



Stadt Heidelberg
Abfallwirtschaft, Stadtreinigung und Zentralwerkstätten

20-kV-Mittelspannungsnetz für den Zentralbetriebshof

Leistungsbeschreibung April 2026



ASZ Heidelberg
Hardtstraße 2
69124 Heidelberg

Ansprechpartner:

Andre Ziesche

Stefan Mannot



Rechtsamt, Vergabeabteilung
Stadt Heidelberg

Kornmarkt 1

69117 Heidelberg

Tel.: 06221/58-23327

Fax.: 06221/58-4623326

E-Mail: vergabeabteilung@heidelberg.de

www.heidelberg.de



CONSULECTRA GmbH

Benrather Schlossallee 29 - 33

40597 Düsseldorf

Ansprechpartner:

Florian Beitlich

Auskünfte und Rückfragen:

Auskünfte werden durch die Vergabeabteilung erteilt. Etwaige Anfragen müssen schriftlich, über die Vergabeplattform, per Fax oder per E-Mail erfolgen. Fragen, die von allgemeinem Interesse sein könnten, werden gesammelt und allen Bietern zur Verfügung gestellt. Bitte scheuen Sie sich nicht, bei Unklarheiten von der hier aufgezeigten Nachfragemöglichkeit Gebrauch zu machen

Inhaltsverzeichnis

1.	Allgemeines	1
1.1	Kurzbeschreibung	1
1.2	Aufteilung in Lose	2
1.2.1	Los 1 (Tiefbau)	2
1.2.2	Los 2 (Elektro)	3
1.3	Örtliche Gegebenheiten	4
1.4	Verpflichtende Ortsbesichtigung:	5
1.5	Angebotsabgabe	5
1.6	Preisbildung / Leistungsverzeichnis	6
1.7	Zeitlicher Ablauf (Terminplan)	6
1.8	Personal	6
1.9	Verpackung, Lieferung und Transport	7
1.10	Normen und Vorschriften	7
2.	Leistungsbeschreibung Tiefbau	8
2.1	Trassenverlauf	8
2.2	Baustelleneinrichtung	9
2.3	Verkehrssicherungspflicht	9
2.4	Oberfläche	10
2.5	Tiefbau	10
2.6	Wiederherstellung	10
2.7	Kabelziehschächte	10
2.8	Materialzusammenfassung	11
2.9	Bestandsleitungen	11
2.10	Trassenfreimachung	12
2.11	Planum für Trafostation	12
2.12	Arbeitssicherheit	13
2.13	Entsorgung	13
2.14	Vermessung und Dokumentation	14
2.15	Allgemeines	15
3.	Leistungsbeschreibung Elektro	16
3.1	Übergabestation (bauseitige Umsetzung)	16
3.1.1	Bestehende Übergabestation	16
3.1.2	Neue Übergebestation	17
3.2	Anforderungen an die Kompaktstation	18
3.2.1	Allgemein	18
3.2.2	Gebäudehülle	18
3.2.3	Unterirdische Kabeldurchführung	19
3.2.4	Gebäude-interne Aufteilung	19
3.2.5	Transformatorraum	19
3.2.6	Technische Ausstattung NS-/MS-Schaltanlagenraum	19
3.2.7	Technische Ausstattung Transformator	20
3.2.8	Anschlüsse	21
3.2.9	Kabelverbindungen	21
3.2.10	Sonstige Vorgaben	21
3.3	Erdung, Blitzschutz und Potentialausgleich	23

Inhaltsverzeichnis

3.4	Kabelstrecken	24
3.4.1	Verlegung	24
3.4.2	Kennzeichnung der Kabel	25
3.5	Unterverteilungen	25
3.5.1	UV 15	26
3.5.2	UV 18	27
3.5.3	UV Vermesser	28
3.6	Aufstellflächen Trafostation	31
3.6.1	Aufstellfläche T2	31
3.6.2	Aufstellfläche T3	32
3.6.3	Aufstellfläche T4	33
3.7	Dokumentation	34

Anlagen:

Übersichtsschaltplan - 20kV-Ringnetz.pdf

Single-Line-Diagramm UV Vermesser.pdf

Single-Line-Diagramm UV 15.pdf

Single-Line-Diagramm UV 18.pdf

Trassenplan - 20kV-Ringnetz.pdf

Trafostation - Erdung, Blitzschutz und Potentialausgleich.pdf

Rahmenterminplan.pdf

1. Allgemeines

1.1 Kurzbeschreibung

Die Stadt Heidelberg plant auf dem Gelände des Zentralbetriebshofs der ASZ (Abfallwirtschaft, Stadtreinigung und Zentralwerkstätten) den Aufbau eines 20-kV-Mittelspannungsnetzes, das aus insgesamt vier Trafostationen bestehen soll. Das historisch gewachsene Niederspannungsnetz auf dem Gelände stößt zunehmend an seine Leistungsgrenzen. Aufgrund der großen Leitungslängen, der damit verbundenen hohen Übertragungsverluste und der begrenzten Kapazitäten der Bestandsanlagen wird eine Versorgung der Verbraucher in der bestehenden Struktur zukünftig nicht mehr in ausreichendem Maße möglich sein. Aus diesem Grund soll ein Mittelspannungsnetz aufgebaut werden, um den steigenden Bedarf an elektrischer Energie zu decken und die Versorgung der einzelnen Verbraucher/Unterverteilungen über lokale Trafostationen sicherzustellen.

Zum Aufbau des Mittelspannungsnetzes ist die Erneuerung der bestehenden Übergabestation erforderlich. Eine neue Übergabestation zur Anbindung des Mittelspannungsringes wird seitens der Netze Heidelberg bereits geplant und bauseits umgesetzt.

Im Rahmen dieser Maßnahme sollen drei Kompaktstationen mit einer jeweils installierten Trafoleistung von 630 kVA, einschließlich Mittel- und Niederspannungsverteilung, auf dem Gelände installiert werden. Zum Aufbau des Mittelspannungsringes werden entsprechende Tiefbauarbeiten für die Verlegung der notwendigen Kabeltrassen durchgeführt, einschließlich der Installation zusätzlicher Leerrohre und Zugschächte für zukünftige Anforderungen.

Ebenfalls vorgesehen ist die Neuerrichtung der Unterverteilungen, die zukünftig von den neuen Trafostationen versorgt werden sollen. Die bestehenden Unterverteilungen stammen aus den 1970er-Jahren, sind technisch veraltet und entsprechen nicht mehr den aktuellen Anforderungen. Sie werden durch moderne Unterverteilungen ersetzt und über neu zu errichtende Versorgungsleitungen an die Trafostationen angebunden.

1.2 Aufteilung in Lose

Die zusammenhängende Baumaßnahme wird aufgrund der unterschiedlichen Leistungsschwerpunkte in zwei Lose ausgeschrieben. Zwischen den Tiefbauarbeiten und den elektrotechnischen Leistungen bestehen jedoch funktionale und technische Schnittstellen, da die Tiefbauleistungen die baulichen Voraussetzungen für die Verlegung der Mittelspannungskabel sowie für die Aufstellung und Anbindung der Trafostationen schaffen. Eine entsprechende Abstimmung der Schnittstellen ist daher während Planung, Bauausführung und Inbetriebnahme erforderlich.

Die beiden Baumaßnahmen werden nachfolgend kurz erläutert.

1.2.1 Los 1 (Tiefbau)

Das Los Tiefbau umfasst sämtliche baulichen Leistungen zur Herstellung der Kabeltrasse für das 20-kV-Ringnetz auf dem Gelände des Betriebshofes. Die Leistungen beinhalten insbesondere:

- bauvorbereitende Maßnahmen einschließlich Suchschachtungen zur Lokalisierung vorhandener Leitungen
- Einrichtung der Baustelle sowie Durchführung der erforderlichen Verkehrssicherungsmaßnahmen
- Freimachung der geplanten Kabeltrasse einschließlich Gehölzarbeiten und Baumschutzmaßnahmen
- Aufbruch vorhandener Oberflächenbefestigungen (Asphalt-, Beton- und Tragschichten) sowie Ausbau von Borden und Kantensteinen
- Durchführung der Erdarbeiten in offener Bauweise zur Herstellung der Kabelgräben einschließlich Bodenaushub, Wasserhaltung und Grabenverfüllung
- Sicherung vorhandener Leitungen und Anlagen im Bereich der Kabeltrasse
- Herstellung von Kabelschächten sowie Anpassung vorhandener Schacht-, Hydranten- und Straßenablaufabdeckungen
- Einbau von Kabelschutzrohren und Warnbändern im Zuge der Kabeltrasse
- Wiederherstellung der Oberflächen einschließlich Frostschutz-, Tragschichten und Asphaltdeckschichten sowie gärtnerischer Arbeiten
- fachgerechte Probenahme, Analytik und Entsorgung der anfallenden Boden-, Asphalt- und Bau-
schuttmassen
- Vermessung und Dokumentation der ausgeführten Tiefbauarbeiten.

