.

4.11. Erweiterbarkeit und Reservekonzept

Die Mittelspannungsschaltanlage ist unter Berücksichtigung zukünftiger Netzerweiterungen auszulegen.

Die vorgesehenen Reservefelder gliedern sich in sechs Zielnetz-Reservefelder mit bereits festgelegter zukünftiger Feldfunktion und sieben freie Reservefelder ohne festgelegte Kabelbeziehung. Beide Kategorien sind vollständig in das Anlagenkonzept zu integrieren.

Die Zielnetz-Reservefelder sind entsprechend den in Anhang B.7 festgelegten Schutz- und Zusatzfunktionen auszurüsten. Die freien Reservefelder sind als allgemeine Reserve-Abgangsfelder gemäß Anhang B.7 auszuführen.

Alle Reservefelder sind vollständig und abnahmefähig auszuführen. Sie sind mit den erforderlichen primärtechnischen Einrichtungen, insbesondere Leistungsschaltern, Erdungsschaltern, Messwandlern, Sammelschienenanschlüssen und Kabelanschlussräumen, sowie den erforderlichen Schutz-, Steuer-, Fernwirk-, Kommunikations- und Leitechnikkomponenten auszustatten.

Die Ausrüstung muss eine spätere Nutzung entsprechend der jeweiligen Feldfunktion ohne grundlegende Nachrüstung der Primär- oder Sekundärtechnik ermöglichen. Hinsichtlich Geräteplattform, Bedienphilosophie, Parametrierung, Diagnose und Instandhaltung ist eine einheitliche Ausführung mit den übrigen Schaltfeldern sicherzustellen.

Bis zur späteren Nutzung sind die Reservefelder betriebssicher zu kennzeichnen und zu verriegeln. Sie sind in sämtliche Prüf-, Inbetriebnahme- und Dokumentationsumfänge der Gesamtanlage einzubeziehen.

Erforderliche Platzreserven, Kabelwege und Kabelanschlussmöglichkeiten sind bereits im Rahmen der Errichtung der Schaltanlage zu berücksichtigen.

Über die vollständig auszurüstenden Reservefelder hinaus ist die Mittelspannungsschaltanlage so zu planen, dass eine spätere bauliche und technische Erweiterung an beiden Anlagenenden bzw. Erweiterungsseiten grundsätzlich möglich bleibt. Schaltanlage, Gebäude, Kabelkeller, Druckentlastung, Kabeltrassen, Erdungs- und Potentialausgleichssysteme sowie Bedien-, Wartungs- und Verkehrsflächen sind so anzuordnen, dass spätere Erweiterungen nicht ausgeschlossen oder unverhältnismäßig erschwert werden. Eine vollständige technische Vorrüstung zusätzlicher Schaltfelder über die vorgesehenen Reservefelder hinaus ist nicht geschuldet.

4.12. Kennzeichnung und Dokumentation der Schaltanlage

Sämtliche Schaltfelder, Betriebsmittel, Klemmen, Kabelanschlüsse, Schaltgeräte sowie Hilfseinrichtungen sind dauerhaft, eindeutig und nachvollziehbar zu kennzeichnen.

Die Kennzeichnungen müssen mit den Schaltplänen, Übersichtsplänen, Kabellisten sowie der Revisionsdokumentation übereinstimmen und in sämtlichen Dokumentationsunterlagen konsistent fortgeführt werden.

Die Kennzeichnungen sind dauerhaft lesbar sowie für die Betriebsdauer der Anlage geeignet auszuführen.

4.13. Schaltanlagenzubehör

Der Auftragnehmer hat sämtliches für Betrieb, Bedienung, Wartung, Prüfung und Instandhaltung der Mittelspannungsschaltanlage erforderliche anlagenspezifische Zubehör mitzuliefern.

Hierzu gehören insbesondere erforderliche Bedienwerkzeuge, Fahrwagen, Betätigungshebel, Betätigungskurbeln, Schaltschrankschlüssel/Doppelbart, Spannungsprüfer, Shutter-Hebevorrichtungen, Steckerverlängerungen sowie sonstige für den sicheren Betrieb und die Instandhaltung erforderliche Hilfsmittel.

Art und Anzahl des mitzuliefernden Schaltanlagenzubehörs sind auf die ausgeführte Schaltanlage, die Feldtypen, Bemessungsströme und Bedienkonzepte abzustimmen.

Mindestens ist das für den Betrieb und die Instandhaltung der Anlage erforderliche Schaltanlagenzubehör gemäß den Herstelleranforderungen sowie den Vorgaben des Auftraggebers bereitzustellen.

Das Schaltanlagenzubehör ist dauerhaft zu kennzeichnen, geordnet zu übergeben und in der Anlagendokumentation aufzuführen.

Der vorgesehene Mindestumfang des mitzuliefernden Schaltanlagenzubehörs ist Anhang D zu entnehmen.

Anlagenspezifische Hilfsmittel wie Erdungs- und Kurzschließvorrichtungen, Schaltheilungswerkzeuge sowie sicherheitsrelevante Betriebsmittel sind übersichtlich, eindeutig gekennzeichnet und dauerhaft an geeigneten Wandhalterungen in den jeweiligen Anlagen- oder Betriebsräumen bereitzustellen.

5. Betriebsgebäude und bauliche Anforderungen

5.1. Allgemeine Anforderungen an das Betriebsgebäude

Das Betriebsgebäude dient der Aufnahme der Mittelspannungsschaltanlage einschließlich der zugehörigen Schutz-, Steuer-, Fernwirk-, Kommunikations- und Nebenanlagen.

Die Planung und Errichtung des Betriebsgebäudes hat unter Berücksichtigung der technischen, betrieblichen und sicherheitstechnischen Anforderungen der Gesamtanlage zu erfolgen.

Das Betriebsgebäude ist als dauerhaftes, massives und wartungsarmes Betriebsgebäude mit hochwertiger baulicher Gebäudehülle auszuführen. Die Bauweise hat den Anforderungen an Standsicherheit, Brandschutz, Bauphysik, Einbruchschutz, Dauerhaftigkeit, Witterungsbeständigkeit, Druckentlastung, Erdung/Potentialausgleich sowie den technischen Anforderungen der Mittelspannungsschaltanlage zu entsprechen.

Reine Hallen-, Container-, Stahlleichtbau- oder Sandwichpaneelkonstruktionen sind nicht zulässig. Zulässig sind insbesondere Stahlbeton-Ortbetonbauweise, Stahlbeton-Fertigteilbauweise, Mauerwerksbau mit Stahlbetonbauteilen oder technisch gleichwertige massive Bauweisen.

Das Gebäude ist eingeschossig auszulegen.

Die Gebäudeplanung hat die Anforderungen an Betrieb, Wartung, Instandhaltung, Erweiterbarkeit, Arbeitssicherheit, Personenschutz sowie Anlagenschutz zu berücksichtigen.

Sämtliche baulichen, technischen und infrastrukturellen Einrichtungen sind auf die Anforderungen der Mittelspannungsschaltanlage sowie der zugehörigen Nebenanlagen abzustimmen.

Weitergehende Anforderungen an Raumkonzept, technische Gebäudeausrüstung, Kabelzuführung, Druckentlastung sowie Sicherheits- und Schutzmaßnahmen ergeben sich aus den folgenden Kapiteln dieses funktionalen Leistungsverzeichnisses.

5.2. Gebäudeplanung und Raumkonzept

Die Gebäudeplanung hat unter Berücksichtigung der technischen, betrieblichen und sicherheitstechnischen Anforderungen der Mittelspannungsschaltanlage sowie der zugehörigen Schutz-, Steuer-, Fernwirk-, Kommunikations- und Nebenanlagen zu erfolgen.

Insbesondere sind folgende Anforderungen zu beachten:

- Planung und Ausführung der baulichen Gebäudehülle einschließlich konstruktiver und funktionaler Anforderungen,
- Erstellung eines Grundriss- und Flächenkonzeptes unter Berücksichtigung von Bedien-, Wartungs-, Verkehrs- und Rettungsflächen, sowie erforderlicher Feuerwehrezufahrten und Feuerwehrezugänge,
- Entwicklung eines Zugangs- und Erschließungskonzeptes für Personen, Material- und Anlagentransporte einschließlich der neu herzustellenden zusätzlichen Zufahrt zum Betriebsgebäude sowie der hierfür erforderlichen Tor-, Zaun- und Außenanlagenanpassungen,
- Türen, Tore und sonstige Zugänge sind entsprechend ihrer Funktion, Sicherheitsrelevanz sowie der Anforderungen an Flucht- und Rettungswege

auszuführen. Erforderliche Verriegelungen, Türfeststeller, Beschläge, Profilzylindervorbereitungen und Bedienfunktionen sind auf das Schließ- und Zutrittskonzept des Auftraggebers abzustimmen,

- Erforderliche Treppen, Podeste, Rampen, Geländer und sonstige Zugangskonstruktionen sind entsprechend den betrieblichen Anforderungen, den Höhenverhältnissen, den Anforderungen an Flucht- und Rettungswege sowie den geltenden Regelwerken standsicher, dauerhaft, rutschhemmend, witterungsbeständig und wartungsarm auszuführen. Metallische Zugangskonstruktionen sind dauerhaft korrosionsgeschützt auszuführen,
- Berücksichtigung des beim Auftraggeber eingesetzten Schließ- und Zutrittskonzeptes. Türen, Tore und sonstige Zugänge zu sicherheitsrelevanten Anlagenbereichen sind für die Aufnahme des beim Auftraggeber eingesetzten Schließsystems ASSA ABLOY vorzusehen. Schließzylinder, Schlüssel und schließsystemrelevante Komponenten werden durch den Auftraggeber beigelegt. Die erforderliche Abstimmung zu Ausführung, Einbau und Schnittstellen ist durch den Auftragnehmer zu berücksichtigen,
- Berücksichtigung einer bedarfsgerechten Beleuchtung der Zugänge, Verkehrsflächen, Rettungswege sowie sonstiger betriebsrelevanter Bereiche innerhalb und außerhalb des Betriebsgebäudes,
- Berücksichtigung der Einbringung, Montage, Wartung, Demontage sowie des möglichen Austausches der technischen Anlagen, insbesondere der 10-kV-Mittelspannungsschaltanlage,
- Berücksichtigung der erforderlichen Raumhöhen, Wartungsflächen, Mindestabstände und Verkehrswege gemäß den Herstelleranforderungen bzw. einschlägigen Regelwerken,
- Berücksichtigung der Türgrößen und Zugänge hinsichtlich Einbringung und Austausch der Anlagenkomponenten,
- Der Hauptzugang zum Schaltanlagenraum ist an der Stirnseite des Gebäudes in Richtung der neuen Zufahrt zur Langenberger Straße vorzusehen,
- Türen, Tore, Montageöffnungen und herausnehmbare Elemente sind so zu dimensionieren und anzuordnen, dass Einbringung, Montage, Demontage und Austausch der Mittelspannungsschaltanlage, Schutz-, Steuer-, Fernwirk-, Kommunikations- und Nebenanlagen ohne bauliche Eingriffe möglich sind. Erforderliche Lüftungs-, Brandschutz-, Sicherheits- und Verschlussanforderungen sind hierbei zu berücksichtigen

Folgende Technik- und Nebenräume sind vorzusehen:

- Schaltanlagenraum für die 10-kV-Mittelspannungsschaltanlage
- Raum für Schutz-, Steuer-, Fernwirk-, Kommunikations- und Sekundärtechnik sowie Niederspannungs-, Eigenbedarfs- und Hilfsenergieverteilungen, soweit eine gemeinsame Unterbringung technisch und betrieblich geeignet ist
- Batterieraum gemäß einschlägigen Vorschriften zur Batterieaufstellung und Belüftung
- geeigneter Aufstellbereich für die beiden vorhandenen TRA-Trafos der Rundsteueranlage; die genaue räumliche Zuordnung ist durch den Auftragnehmer im Gebäude- und Anlagenkonzept festzulegen
- Sanitäranlagen für das Betriebspersonal, insbesondere WC-Anlagen und Handwaschbecken (Unisex)
- Kabelkeller

Der Aufstellbereich der TRA-Trafos ist unter Berücksichtigung der Abmessungen und technischen Anforderungen sowie der erforderlichen Einbringungs-, Wartungs-, Demontage- und Austauschwege auszulegen. Erforderliche Anforderungen an Lüftung, Brandschutz, Kabelanbindung, Erdung und Potentialausgleich sind zu berücksichtigen. Einbringung und Austausch müssen ohne wesentliche bauliche Eingriffe möglich sein.

Neben den für die gegenständliche Anlage erforderlichen Technik- und Nebenräumen ist innerhalb des rechteckigen Gebäudekörpers ein möglichst zusammenhängender freier Raumbereich vorzusehen.

Größe und Abmessungen dieses Raumbereichs ergeben sich aus dem durch den Auftragnehmer zu entwickelnden Gebäude-, Raum- und Anlagenkonzept. Zunächst sind die für die Mittelspannungsschaltanlage, Nebenanlagen, Technikräume, Verkehrs-, Bedien-, Wartungs-, Einbringungs- und Rettungsflächen erforderlichen Flächen zu ermitteln. Die innerhalb eines funktional und wirtschaftlich ausgebildeten rechteckigen Gebäudekörpers verbleibende Fläche ist als freier Raumbereich auszuweisen. Eine bestimmte Mindestfläche wird zum Zeitpunkt der Ausschreibung nicht vorgegeben.

Der Auftragnehmer hat dem Auftraggeber frühzeitig, spätestens mit Vorlage der Entwurfsplanung, einen Grundriss einschließlich Flächenbilanz, Abmessungen und vorgesehener Nutzung sämtlicher Räume vorzulegen. Die Größe und Geometrie des sich daraus ergebenden freien Raumbereichs sind vor Fortführung der Genehmigungs- und Ausführungsplanung mit dem Auftraggeber abzustimmen.

Der freie Raumbereich ist als zusammenhängender, witterungsgeschlossener, brandschutztechnisch berücksichtigter und technisch vorbereiteter Rohbauraum herzustellen. Die mögliche spätere Nutzung ist bei Tragwerk, Bodenbelastbarkeit, Brandschutz, Flucht- und Rettungswegen sowie bei den baulichen Voraussetzungen für Lüftung, Kabelwege und Gebäudeeinführungen zu berücksichtigen. Vorhaltungen für Trinkwasser und Abwasser sind bis an den Raumbereich heranzuführen und bis zu einer späteren Nutzung fachgerecht zu verschließen.

Eine nutzungsspezifische Raumaufteilung, der Innenausbau und die technische Ausstattung des freien Raumbereichs sind nicht Bestandteil der ausgeschriebenen Leistung.

Eine schematische Darstellung der vorgesehenen Raum- und Funktionsbereiche ist Anhang E.2 zu entnehmen.

Das Dach des Betriebsgebäudes ist so zu planen und auszuführen, dass eine spätere Errichtung einer Photovoltaikanlage durch den Auftraggeber möglich ist.

Der Auftragnehmer hat dem Auftraggeber im Rahmen der Gebäudeplanung frühzeitig, spätestens mit Vorlage der Entwurfs- bzw. Genehmigungsplanung, die für eine spätere Photovoltaikanlage nutzbaren Dachflächen darzustellen und zur Abstimmung vorzulegen.

Die Darstellung hat insbesondere geeignete Dachflächen, Sperrflächen, Wartungs- und Bewegungsflächen, Dachaufbauten, Leitungswege, Dachdurchführungen sowie statische Randbedingungen und Lastreserven zu berücksichtigen. Die hierfür angesetzten Lastannahmen einschließlich Unterkonstruktion und Befestigungssystem sind durch den Auftragnehmer zu dokumentieren und mit dem Auftraggeber abzustimmen.

Die Angaben sind so aufzubereiten, dass der Auftraggeber auf dieser Grundlage die mögliche Größe der späteren Photovoltaikanlage sowie die hierfür erforderlichen Platzverhältnisse für PV-Anschluss technik, Zählerplatz bzw. Zählerschrank und Leitungsführung abschätzen kann.

Die sich hieraus ergebenden Platz-, Trassen- und Anschlussanforderungen sind durch den Auftragnehmer bei der weiteren Gebäude-, TGA- und Niederspannungsplanung zu berücksichtigen.

Die spätere Errichtung der Photovoltaikanlage muss ohne wesentliche bauliche Eingriffe in die Dachkonstruktion, Gebäudehülle oder technische Gebäudeausrüstung möglich sein.

5.2.1. Auszug der technischen Rahmendaten zur Schaltanlage

Das Gebäude ist unter Berücksichtigung der nachfolgend aufgeführten technischen Rahmendaten der Mittelspannungsschaltanlage auszulegen:

- Spannungsebene: 10 kV
- Bauart: Luftisolierte Mittelspannungsschaltanlage (AIS)
- Aufstellung: Innenraum
- Schaltanordnung: Doppelsammelschiene
- Schottungsklasse: PM
- Kategorie der Betriebsverfügbarkeit: LSC 2B
- Anordnung der Schaltanlage: zweireihig
- Gesamtzahl der Schaltfelder: gemäß Feldkonzept nach Kapitel 3
- Kabelzuführung: von unten über Kabelkeller
- Druckentlastung: kontrollierte Ableitung von Druck und Heißgasen aus dem Gebäude
- Betrieb: Der gegenwärtige Betrieb erfolgt mit einem Hochspannungstransformator. Die Anlage ist für einen späteren Parallelbetrieb von zwei Hochspannungstransformatoren mit jeweils 40 MVA vorgesehen.

5.3. Technische Anforderungen an das Gebäude

Im Rahmen der Planung und Errichtung des Betriebsgebäudes sind insbesondere folgende Anforderungen zu berücksichtigen:

- Statische und konstruktive Auslegung unter Berücksichtigung der Anlagengewichte und Lastabtragungen sowie möglicher technischer Anlagenerweiterung,
- fachgerechte Herstellung der Baugrube, Gründungsebene, Planien und Aufstandsflächen einschließlich erforderlicher Verdichtungs-, Sicherungs-, Entwässerungs- und Nachweismaßnahmen gemäß Baugrundgutachten, statischen Erfordernissen und anerkannten Regeln der Technik,
- Berücksichtigung erforderlicher bauzeitlicher Wasserhaltungs-, Drainage- und Entwässerungsmaßnahmen im Bereich der Baugrube und angrenzender Arbeitsbereiche,
- Dachflächen, Dachaufbauten, Dachabdichtungen und Dachentwässerung sind dauerhaft witterungsbeständig, dicht, standsicher und wartungsarm auszuführen. Dachrinnen, Fallrohre, Notentwässerungen, Durchdringungen, Anschlüsse sowie erforderliche Erdungs-, Blitzschutz- und Potentialausgleichsanschlüsse sind bei Planung und Ausführung zu berücksichtigen,
- Innen- und Außenwände sind entsprechend den statischen, brandschutztechnischen, bauphysikalischen und anlagentechnischen Anforderungen einschließlich der Anforderungen aus dem Störlichtbogen- und Druckentlastungskonzept zu planen und auszuführen. Innenoberflächen sind dauerhaft, hell, abriebfest, reinigungsfreundlich und für die jeweilige Raumnutzung geeignet auszuführen,

- Fassaden- und Sockelbereiche sind dauerhaft, witterungsbeständig, spritzwasserbeständig und wartungsarm auszuführen; Erd- und spritzwasserbeanspruchte Sockelbereiche sind entsprechend der Beanspruchung besonders zu schützen.
- Außenwandflächen sind zur Reduzierung solarer Aufheizung grundsätzlich in hellen Farbtönen auszuführen. Farb- und Oberflächengestaltung sind mit dem Auftraggeber abzustimmen,
- Berücksichtigung der Temperatur- und Feuchteverhältnisse entsprechend den Anforderungen der Mittelspannungsschaltanlage sowie der zugehörigen Schutz-, Steuer-, Fernwirk- und Kommunikationstechnik,
- Sicherstellung ausreichender Wartungs-, Bedien- und Verkehrsflächen,
- Einhaltung der erforderlichen Mindestgangbreiten gemäß den Anforderungen der Anlagentechnik und einschlägiger Regelwerke,
- Türen innerhalb von Flucht- und Rettungswegen sind entsprechend der Fluchtrichtung sowie der geltenden sicherheits- und brandschutztechnischen Anforderungen auszulegen,
- Berücksichtigung der geltenden Brandschutzanforderungen einschließlich erforderlicher Brandabschnitte, Brandabschottungen und Rettungswege,
- Die Raumplanung ist mit den Öffnungsrichtungen der Türen und Klappen der Mittelspannungsschaltanlage abzustimmen,
- Planung und Errichtung einer Erdungs- und Potentialausgleichsanlage entsprechend den Anforderungen der Mittelspannungsschaltanlage, der Schutz-, Steuer-, Fernwirk-, Kommunikations- und Nebenanlagen,
- Herstellung der erforderlichen Haupterdungsschienen, Potentialausgleichsschienen und Erdungsanschlusspunkte innerhalb des Betriebsgebäudes und Kabelkellers einschließlich fachgerechter Verbindung untereinander, mit der Gebäudearmierung sowie mit dem äußeren Erdungssystem,
- Vorsehen und Dimensionieren der erforderlichen Erdungs- und Potentialausgleichsanschlüsse für Mittelspannungsschaltanlage, Nebenanlagen, Kabelschirme, Gebäudetechnik und äußere Erdungsanlage unter Berücksichtigung der maximal auftretenden Kurzschlussströme,
- Berücksichtigung der Anforderungen an äußeren und inneren Blitzschutz einschließlich der erforderlichen Schnittstellen zur Erdungs- und Potentialausgleichsanlage,
- Die Notwendigkeit sowie die Ausführung von Maßnahmen des äußeren und inneren Blitzschutzes sind unter Berücksichtigung der geltenden Normen, der Standortbedingungen sowie der vorhandenen Anlagentechnik zu bewerten und im erforderlichen Umfang umzusetzen,
- Das Blitzschutzkonzept ist mit der Erdungs- und Potentialausgleichsanlage sowie den Anforderungen der Schutz-, Steuer-, Fernwirk-, Kommunikations- und Nebenanlagen abzustimmen,
- Die Wirksamkeit des Blitzschutzsystems ist durch geeignete Nachweise und Messungen zu dokumentieren.
- Geeignete Maßnahmen zum Schutz gegen eindringendes Oberflächen-, Sicker- und Niederschlagswasser sind vorzusehen. Dies gilt insbesondere im Bereich technischer Anlagenräume sowie Gebäudebereiche mit sicherheitsrelevanter Infrastruktur,
- Die Gebäudeausführung hat eine dauerhafte und wartungsarme Nutzung des Betriebsgebäudes zu gewährleisten.

Die Gebäudeplanung und Gebäudeausführung hat sämtliche Anforderungen der Mittelspannungsschaltanlage, der Schutz-, Steuer-, Fernwirk-, Kommunikations- und Nebenanlagen gemäß den weiteren Kapiteln dieses funktionalen Leistungsverzeichnisses zu berücksichtigen.

Die ordnungsgemäße Ausführung der Erdungs-, Potentialausgleichs- und Blitzschutzanlagen ist durch geeignete Nachweise, Messungen und Dokumentationen zu belegen und vor der Abnahme vorzulegen.

5.4. Kabelkeller und Kabelzuführungen

Die Planung und Ausführung des Kabelkellers sowie der Kabelzuführungen hat unter Berücksichtigung der Anforderungen der Mittelspannungsschaltanlage sowie der zugehörigen Schutz-, Steuer-, Fernwirk-, Kommunikations- und Nebenanlagen zu erfolgen.

Der Kabelkeller ist für Montage-, Wartungs-, Prüf- und Instandhaltungsarbeiten begehbar auszulegen.

Die lichte Höhe des Kabelkellers hat grundsätzlich mindestens 3,00 m zu betragen. Abweichungen hiervon sind nur in technisch begründeten Ausnahmefällen zulässig und durch den Auftragnehmer hinsichtlich Montage, Wartung, Prüfung, Instandhaltung, Kabelverlegung, Kabelbiegeradien, Kabeltrassen, Arbeitssicherheit und Erweiterbarkeit nachzuweisen und mit dem Auftraggeber abzustimmen.

Erforderliche Öffnungen, Durchgänge, Türen, Klappen und Abschottungen im Bereich des Kabelkellers sowie zwischen brandschutztechnisch getrennten Bereichen sind entsprechend dem Brandschutzkonzept, den bauordnungsrechtlichen Anforderungen und den anerkannten Regeln der Technik auszuführen. Die Anordnung von Kabeltrassen, Kabelbrücken und sonstigen Einbauten darf die Bedienbarkeit, Zugänglichkeit und Funktion brandschutztechnischer Einrichtungen nicht beeinträchtigen.

Die Planung der Kabelzuführungen und Kabeleinführungen hat unter Berücksichtigung der vorgesehenen Kabelbelegungen, Kabeltrassenführungen sowie möglicher zukünftiger Erweiterungen zu erfolgen.

Für die Einführungen der Mittelspannungs-, Steuer-, Fernwirk- und Kommunikationskabel in das Gebäude sind geeignete systemgeprüfte Kabeldurchführungs- und Dichtsysteme vorzusehen. Die Durchführungssysteme müssen dauerhaft wasser- und gasdicht ausgeführt sein und eine sichere Nachbelegung ermöglichen. Nicht belegte Einführungen sind mit geeigneten Blind- bzw. Verschlusselementen dauerhaft wasser- und gasdicht zu verschließen und für eine spätere Nachbelegung vorzubereiten.

Für zukünftige Netzerweiterungen sowie die Anbindung der vorgesehenen Reservefelder sind ausreichend Reserveeinführungen vorzusehen. Reserveeinführungen sind dauerhaft dicht zu verschließen und für eine spätere Nutzung vorzubereiten.

Die Kabeltrassen, Kabelzulanlagen und Kabelbefestigungssysteme sind entsprechend den zu erwartenden mechanischen und thermischen Beanspruchungen auszulegen.

Die zulässigen Kabelbiegeradien sowie die Anforderungen an Montage- und Wartungsarbeiten sind zu berücksichtigen.

Der Kabelkeller und die erdberührten Bauteile sind entsprechend den Baugrund- und Wasserverhältnissen dauerhaft gegen eindringendes Oberflächen-, Sicker- und Niederschlagswasser auszulegen und auszuführen. Fugen, Durchdringungen, Kabel- und Gebäudeeinführungen sowie sonstige Anschlussbereiche sind dauerhaft wasser- und gasdicht herzustellen. Die hierfür erforderlichen Abdichtungs-, Beton-, Fugen- und Durchführungssysteme sind durch den Auftragnehmer zu planen, nachzuweisen und umzusetzen.

5.5. Druckentlastungs- und Sicherheitskonzept

Das Betriebsgebäude ist unter Berücksichtigung der Anforderungen der Mittelspannungsschaltanlage an die Beherrschung innerer Störlichtbogenereignisse auszulegen.

Erforderliche Druckentlastungsmaßnahmen sind in Abstimmung mit dem Schaltanlagenkonzept vorzusehen.

Druck- und Heißgase aus inneren Störlichtbogenereignissen sind kontrolliert und sicher aus dem Gebäude abzuführen. Auswirkungen innerer Störlichtbogenereignisse, insbesondere Druck-, Wärme- und Heißgaseinwirkungen dürfen nicht in Bereiche des Gebäudeinneren gelangen, die für den dauerhaften Aufenthalt von Personen, für Bedien-, Wartungs-, Aufenthalts- oder Verkehrsflächen sowie für benachbarte technische Anlagen vorgesehen sind.

Die Anordnung von Druckentlastungsöffnungen, Druckentlastungskanälen sowie sonstigen Druckentlastungseinrichtungen hat so zu erfolgen, dass Personen- und Sachgefährdungen ausgeschlossen werden.