1.2.2 Los 2 (Elektro)

Das Los Elektro umfasst die elektrotechnischen Leistungen zur Errichtung und Einbindung des 20-kV-Mittelspannungsnetzes am Standort des Zentralbetriebshofes. Die Leistungen beinhalten insbesondere:

- Lieferung, Aufstellung und elektrotechnischer Ausbau von Kompakt-Trafostationen, bestehend aus Mittelspannungs-Schaltanlage, Transformator und Niederspannungsverteilung
- Herstellung der stationsbezogenen Erdungs- und Potentialausgleichsanlagen mit Ringerdern, Steigleitungen und Blitzschutzkomponenten
- Lieferung, Montage und Inbetriebnahme von Niederspannungs-Unterverteilungen einschließlich Schutz-, Schalt- und Messgeräten
- Lieferung, Verlegung und Anschluss von Mittelspannungs- und Niederspannungskabeln einschließlich Kabelendverschlüssen und Anschlussarbeiten
- Durchführung der erforderlichen Kabelprüfungen sowie Schutz- und Funktionsprüfungen nach den einschlägigen DIN-VDE-Vorschriften
- Montage der erforderlichen Kabeltragsysteme und Verlegesysteme für die Leitungsführung der Kabelzuleitungen innerhalb der Gebäude
- Durchführung der Erstprüfung, Inbetriebnahme sowie Erstellung der vollständigen technischen Dokumentation der elektrotechnischen Anlagen.

1.3 Örtliche Gegebenheiten

Die Baumaßnahme findet auf dem Zentralbetriebshof der Stadt Heidelberg statt. Die Abfallwirtschaft, Stadtreinigung und Zentralwerkstätten Heidelberg ist zuständig für die Sammlung und Entsorgung von Abfällen und Wertstoffen im Stadtbereich, für die Reinigung der Stadt sowie für den Winterdienst.

Anschrift: Hardtstraße 2, 69124 Heidelberg



Abbildung 1: Lagebild (Quelle: Google Maps)

1.4 Verpflichtende Ortsbesichtigung:

Eine verbindliche, geführte Besichtigung der vorgesehenen Maßnahmen ist für alle Bieter zwingend erforderlich. Die Teilnahme wird protokolliert und durch die Unterschrift eines verantwortlichen Mitarbeiters des ASZ Heidelberg sowie eines Vertreters des teilnehmenden Unternehmens bestätigt.

Der ausgestellte Nachweis wird den Teilnehmenden im Anschluss ausgehändigt und ist zwingend den Angebotsunterlagen beizufügen. Angebote ohne diesen Nachweis können vom Vergabeverfahren ausgeschlossen werden.

Die Vor-Ort-Termine können grundlegend bis einschließlich 26.06.2026 vereinbart werden. Für die Terminabstimmung wenden Sie sich bitte an:

Herr Mannott

Telefon: 06221 5829290

E-Mail: stefan.mannott@heidelberg.de

Herr Ziesche

Telefon: 06221 5829711

E-Mail: andre.ziesche@heidelberg.de

1.5 Angebotsabgabe

Es ist ein dieser Leistungsbeschreibung entsprechendes Angebot abzugeben. Die in der Leistungsbeschreibung aufgeführten technischen Mindestanforderungen sind zwingend einzuhalten. Zur Überprüfung ist es daher erforderlich, dass alle geforderten Angaben vom Bieter an den dafür vorgesehenen Stellen vorgenommen werden.

Dem Bieter obliegt eine besondere Sorgfalts- und Prüfpflicht. Sollten dem Bieter beim Erstellen des Angebotes Fehler oder Widersprüche in der Leistungsbeschreibung auffallen, so ist er gehalten, dies dem AG unverzüglich anzuzeigen. Gleiches gilt für fehlende Leistungen. Unklarheiten über Art und Umfang der im Auftragsfall zu erbringenden Leistungen sind vor Einreichung des Angebots durch Rückfragen bei der Stadt Heidelberg zu klären. Ebenso ist auf technische Probleme; Schwierigkeiten oder Missstände, die sich aus der Leistungsbeschreibung ergeben, in schriftlicher Form hinzuweisen.

Die Angebotsunterlagen sind vollständig und eindeutig auszufüllen. Alle angebotenen Leistungen und Produkte sind so zu beschreiben, dass eine eindeutige Zuordnung zu den Positionen des Leistungsverzeichnisses möglich ist. Das Angebot muss den Vorgaben der Ausschreibung vollständig entsprechen. Abweichungen von den technischen oder funktionalen Anforderungen des Leistungsverzeichnisses sind unzulässig und führen zum Ausschluss des Angebots.

Das Angebot ist so detailliert auszuführen, dass:

- alle Positionen des Leistungsverzeichnisses mit Preisen versehen sind, so dass der Bestell- und Kostenumfang eindeutig festgelegt ist,
- bei nicht ausreichenden Vorgaben des AG für die erforderlichen Qualitätsanforderungen und notwendigen Details alle notwendigen Klärungen vor Angebotsabgabe durch den Bieter herbeizuführen und im Einvernehmen mit der Projektleitung des AG zu dokumentieren sind.

1.6 Preisbildung / Leistungsverzeichnis

Die zu ermittelnde Preise müssen die Kosten für Herstellung, Werksabnahme, Fracht, Verpackung, Montage, Prüfungen, Inbetriebnahme bereite Übergabe, Dokumentation, Projektierung und ingenieurmäßige Bearbeitung anteilmäßig enthalten.

1.7 Zeitlicher Ablauf (Terminplan)

Der zeitliche Ablauf ist im Rahmenterminplan (siehe Anlage) aufgeführt. Im Auftragsfall ist ein vom Auftragsnehmer (im Folgenden AN) ein detaillierter Ausführungsterminplan zu erstellen. Abweichungen vom Rahmenterminplan können in Abstimmung mit dem AG zugelassen werden.

Dabei sind insbesondere die terminlichen Schnittstellen zwischen den Maßnahmenbereichen Tiefbau und Elektro zu berücksichtigen. Die jeweiligen Bauabläufe sind so aufeinander abzustimmen, dass die Voraussetzungen für die nachfolgenden Leistungen rechtzeitig geschaffen werden und ein koordinierter Baufortschritt gewährleistet ist.

1.8 Personal

Der AN stellt sicher, dass die notwendige Kommunikation zwischen ihm und dem AG sowohl schriftlich als auch mündlich in deutscher Sprache erfolgt. Dies gilt für alle Leistungen (Planung, Ausführung, Montage, Schulungen etc.), insbesondere für den gesamten Schriftverkehr, für alle Berichte und für alle Teile der Dokumentation.

Dieses setzt voraus, dass alle im direkten Kontakt mit dem AG eingesetzten Mitarbeiter des AN und ggf. dessen Subunternehmer die deutsche Sprache beherrschen.

1.9 Verpackung, Lieferung und Transport

- Die Anlieferung des Materials erfolgt durch den Auftragnehmer auf dessen Risiko. Alle Teile sind produktspezifisch zu verpacken und frei Aufstellungs- und Montage-Ort zu liefern. Rücknahme, Rücksendung oder Entsorgung der Verpackung, einschließlich aller nicht zum Lieferumfang gehörenden Teile, erfolgt durch den Lieferer.
- Die Transporteinheiten sollen so groß wie möglich sein, um den Montageaufwand am Einbauort weitgehend zu reduzieren.
- Die Transportverpackung muss ggf. für eine Lagerung im Freien für einen Zeitraum von bis zu 6 Wochen geeignet sein. Für die Lagerungssicherung ist der AN verantwortlich.
- Zum Transport der Kabel auf Trommeln sind nur Spezialwagen (Tieflader) mit einer Vorrichtung zum Auf- und Abladen zugelassen. Das Abwerfen von Kabeltrommeln ist nicht zulässig.
- Die Zufahrtsmöglichkeit zu den Lieferadressen ist über öffentliche und private Straßen gegeben. Der Lieferer muss sich vor Anlieferung über die örtlichen Gegebenheiten eingehend informieren.
- Die Lieferung ist rechtzeitig - mindestens aber zwei Wochen vor Lieferung - anzumelden, damit eine entsprechende Koordinierung vorgenommen werden kann.
- Kabeltrommeln sind möglichst an der Stelle abzuladen, an der später das Kabel abgezogen werden soll. Das Rollen von Trommeln ist auf das Nötigste zu beschränken. Sie dürfen nur in der Außenseite der Trommelscheibe angegebenen Pfeilrichtung bewegt werden. Dabei muss das Kabel auf der Trommel festgewickelt bleiben.
- Für die Lagerung inklusive aller Sicherungsmaßnahmen vor Ort ist der AN verantwortlich.

1.10 Normen und Vorschriften

Es sind grundsätzlich alle in Deutschland geltenden Normen, Bestimmungen, Vorschriften, Verordnungen, Gesetze in der jeweils gültigen Fassung einzuhalten. Es ist Sache des AN, sich ausreichend über die einschlägigen Vorschriften zu unterrichten und in jedem Fall anzuwenden. Rechtsfolgen bei Missachtung der Vorschriften trägt der AN.