Verkehrswege, Bedienbereiche, Wartungsflächen sowie Zugangsbereiche dürfen durch Druckentlastungseinrichtungen nicht unzulässig beeinträchtigt werden.

Die Anforderungen an Personen, Anlagen- und Betriebssicherheit sind bei der Auslegung des Druckentlastungskonzeptes zu berücksichtigen.

5.6. TGA / Medienversorgung

Die technische Gebäudeausrüstung ist funktional auf die Anforderungen der Mittelspannungsschaltanlage sowie der zugehörigen Schutz-, Steuer-, Fernwirk-, Kommunikations- und Nebenanlagen abzustimmen.

Erforderliche Heizungs-, Lüftungs- und gegebenenfalls Klimatisierungseinrichtungen sind vorzusehen.

Lüftungsöffnungen, Zu- und Ablufteinrichtungen sowie sonstige lufttechnische Einrichtungen sind witterungs-, regen-, schnee-, fremdkörper- und kleintiersicher auszuführen. Die Anforderungen an Schutzart, Einbruchschutz, Brandschutz, Schallschutz, Druckentlastung sowie die jeweiligen Raum- und Anlagenbedingungen sind zu berücksichtigen. Farb- und Oberflächengestaltung sichtbarer Lüftungselemente sind mit dem Auftraggeber abzustimmen.

Durch das Gebäude- und TGA-Konzept sind die für die jeweiligen Betriebsmittel zulässigen Temperatur- und Feuchtebereiche einzuhalten und schädliche Betauung auszuschließen. Für Batterie- und Sekundärtechnik sind gegebenenfalls strengere Herstelleranforderungen zu berücksichtigen.

Die erforderlichen Ver- und Entsorgungsmedien, insbesondere Strom, Trinkwasser, Abwasser sowie Kommunikations- und Datenanbindungen sind bereitzustellen.

Der Trinkwasser- und Abwasseranschluss des Betriebsgebäudes einschließlich erforderlicher Anschlussleitungen, Tiefbau-, Rohrbau-, Gebäudeeinführungs-, Schutz-, Absperr-, Zähler- und Übergabeeinrichtungen ist durch den Auftragnehmer zu planen, herzustellen und mit dem Auftraggeber sowie den zuständigen Stellen abzustimmen. Erforderliche Zählerplätze sind frostfrei, zugänglich und entsprechend den Vorgaben des Auftraggebers auszuführen.

Im für den Auftraggeber vorgesehenen Gebäudebereich ist eine Sanitäreanlage vollständig nutzungsfähig einschließlich WC, Handwaschbecken, Trinkwasser-, Warmwasser- und Abwasseranschluss sowie erforderlicher Beheizung bzw. Frostschutzmaßnahmen auszuführen. Die Oberflächen im Sanitärbereich sind feuchtraumgeeignet, dauerhaft, hygienisch und reinigungsfreundlich auszuführen.

Eine zusätzliche Sanitäreanlage im freien Raumbereich für den vorgelagerten Netzbetreiber ist nicht Bestandteil des Leistungsumfangs. Für diesen Bereich gelten ausschließlich die in Kapitel 5 beschriebenen vorbereitenden Anschluss- und Ausbauleistungen.

Die Niederspannungsversorgung des neuen Betriebsgebäudes ist über die vorhandene Eigenbedarfsversorgung des Bestandsgebäudes herzustellen. Die hierfür erforderlichen baulichen und technischen Schnittstellen, Kabelwege, Durchführungen und Anschlussmöglichkeiten sind bei der Gebäudeplanung zu berücksichtigen.

Für die Noteinspeisung der Eigenbedarfsversorgung ist ein geeigneter, zugänglicher und betriebssicherer Einspeisepunkt für ein mobiles Ersatzstromaggregat vorzusehen.

Die baulichen Voraussetzungen für die Aufstellung, Leitungsführung und den Anschluss des mobilen Ersatzstromaggregats sind bei der Gebäude- und Außenanlagenplanung zu berücksichtigen.

Die Lage des Einspeisepunktes, erforderliche Kabelwege, Durchführungen, Zugänglichkeiten, Schutzmaßnahmen und Bedienflächen sind im Rahmen der Planung mit dem Auftraggeber abzustimmen.

Die Planung der elektrotechnischen Gebäudeinstallation hat insbesondere die erforderliche Beleuchtung, Sicherheitsbeleuchtung, Steckdosenversorgung sowie die allgemeine Gebäudeversorgung zu berücksichtigen.

Für das Betriebsgebäude sowie die zugehörigen Zugangs-, Verkehrs-, Bedien-, Wartungs- und Rettungswegbereiche ist eine bedarfsgerechte Außenbeleuchtung vorzusehen. Die Außenbeleuchtung ist witterungsbeständig, wartungsarm, energieeffizient sowie unter Berücksichtigung von Arbeitssicherheit, Betriebssicherheit, Blendbegrenzung, Schutzart und Zugänglichkeit auszuführen. Anordnung, Schaltung, Steuerung und Ausführung der Leuchten sind mit dem Auftraggeber abzustimmen.

Die Daten- und Kommunikationsanbindung des Gebäudes hat über den auf dem Gelände vorhandenen Glasfaser-Point-of-Presence (POP) zu erfolgen. Der POP ist als verbindlicher Übergabepunkt in die Planung einzubeziehen.

Für eine spätere Photovoltaikanlage auf dem Dach des Betriebsgebäudes sind geeignete Kabelwege, Leerrohre bzw. Installationskanäle vom Dachbereich bis zum vorgesehenen Anschluss- bzw. Niederspannungstechnikraum vorzusehen.

Die erforderlichen Dachdurchführungen, Kabelwege, Brandschutzmaßnahmen, Abdichtungen und Reserven sind so auszuführen, dass eine spätere Installation der Photovoltaikanlage durch den Auftraggeber ohne wesentliche Eingriffe in die bauliche Anlage möglich ist.

Im Anschluss- bzw. Niederspannungstechnikraum ist ein geeigneter Platz für die spätere PV-Anschluss technik einschließlich erforderlichem Zählerplatz bzw. Zählerschrank vorzusehen.

Die hierfür erforderlichen Platzreserven für PV-Anschluss technik, Zählerplatz bzw. Zählerschrank sowie Leitungsführung sind bei der Planung der Niederspannungs- und Medienversorgung zu berücksichtigen.

Die Lieferung und Errichtung der Photovoltaikmodule, Wechselrichter, Speicher sowie der vollständigen PV-Anlage ist nicht Bestandteil des Leistungsumfangs, sofern in den Vergabeunterlagen nicht ausdrücklich abweichend beschrieben.

Sämtliche Einrichtungen der technischen Gebäudeausrüstung sind so auszulegen, dass ein sicherer, wirtschaftlicher und wartungsarmer Betrieb gewährleistet wird.

5.7. Weitere Anforderungen zur Fachplanung

- Erstellung eines Außenanlagen- und Entwässerungskonzeptes für Gebäude-, Zufahrts- und Betriebsflächen
- Umwelt-, Natur- und Artenschutzbelange sowie daraus resultierende Anforderungen an Bauzeiten, Baustelleneinrichtung, Freimachung, Entwässerung und Außenanlagen sind in der Fachplanung zu berücksichtigen
- Berücksichtigung von Schall- und Immissionsschutz
- Berücksichtigung der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV)
- Prüfung, Berücksichtigung und erforderlicher Nachweis der Anforderungen aus der 26. BImSchV soweit für das Bauvorhaben anwendbar
- Erstellung von Lageplan und Vermessungsgrundlagen
- Berücksichtigung möglicher zukünftiger technischer Anlagenerweiterungen der Mittelspannungsschaltanlage sowie der zugehörigen Nebenanlagen
- Berücksichtigung und Koordination sämtlicher Schnittstellen zwischen Gebäude, Mittelspannungsschaltanlage, Kabelanlagen, Eigenbedarfsversorgung, Gleichspannungsanlage, technischer Gebäudeausrüstung, Außenanlagen sowie Schutz-, Steuer-, Fernwirk-, Kommunikations- und Nebenanlagen
- Berücksichtigung der beigestellten Komponenten, bestehenden Anlagen und vorhandenen Schnittstellen gemäß Anhang A
- Abstimmung der Planung mit den Anforderungen des Netzbetreibers sowie einschlägigen technischen Regelwerken und Richtlinien
- Berücksichtigung und Prüfung der Anforderungen an Barrierefreiheit entsprechend der vorgesehenen Nutzung des Betriebsgebäudes sowie geltender gesetzlicher Anforderungen
- Abstimmung der Planung mit den zuständigen Behörden, der Bauaufsicht, der Feuerwehr sowie sonstigen beteiligten Stellen, soweit dies für Genehmigung, Brandschutz, Rettungswege, Zufahrten, Aufstellflächen und den sicheren Betrieb des Betriebsgebäudes erforderlich ist

Die für das Bauvorhaben erforderlichen brandschutztechnischen Unterlagen, Nachweise und Konzepte sind durch den Auftragnehmer im Rahmen der Objekt-, Genehmigungs- und

Ausführungsplanung zu erstellen bzw. erstellen zu lassen und mit dem Auftraggeber, der Bauaufsicht, der Feuerwehr sowie den vom Auftraggeber benannten Ansprechpartnern abzustimmen. Die daraus resultierenden Anforderungen sind bei Planung und Ausführung vollständig zu berücksichtigen und umzusetzen. Änderungen der Planung oder Ausführung, die Auswirkungen auf das Brandschutzkonzept, Rettungswege, Brandabschnitte, Brandabschottungen, Feuerwehrezufahrten, Aufstellflächen oder sonstige brandschutzrelevante Anforderungen haben können, sind dem Auftraggeber rechtzeitig anzuzeigen und vor Umsetzung abzustimmen.

5.8. Normen und Regelwerke

Insbesondere sind folgende Regelwerke zu berücksichtigen.

- Landesbauordnung NRW (BauO NRW)
- Arbeitsstättenregeln (ASR)
- Brandschutzvorgaben und Anforderungen der zuständigen Behörden
- DIN EN IEC 61936-1 (VDE 0101-1)
- DIN VDE 0100 (sofern für Gebäudeinstallation relevant)
- DIN 18040 (soweit aufgrund der Gebäudenutzung oder gesetzlicher Anforderungen anwendbar)
- Gebäudeenergiegesetz (GEG) (soweit anwendbar)
- Anforderungen und technische Anschlussbedingungen des Netzbetreibers

Behördliche Anforderungen, insbesondere zu Genehmigung, Brandschutz, Rettungswegen, Feuerwehrezufahrten und Druckentlastung, sind zu berücksichtigen.

Die Auflistung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

6. Schutz-, Steuer- und Leittechnik

6.1. Allgemeine Anforderungen

Die Mittelspannungsschaltanlage ist mit einer Schutz-, Steuer- und Leittechnik auszustatten, die einen sicheren, selektiven und störungsarmen Betrieb der Gesamtanlage gewährleistet.

Die Schutz-, Steuer- und Leittechnik ist auf die Netzstruktur, die Betriebsweise sowie die Schutzphilosophie des Auftraggebers abzustimmen.

Die Auslegung hat unter Berücksichtigung des resonanzgeerdeten 10-kV-Mittelspannungsnetzes sowie der vorgesehenen Betriebszustände der Anlage zu erfolgen.

Sämtliche Schutz-, Steuer- und Leittechnikkomponenten sind für den dauerhaften Einsatz in Energieversorgungsanlagen auszulegen.

Die Schutz-, Steuer- und Leittechnik ist so auszuführen, dass Wartungs-, Prüf- und Instandhaltungsarbeiten sicher und ohne Beeinträchtigung benachbarter Anlagenbereiche durchgeführt werden können.

Die Anforderungen an Betriebssicherheit, Verfügbarkeit, Erweiterbarkeit sowie Personenschutz sind zu berücksichtigen.

6.2. Schutzkonzept

Das Schutzkonzept ist auf Grundlage der bestehenden Schutzphilosophie des Auftraggebers zu erstellen.

Die Schutztechnik hat einen sicheren, selektiven und störungsarmen Betrieb der Mittelspannungsschaltanlage sowie der angeschlossenen Betriebsmittel sicherzustellen.

Die Auslegung der Schutzfunktion hat unter Berücksichtigung der Netzform, der Betriebsweise, der Kurzschlussleistungen, der Erdschlussbehandlung sowie der bestehenden Netzstruktur des Auftraggebers zu erfolgen.

Die erforderlichen Schutzfunktionen sind durch den Auftragnehmer festzulegen, zu dimensionieren und mit dem Auftraggeber abzustimmen.

Das Schutzkonzept hat insbesondere die Anforderungen der Hochspannungstransformatoren, Sammelschienen, Kupplungs- und Verbindungsfelder, Kabelabgänge, Erdschlusskompensationsspulen sowie der Eigenbedarfsversorgung zu berücksichtigen.

Die Erdschlusskompensationsspule(n) einschließlich zugehöriger Spulenregelung sind entsprechend der resonanten Sternpunktbehandlung des 10-kV-Netzes in das Schutz-, Steuer-, Fernwirk- und Leittechnikkonzept einzubinden. Die Spulenregelung ist so auszulegen, dass eine zuverlässige Ermittlung der Resonanzbedingungen und eine sichere Regelung der Erdschlusskompensation auch bei niedriger oder unruhiger Verlagerungsspannung sowie bei weitgehend symmetrischen Netzverhältnissen möglich ist.

Erforderliche Funktionen zur Ermittlung der Netzparameter, zur Spulenverstellung, zur Überwachung der Spulenstellung, Endlagen, Betriebs- und Störzustände sowie erforderliche Mess-, Melde-, Steuer- und Kommunikationssignale sind vorzusehen und mit dem Auftraggeber abzustimmen. Soweit hierfür Stromeinspeise- oder vergleichbare Verfahren

erforderlich sind, sind diese durch den Auftragnehmer zu berücksichtigen und in das Gesamtkonzept einzubinden.

Für die Kabelabgänge ist das Schutzkonzept entsprechend der jeweiligen Funktion des Abgangs auszulegen.

Normale Kabelabgänge sind grundsätzlich mit einem UMZ-Schutz auszuführen.

Die erforderliche Schutzausstattung der Transportkabelfelder ist feldbezogen festgelegt. Alle Transportkabelfelder sind mit Distanzschutz auszuführen. Bei entsprechend gekennzeichneten Feldern sind zusätzlich Synchronisierungs- und Parallelschaltfunktionen vorzusehen.

Die konkrete Zuordnung der Schutzfunktionen zu den jeweiligen Schaltfeldern ist im Rahmen des Schutzkonzeptes durch den Auftragnehmer zu planen, nachzuweisen und mit dem Auftraggeber abzustimmen.

Die Schutzfunktionen sind so auszulegen, dass Fehler sicher erkannt, selektiv abgeschaltet und die Auswirkung auf benachbarte Netzbereiche auf ein Minimum reduziert werden.

Die Schutzparametrierung ist durch den Auftragnehmer zu erstellen, zu dokumentieren und vor der Inbetriebnahme mit dem Auftraggeber abzustimmen.

Der Auftraggeber stellt, soweit vorhanden, Schutzphilosophien, Parametrierstandards oder Musterparametrierungen als Grundlage zur Verfügung. Diese sind durch den Auftragnehmer auf die projektspezifische Netzstruktur, Schaltfeldfunktion, Betriebsmittel, Schutzfunktionen und Betriebsweise anzuwenden, zu prüfen und erforderlichenfalls anzupassen.

Die Erstellung, Prüfung und Plausibilisierung der vollständigen projektspezifischen Schutzparametrierung einschließlich aller Einstellwerte, Logiken, Ein- und Ausgänge, Verriegelungen, Kommunikationsschnittstellen und Rückmeldungen ist Bestandteil der Leistung des Auftragnehmers.

Die Abstimmung oder Freigabe durch den Auftraggeber entbindet den Auftragnehmer nicht von seiner Verantwortung für die fachgerechte, vollständige und funktionsfähige Umsetzung der Schutzparametrierung im Rahmen seines Leistungsumfangs.

Die Schutzfunktionen sind schaltfeldbezogen zu planen, zu parametrieren und mit dem Auftraggeber abzustimmen.

6.3. Schutzgeräteplattform

Die Schutztechnik ist auf Basis der beim Auftraggeber bestehenden Schutzgeräteplattform auszuführen.

Die beim Auftraggeber eingesetzte Schutzgeräteplattform basiert auf Schneider Electric / MiCOM und ist Bestandteil der bestehenden Schutzphilosophie, Betriebs-, Engineering-, Parametrier-, Diagnose-, Störungsanalyse- und Instandhaltungsprozesse.

Die Schutzgeräte der neu zu errichtenden Schaltanlage einschließlich der Reservefelder sind so auszuwählen und auszuführen, dass eine einheitliche Geräteplattform, Bedienung, Parametrierung, Diagnose, Störungsanalyse, Ersatzteilhaltung und Instandhaltung innerhalb der Umspannungsstruktur des Auftraggebers gewährleistet bleibt.

Abweichende Fabrikate oder Systeme sind nur zulässig, sofern die vollständige technische und funktionale Gleichwertigkeit sowie die uneingeschränkte Kompatibilität zu den bestehenden Schutz- und Leittechnikkonzepten, Engineeringwerkzeugen, Parametrierungsstandards, Schulungsständen, Diagnoseprozessen, Ersatzteilprozessen und Betriebsabläufen des Auftraggebers nachgewiesen werden.

Erforderliche Engineering-, Parametrierungs-, Diagnose- und Auswertesoftware ist Bestandteil der Leistung des Auftragnehmers, soweit diese für den Betrieb, die Wartung oder die Instandhaltung der Anlage erforderlich ist.

6.4. Steuerung und Verriegelungen

Die Mittelspannungsschaltanlage ist mit einer Steuerungs- und Verriegelungstechnik auszurüsten, die einen sicheren und eindeutigen Anlagenbetrieb gewährleistet.

Die Steuerung der hierfür vorgesehenen Schaltgeräte hat sowohl vor Ort als auch über die Fernwirktechnik aus der Leitstelle des Auftraggebers erfolgen zu können.

Das Verriegelungskonzept ist unter Berücksichtigung der Netzstruktur, der Betriebsweise sowie der Anforderungen an Personen- und Anlagenschutz auszuführen.

Unzulässige Schaltzustände und Fehlbedienungen sind durch geeignete technische Verriegelungen auszuschließen.

Für Schaltbefehle sind geeignete Verriegelungs-, Plausibilitäts- und Freigabefunktionen vorzusehen. Vor Ausführung eines Schaltbefehls ist insbesondere zu prüfen, ob die erforderliche Schalthoheit bzw. Betriebsart für Vor-Ort- oder Fernsteuerung vorliegt und ob der aktuelle Ist-Zustand des Betriebsmittels eine Ausführung des Befehls zulässt. Unzulässige oder widersprüchliche Schaltbefehle sind sicher abzuweisen.

Ergibt der Soll-/Ist-Vergleich, dass sich das Betriebsmittel bereits im geforderten Schaltzustand befindet, darf kein erneuter Schaltbefehl ausgegeben werden. Die Verriegelungs- und Freigabelogik ist im Schutz-, Steuer- und Leittechnikkonzept darzustellen, zu prüfen und mit dem Auftraggeber abzustimmen.

Für entsprechend gekennzeichnete Transportkabelfelder ist eine Synchronisier-, Parallelschalt- und Einschaltpunktsteuerung vorzusehen. Die Funktion wird ausschließlich durch einen zulässigen Vor-Ort- oder Fernschaltbefehl gestartet. Eine selbsttätige Einleitung des Einschaltvorgangs ist nicht zulässig.

Nach Erteilung des Schaltbefehls sind Spannungsdifferenz, Frequenzdifferenz, Phasenwinkeldifferenz sowie die erforderlichen Freigabe- und Verriegelungsbedingungen automatisch zu prüfen. Der geeignete Einschaltzeitpunkt ist unter Berücksichtigung der Schaltzeit des Leistungsschalters vorauszuberechnen. Der Einschaltbefehl ist so auszugeben, dass die Leistungsschalterkontakte am zulässigen Synchronpunkt schließen. Für Zuschaltungen bei einseitig spannungslosem Netzzustand sind gesonderte Spannungsprüf-, Freigabe- und Verriegelungsbedingungen vorzusehen und mit dem Auftraggeber abzustimmen.

Werden die zulässigen Synchronbedingungen innerhalb einer einstellbaren Überwachungszeit nicht erreicht, ist der Einschaltvorgang abubrechen und eine entsprechende Meldung auszugeben. Eine automatische Wiedereinschaltung nach einer Schutzabschaltung oder Störung ist nicht zulässig.

Die Funktion ist im feldbezogenen Schutz- und Steuergerät zu realisieren. Ein zusätzliches separates Synchronisiergerät ist nur nach vorheriger Zustimmung des Auftraggebers zulässig.

Die Nachrüstung beziehungsweise Ergänzung der Synchronisier-, Parallelschalt- und Einschaltpunktfunktionen in den angebundenen Umspannwerken ist nicht Bestandteil dieses Leistungsumfangs. Die im Rahmen dieser Maßnahme errichteten Funktionen sind vollständig zu installieren, zu parametrieren und zu prüfen. Die betriebliche Freigabe der Synchronisier-, Parallelschalt- und Einschaltpunktfunktionen erfolgt durch den Auftraggeber nach Herstellung der erforderlichen Funktionen an den jeweiligen Gegenstellen.

Die Zuordnung der Schutz-, Synchronisier-, Parallelschalt- und Einschaltpunktfunktionen zu den jeweiligen Schaltfeldern ist in einer Schutzfunktions- und Feldzuordnungsliste darzustellen. Dabei sind Transportkabelfelder mit ausschließlich Distanzschutz und Transportkabelfelder mit zusätzlicher Synchronisier-, Parallelschalt- und Einschaltpunktfunktionen eindeutig zu unterscheiden.

Sämtliche Verriegelungen sind nachvollziehbar zu dokumentieren und im Rahmen der Inbetriebsetzung nachzuweisen.

Leistungsschalter sowie für den Fernbetrieb vorgesehene Schaltgeräte müssen fernsteuerbar ausgeführt werden.

Erdungsschalter sind grundsätzlich ausschließlich vor Ort bedienbar auszuführen. Eine Fernsteuerung von Erdungsschaltern ist nicht zulässig.

Die Steuerungs- und Verriegelungstechnik ist so auszuführen, dass die vorgesehenen Betriebszustände, Netzumschaltungen, Wartungsmaßnahmen und Erweiterungen sicher durchgeführt werden können.

6.5. Fernsteuerung und Bedienkonzept

Die Mittelspannungsschaltanlage ist für den fernbedienten Betrieb aus der Leitstelle des Auftraggebers auszulegen.

Neben der Fernbedienung sind geeignete Einrichtungen für die Bedienung und Überwachung der Anlage vor Ort vorzusehen.

Sämtliche Schaltzustände, Meldungen, Störungen, Warnungen sowie betriebsrelevante Zustandsinformationen sind sowohl lokal als auch über die Fernwirktechnik verfügbar zu machen.

Die Bedienung der Anlage hat eindeutig, nachvollziehbar und entsprechend den Anforderungen des sicheren Netzbetriebes zu erfolgen.

Schaltbefehle, Rückmeldungen und Zustandsanzeigen sind eindeutig den jeweiligen Betriebsmitteln zuzuordnen.

Für die Bedienung erforderliche Anzeigen, Meldeeinrichtungen und Bedienelemente sind übersichtlich und dauerhaft gekennzeichnet auszuführen.

Für jedes Schaltfeld ist vor Ort eine eindeutige feldbezogene Bedien- und Anzeigeoberfläche vorzusehen, über die die wesentlichen Schaltzustände, Betriebszustände, Messwerte, Meldungen und Störungen nachvollziehbar dargestellt werden. Umfang und Bedienphilosophie sind mit dem Auftraggeber abzustimmen.

Vor-Ort-Bedienung und Fernbedienung aus der Leitstelle dürfen sich gegenseitig nicht unzulässig beeinflussen. Hierfür sind geeignete Betriebsarten- und Bedienkonzepte vorzusehen.

Die Anforderungen an Personen-, Anlagen- und Betriebssicherheit sind bei der Auslegung des Bedien- und Fernsteuerungskonzeptes zu berücksichtigen.

6.6. Störschreiber und Ereigniserfassung

Die Schutz-, Steuer- und Leittechnik ist mit Einrichtungen zur Störschreiber- und Ereigniserfassung auszurüsten.

Der vorhandene A-Eberle-Störschreiber einschließlich zugehöriger Auswerte- und Kommunikationskomponenten ist weiterzuverwenden und in das neue Betriebsgebäude umzusetzen.

Die Umsetzung umfasst die Demontage im Bestandsgebäude, den Transport, die Montage in einem geeigneten Schaltschrank, den Anschluss, die Einbindung in die Schutz-, Steuer-, Fernwirk-, Kommunikations- und Leittechnik sowie die Prüfung und Wiederinbetriebnahme.

Störungen, Schalthandlungen, Schutzanregungen, Schutzauslösungen, Verriegelungsereignisse sowie weitere betriebsrelevante Ereignisse sind mit Zeitstempel aufzuzeichnen.

Die aufgezeichneten Ereignisdaten müssen für Analyse-, Diagnose-, Instandhaltungs- und Nachweiszwecke verfügbar sein.

Die Störschreiber- und Ereigniserfassung einschließlich des weiterzuverwendenden A-Eberle-Störschreibers ist so auszulegen, dass Fehlerereignisse vor, während und nach dem Fehlerfall nachvollziehbar ausgewertet werden können.

Die Aufzeichnungen müssen eine eindeutige Analyse von Fehlerursachen, Fehlerorten, Schalthandlungen sowie Schutzanregungen und Schutzauslösungen ermöglichen.

Störschriebe, Ereignisprotokolle und Diagnoseinformationen sind in einem gängigen, auswertbaren Format bereitzustellen.

Die Auswertung der aufgezeichneten Daten hat mit den beim Auftraggeber vorhandenen Betriebs- und Auswerteprozessen kompatibel zu sein.

Erforderliche Software, Lizenzen und Schnittstellen zur Auswertung der Störschriebe sind Bestandteil der Leistung des Auftragnehmers.

6.7. Zeitversorgung und Synchronisation

Sämtliche Einrichtungen der Schutz-, Steuer-, Fernwirk- und Leittechnik sind mit einer einheitlichen Zeitbasis zu synchronisieren.

Die Zeitversorgung ist so auszulegen, dass Ereignisse, Meldungen, Schalthandlungen, Schutzanregungen, Schutzauslösungen sowie Störschriebe mit eindeutigen, konsistenten und synchronisierten Zeitstempeln erfasst werden.

Die Synchronisation hat mit den beim Auftraggeber vorhandenen Schutz-, Fernwirk- und Leittechniksystemen kompatibel zu erfolgen.

Die Zeitversorgung hat über ein geeignetes Zeitsynchronisationssystem auf Basis einer GPS-gestützten Zeitquelle zu erfolgen. Die hierfür erforderlichen Einrichtungen zur

Zeitversorgung und Zeitsynchronisation sind neu zu errichten und Bestandteil der Leistung des Auftragnehmers.

Die Zeitinformationen sind den Schutz-, Steuer-, Fernwirk- und Leittechnikkomponenten über geeignete Kommunikations- und Synchronisationsschnittstellen bereitzustellen.

Die Zeitstempelung von Ereignissen, Meldungen, Schalthandlungen, Schutzanregungen, Schutzauslösungen sowie Störschrieben hat mit einer Auflösung von mindestens 1 ms zu erfolgen.

Störungen, Ausfälle oder Abweichungen der Zeitversorgung bzw. Zeitsynchronisation sind zu erkennen, lokal anzuzeigen, in die Fernwirk- und Leittechnik einzubinden und zu dokumentieren.

Das Konzept zur Zeitversorgung und Synchronisation ist durch den Auftragnehmer zu erstellen und mit dem Auftraggeber abzustimmen.

6.8. Schutz und Leittechnik der 110-kV-Trafoeinspeisefelder

Die 110-kV-seitigen Trafoeinspeisefelder gehören einschließlich der Leistungstransformatoren zur Anlage des Auftraggebers.

Alle übrigen 110-kV-Schaltfelder gehören einem vorgelagerten Netzbetreiber und sind ausdrücklich nicht Bestandteil des Leistungsumfangs.

Der Leistungsumfang umfasst die Erneuerung der Schutz-, Steuer- und Leittechnik der 110-kV-Trafoeinspeisefelder einschließlich der Lieferung, Montage und Inbetriebnahme der zugehörigen Sekundärschaltschränke.

Die bestehenden 110-kV-Primäranlagen der Trafoeinspeisefelder sowie die zugehörigen Transformatoren bleiben bestehen und sind sekundärtechnisch an die neuen Schaltschränke anzubinden.

Erforderliche Schutz-, Steuer-, Melde-, Mess-, Status- und Auslöseinformationen aus den 110-kV-Trafoeinspeisefeldern und den zugehörigen Transformatoren sind in die Schutz- und Leittechnik der neuen 10-kV-Anlage funktional einzubinden und für Betrieb, Überwachung, Störungsbearbeitung und Instandhaltung verfügbar zu machen.

Die erforderlichen Schnittstellen zu den bestehenden 110-kV-Primäranlagen, den Leistungstransformatoren, der 10-kV-Mittelspannungsschaltanlage sowie der Schutz-, Steuer-, Fernwirk- und Leittechnik sind durch den Auftragnehmer zu berücksichtigen und mit dem Auftraggeber abzustimmen.

Vorhandene Abrechnungs-, Betriebs- und Übergabemessungen sowie zugehörige Schnittstellen zum vorgelagerten Netzbetreiber sind bei Planung und Ausführung zu berücksichtigen. Soweit durch die Leistungen des Auftragnehmers Anpassungen, Wiederanschlüsse, Signalaufschaltungen oder Schnittstellenanpassungen erforderlich werden, sind diese mit dem Auftraggeber abzustimmen und im Rahmen des Leistungsumfangs umzusetzen, soweit sie die vom Auftragnehmer zu errichtenden oder anzubindenden Anlagen betreffen.

7. Fernwirk- und Kommunikationstechnik

7.1. Allgemeine Anforderungen

Die Mittelspannungsschaltanlage ist mit einer Fernwirk- und Kommunikationstechnik auszustatten, die einen sicheren, zuverlässigen und wirtschaftlichen Betrieb der Gesamtanlage ermöglicht.

Die Fernwirk- und Kommunikationstechnik ist auf die bestehenden Leitstellen-, Kommunikations- und Betriebskonzepte des Auftraggebers abzustimmen.

Sämtliche Kommunikationsverbindungen, Schnittstellen und Datenübertragungen sind entsprechend den Anforderungen an Betriebssicherheit, Verfügbarkeit und Erweiterbarkeit auszulegen.

Die Fernwirk- und Kommunikationstechnik ist so auszuführen, dass sämtliche für Betrieb, Überwachung, Analyse, Störungsbearbeitung und Instandhaltung erforderlichen Informationen verfügbar sind.

Die Integration in bestehende Kommunikations- und Leittechniksysteme des Auftraggebers ist sicherzustellen.

Vorhandene Kommunikationsanlagen und Kommunikationsinfrastrukturen auf dem Betriebsgelände sind bei der Planung zu berücksichtigen und, soweit vorgesehen, in das Gesamtkonzept einzubinden. Dies gilt insbesondere für den vorhandenen Glasfaser-Point-of-Presence (POP) des Auftraggebers.

Erforderliche Hard- und Softwarekomponenten, Lizenzen sowie Kommunikationsschnittstellen sind Bestandteil der Leistung des Auftragnehmers.

7.2. Leitstellenanbindung

Die Mittelspannungsschaltanlage ist an die bestehende Netzleitstelle des Auftraggebers anzubinden.

Die Fernwirktechnik hat die Übertragung sämtlicher für Betrieb, Überwachung, Störungsbearbeitung und Instandhaltung erforderlicher Meldungen, Messwerte, Zustände und Befehle sicherzustellen.

Die Anbindung an die Netzleitstelle hat auf Grundlage der beim Auftraggeber eingesetzten Fernwirkarchitektur zu erfolgen.

Die Fernwirkanbindung ist so auszulegen, dass sämtliche vorgesehenen Betriebs- und Schaltzustände der Anlage aus der Leitstelle überwacht und, soweit vorgesehen, ferngesteuert werden können.

Der detaillierte Melde-, Messwert- und Steuerumfang wird durch den Auftraggeber vorgegeben.

Die erfolgreiche Anbindung an die Netzleitstelle einschließlich der Übertragung der vorgesehenen Meldungen, Messwerte, Zustände und Steuerbefehle ist durch einen gemeinsamen Leitstellentest auf Basis IEC 60870-5-104 nachzuweisen.

Der bestandene Leitstellentest ist Voraussetzung für die Inbetriebnahme und Abnahme der Anlage.

7.3. Kommunikationsschnittstellen

Die stationsinterne Kommunikation zwischen Schutz-, Steuer-, Fernwirk- und Leittechnikkomponenten hat auf Basis des Kommunikationsstandards IEC 61850 zu erfolgen.

Die Anbindung der Station an die Netzleitstelle hat auf Basis des Fernwirkprotokolls IEC 60870-5-104 zu erfolgen.

Die Funktionsverteilung zwischen feldbezogenen Schutz-/Leitgeräten, Stationsleit- bzw. Zentralgerät, Fernwirktechnik und Leitstelle ist im Schutz-, Steuer-, Fernwirk- und Leittechnikkonzept darzustellen und mit dem Auftraggeber abzustimmen.

Abweichungen von den vorgegebenen Kommunikationsstandards sind nur nach Zustimmung des Auftraggebers zulässig.

Die Kommunikationsschnittstellen sind so auszuführen, dass eine sichere, zuverlässige und erweiterbare Integration sämtlicher Anlagenkomponenten gewährleistet wird.

Erforderliche Gateways, Kommunikationskomponenten, Softwarelizenzen und Schnittstellen sind Bestandteil der Leistung des Auftragnehmers.

7.4. Stationsnetzwerk und Kommunikationsanbindung

Für die Schutz-, Steuer-, Fernwirk-, Leittechnik- und Kommunikationseinrichtungen ist ein leistungsfähiges und ausfallsicheres Stationsnetzwerk vorzusehen.

Das Stationsnetzwerk ist unter Berücksichtigung der Anforderungen an Verfügbarkeit, Betriebssicherheit, Wartbarkeit und Erweiterbarkeit auszulegen.

Die Kommunikation zwischen den stationsinternen Komponenten ist über ein industrietaugliches Ethernet-Netzwerk auszuführen.

Geeignete Maßnahmen zur Erhöhung der Verfügbarkeit und Ausfallsicherheit, insbesondere durch redundante Kommunikationsverbindungen oder Ringstrukturen, sind vorzusehen.

Störungen, Fehler und Unterbrechungen der Datenübertragung innerhalb des Stationsnetzwerks sowie in der Kommunikation zu Schutz-/Leitgeräten, Stationsleit-/Zentralgerät, Fernwirktechnik und Leitstelle sind sicher zu erkennen, eindeutig zu melden und zu dokumentieren. Hierzu gehören insbesondere Kommunikationsausfälle, Verbindungsstörungen, Telegramm- und Übertragungsfehler, Informationsverluste sowie unplausible oder widersprüchliche Informationen.

Die Kommunikationsstruktur ist so auszuführen, dass zusammengehörige Informationen eindeutig zuordenbar bleiben und eine fehlerhafte, unvollständige oder ungewollte Informationsübertragung erkannt und behandelt wird.

Erforderliche Netzwerkkomponenten wie Switches, Kommunikationskoppler, Medienkonverter sowie sonstige Kommunikationskomponenten sind Bestandteil der Leistung des Auftragnehmers.

Das Stationsnetzwerk und die Kommunikationsstruktur sind auf die vom Auftraggeber vorgegebenen bzw. bereitgestellten Schutz-, Steuer-, Fernwirk-, Kommunikations- und Störschreibereinrichtungen abzustimmen und deren vollständige Einbindung in die Gesamtanlage sicherzustellen.

Die Daten- und Kommunikationsanbindung der Mittelspannungsschaltanlage hat über den auf dem Betriebsgelände vorhandenen Glasfaser-Point-of-Presence (POP) des Auftraggebers zu erfolgen.

Der vorhandene POP ist als Übergabepunkt der Kommunikationsinfrastruktur bei der Planung zu berücksichtigen. Die Schnittstelle zwischen der neu zu errichtenden Kommunikationsinfrastruktur und dem vorhandenen POP ist im Rahmen der Planung mit dem Auftraggeber abzustimmen.

Erforderliche Kommunikationsverbindungen zwischen der Mittelspannungsschaltanlage und dem POP sind Bestandteil der Leistung des Auftragnehmers.

Das Stationsnetzwerk ist so auszulegen, dass zukünftige Erweiterungen der Anlage ohne grundlegende Änderungen der Kommunikationsinfrastruktur möglich sind.

Die für Fernwirk-, Stationsleit-, Kommunikations- und Automatisierungstechnik erforderlichen Schränke sind einschließlich aller für die Funktion notwendigen Geräte, Komponenten, Rangierungen, Klemmen, Patchfelder, Anschluss- und Verdrahtungselemente entsprechend den Anforderungen der einzubauenden Komponenten, der Raum- und Umgebungsbedingungen, der Verlustleistung, der Zugänglichkeit, der Wartbarkeit sowie der EMV-, Erdungs- und Potentialausgleichsanforderungen zu planen, zu liefern, zu montieren, zu verdrahten, zu prüfen und betriebsbereit in die Gesamtanlage einzubinden.

Anzeigen, Bedienelemente, Anschlussbereiche sowie sonstige Bedien- und Wartungspunkte sind übersichtlich, zugänglich und dauerhaft gekennzeichnet auszuführen. Typ, Fabrikat, Gerätebezeichnung, Funktion, Stromkreis- und Anlagenzuordnung sind nachvollziehbar zu kennzeichnen.

Erforderliche Maßnahmen zur Belüftung, Klimatisierung oder Wärmeabfuhr der Schränke sind entsprechend den Herstelleranforderungen und den Umgebungsbedingungen vorzusehen und mit dem Gebäude- und TGA-Konzept abzustimmen.

7.5. Melde-, Messwert- und Steuerkonzept

Die Fernwirk- und Leittechnik ist so auszulegen, dass sämtliche für Betrieb, Überwachung, Störungsbearbeitung, Analyse und Instandhaltung erforderlichen Meldungen, Messwerte, Zustände und Steuerbefehle erfasst und übertragen werden können.

Der erforderliche Melde-, Messwert- und Steuerumfang wird durch den Auftraggeber in Form von Datenpunkt-, Signal- und Meldelisten vorgegeben.

Der Auftragnehmer hat die Datenpunkt-, Signal- und Meldelisten im Rahmen der Ausführungsplanung technisch umzusetzen, auf Vollständigkeit und Plausibilität zu prüfen, fortzuschreiben und mit dem Auftraggeber abzustimmen.

Die Datenpunkte sind entsprechend den Anforderungen der Leitstelle des Auftraggebers zu erfassen, aufzubereiten und zu übertragen.

Schaltzustände, Betriebszustände, Störungen, Warnungen, Schutzanregungen, Schutzauslösungen sowie sonstige betriebsrelevante Ereignisse sind in die Fernwirk- und Leittechnik einzubinden.

Türen, Tore und sonstige sicherheitsrelevante Zugänge sind mit Zustandsmeldungen in die Fernwirk- und Leittechnik einzubinden. Türöffnungen, Störungen sowie unzulässige Zugriffe sind an die Leitstelle des Auftraggebers zu melden.

Ereignisse, Schalthandlungen, Schutzanregungen, Schutzauslösungen, Verriegelungsereignisse sowie sonstige betriebsrelevante Zustandsänderungen sind im Stationsleit- bzw. Zentralgerät zu erfassen, mit einem eindeutigen, zeitsynchronisierten Zeitstempel zu versehen und für Leitstellenübertragung, Diagnose, Störungsanalyse und Dokumentation bereitzustellen.

Meldungen, Ereignisse und Störungen sind entsprechend ihrer betrieblichen Relevanz und Priorität zu verarbeiten und der Fernwirk- und Leittechnik bereitzustellen. Schutzanregungen, Schutzauslösungen, Störungen, Schaltzustandsänderungen und sicherheitsrelevante Meldungen sind zeitnah und eindeutig zu übertragen.

Störungen und sicherheitsrelevante Meldungen sind entsprechend dem mit dem Auftraggeber abgestimmten Melde-, Messwert- und Steuerkonzept als Einzel- und/oder Sammelmeldungen in der Leitstelle bereitzustellen. Quittier-, Rücksetz- und Anzeigeverhalten sind eindeutig festzulegen und mit dem Auftraggeber abzustimmen. Anstehende Störungen müssen bis zur Beseitigung der Ursache eindeutig erkennbar bleiben.

Die Fernwirk-, Stationsleit- und Kommunikationssysteme sind mit geeigneten Test- und Diagnosefunktionen auszustatten. Ein- und ausgehende Meldungen, Messwerte, Zustände, Steuerbefehle und Kommunikationsinformationen müssen für Prüfung, Inbetriebnahme, Diagnose und Fehlersuche nachvollziehbar angezeigt und ausgewertet werden können.

Testbefehle, Simulationen oder Diagnosehandlungen dürfen nur mit geeigneter Berechtigung, eindeutiger Kennzeichnung des Testzustands und unter Berücksichtigung der Anforderungen an den sicheren Anlagenbetrieb erfolgen. Test- und Diagnosehandlungen sind zu dokumentieren und mit dem Auftraggeber abzustimmen.

Für Wartungs-, Prüf- und Instandhaltungszwecke sind geeignete Funktionen zur Sperrung, Kennzeichnung oder Unterdrückung von Informationsflüssen zwischen Schutz-/Leitgeräten, Stationsleit- bzw. Zentralgerät und Fernwirktechnik vorzusehen. Gesetzte Sperren, Wartungszustände, gestörte Kommunikationsverbindungen sowie nicht verfügbare Datenübertragungen sind eindeutig zu erkennen, lokal anzuzeigen, in der Fernwirk- und Leittechnik zu melden und zu dokumentieren.

Schutzfunktionen dürfen hierdurch nicht unzulässig beeinträchtigt werden. Das Verhalten bei Sperren, Kommunikationsstörungen und Wiederkehr der Kommunikation ist im Schutz-, Steuer-, Fernwirk- und Leittechnikkonzept darzustellen und mit dem Auftraggeber abzustimmen.

Bei Unterbrechung und Wiederkehr der Hilfs-, Steuer- oder Kommunikationsversorgung müssen die Schutz-, Steuer-, Fernwirk-, Leittechnik- und Kommunikationssysteme selbsttätig und geordnet wieder in einen betriebsbereiten Zustand übergehen. Parametrierungen, Konfigurationen, Ereignisdaten, Störschriebe und bereits erfasste Betriebsinformationen dürfen hierbei nicht verloren gehen.

Nach Wiederkehr der Versorgung sind Zustände, Meldungen, Messwerte und Kommunikationsverbindungen automatisch zu aktualisieren, zu plausibilisieren und in der Fernwirk- und Leittechnik bereitzustellen. Unterbrechungen, Wiederanläufe und hieraus resultierende Störungen oder Zustandsänderungen sind zu erfassen, zu melden und zu dokumentieren.

Die Reservefelder sind entsprechend ihrer Ausrüstung mit den für eine spätere Nutzung als Kabelabgangsfelder erforderlichen Meldungen, Zuständen, Steuerungen und Schnittstellen in das Melde-, Messwert- und Steuerkonzept einzubeziehen.

Messwerte sind mit der für Netzbetrieb, Analyse und Betriebsführung erforderlichen Aktualität und Genauigkeit bereitzustellen.

Die Fernwirktechnik ist so auszulegen, dass zukünftige Erweiterungen des Melde-, Messwert- und Steuerumfangs ohne grundlegende Änderungen der Systemarchitektur möglich sind.

7.6. Rundsteueranlage

Die bestehende Rundsteueranlage ist in das Gesamtkonzept der Mittelspannungsschaltanlage sowie der Schutz-, Steuer-, Fernwirk- und Kommunikationstechnik einzubinden.

Die vorhandene Rundsteueranlage wurde bereits erneuert und ist grundsätzlich weiter zu nutzen.

Die vorhandenen TRA-Trafos der Rundsteueranlage sind aus dem Bestandsgebäude in das neue Betriebsgebäude umzusetzen und in die neue Anlagenstruktur einzubinden. Die Umsetzung umfasst Demontage, Transport, Aufstellung, Anschluss, Prüfung und Wiederinbetriebnahme.

Erforderliche Schnittstellen, Meldungen, Messwerte, Steuerungen sowie Kommunikationsverbindungen zwischen Rundsteueranlage, TRA-Trafos, Mittelspannungsschaltanlage sowie Schutz-, Steuer-, Fernwirk- und Kommunikationstechnik sind durch den Auftragnehmer zu berücksichtigen, auszuführen und mit dem Auftraggeber abzustimmen.

Erforderliche Anpassungen an Schutz-, Steuer-, Fernwirk- und Kommunikationssystemen zur Integration der bestehenden Rundsteueranlage sind Bestandteil der Leistung des Auftragnehmers.

Die Einbindung der Rundsteueranlage hat so zu erfolgen, dass deren bestimmungsgemäße Funktion uneingeschränkt erhalten bleibt.

7.7. IT-Sicherheit und Fernzugriff

Die Fernwirk- und Kommunikationstechnik ist unter Berücksichtigung der Anforderungen an Informationssicherheit, Betriebssicherheit und Verfügbarkeit auszulegen.

Erforderliche Maßnahmen zum Schutz vor unberechtigten Zugriffen auf Schutz-, Steuer-, Fernwirk- und Leittechniksysteme sind vorzusehen.

Die Fernwirk- und Kommunikationstechnik ist gemäß den beim Auftraggeber geltenden Anforderungen an Informationssicherheit, Kommunikationssicherheit und ISMS auszulegen.

Mindestens sind Benutzer- und Berechtigungskonzepte, Zugriffsschutz, Protokollierung sicherheitsrelevanter Ereignisse sowie die Trennung von Betriebs- und Servicezugängen umzusetzen.

Kommunikationsverbindungen sind entsprechend dem Stand der Technik gegen unbefugten Zugriff und Manipulation zu schützen.

Fernzugriffe auf Anlagenkomponenten sind ausschließlich nach Zustimmung des Auftraggebers zulässig.

Diagnoseinformationen müssen für Prüf-, Inbetriebnahme-, Wartungs- und Entstörungszwecke vor Ort und, soweit durch den Auftraggeber freigegeben, über gesicherte Netzwerkverbindungen abrufbar sein.

Für Fernzugriffe sind geeignete Authentifizierungs- und Berechtigungskonzepte vorzusehen.

Die Anforderungen des Auftraggebers an IT-Sicherheit und Kommunikationsinfrastruktur sind im Rahmen der Ausführungsplanung zu berücksichtigen.

Planung und Ausführung haben unter Berücksichtigung der beim Auftraggeber geltenden Anforderungen an Informationssicherheit, Kommunikationssicherheit sowie den sicheren Betrieb von Energieversorgungsanlagen zu erfolgen.

8. Eigenbedarfsversorgung und Gleichspannungsanlage

8.1. Allgemeine Anforderungen

Für die Versorgung sämtlicher Schutz-, Steuer-, Fernwirk-, Leittechnik-, Kommunikations- und Nebenanlagen ist eine Eigenbedarfs- und Hilfsenergieversorgung vorzusehen.

Die Eigenbedarfsversorgung ist so auszulegen, dass ein sicherer und zuverlässiger Betrieb der Gesamtanlage gewährleistet wird.

Die Versorgung der Schutz-, Steuer-, Fernwirk- und Leittechnik ist über eine unterbrechungsfreie Gleichspannungsversorgung sicherzustellen.

Die Auslegung der Eigenbedarfs- und Hilfsenergieversorgung hat unter Berücksichtigung der Anforderungen an Betriebssicherheit, Verfügbarkeit, Wartbarkeit und Erweiterbarkeit zu erfolgen.

Die zum Zeitpunkt der Ausschreibung durch den Auftraggeber in Erneuerung befindliche Batterieanlage einschließlich der 110-V-Gleichspannungsversorgung und Ladegeräte ist nach Abschluss der Erneuerung weiterzuverwenden und durch den Auftragnehmer umzusetzen und einzubinden. Erforderliche zusätzliche Verteilungen, Schutzorgane, Überwachungs-, Schnittstellen- und Anpassungskomponenten sind Bestandteil der Leistung des Auftragnehmers.

Die Einbindung der Eigenbedarfsversorgung in das Schutz-, Steuer-, Fernwirk- und Leittechnikkonzept ist sicherzustellen.

8.2. Eigenbedarfsversorgung AC

Für die Versorgung der gebäudetechnischen Einrichtungen, der Hilfsanlagen sowie der Gleichspannungsversorgung ist eine Eigenbedarfsversorgung vorzusehen.

Die Eigenbedarfsversorgung des neuen Betriebsgebäudes ist aus der vorhandenen Eigenbedarfsversorgung des Bestandsgebäudes herzustellen. Der vorhandene Eigenbedarfstransformator verbleibt im Bestandsgebäude.

Der vorhandene Eigenbedarfstransformator ist hinsichtlich technischer Eignung, Leistungsfähigkeit, Schnittstellen, Schutzkonzept und Einbindung in die neue Anlage zu prüfen.

Der Eigenbedarfstransformator ist 10-kV-seitig über die neue Mittelspannungsschaltanlage zu versorgen. Der Auftragnehmer hat die hierfür erforderliche Anbindung einschließlich Schaltfeld, Mittelspannungskabel, Kabelendverschlüssen, Schutz-, Steuer-, Melde- und Überwachungsfunktionen zu planen, auszuführen, zu prüfen und in Betrieb zu nehmen.

Die erforderliche Niederspannungsanbindung vom Bestandsgebäude bzw. vom bestehenden Eigenbedarfssystem zum neuen Betriebsgebäude ist durch den Auftragnehmer zu planen, zu liefern, zu verlegen, anzuschließen, zu prüfen und in Betrieb zu nehmen.

Die Schnittstellen zur bestehenden Eigenbedarfsversorgung sind im Rahmen der Planung zu prüfen und mit dem Auftraggeber abzustimmen.

Die Auslegung der Eigenbedarfsversorgung hat unter Berücksichtigung sämtlicher angeschlossener Verbraucher sowie angemessener Leistungsreserven für zukünftige Erweiterungen zu erfolgen. Die Eigenbedarfsversorgung ist so auszulegen, dass ein sicherer

und zuverlässiger Betrieb der Mittelspannungsschaltanlage sowie der zugehörigen Schutz-, Steuer-, Fernwirk-, Leittechnik- und Nebenanlagen gewährleistet wird.

Die erforderliche Niederspannungshauptverteilung, Unterverteilungen, Schutzorgane, Überwachungseinrichtungen sowie sonstigen Komponenten der Eigenbedarfsversorgung sind Bestandteil der Leistung des Auftragnehmers. Erforderliche Zähler-, Mess- und Anschlussplätze bzw. hierfür vorzusehende Platzreserven sind entsprechend den Anforderungen der Gesamtanlage, der technischen Gebäudeausrüstung, der Eigenbedarfsversorgung, der Noteinspeisung sowie einer späteren Photovoltaiknutzung zu planen und mit dem Auftraggeber abzustimmen.

Die Niederspannungsverteilung ist zur Versorgung sämtlicher für den Betrieb des Betriebsgebäudes und der Mittelspannungsschaltanlage erforderlichen Wechselstromverbraucher auszulegen. Hierzu gehören insbesondere Verbraucher der technischen Gebäudeausrüstung, Beleuchtung, Steckdosen, Heizungs-, Lüftungs-, Klima- und Nebenanlagen, Ladeeinrichtungen, Hilfsantriebe sowie weitere für Betrieb, Wartung, Prüfung und Instandhaltung erforderliche Verbraucher.

Die Dimensionierung der Niederspannungsverteilungen, Schutzorgane, Kabel und Leitungen hat unter Berücksichtigung der einschlägigen Normen, technischen Anschlussbedingungen, Vorgaben des Auftraggebers sowie der erforderlichen Kurzschlussfestigkeit, Selektivität, Abschaltbedingungen, Spannungsfälle, Schutzmaßnahmen und Erweiterungsreserven zu erfolgen und ist durch den Auftragnehmer nachzuweisen.

Erforderliche Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen sind entsprechend den angeschlossenen Verbrauchern, Betriebsbedingungen, Netzform, Schutzmaßnahmen und einschlägigen Regelwerken auszuwählen und auszuführen.

Die Eigenbedarfsversorgung ist mit einer geeigneten Noteinspeisemöglichkeit für ein mobiles Ersatzstromaggregat auszuführen.

Die Noteinspeisemöglichkeit ist so auszulegen, dass bei Ausfall der regulären Eigenbedarfsversorgung die für den sicheren Betrieb, die Überwachung, die Schutz-, Steuer-, Fernwirk-, Leittechnik-, Kommunikations- und Nebenanlagen sowie die erforderlichen Hilfsbetriebe notwendigen Verbraucher versorgt werden können.

Die hierfür erforderlichen Anschlussmöglichkeiten, Umschalt- und Verriegelungseinrichtungen, Schutzorgane, Einspeisepunkte, Kennzeichnungen sowie erforderlichen Bedien- und Sicherheitsmaßnahmen sind Bestandteil der Leistung des Auftragnehmers.

Eine unzulässige Parallelschaltung zwischen regulärer Eigenbedarfsversorgung und Ersatzstromaggregat ist durch geeignete technische Maßnahmen auszuschließen.

Die Ausführung der Niederspannungsverteilungen sowie der Noteinspeisemöglichkeit ist im Rahmen der Planung mit dem Auftraggeber abzustimmen.

Der Zustand der Eigenbedarfsversorgung ist zu überwachen und in die Fernwirk- und Leittechnik einzubinden.

8.3. Gleichspannungsversorgung

Für die Versorgung der Schutz-, Steuer-, Fernwirk-, Leittechnik-, Kommunikations- und Nebenanlagen ist eine Gleichspannungsversorgung vorzusehen.

Die Gleichspannungsversorgung ist als 110-V-DC-System ausgeführt.

Die Gleichspannungsversorgung ist so in die Gesamtanlage einzubinden, dass auch bei Ausfall der Eigenbedarfsversorgung die sichere Funktion der Schutz-, Steuer-, Fernwirk- und Leittechnik gewährleistet bleibt.

Die erforderlichen Gleichspannungsverteilungen, Schutzorgane, Überwachungseinrichtungen sowie sonstigen zur Einbindung notwendigen Komponenten der Gleichspannungsversorgung sind Bestandteil der Leistung des Auftragnehmers.

Die Eignung der Gleichspannungsversorgung ist unter Berücksichtigung sämtlicher angeschlossener Verbraucher sowie angemessener Leistungsreserven für zukünftige Erweiterungen zu prüfen und nachzuweisen.