2. Leistungsbeschreibung Tiefbau

2.1 Trassenverlauf



Abbildung 2: Trassenplan / Lageplan (ohne Bestandsleitungen)

Der herzustellende Trassenverlauf des 20kV-Ringnetzes ist in der Abbildung rot dargestellt. Die Lage der Kabeltrasse einschließlich der vorgesehenen Schachtbauwerke ist dabei rot gestrichelt gekennzeichnet. Die notwendigen Tiefbauarbeiten zur Herstellung der Kabeltrassen erfolgen in offener Bauweise.

Das zur Aufnahme der Mittelspannungskabel erforderliche Leerrohrnetz wird zur Ausbildung einer ringförmigen Netzstruktur errichtet und in eine Haupttrasse sowie mehrere Nebentrassen untergliedert:

Haupttrasse

dient der Verlegung des Mittelspannungsringes zwischen den vier Trafostationen

- Leerrohrprofil: 4 × 2 DN125 PVC-U
- Kabelschächte: 9 Stück Aufbauschächte Größe VII mit EBA-Typzulassung
- Trassenwarnband gelb (Warnband) 50 mm x 1 mm nach DIN 54841-5 mit der Beschriftung "Achtung 20 kV"
- Gesamtlänge: ca. 558 m

Nebentrassen

dienen als Abzweigungen von der Haupttrasse zur Anbindung der vorgesehenen Unterverteilungen

- Leerrohrprofil: 2 × 1 DN125 PVC-U
- Gesamtlänge: ca. 104 m

2.2 Baustelleneinrichtung

Die Baustelleneinrichtung ist durch den AN zu stellen und mit dem Bauverantwortlichen des AG abzustimmen.

Baustelleneinrichtungen umfassen das Einrichten von Arbeits-, Bau- und Lagerplätzen, inklusive interner Zuwegungen. Sie dienen dem Anfahren und Einrichten aller zur Durchführung der Arbeiten erforderlichen Maschinen, Geräte und Werkzeuge, Bauhütten, Lager, Kraft- und Beleuchtungsanlagen, einschließlich Zuleitungen, Wasserversorgungsanlagen, sanitäre Einrichtungen, das Anfahren und Bereithalten aller zur Wasserhaltung und Verbauarbeiten erforderlichen Einrichtungen, Baustellenbeschilderung und dergleichen. Baustelleneinrichtungen und Lagerplätze sind temporär und werden nach Beendigung der Baumaßnahme wieder entfernt.

Die Lagerung der Materialien hat fachgerecht auf geeigneten Flächen zu erfolgen.

Die im Zusammenhang mit den Bauarbeiten verwendeten Baumaschinen haben dem Stand der Technik zu entsprechen. Im Rahmen der Auftragsvergabe wird sichergestellt, dass die bauausführenden Unternehmen die Einhaltung der Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung (32. BImSchV) gewährleisten. Während der Bauzeit werden auch die Vorgaben der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm (AVV Baulärm) beachtet und eingehalten.

Bestandteile der Baustelleneinrichtungen sind weiterhin:

- Auf- und Abladen aller Geräte, Werkzeuge und Stoffe
- Beschaffung der erforderlichen Energie / Einsatz von Aggregaten, Betriebsstoffe und Schmiermittel, Bedienungspersonal
- Einbau, Vorhalten und Ausbau erforderlicher Arbeitsbühnen und Zugangsleitern
- Zwischenzeitliches Entfernen bzw. Umbauen der vorhandenen Absperrung an Arbeitsgruben
- Witterungsschutzmaßnahmen

Der AN ist für die Herstellung, Lieferung, Lagerung und Sicherung der Baustelleneinrichtung, des Materials, Maschinen, Werkzeuge und sonstige Ausrüstung selbst verantwortlich.

2.3 Verkehrssicherungspflicht

Der AN hat alle zur Sicherung der Baustelle nach den gesetzlichen und Unfallverhütungsvorschriften (UVV) erforderlichen Maßnahmen unter voller eigener Verantwortung zu veranlassen, diese auszuführen und laufend zu überwachen. Der AN haftet für sämtliche aus der Unterlassung solcher Maßnahmen dem AG erwachsenen unmittelbaren und mittelbaren Schäden und verpflichtet sich, der Stadt Heidelberg von allen gegen diese etwa erhobenen Ansprüche, die auf ungenügende Sicherung der Baustelle beruhen, in vollem Umfang freizustellen.

Die Stadt Heidelberg behalten sich situationsbedingt ein Eingriffsrecht vor. Dies kann im Fall der

Missachtung der UVV oder der nachlässigen Sicherung der Baustelle sein. Tritt eine solche Situation ein, werden die Stadt Heidelberg die Arbeiten so lange einstellen lassen, bis der sicherheitswidrige Zustand beseitigt ist.

2.4 Oberfläche

Zur Herstellung der Leitungsgräben erfolgt der Abbruch der Oberfläche im Trassenbereich.

Der Asphalt ist im Trassenbereich auf voller Stärke zu schneiden, zu sammeln und einer geeigneten Entsorgung auf Nachweis zuzuführen. Die Tragschichten werden ebenfalls in gesamter Stärke aufgenommen und auf Nachweis entsorgt.

2.5 Tiefbau

Die Herstellung der Rohrleitungsgräben erfolgt in offener Bauweise nach DIN 4124 sowie den Vorgaben aus DIN 18300, entsprechend den Grabenprofilen. Der Grabenaushub erfolgt sortenrein, nicht wieder einbaufähiges und überschüssiges Material wird gesammelt und einer geeigneten Verwertung auf Nachweis zugeführt.

Die restliche Verfüllung des Leitungsgrabens erfolgt mit geeignetem, lagenweise einzubringendem und zu verdichtendem Füllboden. Das hierfür erforderliche Material ist durch den Auftragnehmer zu liefern und fachgerecht einzubauen.

2.6 Wiederherstellung

Nach Abschluss der Tiefbauarbeiten sind die im Zuge der Trassenherstellung geöffneten oder beeinträchtigten Oberflächen fachgerecht wiederherzustellen. Die Wiederherstellung erfolgt entsprechend dem ursprünglichen Aufbau der vorhandenen Oberflächenbefestigungen. Hierzu gehören insbesondere der lagenweise Einbau und die Verdichtung der erforderlichen Frostschutz- und Tragschichten sowie die Wiederherstellung von Asphaltflächen, Pflasterflächen oder ungebundenen Oberflächenbefestigungen.

Die Arbeiten sind so auszuführen, dass der ursprüngliche Zustand der Verkehrsflächen und angrenzenden Bereiche hinsichtlich Tragfähigkeit, Ebenheit und Entwässerung wiederhergestellt wird. Übergänge zu bestehenden Oberflächen sind fachgerecht auszuführen.

Die Wiederherstellung der Oberflächen erfolgt abschnittsweise und sukzessive je Trassenbereich. Dabei ist der laufende Betrieb sowie der Fahrzeugverkehr auf dem Betriebshof zu berücksichtigen, sodass Beeinträchtigungen möglichst geringgehalten werden und die Nutzbarkeit der Verkehrsflächen weitgehend aufrechterhalten bleibt.

2.7 Kabelziehschächte

Als Schachtbauwerk werden Aufbauschächte Größe VII mit EBA-Typzulassung mit der Prüfklasse D 400 eingesetzt.

Die Schächte sind mit geeigneten Einführungen für die anzubindenden DN125 PVC-U-Leerrohre auszuführen. Die Anzahl und Anordnung der Leerrohreinführungen sind entsprechend den jeweils anzubindenden Trassenprofilen auszubilden. Dabei sind die ein- und ausgehenden Leerrohrverbände der

Haupttrasse sowie gegebenenfalls zusätzliche Leerrohre der Nebentrassen an den jeweiligen Kabelschachtstandorten gemäß des Trassenplans zu berücksichtigen.

2.8 Materialzusammenfassung

Es sind folgende Materialien für die Leerrohranlage zu verwenden:

Leerrohrsystem nach DIN 16875:

- d 125 PVC-U Reihe 3 (125 mm x 3,7 mm), Kabelschutzrohr mit angeformter Steckmuffe und mittig angeordnetem, Profilmidichtring, mit Einstecktiefenmarkierung
- Flexibles Kabelschutzrohr DN125
- Zubehör (Formstücke, 15° Bögen, Verbindungselemente, Abstandshalter etc.)
- Kabelabdeckfolie gelb (Warnband) (100 mm x 0,35 mm) nach DIN 54841-5 mit der Beschriftung "Achtung 20 kV-Kabel" mittig 0,2 m oberhalb der jeweiligen Leerrohranlage
- Kabelziehschächte gemäß Kap.2.7

2.9 Bestandsleitungen

Vor Baubeginn hat sich der AN über das Vorhandensein und die genaue Lage von Ver- und Entsorgungsleitungen zu informieren und einweisen zu lassen. Die in den Stellungnahmen aufgeführten Sicherheitsvorschriften und Hinweise sind unbedingt zu beachten. Die vorhandenen Ver- und Entsorgungsanlagen sind während der Bauausführung zu sichern und dürfen in ihrer Funktion nicht beeinträchtigt werden.