Der Zustand der Gleichspannungsversorgung ist zu überwachen und in die Fernwirk- und Leittechnik einzubinden.

8.4. Batterieraum

Für die Sicherstellung der Gleichspannungsversorgung ist die in Kapitel 8.1 beschriebene Batterieanlage einschließlich zugehöriger Gleichspannungs- und Ladeeinrichtungen zu berücksichtigen, umzusetzen und in die neue Anlagenstruktur einzubinden.

Der Batterieraum ist als abgeschlossene elektrische Betriebsstätte unter Berücksichtigung der einschlägigen Anforderungen an Batterieaufstellung, Lüftung, Temperaturführung, Brandschutz, Fluchtmöglichkeit, Erdung und Potentialausgleich auszuführen. Insbesondere sind die Anforderungen aus DIN EN IEC 62485-2 sowie weiteren anwendbaren Regelwerken bei Planung und Ausführung zu berücksichtigen. Boden- und Oberflächenbeschichtungen, Tür- und Lüftungsausbildung sowie Maßnahmen zum Schutz gegen austretenden Elektrolyt sind entsprechend dem eingesetzten Batterietyp, den Herstellerangaben und den einschlägigen Regelwerken auszuführen.

Die Batterieanlage ist durch den Auftragnehmer hinsichtlich technischer Eignung, Kapazität, Zustand, Schnittstellen, Aufstellbedingungen, Belüftungsanforderungen und Einbindung in die neue Gleichspannungsversorgung zu prüfen.

Die Batterieanlage ist so einzubinden, dass die Schutz-, Steuer-, Fernwirk-, Leittechnik-, Kommunikations- und Nebenanlagen bei Ausfall der Eigenbedarfsversorgung für einen Zeitraum von mindestens **72 Stunden** sicher betrieben werden können.

Die erforderliche Batteriekapazität ist durch den Auftragnehmer unter Berücksichtigung sämtlicher angeschlossener Verbraucher sowie der geforderten Überbrückungszeit zu prüfen und nachzuweisen.

Ergibt die Prüfung, dass die geforderte Überbrückungszeit nicht erreicht wird, hat der Auftragnehmer den Auftraggeber unverzüglich zu informieren und geeignete Anpassungs- oder Erweiterungsmaßnahmen vorzuschlagen. Die Umsetzung erforderlicher Anpassungs- oder Erweiterungsmaßnahmen ist nicht Bestandteil dieses Leistungsumfangs. Der Auftraggeber behält sich vor, die Maßnahmen gesondert zu beauftragen, selbst auszuführen oder anderweitig zu vergeben.

Die Verlagerung der Batterieanlage vom bestehenden Gebäude in das neue Betriebsgebäude einschließlich erforderlicher Demontage-, Transport-, Aufstellungs-, Anschluss-, Prüf- und Inbetriebnahmeleistungen ist Bestandteil der Leistung des Auftragnehmers.

Für den Zeitraum der Verlagerung der Batterieanlage ist ein geeignetes Provisorium zur Aufrechterhaltung der erforderlichen Gleichspannungsversorgung als optionale Leistung anzubieten. Das Provisorium muss die Versorgung der Schutz-, Steuer-, Fernwirk-, Leit-, Kommunikations- und Nebenanlagen während Demontage, Transport, Aufstellung, Anschluss, Prüfung und Wiederinbetriebnahme der Batterieanlage sicherstellen.

Die Option umfasst Planung, Bereitstellung, Montage, Anschluss, Prüfung, Betrieb, Überwachung und Rückbau des Provisoriums für die gesamte vom Auftragnehmer vorgesehene Dauer der Verlagerung. Art, Umfang, Schnittstellen und zugrunde gelegte Dauer sind im Umsetzungskonzept darzustellen. Die Dauer ist in Kalendertagen anzugeben. Die Beauftragung erfolgt ausschließlich durch schriftlichen Abruf des Auftraggebers.

Die Batterieanlage ist mit geeigneten Einrichtungen zur Überwachung von Betrieb, Ladezustand, Störungen und Fehlerzuständen auszurüsten bzw. in die vorhandenen Überwachungseinrichtungen einzubinden.

Die Zustände der Batterieanlage sind in die Fernwirk- und Leittechnik einzubinden.

8.5. Ladegeräte

Die zur Gleichspannungsversorgung und zur Ladung bzw. Erhaltung der Batterieanlage erforderlichen Ladegeräte wurden bzw. werden im Zusammenhang mit der Batterieanlage erneuert und sind durch den Auftragnehmer zu berücksichtigen und in die neue Anlagenstruktur einzubinden.

Die Eignung der Ladegeräte ist unter Berücksichtigung der angeschlossenen Verbraucher, der Batteriekapazität sowie der geforderten Überbrückungszeit zu prüfen und nachzuweisen.

Betriebs-, Stör- und Sammelmeldungen der Ladegeräte sind zu erfassen und in die Fernwirk- und Leittechnik einzubinden.

Erforderliche Schutz-, Überwachungs-, Schnittstellen- und Anpassungsmaßnahmen zur funktionsfähigen Einbindung der Ladegeräte sind Bestandteil der Leistung des Auftragnehmers.

8.6. Verteilung und Überwachung

Die Gleichspannungsversorgung ist über geeignete Gleichspannungsverteilungen bereitzustellen.

Die Verteilungen sind unter Berücksichtigung der Anforderungen der Schutz-, Steuer-, Fernwirk-, Leittechnik-, Kommunikations- und Nebenanlagen auszulegen.

Geeignete Einrichtungen zur Überwachung der Gleichspannungsversorgung sind vorzusehen.

Insbesondere sind Störungen der Spannungsversorgung, Erdschlüsse, Sicherungs- und Automatenauslösungen sowie weitere betriebsrelevante Zustände zu erfassen und an die Fernwirk- und Leittechnik zu übertragen.

Die Gleichspannungsversorgung ist so auszulegen, dass Wartungs-, Prüf- und Instandhaltungsarbeiten sicher durchgeführt werden können.

Die erforderlichen Verteilungen, Schutzorgane, Überwachungs- und Meldeeinrichtungen sind Bestandteil der Leistung des Auftragnehmers.

Für die Eigenbedarfs- und Gebäudeversorgung sind geeignete Mess- und Überwachungseinrichtungen vorzusehen. Erforderliche Energie-, Leistungs- und Betriebswerte sind für Betrieb, Auswertung und ggf. spätere Einbindung in übergeordnete Systeme bereitzustellen und mit dem Auftraggeber abzustimmen.

9. Kabelanlagen und Tiefbau

9.1. Allgemeine Anforderungen

Sämtliche für die Mittelspannungsschaltanlage sowie die zugehörigen Schutz-, Steuer-, Fernwirk-, Leittechnik-, Kommunikations- und Nebenanlagen erforderlichen Kabelanlagen sind Bestandteil der Leistung des Auftragnehmers.

Der Leistungsumfang umfasst die Planung, Lieferung, Verlegung, Montage, Prüfung, Kennzeichnung, Dokumentation sowie Inbetriebnahme der erforderlichen Kabelanlagen einschließlich aller zugehörigen Komponenten und Nebenleistungen.

Die Kabelanlagen sind unter Berücksichtigung der bestehenden Netz- und Anlagenstruktur sowie der durch den Auftraggeber vorgegebenen Anschlusspunkte, Kabelbeziehungen und Trassenführungen zu planen und auszuführen.

Die Planung und Ausführung hat unter Berücksichtigung der Anforderungen an Betriebssicherheit, Verfügbarkeit, Wartbarkeit, Erweiterbarkeit sowie Personen- und Anlagenschutz zu erfolgen.

Sämtliche Kabelanlagen sind entsprechend den zu erwartenden elektrischen, mechanischen, thermischen und umgebungsbedingten Beanspruchungen auszulegen.

Erforderliche Kabeltrassen, Kabelzuganlagen, Kabelgräben, Schutzrohre, Gebäudeeinführungen, Kabelverbindungen, Muffen und Kabelendverschlüsse sind Bestandteil der Leistung des Auftragnehmers.

Die Kabelanlagen sind so auszulegen, dass zukünftige Erweiterungen der Anlage ohne grundlegende Änderungen bestehender Kabelanlagen möglich sind.

Die kalkulationsrelevanten Angaben zu Kabelanlagen, Kabelverbindungen, Muffen, Endverschlüssen, Kabellängen und Reservetrassen sind Anhang C zu entnehmen.

9.2. Mittelspannungskabelanlagen

Die Mittelspannungskabelanlagen dienen der Einbindung der neuen Mittelspannungsschaltanlage in das bestehende 10-kV-Mittelspannungsnetz des Auftraggebers.

Die Mittelspannungskabelanlagen umfassen neben den Kabelabgängen des bestehenden Mittelspannungsnetzes auch die erforderlichen 10-kV-seitigen Anschlusskabel der Hochspannungstransformatoren, des Eigenbedarfstransformators, der Erdschlusskompensationsspulen, der TRA-Trafos, sowie weiterer an die Mittelspannungsschaltanlage anzuschließender Betriebsmittel.

Die Planung und Ausführung der Mittelspannungskabelanlagen hat unter Berücksichtigung der durch den Auftraggeber vorgegebenen Netzstruktur, Kabelbeziehungen, Anschlusspunkte, Sammelschienenabschnittszuordnung und Trassenführungen zu erfolgen. Die beim Auftraggeber eingesetzten Standardkabelsysteme und Netzstandards gemäß Anhang B.5 sind zu berücksichtigen.

Die konkreten Kabelbeziehungen, voraussichtlichen Trassenlängen, Anschlussstellen, Muffenbereiche, Endverschlüsse und sonstigen Schnittstellen ergeben sich aus Anhang C „Kabelanlagen und Kabelverbindungen“ und sind im Rahmen der Ausführungsplanung durch den Auftragnehmer zu prüfen, fortzuschreiben und mit dem Auftraggeber abzustimmen.

Vor Einbindung in die neue Mittelspannungsschaltanlage sind vorhandene Bestandskabel hinsichtlich Kabeltyp, Zustand, Eignung und Anschlussmöglichkeit zu prüfen. Die Ergebnisse sind bei der Planung und Ausführung der Kabelanbindungen zu berücksichtigen und in den Ausführungs- bzw. Revisionsunterlagen zu dokumentieren.

Erforderliche Anbindungen, Verlängerungen, Muffen, Übergangsmuffen, Endverschlüsse und sonstige Kabelverbindungen zur Einbindung von Bestandskabeln und Betriebsmittelanschlüssen sind durch den Auftragnehmer zu berücksichtigen. Die erforderlichen Mittelspannungskabel, soweit nicht durch den Auftraggeber beigestellt, sowie Kabelverbindungen, Kabelendverschlüsse, Muffen, Trassen, Gebäudeeinführungen, Schirmanschlüsse, Erdungsanschlüsse, Befestigungen und sonstigen Anschluss- und Montageleistungen sind Bestandteil der Leistung des Auftragnehmers.

Die Beistellung einzelner Kabelmaterialien durch den Auftraggeber, insbesondere gemäß Anhang B.5, entbindet den Auftragnehmer nicht von der Planung, Längenermittlung, Verlegung, Montage, Befestigung, dem Anschluss, der Prüfung, Inbetriebnahme und Dokumentation der betreffenden Kabelverbindungen.

Die 10-kV-seitigen Anschlusskabel der Hochspannungstransformatoren sind, soweit technisch und baulich möglich, als durchgehende Kabelsysteme ohne zusätzliche Muffen auszuführen.

An den 10-kV-Anschlüssen der Hochspannungstransformatoren sind vorhandene steckbare Anschlusssysteme / Pfisterer-Stecksysteme vorhanden. Diese sind durch den Auftragnehmer hinsichtlich Zustand, technischer Eignung, Wiederverwendbarkeit, Kompatibilität mit den neu zu errichtenden Mittelspannungskabeln sowie Hersteller- und Montagevorgaben zu prüfen.

Soweit technisch geeignet und nach Herstellervorgaben zulässig, sind vorhandene Komponenten der steckbaren Anschlusssysteme weiterzuverwenden. Erforderliche Ersatz-, Anpassungs- oder Ergänzungsteile, insbesondere Stecker, Adapter, Kontaktelemente, Dichtungen, Anschlussgarnituren oder sonstige systemzugehörige Komponenten, sind durch den Auftragnehmer zu berücksichtigen, zu liefern, zu montieren, zu prüfen und in Betrieb zu nehmen. Die hierfür erforderlichen schaltanlagen- und trafoseitigen Kabelendverschlüsse bzw. Anschlussgarnituren sind Bestandteil der Leistung des Auftragnehmers. Die Ausführung der steckbaren 10-kV-Anschlüsse an den Hochspannungstransformatoren ist vor Ausführung mit dem Auftraggeber abzustimmen.

Für die Erdschlusskompensation sind insgesamt vier Erdschlusskompensationsspulen an die neue Mittelspannungsschaltanlage anzubinden. Zwei Spulen sind Bestand, zwei weitere werden durch den Auftraggeber beigestellt. Alle vier Erdschlusskompensationsspulen verbleiben an ihren vorhandenen Standorten. Eine Demontage, Umsetzung oder Neuaufstellung ist nicht geschuldet. Die vorhandenen Spulen sind durch den Auftragnehmer hinsichtlich technischer Eignung, Zustand, Kenndaten, Kompensationsleistung, Schnittstellen und Anschlussmöglichkeiten zu prüfen.

Der vorhandene Eigenbedarfstransformator verbleibt ebenfalls an seinem Standort und ist 10-kV-seitig über ein neues Anschlusskabel an die Mittelspannungsschaltanlage anzubinden.

Die vorhandenen TRA-Trafos der Rundsteueranlage sind in das neue Betriebsgebäude umzusetzen und über neue Anschlusskabel an die Rundsteueranlagenfelder anzubinden.

Für die Anschlusskabel der Erdschlusskompensationsspulen, des Eigenbedarfstransformators und der TRA-Trafos gilt der Kabelstandard gemäß Anhang B.5.

Das hierfür erforderliche Kabelmaterial wird durch den Auftraggeber beigestellt. Die Beistellung beschränkt sich auf das Kabelmaterial.

Planung, Längenermittlung, Verlegung, Montage, Befestigung, Lieferung und Montage des erforderlichen Kabelzubehörs und der Endverschlüsse, Anschluss, Prüfung, Inbetriebnahme und Dokumentation sind Leistungen des Auftragnehmers. Die erforderlichen Kabellängen je Phase sind auf Grundlage der endgültigen Trassenführung, Anschlussbedingungen und Verlegeart frühzeitig zu ermitteln und dem Auftraggeber rechtzeitig mitzuteilen.

Die in den Anhängen B.5 und C festgelegten Kabeltypen und Querschnitte sind durch den Auftragnehmer auf technische Eignung zu prüfen. Erforderliche Abweichungen sind zu begründen und vor Ausführung mit dem Auftraggeber abzustimmen.

Die Einbindung der neuen Mittelspannungsschaltanlage in das bestehende Mittelspannungsnetz ist unter Berücksichtigung der bestehenden Kabelanlagen sowie der vorgesehenen Betriebszustände durchzuführen.

Kabelanschlüsse an der Mittelspannungsschaltanlage sind als Kabelzuführung von unten über den Kabelkeller vorzusehen. Die Zuordnung der Leiter zu den Phasen L1, L2 und L3 ist entsprechend den Vorgaben des Auftraggebers sowie der bestehenden Netzstruktur durchgängig und eindeutig auszuführen. Eine einheitliche Phasenfolge innerhalb der Gesamtanlage ist sicherzustellen.

Kabel sind während Lagerung, Transport, Montage und Verlegung gegen mechanische Beschädigungen, direkte Witterungseinflüsse sowie unzulässige thermische oder chemische Einwirkungen zu schützen. Die Verlegung hat entsprechend den Herstellerangaben, den einschlägigen Normen und den anerkannten Regeln der Technik zu erfolgen. Erforderliche Mindestbiegeradien, zulässige Zugkräfte, Verlegetemperaturen, Bündelungen und Befestigungen sind einzuhalten.

Die Kabelbefestigungs- und Kabelhaltesysteme innerhalb der Schaltanlage sind entsprechend den zu erwartenden mechanischen Beanspruchungen, insbesondere Kurzschlusskräften, auszulegen. Die Kabel sind innerhalb der Schaltfelder geordnet, übersichtlich und wartungsfreundlich zu führen. Erforderliche Befestigungs-, Zugentlastungs- und Haltekonstruktionen sind Bestandteil der Leistung des Auftragnehmers.

Die Anordnung der Kabelanlagen ist so auszuführen, dass Montage-, Wartungs-, Prüf- und Instandhaltungsarbeiten sicher durchgeführt werden können. Erforderliche Kabelendverschlüsse, Verbindungsmuffen und sonstige Kabelverbindungen sind entsprechend den Herstelleranforderungen sowie den anerkannten Regeln der Technik auszuführen.

Die Mittelspannungskabelanlagen sind so auszulegen, dass zukünftige Netzerweiterungen und die Nutzung der vorgesehenen Reservefelder ohne grundlegende Änderungen bestehender Kabelanlagen möglich sind.

9.3. Steuer-, Fernwirk- und Kommunikationskabel

Für die Schutz-, Steuer-, Fernwirk-, Leittechnik-, Kommunikations- und Nebenanlagen sind die erforderlichen Steuer-, Fernwirk- und Kommunikationskabel vorzusehen.

Die Planung und Ausführung der Kabelanlagen haben unter Berücksichtigung der Anforderungen der Schutz-, Steuer-, Fernwirk-, Leittechnik- und Kommunikationssysteme zu erfolgen.

Erforderliche Kupfer- und Lichtwellenleiterverbindungen einschließlich aller Anschluss-, Verbindungs- und Übertragungskomponenten sind Bestandteil der Leistung des Auftragnehmers.

Daten-, Kommunikations- und Lichtwellenleiterverbindungen sind einschließlich erforderlicher Stecker, Spleiße, Patchfelder, Rangierungen, Beschriftungen, Prüfungen und Dokumentation vollständig betriebsbereit herzustellen.

Die Kabelanlagen sind entsprechend den elektrischen, mechanischen und umgebungsbedingten Anforderungen auszulegen.

Steuer-, Fernwirk- und Kommunikationskabel sind übersichtlich, wartungsfreundlich und nachvollziehbar zu verlegen.

Soweit erforderlich, sind Maßnahmen zur elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) sowie zur Trennung von Energie-, Steuer- und Kommunikationskabeln zu berücksichtigen.

Die Kabelanlagen sind so auszulegen, dass zukünftige Erweiterungen der Schutz-, Steuer-, Fernwirk-, Leittechnik- und Kommunikationssysteme ohne grundlegende Änderungen der bestehenden Infrastruktur möglich sind.

Der Leistungsumfang umfasst auch sämtliche sekundärtechnischen Kabelverbindungen zur Einbindung der 110-kV-Trafoeinspeisefelder, der zugehörigen Leistungstransformatoren, der Antriebs-, Steuer-, Überwachungs- und Nebenanlagenschränke der Transformatoren, der neuen Sekundärschalt-schränke sowie der Schutz- und Leittechnik der 10-kV-Anlage.

Der Leistungsumfang umfasst außerdem die erforderlichen sekundärtechnischen Kabelverbindungen zur schnittstellenseitigen Einbindung der vorhandenen bzw. beigestellten Erdschlusskompensationsspulen einschließlich zugehöriger Steuerungs- und Überwachungseinrichtungen sowie der TRA-Trafos der Rundsteueranlage in die Schutz-, Steuer-, Fernwirk-, Kommunikations- und Leittechnik.

Hierzu gehören insbesondere erforderliche Steuer-, Melde-, Mess-, Überwachungs- und Kommunikationsleitungen einschließlich Anschluss, Beschriftung, Prüfung und Dokumentation.

9.4. Kabeltrassen und Kabelzulanlagen

Für die Verlegung sämtlicher Mittelspannungs-, Steuer-, Fernwirk-, Kommunikationskabel und Kabel für Nebenanlagen sind geeignete Kabeltrassen und Kabelzulanlagen vorzusehen.

Die Kabeltrassen und Kabelzulanlagen sind unter Berücksichtigung der Anforderungen an Betriebssicherheit, Wartbarkeit, Erweiterbarkeit sowie Personen- und Anlagenschutz auszulegen.

Die Kabelzuführung zur Mittelspannungsschaltanlage hat über den Kabelkeller zu erfolgen.

Kabeltrassen, Kabelrinnen, Kabelkanäle, Kabelzulanlagen sowie sonstige Kabeltragsysteme sind entsprechend den zu erwartenden mechanischen Belastungen und den Anforderungen der verlegten Kabel auszulegen.

Die Trassenführung ist so zu gestalten, dass eine übersichtliche, sichere und wartungsfreundliche Verlegung der Kabel gewährleistet wird.

Für zukünftige Erweiterungen der Mittelspannungsschaltanlage sowie der Schutz-, Steuer-, Fernwirk-, Leittechnik- und Kommunikationssysteme sind angemessene Reservekapazitäten vorzusehen.

Für die vorgesehenen Reservefelder sind die erforderlichen Kabeltrassen, Kabelzuganlagen, Kabeldurchführungen und Kabeltragsysteme bereits im Rahmen der Errichtung vorzusehen. Die Dimensionierung und Anordnung hat die spätere Anbindung dieser Felder ohne wesentliche Umbauten der Kabelinfrastruktur zu ermöglichen.

Energie-, Steuer-, Fernwirk- und Kommunikationskabel sind, soweit technisch erforderlich, getrennt zu führen.

Kreuzungen und Annäherungen unterschiedlicher Kabelsysteme sind unter Berücksichtigung der Anforderungen an die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) auszuführen.

Die Kabeltrassen und Kabelzuganlagen sind so anzuordnen, dass Montage-, Wartungs-, Prüf- und Instandhaltungsarbeiten sicher durchgeführt werden können.

Erforderliche Kabeldurchführungen, Gebäudeeinführungen, Kabelabdichtungen sowie sonstige Einrichtungen zur Einführung und Führung der Kabel sind Bestandteil der Leistung des Auftragnehmers.

9.5. Kabeltiefbau und Kabelgräben

Die für die Mittelspannungskabelanlagen sowie die Steuer-, Fernwirk-, Kommunikations- und Nebenanlagenkabel erforderlichen Tiefbauarbeiten sind Bestandteil der Leistung des Auftragnehmers.

Die Planung und Ausführung der Kabeltrassen haben unter Berücksichtigung der bestehenden Anlagen, Gebäude, Verkehrsflächen, Ver- und Entsorgungsleitungen sowie sonstiger Infrastruktur zu erfolgen.

Kreuzungen, Querungen und Näherungen mit vorhandenen Kabeln, Erdungsanlagen, Ver- und Entsorgungsleitungen, Fundamenten, Rohrleitungen sowie sonstigen Bestandsanlagen sind bei Planung und Ausführung zu berücksichtigen, unter Beachtung der geltenden technischen Regelwerke fachgerecht auszuführen und mit dem Auftraggeber abzustimmen.

Erforderliche Kabelgräben, Kabelschutzrohre, Kabelzugschächte, Querungen, Gebäudeeinführungen sowie sonstige Tiefbau- und Infrastrukturmaßnahmen, insbesondere auch für Lichtwellenleiter- und Kommunikationsverbindungen zwischen dem vorhandenen Übergabepunkt bzw. POP des Auftraggebers und dem neuen Betriebsgebäude, sind Bestandteil der Leistung des Auftragnehmers.

Kabelschächte, Kabelzugschächte, Kabelkanäle, Abdeckungen und Kabelschutzrohrsysteme sind entsprechend den Anforderungen der Kabelanlagen, der Trassenführung, der Zugänglichkeit, der mechanischen Beanspruchung sowie der späteren Nachbelegung und Wartung auszulegen. In befahrbaren oder überfahrbaren Bereichen sind Schächte, Kanäle und Abdeckungen für die zu erwartenden Verkehrslasten auszulegen.

Kabelgräben, Grabensohlen und Bettungen sind so herzustellen, dass eine dauerhaft sichere und kabelschonende Verlegung gewährleistet ist. Scharfkantige, steinige oder sonstige kabelschädigende Materialien im unmittelbaren Kabelbereich sind auszuschließen.

Bei Erd-, Tiefbau-, Freimachungs- und Außenanlagenarbeiten sind Oberboden, Vegetationsflächen, angrenzende Bestandsanlagen sowie vorhandene Gehölze fachgerecht

zu schützen. Bodenmaterialien sind getrennt zu lagern, wiederzuverwenden oder ordnungsgemäß zu entsorgen. Maßnahmen gegen Boden- und Gewässerverunreinigungen, Staub, Lärm und Erschütterungen sind vorzusehen.

Die Tiefbau- und Kabelschutzrohrsysteme sind unter Berücksichtigung der Anforderungen an Betriebssicherheit, Wartbarkeit, Erweiterbarkeit sowie Personen- und Anlagenschutz auszulegen.

Die Kabelanlagen sind grundsätzlich in geeigneten Kabelschutzrohrsystemen zu verlegen.

Die Kabelschutzrohrsysteme sind hinsichtlich Anzahl, Dimensionierung und Anordnung so auszulegen, dass Kabelaustausch, Nachbelegung, die vorgesehenen Reservefelder, zukünftige Netzerweiterungen sowie spätere Kabelaustausche ohne wesentliche Änderungen der Kabelinfrastruktur realisiert werden können.

Eine schematische Darstellung der vorgesehenen Kabeltrassen und Muffenbereiche ist Anhang E.3 zu entnehmen.

Für zukünftige Erweiterungen der Mittelspannungsschaltanlage sowie der zugehörigen Kabelanlagen sind ausreichende Rohr- und Trassenreserven vorzusehen.

Die Anordnung der Kabelschutzrohrsysteme und Kabeltrassen hat unter Berücksichtigung der thermischen Wechselwirkungen zwischen den Kabelanlagen zu erfolgen.

Beeinträchtigungen der Strombelastbarkeit durch Häufung, gegenseitige Erwärmung oder ungünstige Verlegebedingungen sind bei der Planung zu berücksichtigen.

Der Auftragnehmer hat die Einhaltung der zulässigen Betriebs- und Grenztemperaturen der Kabelanlagen nachzuweisen.

Erforderliche Abstände, Trennungen sowie sonstige Maßnahmen zur Sicherstellung der erforderlichen Strombelastbarkeit sind durch den Auftragnehmer festzulegen und umzusetzen.

Die Trassenführung ist so zu wählen, dass spätere Erweiterungen und zusätzliche Kabelverlegungen mit möglichst geringem baulichem Aufwand durchgeführt werden können.

Nach Abschluss der Arbeiten sind sämtliche betroffenen Flächen, Oberflächen, Verkehrswege und sonstigen Anlagen fachgerecht wiederherzustellen.

Erforderliche Geländeanpassungen, Nivellierungen, Befestigungen, Entwässerungsmaßnahmen und Anschlüsse an bestehende Oberflächen sind durch den Auftragnehmer herzustellen und mit dem Auftraggeber abzustimmen.

Wege, Zufahrten, Bedien-, Wartungs- und Instandhaltungsflächen müssen für den späteren Betrieb sicher begehb- bzw. befahrbar und ordnungsgemäß entwässert sein.

9.6. Kabelmontage und Kabelverbindungen

Die Montage der Mittelspannungs-, Steuer-, Fernwirk-, Kommunikations- und Nebenanlagenkabel hat entsprechend den Herstelleranforderungen sowie den anerkannten Regeln der Technik zu erfolgen.

Die zulässigen Zugkräfte, Biegeradien sowie sonstigen Montagevorgaben der jeweiligen Hersteller sind bei der Verlegung und Montage sämtlicher Kabelanlagen einzuhalten. Dies gilt insbesondere für Mittelspannungskabel, Lichtwellenleiterkabel sowie Steuer-, Fernwirk- und Kommunikationskabel.