Werden weitere unbekannte Anlagen, Kabel und Leitungen während der Bauausführung angetroffen, ist umgehend der AG zu informieren und die Verfahrensweise dazu abzustimmen. Der Bauablauf ist daraufhin so umzustellen, dass die Arbeiten anderweitig fortgesetzt werden können.

Erdarbeiten im Bereich von Kabeln und Leitungen sind in Handschachtung auszuführen. Aufwendungen für das Einholen der Schachtscheine, ggf. notwendige Einmessungen vorhandener Anlagen bzw. für Erschwernisse und Behinderungen, die sich während der Bauausführung durch das Vorhandensein von Versorgungsleitungen ergeben, werden nicht gesondert vergütet.

2.10 Trassenfreimachung



Abbildung 3: Böschungsbereich im Trassenverlauf

Der dargestellte Bereich zeigt einen Abschnitt der geplanten Haupttrasse, der entlang einer ansteigenden Böschung verläuft. Zur Herstellung der erforderlichen Baufreiheit im Trassenkorridor sind vorbereitende Maßnahmen zur Freimachung des Arbeitsstreifens erforderlich.

Hierzu erfolgt zunächst die Entnahme vorhandener Gehölze innerhalb des vorgesehenen Arbeitsstreifens. Die Gehölzentnahme wird vor Beginn der Tiefbauarbeiten durchgeführt, um eine uneingeschränkte Zugänglichkeit für die nachfolgenden Bauarbeiten sicherzustellen. Anschließend sind die im Boden verbleibenden Wurzelstöcke einschließlich Stubben fachgerecht zu roden und aus dem Baufeld zu entfernen. Die Stubbenrodung sowie die ordnungsgemäße Entsorgung des anfallenden Materials liegen in der Verantwortung des Auftragnehmers.

Zum Schutz angrenzender, zu erhaltender Bäume sind Baumschutzmaßnahmen gemäß DIN 18920 sowie den Richtlinien für die Anlage von Straßen – Teil Landschaftspflege (RAS-LP 4) herzustellen, während der Bauzeit vorzuhalten und nach Abschluss der Arbeiten wieder zurückzubauen. Die Baumschutzmaßnahmen sind insbesondere an prägnanten Einzelbäumen sowie an den Randbereichen des Baufeldes vorzusehen, um Beschädigungen durch Baustellenverkehr, Erdarbeiten oder Lagerflächen zu vermeiden.

2.11 Planum für Trafostation

Für die Aufstellung der drei Kompaktstationen ist jeweils ein Planum herzustellen. Hierzu ist eine Baugrube mit einer Eingrabetiefe von ca. 0,9 m unterhalb der Erdoberkante (EOK) auszuführen. Als Gründungsunterbau ist ein planiertes und verdichtetes Kiesbett mit einer Mindeststärke von 0,2 m herzustellen. Die Abmessungen der Kompaktstation betragen ca. 3,50 m × 1,50 m, wobei die Baugrube entsprechend größer auszuführen ist, um eine fachgerechte Aufstellung der Station zu ermöglichen.

Bei der Herstellung des Planums sind die erforderlichen Arbeits-, Zugangs- und Rettungsbereiche zu

berücksichtigen, sodass ein sicherer Zugang zur Anlage jederzeit gewährleistet ist. Die Herstellung des Planums ist terminlich mit der Anlieferung und Aufstellung der Kompaktstationen abzustimmen.

Die endgültigen Abmessungen sowie die konstruktiven Vorgaben für Baugrube, Fundament und Aufstellfläche richten sich nach den Herstellervorgaben der jeweils angebotenen Kompaktstation. Dabei sind die Maße aus dem Aufstellplan der typenspezifischen Anlagendokumentation zu beachten.

Die Lage der Trafostation sowie die herzustellenden Planumsflächen sind dem Trassenplan zu entnehmen. In Kap. 3.6 Aufstellflächen Trafostation sind zusätzlich Fotos der örtlichen Gegebenheiten sowie der vorgesehenen Aufstellflächen vor Ort dargestellt. Diese dienen zur ergänzenden Veranschaulichung der örtlichen Situation.

2.12 Arbeitssicherheit

Mit Auftragserteilung erarbeitet der AN Gefährdungsbeurteilungsanalysen, abgestimmt auf die jeweiligen Tätigkeiten unter Berücksichtigung lokaler Gegebenheiten und ein auf die Baustelle, abgestimmtes Gefahrstoffkataster. Diese sind vor Baubeginn an die Stadt Heidelberg zur Prüfung, bzw. Freigabe zu übergeben.

Bei der Durchführung der Arbeiten hat der AN die Schutz- und Sicherheitsmaßnahmen nach den einschlägigen Regelwerken der Berufsgenossenschaften, den aktuellen gesetzlichen Bestimmungen (Arbeitsschutzgesetz - ArbSchG) und dessen Verordnungen (BaustellV, ArbStättV, AMBV, GefStoffV, usw.) sowie die geltenden Normen / die anerkannten Regeln der Technik einzuhalten.

Der AN hat entsprechend § 5 Arbeitsschutzgesetz die entsprechenden Maßnahmen des Arbeitsschutzes zu treffen, diese zu berücksichtigen und zu befolgen.

Sämtliche Arbeitsorte sind durch den AN abzusichern und auch zu beleuchten.

Baustellenbereiche müssen durch Bauzäune, Leiteinrichtungen, Schutzwände, Geländer, Verkehrsschilder, Absperrungen, Beleuchtungseinrichtungen usw. entsprechend den gültigen Unfallverhütungsvorschriften, den gültigen Arbeitsschutzgesetzen eindeutig abgesperrt und gesichert werden. Das Aufstellen, Vorhalten und Beleuchten ist Bestandteil der Baustelleneinrichtung und wird nicht gesondert vergütet.

Die Wirksamkeit der Absperrungen und sonstigen Schutzeinrichtungen zur Verkehrssicherung ist auch außerhalb der Arbeitszeit sicher zu stellen.

Alle Absperrungen sind gemäß RSA und den Anordnungen der Stadt Heidelberg herzustellen. Der Verkehr darf durch die Bauarbeiten nicht mehr als nach den Umständen unvermeidbar ist, behindert werden.

Die Straßenverkehrsordnung (StVO) ist zu beachten und Verkehrseinschränkungen dürfen nur im Einvernehmen mit der Stadt Heidelberg vorgenommen werden.

2.13 Entsorgung

Der AN sichert die ordnungsgemäße Entsorgung der Abfälle auf Grundlage der Bundes- und Landesgesetze, der darauf basierenden Verordnungen, der EU-Bestimmungen sowie der im Zusammenhang

mit der Entsorgungsleistung erteilten öffentlich-rechtlichen Genehmigungen und Andienungspflichten zu. Insbesondere bei der Lieferung/Montage anfallende Abfälle, Verpackungen etc. sind vom AN zu entsorgen.

Bei der Baumaßnahme sind die erkennbar unterschiedlichen Materialien getrennt aufzunehmen und seitlich zu lagern. In der Preisbildung sind Flächen für die Materiallagerung und deren Schutz gegen Tagwasser und gegebenenfalls Verbringung in geeignete Behälter mit zu berücksichtigen.

Für die im Rahmen der Baumaßnahme anfallenden Abfälle ist ein Entsorgungskonzept zu erstellen. Das vollständige Konzept, die zugehörigen Nachweise und ggfs. erforderliche Genehmigungen sind dem AG vor Entsorgungsbeginn zur Prüfung und Freigabe vorzulegen. Die Entsorgungsleistungen erfolgen erst nach Prüfung aller geplanten Entsorgungswege durch die Stadt Heidelberg. Die Stadt Heidelberg geben die Entsorgungswege nach Prüfung schriftlich frei. Es wird dann Vertragsbestandteil und ist für den AN verbindlich.

Das Entsorgungskonzept ist fortlaufend zu aktualisieren und Änderungen mit dem Abfallbeauftragten des AG abzustimmen.

Die zugehörigen Begleit-, Übernahme- und Leistungs-/Wiegescheine auch für Leistungen, die durch Subunternehmer erbracht werden, sind fortlaufend auf der Baustelle in einem dafür anzulegenden Entsorgungsnachweisbuch abzulegen. Einsicht und Kontrolle sind dem AG jederzeit zu ermöglichen. Spätestens zur Abnahme sind dem AG die Unterlagen vollständig zu übergeben.

Für die erfolgte Entsorgung sind Entsorgungsnachweise zu erbringen.

2.14 Vermessung und Dokumentation

Die Vermessung der in offener Bauweise hergestellten Leerrohranlage bei offener Baugrube ist Bestandteil des Leistungsumfanges des AN. Mit der Stadt Heidelberg sind die technischen Randbedingungen zur Vermessung der verlegten Leerrohranlage abzustimmen (Koordinatensystem, CAD-Format etc.). Das Abdecken verlegter Leitungen darf erst nach erfolgter Einmessung erfolgen. Bei Nichtbeachtung behalten sich die Stadt Heidelberg vor, die erneute Freilegung der Leitungen zu fordern. Die Kosten gehen zu Lasten des AN.

Nach Fertigstellung der Leerrohranlage erfolgt für jeden Rohrstrang eine Kalibrierung, d.h. Prüfung der Durchgängigkeit. Dies ist zu dokumentieren und an die Stadt Heidelberg zu übergeben.

Zur Schlussabnahme müssen die erforderlichen Bescheinigungen, Nachweise, Prüfzeugnisse, sonstige Dokumente, sowie die Bestandspläne (zumindest handrevidiert) vorliegen.

Zur vertraglichen Abnahme sind sämtliche geprüfte Berechnungen und Nachweise vorzulegen.

2.15 Allgemeines

Der AN ist zur Einhaltung sämtlicher gültiger gesetzlicher Vorschriften und insbesondere auf die einschlägigen DIN-Normen verpflichtet.

Der AN führt seine Gewerke/Leistungen sach- und fachgerecht sowie in Übereinstimmung mit der erteilten Baugenehmigung aus. Weiter sind die Gewerke/Leistungen nach den anerkannten Regeln der Technik und den einschlägigen Vorschriften, der entsprechenden Zulassung und Prüfzeugnissen sowie den Maßgaben der Betriebssicherheitsverordnung auszuführen.

Es dürfen nur bauaufsichtlich zugelassene Stoffe und Bauteile eingebaut werden. Sofern die Zulassungen nicht bei Baubeginn vorliegen, beschafft der AN diese für die von ihm vorgesehenen Stoffe/Bauteile rechtzeitig vor der Ausführung auf eigene Kosten.

Die Verwendung von FCKW- und formaldehydhaltigen Baustoffen oder Bauhilfsstoffen sowie der Einsatz von Tropenhölzern sind untersagt. Der AN hat der Stadt Heidelberg den Nachweis der Gütebewachung der zu liefernden Stoffe und Bauteile entsprechend den betreffenden DIN-Normen zu erbringen. Für nicht genormte Stoffe und Bauteile muss ein Gütezeichen einer anerkannten Überwachungs- bzw. Güteschutzgemeinschaft vorliegen. Der AN hat dafür Sorge zu tragen, dass bei der Ausführung der Bauleistung keine umweltbelastenden Baustoffe verwendet werden und Vorsorge gegen umweltschädigende Bauweisen und Handlung zu treffen.

Der Baubeginn ist durch die bauausführende Firma bei der Stadt Heidelberg rechtzeitig anzumelden.

Bei der Errichtung der Rohrgräben ist zwingend die DIN 4124 einzuhalten. Es ist vorgesehen, die Verlegung der Leerrohranlage in Abschnitten auszuführen.

Nachauftragnehmer sind im Zuge der Angebotsabgabe zu benennen.

Sollten für das geplante Vorhaben die von der Stadt Heidelberg beigestellten Planungsunterlagen, Gutachten, Schichtenprofile und Schichtenverzeichnisse etc., dem Bieter kein brauchbares Ergebnis für seine technische Konzeption liefern, so ist dieser verpflichtet, vor Angebotsabgabe darauf hinzuweisen. Mit Angebotsabgabe bestätigt der Bieter die Durchführbarkeit der geplanten Baumaßnahme. Des Weiteren ist rechtzeitig vor Baubeginn ein Bauzeitenplan vorzulegen.

3. Leistungsbeschreibung Elektro

3.1 Übergabestation (bauseitige Umsetzung)

3.1.1 Bestehende Übergabestation

Im Rahmen des Projekts wird bauseits durch die Netze Heidelberg die bestehende Übergabestation (siehe Abbildung 4: Übergabestation (Bestand)) durch eine neue ersetzt. An diese muss das im Rahmen dieser Maßnahme aufzubauende 20kV-Ringnetz angebunden werden.



Abbildung 4: Übergabestation (Bestand)

3.1.2 Neue Übergabestation

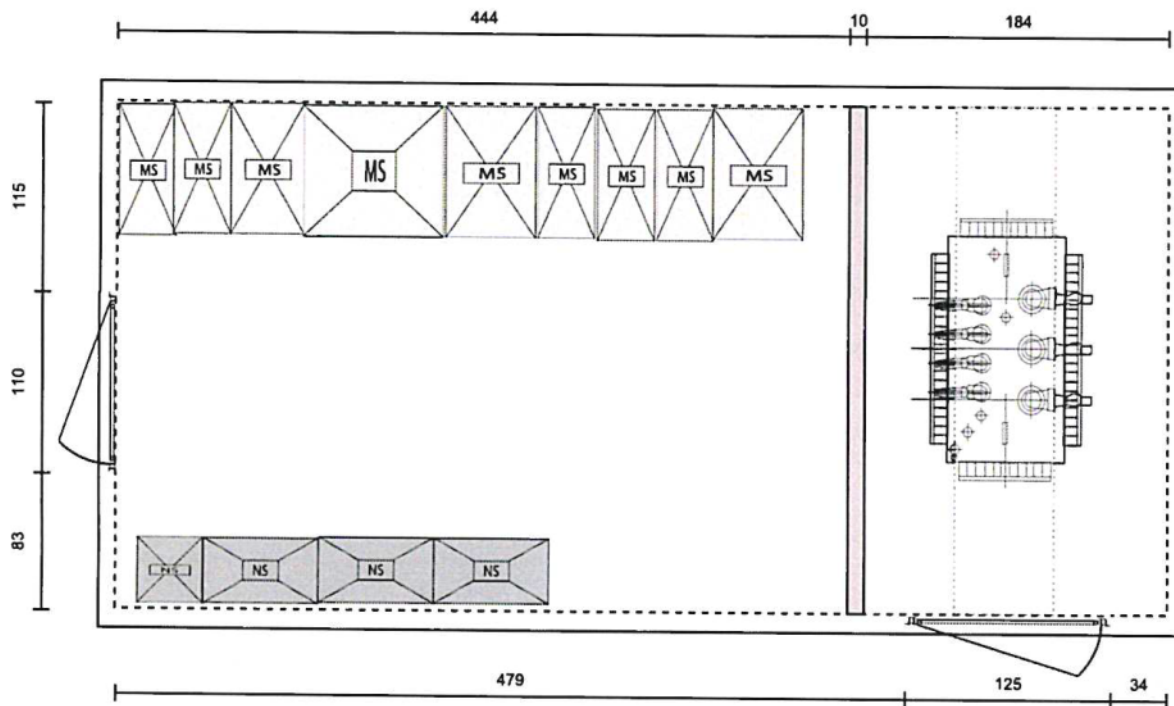


Abbildung 5: Übergabestation (Neubau)

Die Abbildung zeigt die geplante Übergabestation und wird von Netze Heidelberg bauseits geplant und umgesetzt. Es handelt sich um eine begehbare Transformatorstation in Betonfertigteilbauweise.

Mittelspannungsanlage:

ist eine Siemens DJH Blue GIS und umfasst insgesamt neun Felder, bestehend aus:

- Ring
- Ring
- Übergabe LS-Feld
- Messung
- Trafo
- Kabel (Anschluss 20kV-Ringnetz)
- Kabel (Anschluss 20kV-Ringnetz)
- Kabel
- Platz für ein Reservefeld

Niederspannungsanlage:

ist vom Typ Driescher 86 mit einer 1.600 A Sammelschiene bestehend aus:

- Ein Trafoabgang
- 18 Niederspannungsabgängen

Transformator:

Die Station wird mit einem 630 kVA-Transformator geliefert. Die Trafazelle bietet jedoch eine Platzreserve für die spätere Aufstellung eines 1.000 kVA-Transformators.

3.2 Anforderungen an die Kompaktstation

3.2.1 Allgemein

Bei der Ausführung der Arbeiten sind stets die aktuellen Versionen der geltenden Normen und Vorschriften sowie die zum Zeitpunkt der Angebotserstellung allgemein anerkannten Regeln der Technik zu beachten. Falls mehrere Normen, Regelwerke oder Vorschriften anwendbar sind, ist immer die strengste Auslegung heranzuziehen.

Der AN ist verpflichtet, diese Spezifikation zu überprüfen. Sollten die Anweisungen unzureichend oder fehlerhaft sein, muss der AN den AG schriftlich darüber informieren. Dies gilt auch für etwaige Widersprüche zwischen der Spezifikation und den geltenden Normen, Verordnungen und Vorschriften.

Beabsichtigt der Auftragnehmer, andere als die in dieser technischen Beschreibung oder der LV und zugehörigen Anhängen geforderten Arbeiten an den Bauteilen durchzuführen, ist der AN verpflichtet, vor jeder Änderung die schriftliche Zustimmung des AG einzuholen.

Führt der AN die Arbeiten nicht selbst aus, so hat er dem Auftraggeber (AG) schriftlich mitzuteilen, welches Unternehmen er mit den Arbeiten beauftragt. Diese Mitteilung muss Angaben über Art und Umfang der Arbeiten, den geplanten Termin und die Anschrift des Subunternehmers enthalten. Werden Bauteile, Bauteilkomponenten, Werkstoffe oder Konstruktionen geändert, so sind dem AG vor der ersten Lieferung die vollständigen Unterlagen zur Genehmigung zuzusenden. Geänderte Teile dürfen erst nach schriftlicher Zustimmung des Auftraggebers verwendet werden.