Der Auftragnehmer hat die Einhaltung der zulässigen Montageparameter auf Verlangen des Auftraggebers nachzuweisen.

Muffen, Übergangsmuffen, Kabelendverschlüsse, Schirmanschlüsse, Erdungsanschlüsse sowie sonstige Kabelgarnituren und Kabelverbindungen sind ausschließlich nach den Montageanleitungen, Vorgaben und Verarbeitungsvorschriften des jeweiligen Herstellers sowie unter Berücksichtigung der einschlägigen Normen und Regelwerke zu montieren.

Die Einhaltung der Herstellervorgaben, insbesondere hinsichtlich Kabelvorbereitung, Absetzmaßen, Reinigung, Verarbeitung, Montagebedingungen, Werkzeugen und Prüfanforderungen, ist durch den Auftragnehmer sicherzustellen und zu dokumentieren.

Die Anzahl der Kabelverbindungen und Verbindungsmuffen ist auf das technisch erforderliche Maß zu beschränken.

Standorte von Verbindungsmuffen sind unter Berücksichtigung von Zugänglichkeit, Wartbarkeit, Betriebssicherheit sowie späteren Erweiterungs- und Instandhaltungsmaßnahmen festzulegen.

Verbindungsmuffen sind so anzuordnen, dass Prüf-, Wartungs- und Reparaturarbeiten mit angemessenem Aufwand durchgeführt werden können.

Die Lage sämtlicher Kabelverbindungen und Verbindungsmuffen ist revisionsgerecht zu dokumentieren.

Die Auswahl und Ausführung der Kabelverbindungssysteme hat unter Berücksichtigung der Betriebsbedingungen, Umgebungsbedingungen sowie der Anforderungen an Betriebssicherheit und Lebensdauer zu erfolgen.

Kabelverbindungen sind so auszuführen, dass ein sicherer, dauerhafter und wartungsarmer Betrieb gewährleistet wird.

Die Montagearbeiten dürfen ausschließlich durch qualifiziertes und für die jeweiligen Kabelsysteme geschultes Fachpersonal erfolgen.

Nach Abschluss der Montagearbeiten sind die erforderlichen Prüfungen, Messungen und Nachweise entsprechend den geltenden Regelwerken und Herstelleranforderungen durchzuführen.

Die Prüfergebnisse, Messprotokolle, Herstellerbescheinigungen sowie sonstigen Nachweise zur ordnungsgemäßen Ausführung der Kabelmontage sind zu dokumentieren und dem Auftraggeber zu übergeben.

9.7. Kabelkennzeichnung und Dokumentation

Sämtliche Kabelanlagen sind dauerhaft, eindeutig und nachvollziehbar zu kennzeichnen.

Die Kabelkennzeichnung hat an beiden Kabelenden sowie an allen Muffen- und Übergabepunkten dauerhaft und eindeutig zu erfolgen.

Kabelverbindungen, Verbindungsmuffen, Übergangsmuffen, Kabelendverschlüsse, Kabelschutzrohre sowie sonstige für Betrieb, Wartung und Instandhaltung relevante Komponenten sind eindeutig zu kennzeichnen.

Für sämtliche Kabelanlagen sind Kabelverzeichnisse, Kabellisten, Kabelzuglisten sowie erforderliche Trassen-, Lage- und Übersichtspläne zu erstellen. Kabeltypen, Leitungslängen,

Leiterquerschnitte, Aderzahlen, Abschirmungen, Anschlussstellen und Rangierungen sind hierbei nachvollziehbar darzustellen.

Kabelwege, Anschlusspunkte, Muffenstandorte, Endverschlüsse sowie sonstige Kabelverbindungen sind revisionsgerecht zu dokumentieren.

Änderungen gegenüber dem Planungsstand sind in den Revisionsunterlagen vollständig und nachvollziehbar darzustellen.

Die für die Fortschreibung der Bestandsdokumentation erforderlichen Vermessungs-, Lage- und Anlagendaten sind in einem mit dem Auftraggeber abzustimmenden digitalen Format bereitzustellen.

Die Dokumentation hat so zu erfolgen, dass eine Übernahme der Daten in die beim Auftraggeber eingesetzten Dokumentations- und Geoinformationssysteme (GIS) möglich ist.

Erforderliche Abstimmungen mit den vom Auftraggeber benannten Dienstleistern zur Dokumentation und Datenübernahme sind durch den Auftragnehmer zu berücksichtigen.

10. Prüfungen, Inbetriebsetzung und Abnahme

10.1. Allgemeine Anforderungen

Sämtliche Anlagen, Systeme, Komponenten und Einrichtungen sind vor der Inbetriebnahme auf ihre ordnungsgemäße Funktion, Sicherheit sowie Übereinstimmung mit den Anforderungen dieses funktionalen Leistungsverzeichnisses zu prüfen.

Der Auftragnehmer hat sämtliche für die Lieferung, Montage, Inbetriebsetzung und Abnahme erforderlichen Prüfungen, Nachweise, Messungen und Funktionskontrollen eigenverantwortlich durchzuführen.

Die Prüfungen sind entsprechend den geltenden Normen, Regelwerken, Herstelleranforderungen sowie den Vorgaben des Auftraggebers durchzuführen.

Die Prüfungen sind so zu planen und durchzuführen, dass die sichere Inbetriebnahme und der zuverlässige Betrieb der Gesamtanlage gewährleistet werden.

Sämtliche Prüfergebnisse, Messprotokolle und Nachweise sind zu dokumentieren und dem Auftraggeber zur Verfügung zu stellen.

Sämtliche in den einzelnen Kapiteln dieses funktionalen Leistungsverzeichnisses geforderten Prüfungen, Nachweise, Funktionsprüfungen und Messungen sind im Rahmen der Inbetriebsetzung und Abnahme nach Kapitel 10 zu berücksichtigen und nachzuweisen.

Die Prüfungen, Inbetriebsetzungen und Abnahme erstrecken sich auch auf die Schutz-, Steuer- und Leittechnik der 110-kV-Trafoeinspeisefelder einschließlich der sekundärtechnischen Anbindung der Transformatoren sowie der Kopplung zur 10-kV-Schutz- und Leittechnik.

10.2. Werksprüfungen (Factory Acceptance Test - FAT)

Für wesentliche Anlagenkomponenten sind vor Auslieferung geeignete Werksprüfungen durchzuführen.

Der Umfang der Werksprüfungen ist durch den Auftragnehmer festzulegen und mit dem Auftraggeber abzustimmen.

Die Werksprüfungen haben mindestens den Nachweis der ordnungsgemäßen Funktion, der Vollständigkeit sowie der Übereinstimmung mit den vertraglichen Anforderungen zu umfassen.

Der Auftraggeber ist berechtigt, an den Werksprüfungen teilzunehmen.

Die Teilnahme des Auftraggebers an den Werksprüfungen entbindet den Auftragnehmer nicht von seiner Verantwortung für die ordnungsgemäße Planung, Lieferung und Ausführung.

Festgestellte Mängel, Abweichungen oder Unvollständigkeiten sind vor Auslieferung zu beseitigen.

Die Ergebnisse der Werksprüfungen sind zu dokumentieren und dem Auftraggeber zur Verfügung zu stellen.

10.3. Montage- und Inbetriebsetzungsprüfungen

Nach Abschluss der Montagearbeiten sind sämtliche für die sichere Inbetriebnahme der Anlage erforderlichen Prüfungen, Messungen und Funktionskontrollen durchzuführen.

Die Prüfungen haben mindestens die mechanischen, elektrischen sowie funktionalen Eigenschaften der Anlagenkomponenten und Systeme zu umfassen.

Insbesondere sind Schaltgeräte, Verriegelungen, Schutz- und Steuerfunktionen, Hilfsenergieversorgungen, Kommunikationsverbindungen, Kabelanlagen sowie sonstige betriebsrelevante Einrichtungen auf ihre ordnungsgemäße Funktion zu prüfen.

Die ordnungsgemäße Funktion aller sicherheitsrelevanten Einrichtungen ist nachzuweisen.

Die Prüfungen sind entsprechend den geltenden Normen, Regelwerken, Herstelleranforderungen sowie den Vorgaben des Auftraggebers durchzuführen.

Festgestellte Mängel oder Abweichungen sind vor der Inbetriebnahme zu beseitigen.

Die Ergebnisse sämtlicher Prüfungen sind zu dokumentieren und dem Auftraggeber zur Verfügung zu stellen.

Die Freigabe von Anlagenteilen zur Inbetriebnahme erfolgt ausschließlich nach Zustimmung des Auftraggebers.

10.4. Schutz-, Steuer-, Fernwirk- und Kommunikationstechnik

Für sämtliche Schutz-, Steuer-, Fernwirk-, Leittechnik- und Kommunikationssysteme sind die zur sicheren Inbetriebnahme und zum Nachweis der ordnungsgemäßen Funktion erforderlichen Prüfungen durchzuführen.

Die Prüfungen haben insbesondere die Schutzfunktionen, Steuerfunktionen, Verriegelungen, Meldungen, Messwerte, Fernsteuerfunktionen, Synchronisier-, Parallelschalt- und Einschaltpunktfunktionen, Kommunikationsverbindungen sowie die Zeitversorgung und Synchronisation zu umfassen.

Die ordnungsgemäße Kommunikation zwischen den Schutz-, Steuer-, Fernwirk-, Leittechnik- und Kommunikationssystemen ist nachzuweisen.

Die Funktionsfähigkeit der Anbindung an die Leitstelle des Auftraggebers ist nachzuweisen.

Die ordnungsgemäße Übertragung von Meldungen, Messwerten, Zuständen und Steuerbefehlen ist durch geeignete Funktionsprüfungen nachzuweisen.

Die Wirksamkeit der Verriegelungs- und Sicherheitsfunktionen ist vollständig zu prüfen und nachzuweisen.

Die Schutzfunktionen sind durch den Auftragnehmer entsprechend den freigegebenen Schutzkonzepten und Parametrierungen vollständig zu prüfen, nachzuweisen und zu dokumentieren.

Die Schutzprüfung hat mindestens zu umfassen:

- Prüfung sämtlicher Schutzfunktionen je Schaltfeld,
- Prüfung der Selektivität gemäß Schutzkonzept,
- Prüfung der Anregungs-, Auslöse- und Rückmeldefunktionen,
- Prüfung der Zuordnung von Schutzfunktionen zu den jeweiligen Schaltfeldern,
- Prüfung der Wirksamkeit von Verriegelungen in Verbindung mit Schutzfunktionen.

Die Schutzprüfungen sind anhand geeigneter Prüfprotokolle nachzuweisen. Die erfolgreiche Durchführung und Freigabe der Schutzprüfungen sind Voraussetzung für die Inbetriebnahme der Anlage, die Zuschaltung an das Versorgungsnetz sowie die Abnahme der Gesamtanlage.

Im Rahmen der Inbetriebsetzung sind sämtliche für die Erdschlusskompensation und Spulenregelung relevanten Meldungen, Befehle, Messwerte, Kommunikationsverbindungen und Schnittstellen zu prüfen. Hierzu gehören insbesondere Kommunikationsprüfungen, Einzelpunkt- bzw. Einzelbitprüfungen, Funktionsprüfungen der Regelung, Simulation relevanter Betriebszustände sowie die Prüfung der korrekten Übertragung und Darstellung in der Fernwirk- und Leittechnik.

Die Ergebnisse sämtlicher Prüfungen sind zu dokumentieren und dem Auftraggeber zur Verfügung zu stellen.

10.5. Kabel- und Hochspannungsprüfungen

Für die Mittelspannungskabelanlagen sowie die zugehörigen primärtechnischen Anlagenkomponenten sind die erforderlichen Prüfungen, Messungen und Nachweise entsprechend den geltenden Normen, Regelwerken und Herstelleranforderungen durchzuführen.

Die Prüfungen haben insbesondere die ordnungsgemäße Montage, die elektrische Funktionsfähigkeit sowie die Betriebssicherheit der Anlagen nachzuweisen.

Mittelspannungskabel, Kabelverbindungen, Verbindungsmuffen, Endverschlüsse sowie sonstige kabeltechnische Komponenten sind vor der Inbetriebnahme den erforderlichen Sichtprüfungen, Messungen und sonstigen Prüfungen zu unterziehen.

Die ordnungsgemäße Ausführung der Kabelschirmung, Erdung sowie der zugehörigen Anschlüsse ist nachzuweisen.

Soweit erforderlich, sind Isolationsprüfungen, Spannungsprüfungen, Durchgangsprüfungen, Erdungsmessungen sowie weitere anlagenspezifische Prüfungen durchzuführen.

Die ordnungsgemäße Funktion von Messwandlern, Spannungswandlern und sonstigen primärtechnischen Einrichtungen ist nachzuweisen.

Für neu verlegte Mittelspannungskabel sind geeignete Prüfungen zum Nachweis der Unversehrtheit der Kabelmäntel durchzuführen.

Soweit technisch sinnvoll und anwendbar, sind Mantelprüfungen sowohl vor als auch nach der Kabelverlegung durchzuführen.

Art, Umfang und Durchführung der Prüfungen haben den einschlägigen Regelwerken sowie den Herstelleranforderungen zu entsprechen.

Die Ergebnisse sämtlicher Prüfungen und Messungen sind zu dokumentieren und dem Auftraggeber zur Verfügung zu stellen.

10.6. Probetrieb und Inbetriebnahme

Die Inbetriebnahme der Anlage hat auf Grundlage eines durch den Auftragnehmer zu erstellenden und mit dem Auftraggeber abzustimmenden Inbetriebnahme- und Ablaufkonzeptes zu erfolgen.

Vor der endgültigen Inbetriebnahme sind sämtliche Anlagenfunktionen, Schutzfunktionen, Steuerfunktionen, Kommunikationsverbindungen sowie die Anbindung an die Leitstelle des Auftraggebers erfolgreich nachzuweisen.

Für Lichtwellenleiterverbindungen sind geeignete Messungen und Nachweise zur Überprüfung der ordnungsgemäßen Installation und Übertragungsqualität durchzuführen.

Die fachgerechte Ausführung von Spleißverbindungen ist durch geeignete Mess- und Prüfprotokolle nachzuweisen.

Die Messergebnisse sind zu dokumentieren und dem Auftraggeber zur Verfügung zu stellen.

Die Inbetriebnahme hat unter Berücksichtigung der betrieblichen Anforderungen des Versorgungsnetzes zu erfolgen.

Erforderliche Netzsicherstellungen, Freischaltungen, Zuschaltungen sowie sonstige betriebliche Schaltheftungen sind frühzeitig mit dem Auftraggeber abzustimmen.

Sämtliche Schaltheftungen im Versorgungsnetz werden ausschließlich durch den Auftraggeber oder durch von ihm beauftragte Personen durchgeführt.

Der Auftragnehmer hat die für die Inbetriebnahme, Prüfungen, Umschaltungen und Freischaltungen erforderlichen Schaltablaufpläne, Ablaufbeschreibungen und technischen Angaben rechtzeitig zu erstellen und mit dem Auftraggeber abzustimmen.

Die formalen Schaltanträge, Freischaltungsanträge sowie sonstigen betrieblichen Anmeldungen im Versorgungsnetz werden ausschließlich durch den Auftraggeber erstellt und gestellt.

Der Auftragnehmer hat dem Auftraggeber sämtliche hierfür erforderlichen Informationen, Termine, technischen Randbedingungen, Abhängigkeiten und Ansprechpartner rechtzeitig bereitzustellen.

Der Auftragnehmer hat bei der Terminplanung zu berücksichtigen, dass Schaltheftungen von der betrieblichen Situation des Versorgungsnetzes abhängig sind.

Betriebliche Erfordernisse, Entstörungsmaßnahmen, Versorgungsaufgaben sowie sonstige netzrelevante Maßnahmen des Auftraggebers haben Vorrang vor den Bau-, Montage- und Inbetriebnahmeabläufen des Auftragnehmers.

Hieraus resultierende terminliche Anpassungen sind bei der Ablauf- und Terminplanung angemessen zu berücksichtigen.

Der Auftragnehmer hat den Auftraggeber bei sämtlichen Inbetriebnahmehandlungen fachlich zu unterstützen und die hierfür erforderlichen Unterlagen, Nachweise und Ansprechpartner bereitzustellen.

Die erfolgreiche Durchführung der Inbetriebnahme ist zu dokumentieren und dem Auftraggeber nachzuweisen.

10.7. Abnahme

Vor der Abnahme ist eine gemeinsame Begehung der Gesamtanlage durchzuführen.

Die Begehung umfasst sämtliche Gebäude-, Anlagen- und Infrastrukturateile, insbesondere Schaltanlagenräume, Technikräume, Batterieräume, Kabelkeller, Kabeltrassen, Gebäudeeinführungen sowie sonstige zum Leistungsumfang gehörende Einrichtungen.

Im Rahmen der Begehung festgestellte Mängel, Unvollständigkeiten oder Abweichungen sind zu dokumentieren und vor der endgültigen Abnahme zu beseitigen oder im Abnahmeprotokoll mit Frist zur Mängelbeseitigung festzuhalten.

Die Abnahme der Anlage erfolgt nach erfolgreichem Abschluss der Montage-, Prüfungs- und Inbetriebsetzungsarbeiten.

Voraussetzung für die Abnahme ist der Nachweis der vertragsgemäßen Ausführung sämtlicher Leistungen sowie die erfolgreiche Durchführung der erforderlichen Prüfungen, Funktionsnachweise und Inbetriebsetzungsmaßnahmen.

Soweit Bestandteil der Leistung, sind die erforderlichen Nachweise, Berechnungen, Prüfprotokolle und Dokumentationen zu Erdungs-, Potentialausgleichs- und Blitzschutzanlagen vor der Abnahme vorzulegen.

Sämtliche bei Prüfungen, Inbetriebsetzung oder Probetrieb festgestellten Mängel und Abweichungen sind vor der Abnahme zu beseitigen, soweit diese einem sicheren und ordnungsgemäßen Betrieb der Anlage entgegenstehen.

Die für die Abnahme erforderlichen Prüfprotokolle, Messprotokolle, Nachweise und sonstigen technischen Unterlagen sind dem Auftraggeber rechtzeitig zur Verfügung zu stellen.

Die Abnahme entbindet den Auftragnehmer nicht von seiner Verantwortung für die vertragsgemäße Ausführung der Leistungen sowie von bestehenden Gewährleistungs- und Mängelbeseitigungspflichten.

Über die Abnahme ist ein gemeinsames Abnahmeprotokoll zu erstellen.

Teilabnahmen einzelner Gewerke, Anlagenbereiche und Anlagenteile können nach Abstimmung mit dem Auftraggeber erfolgen. Sie begründen keinen Anspruch auf eine vorgezogene Gesamt- oder Schlussabnahme der Anlage.

10.8. Schulungen und Einweisungen

Der Auftragnehmer hat die für den sicheren Betrieb und die Instandhaltung der Anlage erforderlichen Schulungen und Einweisungen durchzuführen.

Die Schulungen haben die wesentlichen Funktionen, Betriebsweisen, Bedienabläufe sowie Wartungs- und Instandhaltungsaspekte der gelieferten Anlagen und Systeme zu umfassen.

Insbesondere sind die Bereiche Schaltanlage, Schutz-, Steuer-, Fernwirk-, Leittechnik, Kommunikationssysteme sowie Eigenbedarfs- und Gleichspannungsversorgung zu berücksichtigen.

Die Schulungen sind auf das Betriebs- und Instandhaltungspersonal des Auftraggebers auszurichten.

Erforderliche Schulungsunterlagen, Betriebsanleitungen sowie sonstige unterstützende Dokumentationen sind dem Auftraggeber zur Verfügung zu stellen.

Zeitpunkt, Umfang und Teilnehmerkreis der Schulungen sind mit dem Auftraggeber abzustimmen.

Die Durchführung der Schulungen und Einweisungen ist zu dokumentieren.

10.9. Gewährleistung und Mängelbearbeitung

Der Auftragnehmer hat auf Verlangen des Auftraggebers bei der Untersuchung von Mängeln und Gewährleistungsfällen mitzuwirken und die hierfür erforderlichen technischen Informationen, Unterlagen und Nachweise bereitzustellen.

Erforderliche Feststellungen, Untersuchungen und Analysen zur Ursachenklärung sind durch den Auftragnehmer fachlich zu unterstützen.

Weitergehende Regelungen zu Gewährleistung, Mängelansprüchen und Haftung ergeben sich aus den Vertragsunterlagen.

10.10. Ersatzteile und Reservematerial

Der Auftragnehmer hat für sämtliche wesentlichen Anlagen, Systeme und Komponenten eine Empfehlung für betriebsrelevante Ersatz- und Reserveteile zu erstellen.

Die Empfehlung hat insbesondere kritische Komponenten, Verschleißteile, Komponenten mit erhöhten Lieferzeiten sowie für den sicheren Betrieb relevante Ersatzteile zu berücksichtigen.

Bei der Erstellung der Ersatzteil- und Reservematerialempfehlung sind vorhandene Ersatzteilbestände sowie bestehende Standardisierungen des Auftraggebers angemessen zu berücksichtigen.

Für die empfohlenen Ersatz- und Reserveteile sind mindestens Hersteller, Typenbezeichnung, Bestellinformationen sowie die empfohlene Bevorratung anzugeben.

Der Auftraggeber behält sich vor, einzelne oder sämtliche vorgeschlagenen Ersatz- und Reserveteile optional zu beauftragen.

Die Ersatzteil- und Reservematerialempfehlung ist Bestandteil der Dokumentation.

11. Dokumentation und Bestandsunterlagen

11.1. Allgemeine Anforderungen

Der Auftragnehmer hat sämtliche für Planung, Errichtung, Betrieb, Instandhaltung, Erweiterung und Dokumentation der Anlage erforderlichen Unterlagen bereitzustellen.

Sämtliche vom Hersteller bereitgestellten Betriebs-, Wartungs-, Montage-, Prüf-, Bedienungs- und sonstigen technischen Unterlagen sowie Software-, Lizenz- und Konfigurationsunterlagen sind Bestandteil der Dokumentation und dem Auftraggeber vollständig zu übergeben.

Die Dokumentation hat den tatsächlich ausgeführten Anlagenzustand vollständig, systematisch und nachvollziehbar als Revisionsstand / Ist-Zustand abzubilden.

Die Schalt-, Stromlauf-, Kabel-, Trassen- und Übersichtspläne sind aufeinander abgestimmt zu erstellen und mit den bestehenden Bestandsunterlagen des Auftraggebers konsistent fortzuführen.

Änderungen gegenüber dem Planungsstand sind in den Revisionsunterlagen vollständig und nachvollziehbar darzustellen.

Die Dokumentation ist entsprechend den Anforderungen des Auftraggebers sowie den geltenden technischen Regelwerken zu erstellen.

Die Dokumentation ist dem Auftraggeber in digitaler Form, insbesondere PDF sowie in editierbaren Originalformaten, sowie, soweit gefordert, in Papierform zu übergeben.

Für Prüfungen und Inbetriebnahmen sind die hierfür erforderlichen Vorab-Dokumentationen rechtzeitig bereitzustellen.

Dokumentationsbestandteile die für Betrieb, Instandhaltung, Störungsbeseitigung, Erweiterung oder die sichere Betriebsführung der Anlage erforderlich sind, sind Bestandteil der Leistung des Auftragnehmers, auch wenn sie nicht ausdrücklich einzeln benannt sind.

Die endgültige Übergabe der vollständigen Revisionsdokumentation ist Voraussetzung für die endgültige Abnahme der Anlage.

11.2. Elektrotechnische Dokumentation

Für sämtliche primär- und sekundärtechnischen Anlagen sind vollständige und revisionsgerechte elektrotechnische Dokumentationsunterlagen bereitzustellen.

Die Dokumentation hat mindestens die für Betrieb, Instandhaltung, Erweiterung, Fehlersuche und Störungsbeseitigung erforderlichen Unterlagen zu umfassen.

Insbesondere sind folgende Unterlagen bereitzustellen:

- Einpolige Übersichtspläne (Single-Line-Diagramme)
- Anlagenübersichtspläne
- Feldbelegungspläne
- Sammelschienen- und Sammelschienenabschnittspläne
- Stromlaufpläne
- Schaltpläne
- Klemmenpläne
- Betriebsmittelkennzeichnungen

- Betriebsmittel- und Stücklisten
- Wandler- und Messstellenübersichten
- Erdungspläne
- Potentialausgleichspläne
- Blitzschutzkonzept einschließlich zugehöriger Nachweise und Dokumentationen (soweit erforderlich)
- Hilfsstrom- und Eigenbedarfspläne

Die Dokumentation hat den tatsächlich ausgeführten Anlagenzustand abzubilden.

Betriebsmittelkennzeichnungen, Feldbezeichnungen, Sammelschienenbezeichnungen sowie sonstige Anlagenkennzeichnungen sind in sämtlichen Unterlagen einheitlich zu verwenden.

Änderungen gegenüber dem Planungsstand sind in den Revisionsunterlagen vollständig und nachvollziehbar darzustellen.

11.3. Schutz-, Steuer- und Leittechnik

Für sämtliche Schutz-, Steuer- und Leittechniksysteme sind vollständige und revisionsgerechte Dokumentationsunterlagen bereitzustellen.

Die Dokumentation hat mindestens die für Betrieb, Instandhaltung, Fehlersuche, Störungsanalyse sowie zukünftige Erweiterungen erforderlichen Unterlagen zu umfassen.

Insbesondere sind folgende Unterlagen bereitzustellen:

- Schutzkonzepte
- Schutzlisten
- Schutzparametrierungen und Einstellwerte
- Schutzgeräteübersichten
- Übersichts-, Anordnungs-, Aufbau-, Anschluss-, Stromlauf- und Betriebsmittelpläne einschließlich erforderlicher Stücklisten
- Dokumentation des weiterzuverwendenden A-Eberle-Störschreibers einschließlich Einbindung, Schnittstellen, Parametrierung und Prüfprotokollen
- Verriegelungs- und Funktionsbeschreibungen
- Konzepte zur Synchronisier-, Parallelschalt- und Einschaltpunktsteuerung
- Steuerungs- und Bedienkonzepte
- Klemmenpläne
- Ein- und Ausgangslisten
- Signal- und Meldelisten
- Zeitversorgungs- und Synchronisationskonzepte
- Prüf- und Inbetriebnahmeprotokolle
- Schaltablaufpläne und Ablaufbeschreibungen für Prüfungen, Umschaltungen, Freischaltungen und Inbetriebnahmehandlungen

Die Dokumentation hat den tatsächlich ausgeführten Anlagenzustand einschließlich aller im Projektverlauf vorgenommenen Änderungen abzubilden.

Parametrierungen, Einstellwerte und Konfigurationsdaten sind in editierbarer Form bereitzustellen.

Die Dokumentation ist so auszuführen, dass Schutz-, Steuer- und Leittechnikfunktionen jederzeit nachvollzogen, geprüft und bei Bedarf angepasst werden können.

11.4. Fernwirk- und Kommunikationstechnik

Für sämtliche Fernwirk-, Kommunikations- und Netzwerkkomponenten sind vollständige und revisionsgerechte Dokumentationsunterlagen bereitzustellen.

Die Dokumentation hat mindestens die für Betrieb, Instandhaltung, Fehlersuche, Störungsanalyse sowie zukünftige Erweiterungen erforderlichen Unterlagen zu umfassen.