3.2.2 Gebäudehülle

Das Gehäuse des Gebäudes ist vorzugsweise als Leichtbeton-Fertigteil zu liefern.

Das Auswechseln aller oberirdischen Elemente (Dach, Türen und Lüftungselemente sowie Rahmen) muss ohne Ersatz des gesamten Stationsgebäudes während der Lebensdauer möglich sein. Die Station ist mit einer dem Ölvolumen des Transformators entsprechenden Ölwanne mit Zertifizierung zu versehen.

Für die Station als Gesamtheit ist der Nachweis der Störlichtbogenfestigkeit nach DIN EN 62271-202 zu erbringen (IAC AB 20 kA/ 1s).

Außenmaße:

Untenstehende Abmessungen dürfen nicht überschritten werden, Die konkreten Maße richten sich nach den herstellereigenen Standardabmessungen:

- Länge: max. 3,5 m
- Breite: max. 2,5 m
- Höhe über GOK: max. 2,5 m

Außenwandgestaltung

- Wandflächen und Türen: Olivgrün (RAL 6003 - Struktur) oder vergleichbar
- Dachplatte: Olivgrün (RAL 6003 - Struktur) oder vergleichbar
- Sockel: Olivgrün (RAL 6003 - Struktur) oder vergleichbar

- Fundament: Wasserdicht

Stationsausrüstung

- Türen und/oder Klappen: verzinktes Stahlblech oder Aluminium mit Scharnieren aus nichtrostendem Material, Einfachschließung, einbruchshemmende Schwenkhebel, mit gleichschließenden Einbauszylindern.
- Schlösser: Doppelzylinder
- C2A- oder Al-Lüftungselemente, stochersicher, entsprechend der Transformator-Verlustleistung bei 30 °C Umgebungstemperatur, mit nichtrostenden Insektenschutzgittern
- Alle Türen und/oder Klappen sind mit stabilen, automatischen Türfeststellern 90° auszurüsten. Deren Anzahl, sowie konkrete Maße und Ausführungen richten sich nach dem Standard des Herstellers. Zwischenböden soweit vorhanden müssen verriegelt sein
- Stationsbeschilderung innen und außen aus Aluminium; außen 200 x 100 mm mit Aufschrift "Transformstation" und der Stationsbezeichnung gemäß Vorgabe des Kunden

3.2.3 Unterirdische Kabeldurchführung

Alle unterirdischen Durchführungen müssen mit einbetoniert werden. Alle Kabeleinführungen sind ab Werk mit gas- und druckwasserdichten Gebäudeeinführungen für Energie- und Kommunikationskabel auszuführen. Diese sind so in der Station anzuordnen, dass die Biegeradien der Kabel eingehalten werden. Die exakte Lage der Durchführungen an der Station muss nach Bestellung mit dem AG abgestimmt werden.

Mittelspannungsseitig:

- 3 Stk. HSI 150, inkl. 3 Stück Systemdeckel für Kabelschutzrohr DN125

FW-seitig

- 1 Stk. HSI 150, inkl. 3 Stück Systemdeckel für Kabelschutzrohr DN125

Niederspannungsseitig

- Durchbruch/Öffnung mit abnehmbarer V2A-Vorsatzplatte

2 Stück isolierte Erdungsdurchführungen in das Stationsgebäude

3.2.4 Gebäude-interne Aufteilung

Die Aufteilung der Bereiche, Kammern, Zwischenwände und Böden innerhalb der Kompakt-Transformatorstation ist durch den Hersteller entsprechend seiner Typprüfung auszuführen.

3.2.5 Transformatorraum

Ölverteilertransformator als Hermetikausführung 630 kVA mit Vollsenschutz (Gas-, Temperatur-, Druck-Sensoren). Der Transformator muss in einem getrennt zugänglichen Raum aufgestellt sein.

3.2.6 Technische Ausstattung NS-/MS-Schaltanlagenraum

**Gasisolierte Mittelspannungsanlage in SF-6 freier Ausführung.
Schaltanlage bestehend aus:**

2 Kabelabzweige

1 Trafoabzweig als Sicherungslasttrennschalter

Bemessungsspannung:	24 kV
Bemessungsstoßstrom:	50 kA
Bemessungskurzzeitstrom:	1 s 20 kA
Bemessungsbetriebsstrom:	
- der Kabelabzweige:	630 A
- des Trafoabzweige:	200 A
Bemessungs-Isolationspegel	
- Bem.-Kurzzeit-Stehwechssp.:	50 kV
- Bem.-Stehblitzstoßspg.:	125 kV

Standard-Niederspannungsverteilung, in offener berührungssicherer Bauweise (BGV A3) bestehend aus:

- Montageblech aus feuerverzinktem Stahl
- Sammelschienensystem aus Kupfer (60 × 10 mm) für die Phasen L1, L2, L3 und PEN mit einer Bemessungsstrombelastbarkeit von mind. 985 A
- Stromwandler zur Messwerterfassung mit einem Übersetzungsverhältnis von 1000/5 A
- Kombiableiter Typ 1+2+3 zum Überspannungsschutz der Niederspannungsanlage
- NH-Sicherungs-Lasttrenner der Größe 4a als Einspeiseschalter einschließlich zugehöriger Sicherungen
- mind. 6 Stk. NH-Sicherungs-Lastschaltleisten der Größe 2, 3-polig, für einen Bemessungsstrom von 400 A mit Schraubanschlüssen M12 zur Aufnahme der Abgangskabel
- Reserveplätze für zukünftige Einbaugeräte

Die Niederspannungsverteilung ist komplett aufgebaut, verdrahtet und betriebsfertig anzuschließen. Sämtliche erforderlichen Nebenleistungen sowie Befestigungs- und Verbindungsmittel sind Bestandteil der Leistung.

Eigenbedarf

Standard-Kleinverteiler in NS-Raum für Beleuchtung, Steckdosen und Messung.

3.2.7 Technische Ausstattung Transformator

Drehstrom-Öltransformator in Hermetikausführung.

Montage des Trafos auf Schwingungsdämpfer

Nennleistung:	630 kVA
Nennspannung:	20 / 0,4 kV / 50Hz
Umschaltbar:	±2x2,5%, 5-stufig
Schaltgruppe:	Dyn5
Kurzschlussssp. uk:	4%
OS-seitig:	Steckdurchführungen
US-seitig:	Anschlussbolzen
Ausrüstung:	Hermetikvollschutz u.a. mit folgenden Funktionen:
	• einstellbares Thermometer • einstellbarer Druckwächter • Ölstandsüberwachung • Füllstandsüberwachung

3.2.8 Anschlüsse

Die Anschlüsse sind berührungssicher auszuführen. Die OS-Durchführungen sind als Steckdurchführung mit Außenkonussystem nach Typ C (EN 50180 / EN 50181) auszuführen. Die US-Durchführungen sind entsprechend der Anbindung an die Niederspannungsverteilung auszuführen. Eine Umstellung der Anzapfungen OS-seitig von $\pm 2,5\%$ / $\pm 5\%$ ist als lastlos umstellbar am Kesseldeckel auszuführen.

3.2.9 Kabelverbindungen

Kabelverbindungen innerhalb der Kompaktstation.

Innerhalb der fabrikfertigen Kompaktstation sind die erforderlichen elektrischen Verbindungen zwischen Mittelspannungsschaltanlage, Transformator und Niederspannungsverteilung herzustellen.

Mittelspannung

Kabel:

- Mittelspannungskabel N2XSY 3×1×50 mm², RM/16, 24 kV

Anschluss:

- Schaltanlage: Winkelstecker
- Transformator: Winkelstecker

Die Mittelspannungskabel sind fachgerecht zu verlegen, mechanisch zu befestigen und vollständig anzuschließen. Für die ausgeführten Mittelspannungskabelverbindungen ist eine Teilentladungsprüfung durchzuführen.

Niederspannung

Kabel:

- Niederspannungsleitungen NSGAFöU 240 mm²
- Ausführung 4 × 2 × 1 je Leiter für L1, L2, L3 und PEN

Anschluss:

- Niederspannungsverteilung: Kabelschuhe, berührungssicher abgeschrumpft
- Transformator: Anschlussklemmen mit Abdeckhauben

Allgemeine Anforderungen

Die Kabelverbindungen sind entsprechend den allgemein anerkannten Regeln der Technik zu errichten und auszuführen. Verlegung, Befestigung und Anschlussarbeiten sind so auszuführen, dass die technische und betriebliche Sicherheit der Anlage dauerhaft gewährleistet ist. Alle einschlägigen Normen, Vorschriften und technischen Regelwerke sind zu beachten.

3.2.10 Sonstige Vorgaben

- Erdungsanlage

Die Erdung der Trafostation ist so zu errichten und zu betreiben, dass die technische Sicherheit gewährleistet ist. Dabei sind vorbehaltlich sonstiger Rechtsvorschriften die allgemein anerkannten Regeln der Technik zu beachten

- Stationszubehör einschließlich Beschilderung
Das Leistungsschild / Typenschild ist am Transformator sichtbar zu befestigen. Typenschilder sind in den entsprechenden Schaltfeldern der Mittel- und Niederspannungsschaltanlage zu montieren.
- Klimaklassen
Der Transformator muss für Betrieb, Transport und Lagerung bei Umgebungstemperaturen bis -25 °C (Klasse C2) geeignet sein.
- Umgebungsklassen
Die Einflüsse der Umgebungsbedingungen wie Luftfeuchte, Kondensation, Verschmutzung und Umgebungstemperatur sind nicht nur während des Betriebes, sondern auch während der Lagerung vor der Aufstellung von Bedeutung. Für den Transformator ist daher die Klasse E3 (häufige Kondensation oder starke Verschmutzung oder Kombination beider Einflüsse) vorzusehen.
Es ist eine Korrosivitätskategorie C3 zu berücksichtigen.
- Genehmigungsplanung
Nachzuweisende Typprüfungen, Messungen, Prüfungen bzw. Nachweise sind der Dokumentation gemäß den Anforderungen des AGs beizufügen
- Nachzuweisende Typprüfungen:
Folgende Messungen, Prüfungen bzw. Nachweise sind in der Dokumentation nachzuweisen:
 - Blitzstoßspannungsprüfung (EN 60076-11)
 - Erwärmungsmessung (EN 60076-11)
 - Nachweis der Kurzschlussfestigkeit
 - Geräuschmessung (EN 60076-11)
 - Nachweis der Umgebungsklasse (EN 60076-11:2004)
 - Nachweis der Klimaklasse (EN 60076-11:2004, Abschnitt 27)
 - Magnetfeldmessungen (IEEE 644-1994 und IEC 61786-1998)
- Durchzuführende Prüfungen und Messungen
 - Messung des Wicklungswiderstands (EN 60076-11)
 - Messung der Übersetzung und Nachweis der Polarität oder der Schaltgruppe (EN 60076-11)
 - Messung der Kurzschlussimpedanz und der Kurzschlussverluste (EN 60076-11)
 - Messung der Leerlaufverluste und des Leerlaufstroms (EN 60076-11)
 - Teilentladungsmessung (EN 60076-11)
 - Messung der Kurzschlussspannung
 - Prüfung mit angelegter Steh-Wechselspannung (EN 60076-11)
 - Prüfung mit induzierter Steh-Wechselspannung (EN 60076-11)
- Trafo-Schutz
Der Transformator ist mit einem Hermetik-Vollschutz auszustatten und (an der Mittelspannungsschaltanlage) entsprechend anschließen, zu testen und zu dokumentieren.
- Inbetriebnahme der Transformatorüberwachung
Der AN hat in seinem Angebot die Verkabelung und notwendigen Sicherungen für die Inbetriebnahme zu berücksichtigen. Der Anschluss und die Aderüberprüfung der Kabel obliegen dem AN. Während der Inbetriebnahme ist das Betriebspersonal am Gerät zu unterweisen. Es kann nicht davon ausgegangen werden, dass die Inbetriebnahme im Anschluss an die Lieferung mit der Gesamtinbetriebnahme erfolgen kann. Die Verkabelung und Inbetriebnahme der

Transformatorüberwachung sowie die Integration der Meldungen (Warnung und Alarm für Druck, Temperatur usw.) sind im Leistungsumfang des AN enthalten.

Aufstellungsanforderungen

- Für den Transformator sind Schwingungsdämpfer vorzusehen. Der Transformator ist nach dem Aufstellen gegen Verfahren zu sichern.

Alle für die Aufstellung benötigten Hilfsmittel für die oben aufgeführten Arbeiten sind Teil des Angebotes. Alle Hilfsmittel für den Transport, Aufstellung sind im Angebot zu berücksichtigen.

3.3 Erdung, Blitzschutz und Potentialausgleich

Für die drei Trafostationen ist jeweils eine Erdungsanlage einschließlich Potentialsteuerung, Potentialausgleich und äußerem Blitzschutz herzustellen. Die Ausführung hat gemäß DIN EN 50522 (VDE 0101-2), DIN EN 61936-1 (VDE 0101-1) sowie DIN EN 62305 (VDE 0185-305) zu erfolgen.

Potentialsteuerung / Ringerder

Je Trafostation Herstellung eines Erdungssystems aus zwei konzentrisch umlaufenden Ringerdern. Verlegung umlaufend um das Stationsbauwerk im Abstand von 0,2 m und 1,2 m zur Stationsaußenkante.

- Ausführung der Ringerder aus Edelstahlrunddraht V4A, Ø 10 mm.
- Verbindung der Leiterabschnitte mittels geeigneter Verbindungsklemmen aus Edelstahl (V4A).
- Verbindungen im Erdreich mit geeigneten Korrosionsschutzmaßnahmen ausführen.

Anforderungen an Erdungsanlage und Potentialausgleich

- Ringerder über Steigleitungen aus Edelstahlrunddraht V4A (Ø 10 mm) mit den Erdungsfestpunkten verbinden.
- Anschluss an die Potentialausgleichsschiene bzw. Haupterdungsschiene der Trafostation herstellen.
 - Einführung der Erdungsleiter sind in die Station isoliert ausführen.
- Alle Verbindungen dauerhaft elektrisch leitfähig, mechanisch stabil und korrosionsbeständig ausführen.
- Verbindungselemente ausschließlich aus korrosionsbeständigem Material (Edelstahl V4A)
- Einbindung aller metallischen Anlagenteile in den Potentialausgleich, insbesondere:
 - Transformator
 - Mittelspannungsanlage
 - Niederspannungsanlage
 - metallische Konstruktionsteile der Station
 - sowie sonstige nicht aktive leitfähige Teile.

Blitzschutz

Herstellung eines äußeren Blitzschutzsystems gemäß DIN EN 62305 (VDE 0185-305).

- Anordnung von Fangspitzen an den Dachecken der Trafostationen.
- Fangspitzen so anordnen, dass die Spitze mindestens 20 cm über Oberkante Attika hinausragt. Ableitung der Fangeinrichtungen über Steigleitungen in das Erdungssystem. Ausführung der Ableitungen aus Edelstahlrunddraht V4A, Ø 10 mm.

- Die Ableitungen sind oberhalb der Erdungseinführung mit prüfbaren Trennstellen (Trennklemmen) auszuführen.
- Trennstellen gemäß DIN EN 62561-1 (VDE 0185-561-1) aus korrosionsbeständigem Material (z. B. Edelstahl V4A) ausführen. Trennstellen so anordnen, dass eine wiederkehrende Prüfung und Messung der Blitzschutzanlage möglich ist.
- Alle Verbindungen dauerhaft elektrisch leitfähig, mechanisch stabil und korrosionsbeständig ausführen.

Messung/Dokumentation

Nach Fertigstellung der Erdungsanlage sind Durchgangsmessungen der Erdungsanlage sowie die messtechnische Ermittlung der Erdungsimpedanz der Gesamtanlage unter Berücksichtigung aller im Betrieb verbundenen Erdverbindungen durchzuführen. Die anzustrebende Zielimpedanz beträgt

$$Z_e = 2,67 \, \Omega.$$

Zusätzlich ist der Erdungswiderstand des örtlichen Erders unabhängig von allen weiteren Erdverbindungen zu messen.

Der zulässige Bereich liegt zwischen $5,3 \, \Omega \leq R_e \leq 35,5 \, \Omega$.

Werden diese Grenzwerte nicht eingehalten, sind geeignete Nachbesserungsmaßnahmen durch den Auftragnehmer vorzunehmen.

Die Erdungsanlage ist vollständig zu dokumentieren. Die Dokumentation umfasst die Messprotokolle der durchgeführten Prüfungen, einen CAD-Verlegeplan der Erdungsanlage im Maßstab 1:100 sowie eine Fotodokumentation der ausgeführten Erdungsarbeiten. Die vollständigen Unterlagen sind dem Auftraggeber nach Abschluss der Arbeiten zu übergeben.

3.4 Kabelstrecken

Die Kabel müssen für Verlegung in Innenräumen, im Freien, in Erde und in Wasser geeignet sein. Die Kabel müssen für die geforderte Leiter- und Schirm-Kurzschlussbeanspruchung (Strom und Dauer) des jeweiligen Netzes ausgelegt sein.

Die Adern müssen entsprechend unterschiedlich farbig gekennzeichnet sein. Die im Leistungsverzeichnis beschriebenen Kabelpositionen verstehen sich einschließlich aller Nebenleistungen wie z. B:

- Lieferung
- Transport zum Montageort
- Verlegen der Energiekabel
- Verlegen der Kabel in Teillängen
- Befestigungen der Kabel mit entsprechenden Materialien
- Beschriftung

3.4.1 Verlegung

Die Verlegung Mittel- und Niederspannungskabeln erfolgt in Leerrohren.