Insbesondere sind folgende Unterlagen bereitzustellen:

- Datenpunktlisten
- Meldungs-, Messwert- und Steuerlisten
- Kommunikations- und Schnittstellenbeschreibungen
- Netzwerkübersichten und Netzwerktopologien
- Kommunikationsverbindungen zwischen den Anlagenkomponenten
- IP-Adressierungs- und Netzwerkstrukturkonzepte
- Fernwirkkonzepte
- Dokumentation von Fernzugriffs-, Berechtigungs- und IT-Sicherheitskonzepten, soweit für den Leistungsumfang relevant
- Konfigurations- und Parametrierungsunterlagen
- Prüf- und Inbetriebnahmeprotokolle
- Zeitversorgungs- und Synchronisationskonzepte

Die Dokumentation hat den tatsächlich ausgeführten Anlagenzustand einschließlich aller im Projektverlauf vorgenommenen Änderungen abzubilden.

Konfigurationsdaten, Parametrierungen und Projektierungsdaten sind in editierbarer Form bereitzustellen.

Die Dokumentation ist so auszuführen, dass Fernwirk-, Kommunikations- und Netzwerkfunktionen jederzeit nachvollzogen, geprüft und bei Bedarf angepasst werden können.

11.5. Kabelanlagen

Für sämtliche Mittelspannungs-, Steuer-, Fernwirk-, Kommunikations- und Nebenanlagenkabel sind vollständige und revisionsgerechte Dokumentationsunterlagen bereitzustellen.

Die Dokumentation hat mindestens die für Betrieb, Instandhaltung, Erweiterung, Fehlersuche und Störungsbeseitigung erforderlichen Unterlagen zu umfassen.

Insbesondere sind folgende Unterlagen bereitzustellen:

- Kabellisten
- Kabelverzeichnisse
- Kabelzuglisten
- Trassenpläne
- Kabelwegepläne
- Übersichten der Kabelverbindungen und Muffenstandorte
- Übersichten der Endverschlüsse
- Kabelkennzeichnungen
- Belegungspläne von Kabeltrassen und Kabelzuganlagen
- Prüf- und Messprotokolle

Die Kabelkennzeichnungen sind mit den Bezeichnungen in den Schalt-, Stromlauf-, Kabel-, Trassen- und Übersichtsplänen abzustimmen.

Kabelwege, Anschlusspunkte, Muffenstandorte, Endverschlüsse sowie sonstige Kabelverbindungen sind revisionsgerecht zu dokumentieren.

Die Dokumentation hat den tatsächlich ausgeführten Anlagenzustand einschließlich aller im Projektverlauf vorgenommenen Änderungen abzubilden.

Die für die Fortschreibung der Bestandsdokumentation erforderlichen Vermessungs-, Lage- und Anlagendaten sind in einem mit dem Auftraggeber abzustimmenden digitalen Format bereitzustellen.

Die Dokumentation hat so zu erfolgen, dass eine Übernahme der Daten in die beim Auftraggeber eingesetzten Dokumentations- und Geoinformationssysteme (GIS) möglich ist.

Erforderliche Abstimmungen mit den vom Auftraggeber benannten Dienstleistern zur Dokumentation und Datenübernahme sind durch den Auftragnehmer zu berücksichtigen.

11.6. Bauliche Dokumentation

Für sämtliche baulichen Anlagen und Einrichtungen sind vollständige und revisionsgerechte Dokumentationsunterlagen bereitzustellen.

Die Dokumentation hat mindestens die für Betrieb, Instandhaltung, Erweiterung sowie spätere Umbau- und Instandsetzungsmaßnahmen erforderlichen Unterlagen zu umfassen.

Insbesondere sind folgende Unterlagen bereitzustellen:

- Lagepläne
- Grundrisse
- Schnitte
- Ansichten
- Flächen- und Raumübersichten
- Dokumentation der Außenanlagen, Zufahrtsflächen, Tor- und Zaunanlagen
- Dokumentation der Gebäudekonstruktion
- Dokumentation von Wand-, Decken- und Dachdurchführungen
- Dokumentation der Kabelkeller und Kabelzuführungen
- Dokumentation der Druckentlastungseinrichtungen
- Brandschutzrelevante Unterlagen
- Nachweise zu immissionsschutzrechtlichen Anforderungen, insbesondere zur 26. BImSchV, soweit für das Bauvorhaben erforderlich
- Flucht- und Rettungswegpläne

Die Dokumentation hat den tatsächlich ausgeführten Anlagenzustand einschließlich aller im Projektverlauf vorgenommenen Änderungen abzubilden.

Änderungen gegenüber dem Planungsstand sind in den Revisionsunterlagen vollständig und nachvollziehbar darzustellen.

11.7. Technische Gebäudeausrüstung (TGA)

Für sämtliche Anlagen der technischen Gebäudeausrüstung sind vollständige und revisionsgerechte Dokumentationsunterlagen bereitzustellen.

Die Dokumentation hat mindestens die für Betrieb, Instandhaltung, Erweiterung sowie spätere Umbau- und Instandsetzungsmaßnahmen erforderlichen Unterlagen zu umfassen.

Insbesondere sind folgende Unterlagen bereitzustellen:

- Dokumentation der Gebäudeinstallation und Eigenbedarfsverteilung
- Dokumentation der Noteinspeisemöglichkeit für ein mobiles Ersatzstromaggregat einschließlich Einspeisepunkt, Umschalt-/Verriegelungseinrichtungen, Schutzorganen und Bedienhinweisen
- Beleuchtungs- und Steckdosenpläne
- Dokumentation der Heizungs-, Lüftungs- und Klimatisierungsanlagen
- Dokumentation der Sanitär-, Trinkwasser- und Abwasseranlagen
- Dokumentation der Medienversorgung
- Übersichts- und Installationspläne
- Stromlauf- und Schaltpläne der TGA-Anlagen
- Dokumentation der für eine spätere Photovoltaikanlage vorgesehenen Platz-, Trassen-, Leerrohr- und Anschlussreserven
- Prüf- und Inbetriebnahmeprotokolle
- Wartungs- und Herstellerunterlagen

Die Dokumentation hat den tatsächlich ausgeführten Anlagenzustand einschließlich aller im Projektverlauf vorgenommenen Änderungen abzubilden.

Änderungen gegenüber dem Planungsstand sind in den Revisionsunterlagen vollständig und nachvollziehbar darzustellen.

11.8. Vermessung und GIS

Für die Fortschreibung der Bestandsdokumentation erforderliche Vermessungs-, Lage- und Anlagendaten sind durch den Auftragnehmer bereitzustellen.

Die Dokumentation hat den tatsächlich ausgeführten Anlagenzustand einschließlich aller im Projektverlauf vorgenommenen Änderungen abzubilden.

Insbesondere sind die für die Dokumentation von Kabelanlagen, Gebäuden, Außenanlagen, Zufahrtsflächen, technischen Einrichtungen sowie sonstigen Anlagenbestandteilen erforderlichen Lage- und Bestandsdaten bereitzustellen.

Die Vermessungs-, Lage- und Anlagendaten sind in einem mit dem Auftraggeber abzustimmenden digitalen Format bereitzustellen.

Die Dokumentation hat so zu erfolgen, dass eine Übernahme der Daten in die beim Auftraggeber eingesetzten Dokumentations- und Geoinformationssysteme (GIS) möglich ist.

Erforderliche Abstimmungen mit den vom Auftraggeber benannten Dienstleistern zur Vermessung, Dokumentation und Datenübernahme sind durch den Auftragnehmer zu berücksichtigen.

Änderungen gegenüber dem Planungsstand sind in den Bestandsunterlagen vollständig und nachvollziehbar darzustellen.

11.9. Betriebs-, Wartungs- und Schulungsunterlagen

Für sämtliche Anlagen, Systeme und Komponenten sind die für Betrieb, Wartung, Instandhaltung, Prüfung und Störungsbeseitigung erforderlichen Unterlagen bereitzustellen.

Insbesondere sind folgende Unterlagen bereitzustellen:

- Betriebsanleitungen
- Bedienungsanleitungen
- Wartungs- und Instandhaltungsanleitungen
- Montageanleitungen
- Prüf- und Inspektionsvorgaben
- Herstellerunterlagen
- Ersatzteil- und Komponentenübersichten
- Schulungsunterlagen
- Software-, Lizenz- und Konfigurationsunterlagen
- Ansprechpartner- und Supportinformationen der Hersteller und Lieferanten

Die Unterlagen sind für sämtliche im Rahmen des Projektes gelieferten Anlagen und Komponenten bereitzustellen.

Die Dokumentation hat den tatsächlich ausgeführten Anlagenzustand einschließlich aller im Projektverlauf vorgenommenen Änderungen abzubilden.

Sämtliche Unterlagen sind in aktueller Fassung zu übergeben und dauerhaft den tatsächlich verbauten Komponenten zuzuordnen.

Die Unterlagen sind dem Auftraggeber in digitaler Form sowie, soweit gefordert, in Papierform zu übergeben.

Anhang A – Beigestellte Komponenten und Bestandsanlagen

Die nachfolgend aufgeführten Komponenten, Anlagen und Infrastrukturen sind Bestand des Auftraggebers bzw. werden durch den Auftraggeber beigestellt und sind durch den Auftragnehmer bei Planung, Lieferung, Montage, Integration, Prüfung und Inbetriebnahme zu berücksichtigen.

A.1. Beigestellte Komponenten

- Komponenten des beim Auftraggeber eingesetzten Schließsystems ASSA ABLOY, insbesondere Schließzylinder, Schlüssel und schließsystemrelevante Komponenten
- zwei durch den Auftraggeber beigestellte neue Erdschlusskompensationsspulen. Die E-Spulen verbleiben an ihren vorgesehenen Standorten; eine Umsetzung ist nicht geschuldet
- Kabelmaterial N2XSY 1 × 35 mm² je Phase für die Anschlusskabel der Erdschlusskompensationsspulen, des Eigenbedarfstransformators und der TRA-Trafos

A.2. Bestehende Anlagen und Komponenten

- vorhandene Leistungstransformatoren 110/10 kV
- vorhandener Eigenbedarfstransformator im Bestandsgebäude zur Versorgung der Niederspannungs-Eigenbedarfsversorgung
- zwei vorhandene Erdschlusskompensationsspulen
- vorhandene Rundsteueranlage
- vorhandener Glasfaser-Point-of-Presence (POP)
- bestehende Kommunikationsinfrastruktur auf dem Gelände

Bezeichnung	Bestand / Herkunft	Kenndaten / Leistung	Anbindung / Schnittstelle	Bemerkung
HS-Leistungstrafo 1 A	Bestand / Betriebs-gelände	110/10 kV, 40 MVA	10-kV-seitig an neue MS-Schaltanlage anzubinden	vorhandenes Pfisterer-Stecksystem am 10-kV-Anschluss prüfen
HS-Leistungstrafo 1 B	Bestand / Betriebs-gelände	110/10 kV, 40 MVA	10-kV-seitig an neue MS-Schaltanlage anzubinden	vorhandenes Pfisterer-Stecksystem am 10-kV-Anschluss prüfen
Eigenbedarfs-trafo	Bestand / Bestands-gebäude	630 kVA	10-kV-seitig: Feld 38 / SS3a-SS4a; NS-seitige Versorgung aus Bestandsgebäude	Standort unverändert; Eignung und Schnittstellen prüfen
E-Spule Bestand 1	Bestand / altes Gebäude	Trafo-Union, Typ LSTE 5741, Baujahr 1972, 500/620 kVA, Einstellbereich 11-108 A, gemäß Typenschild / vor Ort zu prüfen	Feld 12 / SS1a-SS2a	Standort unverändert; Eignung und Schnittstellen prüfen

Bezeichnung	Bestand / Herkunft	Kenndaten / Leistung	Anbindung / Schnittstelle	Bemerkung
E-Spule Bestand 2	Bestand / altes Gebäude	Siemens, Typ LSTE 5941, Baujahr 1997, 800/1.000 kvar, Einstellbereich 14-173 A, gemäß Typenschild / vor Ort zu prüfen	Feld 13 / SS1b–SS2b	Standort unverändert; Eignung und Schnittstellen prüfen

Die genannten Bestandsdaten dienen als Planungs- und Schnittstelleninformation. Der Auftragnehmer hat die Angaben im Rahmen der Bestandsaufnahme zu prüfen und bei Planung, Auslegung, Anschluss, Schutztechnik, Prüfung und Inbetriebnahme zu berücksichtigen.

Der vorhandene Eigenbedarfstransformator verbleibt im Bestandsgebäude. Die Niederspannungsversorgung des neuen Betriebsgebäudes ist aus der bestehenden Eigenbedarfsversorgung bzw. vom Standort des Eigenbedarfstransformators herzustellen.

Die Angaben zum Eigenbedarfstransformator sind durch den Auftragnehmer im Rahmen der Bestandsaufnahme zu prüfen und bei Planung, Anschluss, Schutztechnik, Prüfung und Inbetriebnahme zu berücksichtigen.

Die zwei vorhandenen Erdschlusskompensationsspulen weisen unterschiedliche technische Kenndaten auf. Die vorhandenen Erdschlusskompensationsspulen sind durch den Auftragnehmer hinsichtlich technischer Eignung, Zustand, Kenndaten, Kompensationsleistung, Schnittstellen und Einbindung in die neue Mittelspannungsschaltanlage zu prüfen.

Die Zuordnung der Erdschlusskompensationsspulen zu den Sammelschienenabschnitten erfolgt gemäß den Vorgaben des Auftraggebers, insbesondere gemäß Anhang C.2. Die vorgegebene Zuordnung der neu beigestellten Erdschlusskompensationsspulen ist bei Planung, Anschluss, Schutz-, Steuer- und Leiteinbindung sowie Inbetriebnahme zu berücksichtigen. Alle vier Erdschlusskompensationsspulen verbleiben an ihren Standorten.

A.3. Weiterzuverwendende Bestandskomponenten

Die in Kapitel 8.1 beschriebene Batterieanlage des Auftraggebers einschließlich der zugehörigen Gleichspannungsversorgung und Ladegeräte ist, soweit technisch geeignet, für die Versorgung der neuen Anlage weiterzuverwenden.

Die Batterieanlage einschließlich der Gleichspannungsversorgung und der Ladegeräte ist durch den Auftragnehmer hinsichtlich technischer Eignung, Kapazität, Zustand, Schnittstellen, Aufstellbedingungen und Einbindung in die neue Gleichspannungsversorgung zu prüfen.

Die Umsetzung der Batterieanlage einschließlich Gleichspannungsversorgung und Ladegeräten vom bestehenden Gebäude in das neue Betriebsgebäude einschließlich Demontage, Transport, Aufstellung, Anschluss, Prüfung und Inbetriebnahme ist Bestandteil der Leistung des Auftragnehmers.

Für den Zeitraum der Umsetzung ist optional ein geeignetes Provisorium zur Sicherstellung der erforderlichen Gleichspannungsversorgung anzubieten.

Der vorhandene A-Eberle-Störschreiber des Auftraggebers ist weiterzuverwenden.

Der Störschreiber befindet sich derzeit im Bestandsgebäude und ist durch den Auftragnehmer in das neue Betriebsgebäude umzusetzen.

Die Umsetzung umfasst Demontage, Transport, fachgerechte Montage in einem geeigneten Schaltschrank, Anschluss, Einbindung, Prüfung und Wiederinbetriebnahme.

Die erforderlichen Schnittstellen zur Schutz-, Steuer-, Fernwirk-, Kommunikations- und Leittechnik sind durch den Auftragnehmer zu berücksichtigen und mit dem Auftraggeber abzustimmen.

Die vorhandenen Transformatoren der Rundsteueranlage / TRA-Trafos sind aus dem Bestandsgebäude in das neue Betriebsgebäude umzusetzen und weiterzuverwenden.

Die Umsetzung umfasst Demontage, Transport, Aufstellung, fachgerechten Einbau, Anschluss, Prüfung und Wiederinbetriebnahme.

Die TRA-Trafos sind hinsichtlich technischer Eignung, Zustand, Kenndaten, Schnittstellen, Aufstellbedingungen und Einbindung in die neue Mittelspannungsschaltanlage bzw. Rundsteueranlage zu prüfen.

Erforderliche Anpassungen an Anschlussleitungen, Kabelendverschlüssen, Schutz-, Steuer-, Melde- und Überwachungseinrichtungen sowie an der baulichen Aufstellung sind durch den Auftragnehmer zu berücksichtigen und mit dem Auftraggeber abzustimmen

Anhang B – Technische Standards des Auftraggebers

Die nachfolgend aufgeführten technischen Standards des Auftraggebers sind bei Planung, Lieferung, Montage, Integration, Prüfung, Inbetriebnahme und Dokumentation zu berücksichtigen.

Abweichungen von den aufgeführten Standards sind nur zulässig, sofern die technische und funktionale Gleichwertigkeit sowie die vollständige Kompatibilität zu den bestehenden Betriebs-, Instandhaltungs-, Schutz-, Fernwirk-, Kommunikations- und Dokumentationsprozessen des Auftraggebers nachgewiesen und durch den Auftraggeber freigegeben werden.

B.1. Störschriebe und Ereignisaufzeichnungen

Beim Auftraggeber wird für die Störschrieb- und Ereignisauswertung ein A-Eberle-System eingesetzt. Der vorhandene A-Eberle-Störschreiber einschließlich der zugehörigen Auswerte-, Kommunikations- und Schnittstellenkomponenten ist weiterzuverwenden und in die neue Anlage einzubinden.

Der A-Eberle-Störschreiber befindet sich derzeit im Bestandsgebäude und ist durch den Auftragnehmer in das neue Betriebsgebäude umzusetzen. Die Umsetzung umfasst Demontage, Transport, fachgerechte Montage in einem geeigneten Schaltschrank, Anschluss, Einbindung, Prüfung und Wiederinbetriebnahme.

Störschriebe, Störwertaufzeichnungen und Ereignisaufzeichnungen sind in einem mit dem Auftraggeber abgestimmten digitalen Format bereitzustellen. Sofern technisch möglich, sind Störschriebe zusätzlich im COMTRADE-Format bereitzustellen.

Die bereitzustellenden Störschriebe, Datenformate, Ereignisaufzeichnungen, Kommunikationsschnittstellen und Auswertefunktionen sind auf das beim Auftraggeber vorhandene A-Eberle-System abzustimmen.

Die Auswertung der Störschriebe und Ereignisaufzeichnungen hat mit den beim Auftraggeber vorhandenen Betriebs- und Auswerteprozessen kompatibel zu sein.

Ereignisse, Meldungen, Schutzanregungen, Schutzauslösungen, Schalthandlungen und sonstige betriebsrelevante Ereignisse sind mit synchronisierten Zeitstempeln zu erfassen.

B.2. Schutzgeräteplattform

Beim Auftraggeber wird als Schutzgeräteplattform Schneider Electric / MiCOM eingesetzt.

Die Schutzgeräteplattform bildet die Grundlage der bestehenden Schutzphilosophie sowie der Betriebs-, Engineering-, Parametrier-, Diagnose-, Störungsanalyse- und Instandhaltungsprozesse des Auftraggebers.

Für die bestehende Schutzgeräteplattform sind beim Auftraggeber vorhandene Softwarelizenzen, geschultes Betriebspersonal, etablierte Bestell- und Beschaffungsprozesse sowie eine abgestimmte Ersatzteil- und Lagerhaltung vorhanden.

Die Schutzgeräte der neu zu errichtenden Mittelspannungsschaltanlage einschließlich der Reservefelder sind entsprechend den Anforderungen nach Kapitel 6.3 in die bestehende Schutzgeräteplattform des Auftraggebers einzubinden.

Abweichende Schutzgeräteplattformen, Fabrikate oder Systeme sind nur zulässig, sofern die vollständige technische und funktionale Gleichwertigkeit sowie die uneingeschränkte Kompatibilität zu den bestehenden Schutz-, Engineering-, Diagnose-, Auswerte-, Fernwirk- und Leittechnikkonzepten des Auftraggebers nachgewiesen werden.

Der Nachweis der Gleichwertigkeit hat insbesondere die Auswirkungen auf Betrieb, Parametrierung, Engineering, Störungsanalyse, Ersatzteilkhaltung, Lagerhaltung, Beschaffungsprozesse, Schulungsaufwand sowie Instandhaltungsprozesse zu umfassen.

B.3. Kommunikations- und Fernwirkstandards

Die stationsinterne Kommunikation erfolgt auf Basis von IEC 61850.

Die Anbindung an die Netzleitstelle erfolgt auf Basis von IEC 60870-5-104.

Vorhandene Kommunikationsanlagen und Kommunikationsinfrastrukturen des Auftraggebers, insbesondere der vorhandene Glasfaser-Point-of-Presence (POP), sind bei Planung und Ausführung zu berücksichtigen.

B.4. Schließ- und Zutrittskonzept

Das Betriebsgebäude sowie sicherheitsrelevante Anlagenbereiche sind in das beim Auftraggeber eingesetzte Schließ- und Zutrittskonzept einzubinden.

Das beim Auftraggeber eingesetzte Schließsystem basiert auf ASSA ABLOY. Schließzylinder, Schlüssel und schließsystemrelevante Komponenten werden durch den Auftraggeber beigestellt.

Der Auftragnehmer hat Türen, Tore und sonstige sicherheitsrelevante Zugänge für die Aufnahme des Schließsystems vorzusehen. Die erforderlichen Abstimmungen zu Ausführung, Einbau und Schnittstellen sind mit dem Auftraggeber durchzuführen.

Türen, Tore und sonstige Zugänge zu sicherheitsrelevanten Anlagenbereichen sind entsprechend den Vorgaben des Auftraggebers auszuführen.

B.5. Kabelstandards

Bei der Planung der Mittelspannungskabelanlagen sind die beim Auftraggeber eingesetzten Standardkabelsysteme und Netzstandards zu berücksichtigen.

Für Standard-Kabelabgänge im 10-kV-Mittelspannungsnetz ist grundsätzlich folgender Kabeltyp vorzusehen:

NA2XS(F)2Y 6/10 kV, 3 × 1 × 240 mm² Al

Der erforderliche Querschnitt des Cu-Drahtschirmes ist durch den Auftragnehmer entsprechend der Erdschluss- und Kurzschlussbeanspruchung auszulegen und nachzuweisen.

Die 10-kV-seitigen Anschlusskabel der Hochspannungstransformatoren sind für die dauerhafte Übertragung der jeweiligen Transformator-Nennleistung von 40 MVA auszulegen. Als Planungsgrundlage sind entsprechend dem vorhandenen Anschlusssystem sechs Einleiterkabel mit 240 mm² je Phase vorgesehen. Die ausreichende Strombelastbarkeit und Kurzschlussfestigkeit des Kabelsystems ist durch den Auftragnehmer unter Berücksichtigung

der tatsächlichen Verlegebedingungen nachzuweisen. Abweichungen sind mit dem Auftraggeber abzustimmen.

Für Anschlusskabel der Erdschlusskompensationsspulen, des Eigenbedarfstransformators sowie der TRA-Trafos ist grundsätzlich folgender Kabeltyp vorgesehen:

N2XSY 6/10 kV, 1 × 35 mm² Cu je Phase

Der Schirmquerschnitt richtet sich nach dem durch den Auftraggeber beigestellten Kabelmaterial und ist durch den Auftragnehmer vor Ausführung zu prüfen.

Beistellung und Leistungsabgrenzung sind in Kapitel 9.2 und Anhang A.1 geregelt.

Für Transportkabel können abweichende Kabelquerschnitte erforderlich werden. Diese sind unter Berücksichtigung der netztechnischen Anforderungen, der Strombelastbarkeit, der Kurzschlussfestigkeit, der Verlegebedingungen sowie der zukünftigen Netzentwicklung auszulegen und mit dem Auftraggeber abzustimmen.

Abweichungen vom Standardkabeltyp, insbesondere hinsichtlich Kabelquerschnitt, Schirmquerschnitt, Kabelaufbau oder Kabelbauart, sind nur nach Abstimmung mit dem Auftraggeber zulässig.

Die konkreten Kabeltypen, Kabelquerschnitte, Kabellängen und Kabelverbindungen ergeben sich aus Anhang C „Kabelanlagen und Kabelverbindungen“ bzw. sind im Rahmen der Ausführungsplanung durch den Auftragnehmer zu prüfen, fortzuschreiben und mit dem Auftraggeber abzustimmen.

B.6. Dokumentations- und GIS-Standards

Dokumentationsunterlagen sind in den vom Auftraggeber vorgegebenen digitalen Formaten bereitzustellen.

Die Datenübergabe hat so zu erfolgen, dass eine Übernahme in die beim Auftraggeber eingesetzten Dokumentations- und Geoinformationssysteme möglich ist.

Erforderliche Abstimmungen mit den vom Auftraggeber benannten Dienstleistern zur Dokumentation, Vermessung und Datenübernahme sind durch den Auftragnehmer zu berücksichtigen.