Bei der Verlegung von Kabeln außerhalb von Leerrohren sind die Kabel so zu verlegen und mechanisch

befestigen, dass sie gegen Bewegungen insbesondere im Kurzschlussfall gesichert sind.

Die Befestigung muss den max. auftretenden Kurzschlusskräften mechanisch standhalten. Eine Befestigung mit Kabelbindern ist nicht erlaubt. Der Nachweis hierfür erfolgt durch den AN.

Die Biegeradien gemäß Herstellerangaben sind einzuhalten.

Es ist eine Trennung der Trassierung nach Nutzungsart vorgesehen, die einzuhalten ist:

- Mittelspannungskabel
- Allgemeine Stromversorgung
- Fernmeldeverkabelung / Leittechnik etc.

Während der Kabelverlegung ist hier mit entsprechenden Hilfsmitteln, wie z. B. Umlenkrollen, zu arbeiten. Die Lieferung und Montage der Kabelgarnituren im Gebäude gehört auch zum Liefer- und Leistungsumfang des AN.

Die kompletten Legearbeiten erfolgen in gesamtheitlicher Ausführung und Verantwortung durch den AN, d. h. das gesamte Legegerät und das gesamte Personal (Fach- wie Hilfspersonal) ist vom Kabellieferanten beizustellen und einzukalkulieren. Es wird höchsten Wert daraufgelegt, dass nur erfahrene Personal zum Einsatz kommt.

Bei der Lieferung/Montage anfallende Abfälle, Verpackungen etc. sind vom AN zu entsorgen.

3.4.2 Kennzeichnung der Kabel

Alle Kabelenden (Anfangs- und Zielpunkt) sind in den Schaltanlagen, bzw. Unterverteilungen mit beschrifteten Kunststoffschildern dauerhaft zu kennzeichnen. Zusätzliche Schilder sind auf beiden Seiten einer Durchführung, an Kabelzugschächten und vor Schutzrohreinführungen anzubringen. Außerdem sind sämtliche Kabel/Leitungen in regelmäßigen Abständen ca. alle 20 m zu beschriften. Die Kennzeichnung erfolgt mit Schildern, die gut sichtbar, unverlierbar, licht- und temperaturbeständig, wisch- und verrottungsfest zu beschriften und anzubringen sind.

3.5 Unterverteilungen

Im Rahmen dieser Maßnahme müssen drei neue Unterverteilungen errichtet und an die neu zu installierenden Trafostationen angebunden werden. Die bestehenden Verteilungen stammen aus den 1970er-Jahren, entsprechen nicht mehr dem aktuellen Stand der Technik und bieten keine Möglichkeit zur Erweiterung. Daher ist ein Austausch durch neue Verteilungen erforderlich.

Die folgenden Unterverteilungen sind Bestandteil der Maßnahme:

- UV 15 (Anbindung an Trafostation T4)
- UV 18 (Anbindung an Trafostation T3)
- UV Vermesser (Anbindung an Trafostation T4)

3.5.1 UV 15



Abbildung 6: Aufstellfläche UV15

In der Abbildung ist die vorgesehene Aufstellfläche der Unterverteilung UV15 dargestellt. Der Aufstellort befindet sich in der Wärmehalle auf einer gepflasterten Bodenfläche an der Hallenwand.

Die Kabeleinführung der neu zu verlegenden Zuleitung erfolgt von unten. Hierzu ist im Zuge der Tiefbaumaßnahmen eine entsprechende Leerrohranbindung herzustellen, über die die Zuleitung aus dem Erdreich von unten in die Verteilung einzuführen ist.

Der Anschluss der verbraucherseitigen Kabelabgänge an die Einbaugeräte ist nicht Bestandteil dieser Leistung und wird zu einem späteren Zeitpunkt bauseits umgesetzt. Bestandteil dieser Maßnahme ist ausschließlich das Liefern, Aufstellen sowie der betriebsfertige Anschluss der Unterverteilung an das Niederspannungsnetz als vorbereitende Maßnahme.

3.5.2 UV 18



Abbildung 7: Aufstellfläche UV18

Die Abbildung zeigt die bestehende Unterverteilung sowie die vorgesehene Wandfläche für die Aufstellung der neu zu liefernden Unterverteilung. Die vorhandene Verteilung ist im Zuge der Maßnahme vollständig zu demontieren und zu entsorgen.

Die Kabeleinführung der neu zu verlegenden Zuleitung erfolgt über Leerrohre von unten in die Verteilung. Die vorhandenen Bestandsleitungen sind für den späteren Anschluss von oben in den Standverteiler vorzubereiten. Hierfür erforderliche Verlegesysteme sowie ggf. notwendige Kabelverlängerungen sind zu berücksichtigen.

Die Darstellung dient der überschlägigen Abschätzung des Demontageaufwands sowie der örtlichen Randbedingungen.

3.5.3 UV Vermesser



Abbildung 8: Aufstellfläche UV Vermesser (1)

Die Abbildung 8 und Abbildung 9 zeigen den geplanten Aufstellort der Unterverteilung UV Vermesser in der Halle. Die Kabeleinführung der neu zu verlegenden NS-Zuleitung erfolgt ebenfalls von unten in die Verteilung. Die im Zuge der Tiefbaumaßnahme herzustellende Leerrohranbindung wird teilweise unterirdisch sowie teilweise oberirdisch ausgeführt.

In Abbildung 10 ist ein Zwischengang hinter der Verteilung dargestellt. In diesem Bereich erfolgt die Führung der Leerrohrtrasse oberirdisch mit Abdeckung durch Betonhalbschalen. Die Verteilung ist mit einer abnehmbaren Sockelleiste auszuführen. Die Einführung der Leerrohre in die Verteilung erfolgt von unten über einen entsprechenden Wellblechausschnitt im Sockelbereich.

Ggfs. ist im Rahmen der Ausführung eine zusätzliche Erhöhung bzw. Aufständering der Verteilung zur ordnungsgemäßen Einführung der Leerrohre und Kabel vorzusehen.

Zur Gewährleistung einer fachgerechten Verlegung sowie zur Einhaltung der erforderlichen Mindestbiegeradien wird die Zuleitung als gebündelte Einzelausführung verlegt.



Abbildung 9: Aufstellfläche UV Vermesser (2)



Abbildung 10: Zwischengang UV Vermesser (Oberirdische Leerrohr/Kabelverlegung)

3.6 Aufstellflächen Trafostation

3.6.1 Aufstellfläche T2



Abbildung 11: Aufstellfläche T2

3.6.2 Aufstellfläche T3



Abbildung 12: Aufstellfläche T3

3.6.3 Aufstellfläche T4



Abbildung 13: Aufstellfläche T4

3.7 Dokumentation

Die Dokumentation ist am Ende der Maßnahme vollständig zu übergeben. Der Dokumentation sind folgende Teile beizufügen:

- entsprechende Sicherheitsblätter für alle eingesetzten Materialien, soweit nicht umweltneutral
- Datenblätter und Prüfprotokolle der Kabel
- Nachweis der entsprechenden Kabelbündelung

Die gesamte Dokumentation muss in deutscher Sprache geliefert werden. Zu jedem Gerätetyp liefert der Auftragnehmer eine Montageanleitung, eine Betriebsanleitung und ein Handbuch in dreifacher Ausführung. Die gesamte Enddokumentation ist einfach in Papierform (A4) und zweifach auf Datenträger zu liefern.

Die zu erstellende Dokumentation muss die bestehenden Anlagenkomponenten berücksichtigen. Vorhandene Geräte, Kabel, Leitungen usw. sind in die neue Dokumentation einzufassen. Die übergebenen Unterlagen müssen dem Stand nach Einarbeitung der bei der Abnahme vereinbarten Änderungen entsprechen.

Zu jeder Funktionseinheit wird eine technische Beschreibung (Betriebshandbuch) gefordert, die folgendes enthalten muss:

- symbolisches Innenschaltbild
- Funktionsbeschreibung
- Bedienungsanleitung
- Funktionsbeschreibung der Prüfeinrichtung
- Bedienungsanleitung der Prüfeinrichtung
- Einstellanleitung
- Wartungs- und Prüfungshinweise, Revisionszyklen
- Technische Daten
- Bestellangaben
- Unterlagen, die für den Betrieb, die Wartung, die Revision und zur Prüfung der Komponenten einschließlich der eingebauten Geräte erforderlich sind

Betriebshandbücher und Beschreibungen sowie sämtliche Druckschriften sind nur in digitaler Form zu liefern.

Aus den Übersichtzeichnungen müssen die Abstände und der Aufbau der Komponenten ersichtlich sein. Zusätzlich Produktinformationen können hinter den geforderten Zeichnungen angehängt werden.

Bei der Erstellung der Dokumentation sind insbesondere die "Technischen Auslegungen, Konstruktion, Materialbestellung und -eingang, Fertigungsstand (detaillierte Angaben), Werksabnahmeprüfung, Versand, Lieferung, Montage, Abnahme und Lieferung der Dokumentation" zu beachten bzw. müssen enthalten sein