B.7. Schutzfunktions- und Feldzuordnung

Feld / Bezeichnung	Funktion	DSS-abschnitt	Schutzfunktion	Bemerkung
Feld 1 - Reserve	Freies Reservefeld / Kabelabgang	SS1a / SS2a	UMZ-Schutz	Freies Reservefeld ohne festgelegte Kabelbeziehung
Feld 2 - Reserve	Freies Reservefeld / Kabelabgang	SS1a / SS2a	UMZ-Schutz	Freies Reservefeld ohne festgelegte Kabelbeziehung
Feld 3 - [REDACTED]	Zielnetz-Reservefeld / vorgesehener Transportkabelabgang	SS1a / SS2a	Distanzschutz; Synchronisier- und Parallelschaltfunktion	Zielnetz-Reservefeld; derzeit unbelegt; Kopplung zweier Umspannwerke/Netzbereiche
Feld 4 - [REDACTED]	Zielnetz-Reservefeld / vorgesehener Transportkabelabgang	SS1a / SS2a	Distanzschutz; Synchronisier- und Parallelschaltfunktion	Zielnetz-Reservefeld; derzeit unbelegt; Kopplung zweier Umspannwerke/Netzbereiche
Feld 5 - [REDACTED]	Zielnetz-Reservefeld / vorgesehener Transportkabelabgang	SS1a / SS2a	Distanzschutz; Synchronisier- und Parallelschaltfunktion	Zielnetz-Reservefeld; derzeit unbelegt; Kopplung zweier Umspannwerke/Netzbereiche
Feld 6 - [REDACTED]	Transportkabel	SS1a / SS2a	Distanzschutz; Synchronisier- und Parallelschaltfunktion	Kopplung zweier Umspannwerke / Netzbereiche
Feld 7 [REDACTED]	Transportkabel	SS1a / SS2a	Distanzschutz; Synchronisier- und Parallelschaltfunktion	Kopplung zweier Umspannwerke / Netzbereiche
Feld 8 - [REDACTED]	Kabelabgang	SS1a / SS2a	UMZ-Schutz	
Feld 9 - [REDACTED]	Kabelabgang	SS1a / SS2a	UMZ-Schutz	
Feld 10 - [REDACTED]	Kabelabgang	SS1a / SS2a	UMZ-Schutz	
Feld 11 [REDACTED]	Kabelabgang	SS1a / SS2a	UMZ-Schutz	
Feld 12 [REDACTED]	Erdschlusskompensationsspule	SS1a / SS2a	Erdschlusskompensation / Spulenregelung	
Einspeisefeld [REDACTED]	Trafoeinspeisung / 10-kV-Anschluss	SS1a / SS2a SS1b / SS2b	Trafoeinspeisung	
Feld 13 - [REDACTED]	Erdschlusskompensationsspule	SS1b / SS2b	Erdschlusskompensation / Spulenregelung	

Feld / Bezeichnung	Funktion	DSS-abschnitt	Schutzfunktion	Bemerkung
Feld 14 - [REDACTED]	Rundsteueranlage / TRA	SS1b / SS2b	Rundsteueranlage / TRA	
Feld 15 - [REDACTED]	Kabelabgang	SS1b / SS2b	UMZ-Schutz	
Feld 16 - [REDACTED]	Kabelabgang	SS1b / SS2b	UMZ-Schutz	
Feld 17 - [REDACTED]	Kabelabgang	SS1b / SS2b	UMZ-Schutz	
Feld 18 - [REDACTED]	Transportkabel / einzuschleifendes Kabel	SS1b / SS2b	Distanzschutz; Synchronisier- und Parallelschaltfunktion	Kopplung zweier Umspannwerke / Netzbereiche; Wiedereinschleifung; Ausführung mit AG abstimmen
Feld 19 - [REDACTED]	Transportkabel / einzuschleifendes Kabel	SS1b / SS2b	Distanzschutz; Synchronisier- und Parallelschaltfunktion	Kopplung zweier Umspannwerke / Netzbereiche; Wiedereinschleifung; Ausführung mit AG abstimmen
Feld 20 - [REDACTED]	Transportkabel	SS1b / SS2b	Distanzschutz; Synchronisier- und Parallelschaltfunktion	Kopplung zweier Umspannwerke / Netzbereiche
Feld 21 - [REDACTED]	Transportkabel	SS1b / SS2b	Distanzschutz; Synchronisier- und Parallelschaltfunktion	Kopplung zweier Umspannwerke / Netzbereiche
Feld 22 - [REDACTED]	Zielnetz-Reservefeld / vorgesehener Transportkabelabgang	SS1b / SS2b	Distanzschutz; Synchronisier- und Parallelschaltfunktion	Zielnetz-Reservefeld; derzeit unbesetzt; Kopplung zweier Umspannwerke/Netzbereiche
Feld 23 - Reserve	Freies Reservefeld / Kabelabgang	SS1b / SS2b	UMZ-Schutz	Freies Reservefeld ohne festgelegte Kabelbeziehung
Feld 24 - Reserve	Freies Reservefeld / Kabelabgang	SS1b / SS2b	UMZ-Schutz	Freies Reservefeld ohne festgelegte Kabelbeziehung
Feld 25 - Reserve	Freies Reservefeld / Kabelabgang	SS3b / SS4b	UMZ-Schutz	Freies Reservefeld ohne festgelegte Kabelbeziehung
Feld 26 - [REDACTED]	Zielnetz-Reservefeld / vorgesehener Transportkabelabgang	SS3b / SS4b	Distanzschutz	Zielnetz-Reservefeld; derzeit unbesetzt; zukünftige Transportkabelverbindung
Feld 27 - [REDACTED]	Zielnetz-Reservefeld / vorgesehener Transportkabelabgang	SS3b / SS4b	Distanzschutz	Zielnetz-Reservefeld; derzeit unbesetzt; zukünftige Transportkabelverbindung
Feld 28 - [REDACTED]	Transportkabel / einzuschleifendes Kabel	SS3b / SS4b	Distanzschutz	Wiedereinschleifung; Ausführung mit AG abstimmen

Feld / Bezeichnung	Funktion	DSS-abschnitt	Schutzfunktion	Bemerkung
Feld 29 - [REDACTED]	Transportkabel / einzuschleifendes Kabel	SS3b / SS4b	Distanzschutz	Wiedereinschleifung; Ausführung mit AG abstimmen
Feld 30 - [REDACTED]	Transportkabel	SS3b / SS4b	Distanzschutz	
Feld 31 [REDACTED]	Kabelabgang	SS3b / SS4b	UMZ-Schutz	
Feld 32 [REDACTED]	Kabelabgang	SS3b / SS4b	UMZ-Schutz	
Feld 33 - [REDACTED]	Kabelabgang	SS3b / SS4b	UMZ-Schutz	
Feld 34 - [REDACTED]	Kabelabgang	SS3b / SS4b	UMZ-Schutz	
Feld 35 - [REDACTED]	Rundsteueranlage / TRA	SS3b / SS4b	Rundsteueranlage / TRA	
Feld 36 [REDACTED]	Erdschlusskompensationsspule	SS3b / SS4b	Erdschlusskompensation / Spulenregelung	
[REDACTED]	Trafoeinspeisung / 10-kV-Anschluss	SS3b / SS4b SS3a / SS4a	Trafoeinspeisung	
Feld 37 - [REDACTED]	Erdschlusskompensationsspule	SS3a / SS4a	Erdschlusskompensation / Spulenregelung	
Feld 38 - [REDACTED]	Eigenbedarfstrafo	SS3a / SS4a	Eigenbedarfstrafo / Schutz gemäß Feldkonzept	
Feld 39 - [REDACTED]	Kabelabgang	SS3a / SS4a	UMZ-Schutz	
Feld 40 - [REDACTED]	Kabelabgang	SS3a / SS4a	UMZ-Schutz	
Feld 41 - [REDACTED]	Kabelabgang	SS3a / SS4a	UMZ-Schutz	
Feld 42 [REDACTED]	Kabelabgang	SS3a / SS4a	UMZ-Schutz	
Feld 43 - [REDACTED]	Kabelabgang	SS3a / SS4a	UMZ-Schutz	
Feld 44 - [REDACTED]	Kabelabgang	SS3a / SS4a	UMZ-Schutz	
Feld 45 - [REDACTED]	Kabelabgang	SS3a / SS4a	UMZ-Schutz	
Feld 46 [REDACTED]	Transportkabel	SS3a / SS4a	Distanzschutz	
Feld 47 - Reserve	Freies Reservefeld / Kabelabgang	SS3a / SS4a	UMZ-Schutz	Freies Reservefeld ohne festgelegte Kabelbeziehung

Feld / Bezeichnung	Funktion	DSS-abschnitt	Schutzfunktion	Bemerkung
Feld 48 - Reserve	Freies Reservefeld / Kabelabgang	SS3a / SS4a	UMZ-Schutz	Freies Reservefeld ohne festgelegte Kabelbeziehung
Platzhalter variable Feldfunktion	Kupplungs-, Verbindungs-, Hochführungs-, Längstrennungs- und Messfunktionen	gemäß Feld- und Sammelschienen konzept	gemäß Schutz-, Steuer- und Verriegelungskonzept	Lage, Anzahl und Ausführung variabel; Festlegung nach AN-Konzept
Platzhalter Längskupplung SS1-SS3	Längskupplung / Verbindung	gemäß Feld- und Sammelschienen konzept	gemäß Schutz-, Steuer- und Verriegelungskonzept	vorzugsweise am Anlagenende; Festlegung nach AN-Konzept
Platzhalter Längskupplung SS2-SS4	Längskupplung / Verbindung	gemäß Feld- und Sammelschienen konzept	gemäß Schutz-, Steuer- und Verriegelungskonzept	vorzugsweise am Anlagenende; Festlegung nach AN-Konzept

Hinweis zur Feldnummerierung und schematischen Darstellung:

Die dargestellten Feldnummern, Kabelbezeichnungen und Betriebsmittelbezeichnungen dienen der funktionalen Zuordnung der Feldfunktionen, Kabelbeziehungen und Betriebsmittelanschlüsse.

Die aufgeführten Kabel- und Betriebsmittelbezeichnungen entsprechen teilweise bisherigen Bestands-, Netz- oder Projektbezeichnungen. Eine Übernahme als endgültige Feldbezeichnung der neuen Schaltanlage ist hiermit nicht vorgegeben.

Maßgeblich sind die vorgegebenen Feldfunktionen, Kabelbeziehungen und Betriebsmittelanschlüsse. Die Kabelbelegung und relative Reihenfolge der fest zugeordneten Felder sind verbindlich. Die Feldnummern 1–48 sind Referenznummern und können sich durch eingefügte variable Feldfunktionen ändern.

Anhang C – Kabelanlagen und Kabelverbindungen

C.1. Allgemeine Hinweise

Die in Anhang C dargestellten Kabelbeziehungen und Anschlussstellen beschreiben den funktional vorgegebenen Leistungsumfang.

Die angegebenen Kabellängen, Muffen, Endverschlüsse, Reservetrassen, Leerrohre und Reserveeinführungen dienen als vorläufige Planungs- und Kalkulationsgrundlage. Sie stellen weder Mindestmengen noch Ausführungsmaße dar und sind durch den Auftragnehmer im Rahmen der Ausführungsplanung zu prüfen und fortzuschreiben.

Technisch begründete Abweichungen der Längen und Mengen sind zulässig und mit dem Auftraggeber abzustimmen. Änderungen der vorgegebenen Kabelbeziehungen und Anschlussstellen bedürfen der Zustimmung des Auftraggebers.

C.2. Übersicht Mittelspannungskabel

Kabel-bezeichnung	Funktion	Bestand / Herkunft	Anschluss neue Schaltanlage	DSS-abschnitt	Kabeltyp / Querschnitt	Trassenlänge ca. [m]	Bemerkung
Reserve	Freies Reservefeld / Kabelabgang	Reserve	Feld 1	SS1a / SS2a	Reserve	-	Freies Reservefeld ohne aktuelle Kabelbelegung
Reserve	Freies Reservefeld / Kabelabgang	Reserve	Feld 2	SS1a / SS2a	Reserve	-	Freies Reservefeld ohne aktuelle Kabelbelegung
	Zielnetz-Reservefeld / vorgesehener Transportkabelabgang	Reserve / zukünftige Belegung	Feld 3	SS1a / SS2a	Reserve	-	Zielnetz-Reservefeld für spätere Transportkabelbelegung
	Zielnetz-Reservefeld / vorgesehener Transportkabelabgang	Reserve / zukünftige Belegung	Feld 4	SS1a / SS2a	Reserve	-	Zielnetz-Reservefeld für spätere Transportkabelbelegung
	Zielnetz-Reservefeld / vorgesehener Transportkabelabgang	Reserve / zukünftige Belegung	Feld 5	SS1a / SS2a	Reserve	-	Zielnetz-Reservefeld für spätere Transportkabelbelegung
	Transportkabel	Bestandskabel am Geländebeginn / Muffenbereich	Feld 6	SS1a / SS2a	NA2XS(F)2Y 3×1×240 Al gemäß B.5	85	Anschluss an Bestandskabel im Muffenbereich
	Transportkabel	Bestandskabel am Geländebeginn / Muffenbereich	Feld 7	SS1a / SS2a	NA2XS(F)2Y 3×1×240 Al gemäß B.5	85	Anschluss an Bestandskabel im Muffenbereich
	Kabelabgang	Bestandskabel am Geländebeginn / Muffenbereich	Feld 8	SS1a / SS2a	NA2XS(F)2Y 3×1×240 Al gemäß B.5	85	Anschluss an Bestandskabel im Muffenbereich
	Kabelabgang	Bestandskabel am Geländebeginn / Muffenbereich	Feld 9	SS1a / SS2a	NA2XS(F)2Y 3×1×240 Al gemäß B.5	85	Anschluss an Bestandskabel im Muffenbereich
	Kabelabgang	Bestandskabel am Geländebeginn / Muffenbereich	Feld 10	SS1a / SS2a	NA2XS(F)2Y 3×1×240 Al gemäß B.5	85	Anschluss an Bestandskabel im Muffenbereich

Kabel-bezeichnung	Funktion	Bestand / Herkunft	Anschluss neue Schaltanlage	DSS-abschnitt	Kabeltyp / Querschnitt	Trassen-länge ca. [m]	Bemerkung
	Kabelabgang	Bestandskabel am Geländebeginn / Muffenbereich	Feld 11	SS1a / SS2a	NA2XS(F)2Y 3×1×240 Al gemäß B.5	85	Anschluss an Bestandskabel im Muffenbereich
	Erdschlusskompen-sation	vorhandene Erdschlusskompen-sationsspule 1	Feld 12	SS1a / SS2a	N2XSY 1x35 je Phase gemäß B.5	45	E-Spule verbleibt am Standort; Kabelmaterial: AG-Beistellung
	Trafoeinspeisung / 10-kV-Anschluss	HS-Trafo 1 A 10-kV-Seite	Einspeisefeld T1	SS1a / SS2a SS1b / SS2b	6 × 240 mm² je Phase gemäß B.5 und vorhandenem Anschlussssystem	110	durchgehendes Anschlusskabel; Eignung für 40 MVA und Anschlussystem nachweisen
	Erdschlusskompen-sation	vorhandene Erdschlusskompen-sationsspule 2	Feld 13	SS1b / SS2b	N2XSY 1x35 je Phase gemäß B.5	45	E-Spule verbleibt am Standort; Kabelmaterial: AG-Beistellung
	Rundsteueranlage / TRA	vorhandener TRA-Trafo der Rundsteueranlage	Feld 14	SS1b / SS2b	N2XSY 1x35 je Phase gemäß B.5	-	TRA-Trafo wird umgesetzt; Kabelmaterial: AG-Beistellung
	Kabelabgang	Bestandskabel am Geländebeginn / Muffenbereich	Feld 15	SS1b / SS2b	NA2XS(F)2Y 3×1×240 Al gemäß B.5	85	Anschluss an Bestandskabel im Muffenbereich
	Kabelabgang	Bestandskabel am Geländebeginn / Muffenbereich	Feld 16	SS1b / SS2b	NA2XS(F)2Y 3×1×240 Al gemäß B.5	85	Anschluss an Bestandskabel im Muffenbereich
	Kabelabgang	Bestandskabel am Geländebeginn / Muffenbereich	Feld 17	SS1b / SS2b	NA2XS(F)2Y 3×1×240 Al gemäß B.5	85	Anschluss an Bestandskabel im Muffenbereich
	Transportkabel / einzuschleifendes Kabel	Bestandskabel im UW-Bereich vorhanden; derzeit nicht angeschlossen	Feld 18	SS1b / SS2b	NA2XS(F)2Y 3×1×240 Al gemäß B.5	85	Wiedereinschleifung vorgesehen; Ausführung mit AG abzustimmen
	Transportkabel / einzuschleifendes Kabel	Bestandskabel im UW-Bereich vorhanden; derzeit nicht angeschlossen	Feld 19	SS1b / SS2b	NA2XS(F)2Y 3×1×240 Al gemäß B.5	85	Wiedereinschleifung vorgesehen; Ausführung mit AG abzustimmen

Kabel-bezeichnung	Funktion	Bestand / Herkunft	Anschluss neue Schaltanlage	DSS-abschnitt	Kabeltyp / Querschnitt	Trassen-länge ca. [m]	Bemerkung
	Transportkabel	Bestandskabel am Geländebeginn / Muffenbereich	Feld 20	SS1b / SS2b	NA2XS(F)2Y 3×1×240 Al gemäß B.5	85	Anschluss an Bestandskabel im Muffenbereich
	Transportkabel	Bestandskabel am Geländebeginn / Muffenbereich	Feld 21	SS1b / SS2b	NA2XS(F)2Y 3×1×240 Al gemäß B.5	85	Anschluss an Bestandskabel im Muffenbereich
	Zielnetz-Reservefeld / vorgesehener Transportkabelabgang	Reserve / zukünftige Belegung	Feld 22	SS1b / SS2b	Reserve	-	Zielnetz-Reservefeld für spätere Transportkabelbelegung
Reserve	Freies Reservefeld / Kabelabgang	Reserve	Feld 23	SS1b / SS2b	Reserve	-	Freies Reservefeld ohne aktuelle Kabelbelegung
Reserve	Freies Reservefeld / Kabelabgang	Reserve	Feld 24	SS1b / SS2b	Reserve	-	Freies Reservefeld ohne aktuelle Kabelbelegung
Reserve	Freies Reservefeld / Kabelabgang	Reserve	Feld 25	SS3b / SS4b	Reserve	-	Freies Reservefeld ohne aktuelle Kabelbelegung
	Zielnetz-Reservefeld / vorgesehener Transportkabelabgang	Reserve / zukünftige Belegung	Feld 26	SS3b / SS4b	Reserve	-	Zielnetz-Reservefeld für spätere Transportkabelbelegung
	Zielnetz-Reservefeld / vorgesehener Transportkabelabgang	Reserve / zukünftige Belegung	Feld 27	SS3b / SS4b	Reserve	-	Zielnetz-Reservefeld für spätere Transportkabelbelegung
	Transportkabel / einzuschleifendes Kabel	Bestandskabel im UW-Bereich vorhanden; derzeit nicht angeschlossen	Feld 28	SS3b / SS4b	NA2XS(F)2Y 3×1×240 Al gemäß B.5	85	Wiedereinschleifung vorgesehen; Ausführung mit AG abzustimmen
	Transportkabel / einzuschleifendes Kabel	Bestandskabel im UW-Bereich vorhanden; derzeit nicht angeschlossen	Feld 29	SS3b / SS4b	NA2XS(F)2Y 3×1×240 Al gemäß B.5	85	Wiedereinschleifung vorgesehen; Ausführung mit AG abzustimmen
	Transportkabel	Bestandskabel am Geländebeginn / Muffenbereich	Feld 30	SS3b / SS4b	NA2XS(F)2Y 3×1×240 Al gemäß B.5	85	Anschluss an Bestandskabel im Muffenbereich

Kabel-bezeichnung	Funktion	Bestand / Herkunft	Anschluss neue Schaltanlage	DSS-abschnitt	Kabeltyp / Querschnitt	Trassen-länge ca. [m]	Bemerkung
	Kabelabgang	Bestandskabel am Geländebeginn / Muffenbereich	Feld 31	SS3b / SS4b	NA2XS(F)2Y 3×1×240 Al gemäß B.5	85	Anschluss an Bestandskabel im Muffenbereich
	Kabelabgang	Bestandskabel am Geländebeginn / Muffenbereich	Feld 32	SS3b / SS4b	NA2XS(F)2Y 3×1×240 Al gemäß B.5	85	Anschluss an Bestandskabel im Muffenbereich
	Kabelabgang	Bestandskabel am Geländebeginn / Muffenbereich	Feld 33	SS3b / SS4b	NA2XS(F)2Y 3×1×240 Al gemäß B.5	85	Anschluss an Bestandskabel im Muffenbereich
	Kabelabgang	Bestandskabel am Geländebeginn / Muffenbereich	Feld 34	SS3b / SS4b	NA2XS(F)2Y 3×1×240 Al gemäß B.5	85	Anschluss an Bestandskabel im Muffenbereich
	Rundsteueranlage / TRA	vorhandener TRA-Trafo der Rundsteueranlage	Feld 35	SS3b / SS4b	N2XSY 1x35 je Phase gemäß B.5	-	TRA-Trafo wird umgesetzt; Kabelmaterial: AG-Beistellung
	Erdschlusskompensation	neue Erdschlusskompensationsspule 1	Feld 36	SS3b / SS4b	N2XSY 1x35 je Phase gemäß B.5	45	E-Spule verbleibt am Standort; Kabelmaterial: AG-Beistellung
	Trafoeinspeisung / 10-kV-Anschluss	HS-Trafo 1 B 10-kV-Seite	Einspeisefeld T2	SS3b / SS4b SS3a / SS4a	6 × 240 mm ² je Phase gemäß B.5 und vorhandenem Anschlussssystem	110	durchgehendes Anschlusskabel; Eignung für 40 MVA und Anschlussssystem nachweisen
	Erdschlusskompensation	neue Erdschlusskompensationsspule 2	Feld 37	SS3a / SS4a	N2XSY 1x35 je Phase gemäß B.5	45	E-Spule verbleibt am Standort; Kabelmaterial: AG-Beistellung
	Eigenbedarfstrafo	Eigenbedarfstrafo	Feld 38	SS3a / SS4a	N2XSY 1x35 je Phase gemäß B.5	45	EBT verbleibt am Standort; Kabelmaterial: AG-Beistellung
	Kabelabgang	Bestandskabel am Geländebeginn / Muffenbereich	Feld 39	SS3a / SS4a	NA2XS(F)2Y 3×1×240 Al gemäß B.5	85	Anschluss an Bestandskabel im Muffenbereich
	Kabelabgang	Bestandskabel am Geländebeginn / Muffenbereich	Feld 40	SS3a / SS4a	NA2XS(F)2Y 3×1×240 Al gemäß B.5	85	Anschluss an Bestandskabel im Muffenbereich

Kabel-bezeichnung	Funktion	Bestand / Herkunft	Anschluss neue Schaltanlage	DSS-abschnitt	Kabeltyp / Querschnitt	Trassenlänge ca. [m]	Bemerkung
	Kabelabgang	Bestandskabel am Geländebeginn / Muffenbereich	Feld 41	SS3a / SS4a	NA2XS(F)2Y 3×1×240 Al gemäß B.5	85	Anschluss an Bestandskabel im Muffenbereich
	Kabelabgang	Bestandskabel am Geländebeginn / Muffenbereich	Feld 42	SS3a / SS4a	NA2XS(F)2Y 3×1×240 Al gemäß B.5	85	Anschluss an Bestandskabel im Muffenbereich
	Kabelabgang	Bestandskabel am Geländebeginn / Muffenbereich	Feld 43	SS3a / SS4a	NA2XS(F)2Y 3×1×240 Al gemäß B.5	85	Anschluss an Bestandskabel im Muffenbereich
	Kabelabgang	Bestandskabel am Geländebeginn / Muffenbereich	Feld 44	SS3a / SS4a	NA2XS(F)2Y 3×1×240 Al gemäß B.5	85	Anschluss an Bestandskabel im Muffenbereich
	Kabelabgang	Bestandskabel am Geländebeginn / Muffenbereich	Feld 45	SS3a / SS4a	NA2XS(F)2Y 3×1×240 Al gemäß B.5	85	Anschluss an Bestandskabel im Muffenbereich
	Transportkabel	Bestandskabel am Geländebeginn / Muffenbereich	Feld 46	SS3a / SS4a	NA2XS(F)2Y 3×1×240 Al gemäß B.5	85	Anschluss an Bestandskabel im Muffenbereich
Reserve	Freies Reservefeld / Kabelabgang	Reserve	Feld 47	SS3a / SS4a	Reserve	-	Freies Reservefeld ohne aktuelle Kabelbelegung
Reserve	Freies Reservefeld / Kabelabgang	Reserve	Feld 48	SS3a / SS4a	Reserve	-	Freies Reservefeld ohne aktuelle Kabelbelegung

Hinweis:

* Das gekennzeichnete Bestandskabel ist derzeit nicht in der vorhandenen Schaltanlage angeschlossen und ist im Rahmen der neuen Anlage wieder einzuschleifen. Trassenführung und Anschlussart sind in der Ausführungsplanung mit dem Auftraggeber abzustimmen; die tabellarische Feldzuordnung bleibt verbindlich.

Die Abschnittsangaben beziehen sich jeweils auf den Doppelsammelschienenabschnitt, z. B. SS1a / SS2a.

Kabelbelegung und relative Reihenfolge der fest zugeordneten Felder sind verbindlich. Die Feldnummern 1–48 sind Referenznummern und können sich durch eingefügte variable Feldfunktionen ändern. Die Kabelbezeichnungen entsprechen teilweise bisherigen Bestands- oder Netzbezeichnungen und stellen keine endgültigen Feldbezeichnungen dar.

Kabelstandards siehe Anhang B.5; Beistellung und Leistungsabgrenzung siehe Kapitel 9.2 und Anhang A.1. Für Einleiterkabel sind die angegebenen Längen je Phase zu berücksichtigen. Im Übrigen gelten die allgemeinen Hinweise gemäß C.1. Details zu Muffen, Endverschlüssen und Anschlussstellen enthalten die nachfolgenden Tabellen.

C.3. Steuer-, Fernwirk- und Kommunikationskabel

Die erforderlichen Steuer-, Fernwirk-, Kommunikations- und Lichtwellenleiterkabel ergeben sich aus der Ausführungsplanung der Schutz-, Steuer-, Fernwirk-, Leittechnik- und Kommunikationssysteme.

Der Auftragnehmer hat die hierfür erforderlichen Kabelanlagen einschließlich Kabeltypen, Kabellängen, Trassenführungen, Anschlussstellen, Spleißverbindungen und Prüfungen im Rahmen der Ausführungsplanung zu ermitteln, zu dokumentieren und mit dem Auftraggeber abzustimmen.

Die sekundärtechnischen Kabelverbindungen zur Einbindung der TRA-Trafos der Rundsteueranlage sind Bestandteil der Leistung des Auftragnehmers. Hierzu gehören insbesondere erforderliche Steuer-, Melde-, Mess-, Überwachungs- und Kommunikationsleitungen zwischen TRA-Trafos, Rundsteueranlage, Mittelspannungsschaltanlage sowie Schutz-, Steuer-, Fernwirk-, Kommunikations- und Leittechnik einschließlich Anschluss, Beschriftung, Prüfung und Dokumentation.

Dies umfasst auch die sekundärtechnischen Kabelverbindungen zur Einbindung der 110-kV-Trafoeinspeisefelder und der zugehörigen Leistungstransformatoren in die neuen Sekundärschaltanlagen sowie in die Schutz- und Leittechnik der 10-kV-Anlage.

Die Anforderungen aus den Kapiteln 6, 7, 9, 10 und 11 dieses funktionalen Leistungsverzeichnisses sind hierbei zu berücksichtigen.

Eine projektspezifische Übersicht der Steuer-, Fernwirk-, Kommunikations- und Lichtwellenleiterkabel ist im Rahmen der Ausführungsplanung durch den Auftragnehmer zu erstellen und dem Auftraggeber zur Prüfung vorzulegen.

C.4. Niederspannungsverbindung Eigenbedarf

Für die Niederspannungsversorgung des neuen Betriebsgebäudes ist eine Kabelverbindung zwischen der bestehenden Eigenbedarfsversorgung im Bestandsgebäude und der neuen Niederspannungsverteilung herzustellen.

Die voraussichtliche Trassenlänge beträgt ca. 50–60 m. Kabeltyp, Querschnitt, Trassenführung, Absicherung und Anschlusspunkte sind durch den Auftragnehmer zu planen und mit dem Auftraggeber abzustimmen. Planung, Lieferung, Verlegung, Anschluss, Prüfung und Inbetriebnahme sind Bestandteil der Leistung des Auftragnehmers.

C.5. Kabelverbindungen und Muffen

Kabel-bezeichnung	Maßnahme	Bestandskabeltyp / Querschnitt	Muffentyp	Umfang Muffensatz	Lage / Bereich	Bemerkung
████████	Anbindung Bestandskabel an neues Kabel zur Schaltanlage	Kunststoff-Einleiterkabel 3 × 1 × 240 mm² Al, gemäß Bestand; vor Ort prüfen	Verbindungs-muffe	1 Satz, bestehend aus 3 Einzelmuffen	Muffenbereich am Geländebeginn	Anschluss neue Schaltanlage gemäß C.2; Kabeltyp Bestand vor Ort prüfen
██████	Anbindung Bestandskabel an neues Kabel zur Schaltanlage	Kunststoff-Einleiterkabel 3 × 1 × 240 mm² Al, gemäß Bestand; vor Ort prüfen	Verbindungs-muffe	1 Satz, bestehend aus 3 Einzelmuffen	Muffenbereich am Geländebeginn	Anschluss neue Schaltanlage gemäß C.2; Kabeltyp Bestand vor Ort prüfen
█████ ████████	Anbindung Bestandskabel an neues Kabel zur Schaltanlage	Kunststoff-Einleiterkabel 3 × 1 × 240 mm² Al, gemäß Bestand; vor Ort prüfen	Verbindungs-muffe	1 Satz, bestehend aus 3 Einzelmuffen	Muffenbereich am Geländebeginn	Anschluss neue Schaltanlage gemäß C.2; Kabeltyp Bestand vor Ort prüfen
████████	Anbindung Bestandskabel an neues Kabel zur Schaltanlage	Kunststoff-Einleiterkabel 3 × 1 × 240 mm² Al, gemäß Bestand; vor Ort prüfen	Verbindungs-muffe	1 Satz, bestehend aus 3 Einzelmuffen	Muffenbereich am Geländebeginn	Anschluss neue Schaltanlage gemäß C.2; Kabeltyp Bestand vor Ort prüfen
██████	Anbindung Bestandskabel an neues Kabel zur Schaltanlage	Kunststoff-Einleiterkabel 3 × 1 × 240 mm² Al, gemäß Bestand; vor Ort prüfen	Verbindungs-muffe	1 Satz, bestehend aus 3 Einzelmuffen	Muffenbereich am Geländebeginn	Anschluss neue Schaltanlage gemäß C.2; Kabeltyp Bestand vor Ort prüfen
█████	Anbindung Bestandskabel an neues Kabel zur Schaltanlage	Kunststoff-Einleiterkabel 3 × 1 × 240 mm² Al, gemäß Bestand; vor Ort prüfen	Verbindungs-muffe	1 Satz, bestehend aus 3 Einzelmuffen	Muffenbereich am Geländebeginn	Anschluss neue Schaltanlage gemäß C.2; Kabeltyp Bestand vor Ort prüfen
█████	Anbindung Bestandskabel an neues Kabel zur Schaltanlage	Kunststoff-Einleiterkabel 3 × 1 × 240 mm² Al, gemäß Bestand; vor Ort prüfen	Verbindungs-muffe	1 Satz, bestehend aus 3 Einzelmuffen	Muffenbereich am Geländebeginn	Anschluss neue Schaltanlage gemäß C.2; Kabeltyp Bestand vor Ort prüfen

Kabel-bezeichnung	Maßnahme	Bestandskabeltyp / Querschnitt	Muffentyp	Umfang Muffensatz	Lage / Bereich	Bemerkung
	Anbindung Bestandskabel an neues Kabel zur Schaltanlage	Kunststoff-Einleiterkabel 3 × 1 × 240 mm² Al, gemäß Bestand; vor Ort prüfen	Verbindungs-muffe	1 Satz, bestehend aus 3 Einzelmuffen	Muffenbereich am Geländebeginn	Anschluss neue Schaltanlage gemäß C.2; Kabeltyp Bestand vor Ort prüfen
	Anbindung Bestandskabel an neues Kabel zur Schaltanlage	Kunststoff-Einleiterkabel 3 × 1 × 240 mm² Al, gemäß Bestand; vor Ort prüfen	Verbindungs-muffe	1 Satz, bestehend aus 3 Einzelmuffen	Muffenbereich am Geländebeginn	Anschluss neue Schaltanlage gemäß C.2; Kabeltyp Bestand vor Ort prüfen
	Anbindung Bestandskabel an neues Kabel zur Schaltanlage	Kunststoff-Einleiterkabel 3 × 1 × 240 mm² Al, gemäß Bestand; vor Ort prüfen	Verbindungs-muffe	1 Satz, bestehend aus 3 Einzelmuffen	Muffenbereich am Geländebeginn	Anschluss neue Schaltanlage gemäß C.2; Kabeltyp Bestand vor Ort prüfen
	Anbindung Bestandskabel an neues Kabel zur Schaltanlage	Kunststoff-Einleiterkabel 3 × 1 × 240 mm² Al, gemäß Bestand; vor Ort prüfen	Verbindungs-muffe	1 Satz, bestehend aus 3 Einzelmuffen	Muffenbereich am Geländebeginn	Anschluss neue Schaltanlage gemäß C.2; Kabeltyp Bestand vor Ort prüfen
	Anbindung Bestandskabel an neues Kabel zur Schaltanlage	Kunststoff-Einleiterkabel 3 × 1 × 240 mm² Al, gemäß Bestand; vor Ort prüfen	Verbindungs-muffe	1 Satz, bestehend aus 3 Einzelmuffen	Muffenbereich am Geländebeginn	Anschluss neue Schaltanlage gemäß C.2; Kabeltyp Bestand vor Ort prüfen
	Anbindung Bestandskabel an neues Kabel zur Schaltanlage	Kunststoff-Einleiterkabel 3 × 1 × 240 mm² Al, gemäß Bestand; vor Ort prüfen	Verbindungs-muffe	1 Satz, bestehend aus 3 Einzelmuffen	Muffenbereich am Geländebeginn	Anschluss neue Schaltanlage gemäß C.2; Kabeltyp Bestand vor Ort prüfen
	Anbindung Bestandskabel an neues Kabel zur Schaltanlage	Kunststoff-Einleiterkabel 3 × 1 × 240 mm² Al, gemäß Bestand; vor Ort prüfen	Verbindungs-muffe	1 Satz, bestehend aus 3 Einzelmuffen	Muffenbereich am Geländebeginn	Anschluss neue Schaltanlage gemäß C.2; Kabeltyp Bestand vor Ort prüfen
	Anbindung Bestandskabel an neues Kabel zur Schaltanlage	Kunststoff-Einleiterkabel 3 × 1 × 240 mm² Al, gemäß Bestand; vor Ort prüfen	Verbindungs-muffe	1 Satz, bestehend aus 3 Einzelmuffen	Muffenbereich am Geländebeginn	Anschluss neue Schaltanlage gemäß C.2; Kabeltyp Bestand vor Ort prüfen

Kabel-bezeichnung	Maßnahme	Bestandskabeltyp / Querschnitt	Muffentyp	Umfang Muffensatz	Lage / Bereich	Bemerkung
	Anbindung Bestandskabel an neues Kabel zur Schaltanlage	Kunststoff-Einleiterkabel 3 × 1 × 240 mm² Al, gemäß Bestand; vor Ort prüfen	Verbindungs-muffe	1 Satz, bestehend aus 3 Einzelmuffen	Muffenbereich am Geländebeginn	Anschluss neue Schaltanlage gemäß C.2; Kabeltyp Bestand vor Ort prüfen
	Anbindung Bestandskabel an neues Kabel zur Schaltanlage	Kunststoff-Einleiterkabel 3 × 1 × 240 mm² Al, gemäß Bestand; vor Ort prüfen	Verbindungs-muffe	1 Satz, bestehend aus 3 Einzelmuffen	Muffenbereich am Geländebeginn	Anschluss neue Schaltanlage gemäß C.2; Kabeltyp Bestand vor Ort prüfen
	Anbindung Bestandskabel an neues Kabel zur Schaltanlage	Kunststoff-Einleiterkabel 3 × 1 × 240 mm² Al, gemäß Bestand; vor Ort prüfen	Verbindungs-muffe	1 Satz, bestehend aus 3 Einzelmuffen	Muffenbereich am Geländebeginn	Anschluss neue Schaltanlage gemäß C.2; Kabeltyp Bestand vor Ort prüfen
	Anbindung Bestandskabel an neues Kabel zur Schaltanlage	Kunststoff-Einleiterkabel 3 × 1 × 240 mm² Al, gemäß Bestand; vor Ort prüfen	Verbindungs-muffe	1 Satz, bestehend aus 3 Einzelmuffen	Muffenbereich am Geländebeginn	Anschluss neue Schaltanlage gemäß C.2; Kabeltyp Bestand vor Ort prüfen
	Anbindung Bestandskabel an neues Kabel zur Schaltanlage	Kunststoff-Einleiterkabel 3 × 1 × 240 mm² Al, gemäß Bestand; vor Ort prüfen	Verbindungs-muffe	1 Satz, bestehend aus 3 Einzelmuffen	Muffenbereich am Geländebeginn	Anschluss neue Schaltanlage gemäß C.2; Kabeltyp Bestand vor Ort prüfen
	Anbindung Bestandskabel an neues Kabel zur Schaltanlage	Kunststoff-Einleiterkabel 3 × 1 × 240 mm² Al, gemäß Bestand; vor Ort prüfen	Verbindungs-muffe	1 Satz, bestehend aus 3 Einzelmuffen	Muffenbereich am Geländebeginn	Anschluss neue Schaltanlage gemäß C.2; Kabeltyp Bestand vor Ort prüfen
	Anbindung Bestandskabel an neues Kabel zur Schaltanlage	Kunststoff-Einleiterkabel 3 × 1 × 240 mm² Al, gemäß Bestand; vor Ort prüfen	Verbindungs-muffe	1 Satz, bestehend aus 3 Einzelmuffen	Muffenbereich am Geländebeginn	Anschluss neue Schaltanlage gemäß C.2; Kabeltyp Bestand vor Ort prüfen
	Anbindung Bestandskabel an neues Kabel zur Schaltanlage	Kunststoff-Einleiterkabel 3 × 1 × 240 mm² Al, gemäß Bestand; vor Ort prüfen	Verbindungs-muffe	1 Satz, bestehend aus 3 Einzelmuffen	Muffenbereich am Geländebeginn	Anschluss neue Schaltanlage gemäß C.2; Kabeltyp Bestand vor Ort prüfen

Kabel-bezeichnung	Maßnahme	Bestandskabeltyp / Querschnitt	Muffentyp	Umfang Muffensatz	Lage / Bereich	Bemerkung
■■■■■	Anbindung Bestandskabel an neues Kabel zur Schaltanlage	Kunststoff-Einleiterkabel 3 × 1 × 240 mm² Al, gemäß Bestand; vor Ort prüfen	Verbindungsuffe	1 Satz, bestehend aus 3 Einzelmuffen	Muffenbereich am Geländebeginn	Anschluss neue Schaltanlage gemäß C.2; Kabeltyp Bestand vor Ort prüfen
■■■■■	Anbindung Bestandskabel an neues Kabel zur Schaltanlage	Kunststoff-Einleiterkabel 3 × 1 × 240 mm² Al, gemäß Bestand; vor Ort prüfen	Verbindungsuffe	1 Satz, bestehend aus 3 Einzelmuffen	Muffenbereich am Geländebeginn	Anschluss neue Schaltanlage gemäß C.2; Kabeltyp Bestand vor Ort prüfen
■■■■■	Anbindung Bestandskabel an neues Kabel zur Schaltanlage	Kunststoff-Einleiterkabel 3 × 1 × 240 mm² Al, gemäß Bestand; vor Ort prüfen	Verbindungsuffe	1 Satz, bestehend aus 3 Einzelmuffen	Muffenbereich am Geländebeginn	Anschluss neue Schaltanlage gemäß C.2; Kabeltyp Bestand vor Ort prüfen
■■■■■	Anbindung Bestandskabel an neues Kabel zur Schaltanlage	Kunststoff-Einleiterkabel 3 × 1 × 240 mm² Al, gemäß Bestand; vor Ort prüfen	Verbindungsuffe	1 Satz, bestehend aus 3 Einzelmuffen	Muffenbereich am Geländebeginn	Anschluss neue Schaltanlage gemäß C.2; Kabeltyp Bestand vor Ort prüfen

C.6. Kabelendverschlüsse

Kabelbezeichnung	Feld / Anschluss	Endverschlusstyp	Umfang Endverschlusssatz	Bemerkung
■■■■■	Feld 6	Endverschluss MS-Schaltanlage	1 Satz, bestehend aus 3 Endverschlüssen	schaltanlage-seitiger Endverschluss
■■■■■	Feld 7	Endverschluss MS-Schaltanlage	1 Satz, bestehend aus 3 Endverschlüssen	schaltanlage-seitiger Endverschluss
■■■■■	Feld 8	Endverschluss MS-Schaltanlage	1 Satz, bestehend aus 3 Endverschlüssen	schaltanlage-seitiger Endverschluss
■■■■■	Feld 9	Endverschluss MS-Schaltanlage	1 Satz, bestehend aus 3 Endverschlüssen	schaltanlage-seitiger Endverschluss
■■■■■	Feld 10	Endverschluss MS-Schaltanlage	1 Satz, bestehend aus 3 Endverschlüssen	schaltanlage-seitiger Endverschluss
■■■■■	Feld 11	Endverschluss MS-Schaltanlage	1 Satz, bestehend aus 3 Endverschlüssen	schaltanlage-seitiger Endverschluss

Kabelbezeichnung	Feld / Anschluss	Endverschlusstyp	Umfang Endverschlusssatz	Bemerkung
██████████	Feld 15	Endverschluss MS-Schaltanlage	1 Satz, bestehend aus 3 Endverschlüssen	schaltanlagenseitiger Endverschluss
██████████	Feld 16	Endverschluss MS-Schaltanlage	1 Satz, bestehend aus 3 Endverschlüssen	schaltanlagenseitiger Endverschluss
██████████	Feld 17	Endverschluss MS-Schaltanlage	1 Satz, bestehend aus 3 Endverschlüssen	schaltanlagenseitiger Endverschluss
██████████	Feld 18	Endverschluss MS-Schaltanlage	1 Satz, bestehend aus 3 Endverschlüssen	schaltanlagenseitiger Endverschluss
██████████	Feld 19	Endverschluss MS-Schaltanlage	1 Satz, bestehend aus 3 Endverschlüssen	schaltanlagenseitiger Endverschluss
██████████	Feld 20	Endverschluss MS-Schaltanlage	1 Satz, bestehend aus 3 Endverschlüssen	schaltanlagenseitiger Endverschluss
██████████	Feld 21	Endverschluss MS-Schaltanlage	1 Satz, bestehend aus 3 Endverschlüssen	schaltanlagenseitiger Endverschluss
██████████	Feld 28	Endverschluss MS-Schaltanlage	1 Satz, bestehend aus 3 Endverschlüssen	schaltanlagenseitiger Endverschluss
██████████	Feld 29	Endverschluss MS-Schaltanlage	1 Satz, bestehend aus 3 Endverschlüssen	schaltanlagenseitiger Endverschluss
██████████	Feld 30	Endverschluss MS-Schaltanlage	1 Satz, bestehend aus 3 Endverschlüssen	schaltanlagenseitiger Endverschluss
██████████	Feld 31	Endverschluss MS-Schaltanlage	1 Satz, bestehend aus 3 Endverschlüssen	schaltanlagenseitiger Endverschluss
██████████	Feld 32	Endverschluss MS-Schaltanlage	1 Satz, bestehend aus 3 Endverschlüssen	schaltanlagenseitiger Endverschluss
██████████	Feld 33	Endverschluss MS-Schaltanlage	1 Satz, bestehend aus 3 Endverschlüssen	schaltanlagenseitiger Endverschluss
██████████	Feld 34	Endverschluss MS-Schaltanlage	1 Satz, bestehend aus 3 Endverschlüssen	schaltanlagenseitiger Endverschluss
██████████	Feld 39	Endverschluss MS-Schaltanlage	1 Satz, bestehend aus 3 Endverschlüssen	schaltanlagenseitiger Endverschluss

Kabelbezeichnung	Feld / Anschluss	Endverschlusstyp	Umfang Endverschlusssatz	Bemerkung
██████████	Feld 40	Endverschluss MS-Schaltanlage	1 Satz, bestehend aus 3 Endverschlüssen	schaltanlageseitiger Endverschluss
██████████	Feld 41	Endverschluss MS-Schaltanlage	1 Satz, bestehend aus 3 Endverschlüssen	schaltanlageseitiger Endverschluss
██████████	Feld 42	Endverschluss MS-Schaltanlage	1 Satz, bestehend aus 3 Endverschlüssen	schaltanlageseitiger Endverschluss
██████████	Feld 43	Endverschluss MS-Schaltanlage	1 Satz, bestehend aus 3 Endverschlüssen	schaltanlageseitiger Endverschluss
██████████	Feld 44	Endverschluss MS-Schaltanlage	1 Satz, bestehend aus 3 Endverschlüssen	schaltanlageseitiger Endverschluss
██████████	Feld 45	Endverschluss MS-Schaltanlage	1 Satz, bestehend aus 3 Endverschlüssen	schaltanlageseitiger Endverschluss
██████████	Feld 46	Endverschluss MS-Schaltanlage	1 Satz, bestehend aus 3 Endverschlüssen	schaltanlageseitiger Endverschluss
E-Spule Bestand 1	Feld 12	MS-Endverschluss nach Herstellieranforderung	nach Planung	schaltanlageseitiger Endverschluss
E-Spule Bestand 1	vorhandene Erdschlusskompen- sationsspule 1	Endverschluss / Anschlussgarnitur nach Herstellieranforderung	nach Planung	spulenseitiger Endverschluss / Anschlussgarnitur; Standort unverändert
E-Spule Bestand 2	Feld 13	MS-Endverschluss nach Herstellieranforderung	nach Planung	schaltanlageseitiger Endverschluss
E-Spule Bestand 2	vorhandene Erdschlusskompen- sationsspule 2	Endverschluss / Anschlussgarnitur nach Herstellieranforderung	nach Planung	spulenseitiger Endverschluss / Anschlussgarnitur; Standort unverändert
E-Spule neu 1	Feld 36	MS-Endverschluss nach Herstellieranforderung	nach Planung	schaltanlageseitiger Endverschluss
E-Spule neu 1	neue Erdschlusskompen- sationsspule 1	Endverschluss / Anschlussgarnitur nach Herstellieranforderung	nach Planung	spulenseitiger Endverschluss / Anschlussgarnitur; Standort unverändert
E-Spule neu 2	Feld 37	MS-Endverschluss nach Herstellieranforderung	nach Planung	schaltanlageseitiger Endverschluss

Kabelbezeichnung	Feld / Anschluss	Endverschlusstyp	Umfang Endverschlusssatz	Bemerkung
E-Spule neu 2	neue Erdschlusskompen- sationsspule 2	Endverschluss / Anschlussgarnitur nach Herstellieranforderung	nach Planung	spulenseitiger Endverschluss / Anschlussgarnitur; Standort unverändert
TRA-Trafo Bestand 1	Feld 14	MS-Endverschluss nach Herstellieranforderung	nach Planung	schaltanlage-seitiger Endverschluss
TRA-Trafo Bestand 1	TRA-Trafo Bestand 1	Endverschluss / Anschlussgarnitur nach Herstellieranforderung	nach Planung	trafo-seitiger Endverschluss / Anschlussgarnitur; TRA-Trafo wird umgesetzt
TRA-Trafo Bestand 2	Feld 35	MS-Endverschluss nach Herstellieranforderung	nach Planung	schaltanlage-seitiger Endverschluss
TRA-Trafo Bestand 2	TRA-Trafo Bestand 2	Endverschluss / Anschlussgarnitur nach Herstellieranforderung	nach Planung	trafo-seitiger Endverschluss / Anschlussgarnitur; TRA-Trafo wird umgesetzt
K-HS-TR 1 A	Einspeisefeld T1	MS-Endverschluss nach Herstellieranforderung	nach Planung	schaltanlage-seitiger Endverschluss
K-HS-TR 1 A	HS-Trafo 1 A 10-kV-Seite	Endverschluss / Anschlussgarnitur nach Trafo- und Kabelherstellieranforderung	nach Planung	trafo-seitiger Endverschluss / Anschlussgarnitur; vorhandenes Pfisterer-Stecksystem am 10-kV- Trafoanschluss prüfen; Wiederverwendung bzw. Austausch einzelner Komponenten nach technischer Eignung, Herstellieranforderung und Abstimmung mit dem Auftraggeber
K-HS-TR 1 B	Einspeisefeld T2	MS-Endverschluss nach Herstellieranforderung	nach Planung	schaltanlage-seitiger Endverschluss
K-HS-TR 1 B	HS-Trafo 1 B 10-kV-Seite	Endverschluss / Anschlussgarnitur nach Trafo- und Kabelherstellieranforderung	nach Planung	trafo-seitiger Endverschluss / Anschlussgarnitur; vorhandenes Pfisterer-Stecksystem am 10-kV- Trafoanschluss prüfen; Wiederverwendung bzw. Austausch einzelner Komponenten nach technischer Eignung, Herstellieranforderung und Abstimmung mit dem Auftraggeber
K-EBT-10 kV	Feld 38	MS-Endverschluss nach Herstellieranforderung	nach Planung	schaltanlage-seitiger Endverschluss
K-EBT-10 kV	Eigenbedarfstrafo	Endverschluss / Anschlussgarnitur nach Herstellieranforderung	nach Planung	trafo-seitiger Endverschluss / Anschlussgarnitur; Standort unverändert

C.7. Reservetrassen, Leerrohre und Reserveeinführungen

Bereich	Zweck	Anzahl / Umfang	Dimensionierung	Bemerkung
Kabelkeller / Gebäudeeinführungen	spätere Anbindung Reservefelder	13 nachbelegbare Einführungsgruppen, jeweils eine je Reservefeld	geeignet für spätere Mittelspannungskabel gemäß Kabelstandard des Auftraggebers	nicht belegte Einführungen dauerhaft dicht verschließen
Straßenseitige Gebäudeeinführungen zur neuen Zufahrt	Alternative spätere Kabeleinführung für Netzerweiterungen	3 zusätzliche Reserveeinführungsgruppen	Jeweils geeignet für einen vollständigen Mittelspannungskabelsatz gemäß B.5	Feldbezogene Zuordnung offen; einschließlich Anschluss an den Kabelkeller sowie Kabelschutzrohren bis zu einem zugänglichen End- bzw. Zugpunkt im Außengelände; dauerhaft verschließen und kennzeichnen
Kabeltrassen im Kabelkeller	spätere Nachbelegung	Ausreichend für die Erstbelegung sowie die spätere vollständige Kabelbelegung sämtlicher 13 Reservefelder	geeignet für spätere Mittelspannungs-, Steuer-, Fernwirk- und Kommunikationskabel gemäß Kabelstandard des Auftraggebers	Nachbelegung ohne Erweiterung der Kabeltragsysteme oder Umverlegung vorhandener Kabel ermöglichen
Außenliegende Kabelschutzrohrtrasse	spätere Netzerweiterung	13 durchgängig nachbelegbare Kabelschutzrohrgruppen, jeweils eine je Reservefeld	Jeweils geeignet für einen vollständigen Mittelspannungskabelsatz gemäß B.5; Anzahl und Nennweiten der Einzelrohre gemäß Kabel- und Trassenkonzept des Auftragnehmers	Bis zu zugänglichen End- bzw. Zugpunkten führen; dauerhaft verschließen, kennzeichnen und dokumentieren.
Kabelschutzrohrtrasse zwischen neuem Betriebsgebäude und Bestandsgebäude	Kabelverbindungen gemäß C.2 bis C.4 sowie spätere Ergänzungen	Vollständige Rohrtrasse für alle vorgesehenen Kabel; zusätzlich mindestens eine durchgängige Reserveleerrohrgruppe je Kabelkategorie	Getrennt für Mittelspannung, Niederspannung/Steuerung sowie Kommunikation/LWL; gemäß Kabel- und Trassenkonzept	Durchgängig zugänglich; seitliche Gebäudeeinführungen an Neu- und Bestandsgebäude inbegriffen; Bestandseinführungen nach Eignungsprüfung weiterverwendbar; Einführungen abdichten sowie Leerrohre verschließen, kennzeichnen und dokumentieren

Anhang D – Schaltanlagenzubehör

Die nachfolgende Auflistung stellt den vorgesehenen Mindestumfang des mitzuliefernden Schaltanlagenzubehörs dar. Der Auftragnehmer hat den Umfang auf Grundlage der angebotenen Schaltanlage, Feldtypen, Bemessungsströme und Bedienkonzepte auf Vollständigkeit zu prüfen.

Weiteres für die sichere Bedienung, Wartung, Prüfung und Instandhaltung erforderliches Zubehör ist durch den Auftragnehmer zu berücksichtigen und mitzuliefern, auch wenn es in der nachstehenden Auflistung nicht ausdrücklich genannt ist.

Pos.	Zubehör	Anzahl
1	LS-Fahrwagen für Kupplungsschaltfelder	2
2	LS-Fahrwagen für Abgangsschaltfelder	2
3	Betätigungsschalthebel für Erdungsschalter	4
4	Betätigungsschalthebel für Leistungsschalter-Hub-/Verfahreinrichtung	4
5	Betätigungskurbeln zum Ein- und Ausfahren der Leistungsschalter	4
6	Schaltschrankschlüssel / Doppelbart, z. B. Rittal	4
7	Anlagenspezifische, selbstprüfende Spannungsprüfer	2
8	Shutter-Hebevorrichtung 650 mm, Ir, Abgang ≤ 1.250 A	2
9	Shutter-Hebevorrichtung 800 / 1.000 mm, Ir, Abgang ≤ 2.000 A	2
10	Steckerverlängerung für 64-polige Stecker	2

Das Schaltanlagenzubehör ist dauerhaft zu kennzeichnen, geordnet zu übergeben und in der Anlagendokumentation aufzuführen.

Anhang E - Schematische Lageübersichten / Prinzipskizzen

Die in diesem Anhang enthaltenen Übersichten und Prinzipskizzen dienen der schematischen Veranschaulichung der vorgesehenen Anordnung des Betriebsgebäudes, der wesentlichen Anlagenbereiche, der Raumaufteilung, der Kabeltrassen, Muffenbereiche, Anbindungspunkte sowie der funktionalen Feldbelegung der Mittelspannungsschaltanlage.

Die Darstellungen sind nicht maßstäblich und ersetzen weder die Ausführungsplanung noch die erforderlichen Bestands-, Lage-, Trassen-, Kabel-, Gebäude-, Schaltanlagen- oder sonstige Ausführungspläne.

Abweichungen und Konkretisierungen im Rahmen der Ausführungsplanung sind mit dem Auftraggeber abzustimmen.

E.1. Schematische Lageübersicht Betriebsgelände

Die schematische Lageübersicht stellt die grundsätzliche Anordnung der wesentlichen Anlagenbereiche auf dem Betriebsgelände dar.

Siehe Anhang E.1 - Schematische Lageübersicht Betriebsgelände.

E.2. Schematischer Gebäudegrundriss

Der schematische Gebäudegrundriss stellt die grundsätzliche Raumaufteilung und funktionale Anordnung des Betriebsgebäudes dar.

Siehe Anhang E.2 - Schematischer Gebäudegrundriss.

E.3. Schematische Kabeltrassen- und Muffenübersicht

Die schematische Kabeltrassen- und Muffenübersicht stellt die grundsätzliche Führung der Kabeltrassen, die Muffenbereiche sowie die Anbindung der bestehenden Mittelspannungskabel und relevanten Betriebsmittel an die neue Mittelspannungsschaltanlage dar.

Siehe Anhang E.3 - Schematische Kabeltrassen- und Muffenübersicht.

E.4. Schematische Feldbelegungs- und Prinzipskizze der Mittelspannungsschaltanlage

Die schematische Feldbelegungs- und Prinzipskizze stellt die durch den Auftraggeber vorgegebenen Feldfunktionen, Feldbezeichnungen, Kabelbeziehungen und funktionalen Zuordnungen der 10-kV-Mittelspannungsschaltanlage dar.

Die dargestellten Netzkabelabgangs-, Transportkabel- und Reservefelder sowie die ausgewiesenen Einspeise-, Erdschlusskompensationsspulen-, Rundsteueranlagen- und Eigenbedarfstransformatorfelder sind entsprechend ihrer jeweiligen Kennzeichnung zu berücksichtigen.

Die dargestellten Positionen der Kupplungs-, Verbindungs-, Hochführungs-, Längstrennungs- und Messfunktionen sowie der entsprechend gekennzeichneten Einspeisefelder sind schematisch und nicht lageverbindlich. Die endgültige Anzahl, technische Ausführung und räumliche Anordnung dieser Felder und Funktionen ergibt sich aus dem durch den

Auftragnehmer zu erstellenden Feld- und Sammelschienenkonzept und ist mit dem Auftraggeber abzustimmen.

Die Skizze stellt keinen verbindlichen Single-Line-Plan und keine Ausführungsplanung dar.

Siehe Anhang E.4 – Schematische Feldbelegungs- und Prinzipskizze der 10-kV-Mittelspannungsschaltanlage.