

Projektinformationen

- **Projektname:** KT, KETA Modernisierung Elektrotechnik
- **Projektnummer:** K-19-2419
- **Leistungsverzeichnis:** LV01
- **Ziel:** Modernisierung der elektrotechnischen Infrastruktur
- **Örtlichkeit:** Hamburg, Klärwerk Köhlbrandhöft, KETA
- **Ausführungszeitraum:** 2026 bis 2032

I. Einleitung

Die Klärschlammmentwässerungs- und Trocknungsanlage (KETA) wird seit über 30 Jahren auf dem Klärwerk Köhlbrandhöft betrieben und stellt ein unersetzliches Glied in der Klärschlammbehandlung dar. Es sind die elektrische Energieverteilung und die Automatisierungstechnik zu modernisieren, um auch zukünftig den sicheren und verlässlichen Betrieb der Anlage, die Klärschlammmentsorgung und die thermische Verwertung einschließlich Energiegewinnung zu gewährleisten.

Die technische Modernisierung der Bestandsanlage im laufenden Betrieb bringt logistische, organisatorische und koordinative Herausforderungen mit sich, die das Projekt in dieser Form einzigartig machen. In dem bestehenden Gebäude ist der räumliche Platz beschränkt, der laufende Betrieb einschließlich Wartungs- und Instandhaltungstätigkeiten ist aufrecht zu halten. Dies erfordert präzise Absprachen und Koordination sowie eng getaktete Abstimmungsgespräche. Verantwortlichkeiten und Zuständigkeiten sind transparent und eindeutig darzustellen.

II. Ausgangssituation, IST-Zustand

Die elektrische Energieversorgung der KETA wird durch drei Mittelspannungstransformatoren mit jeweils 1600kVA realisiert, die je einen Sammelschienenabschnitt der Niederspannungshauptverteilung speisen.

Der Aufbau der an der Hauptverteilung angeschlossenen Niederspannungsanlagen orientiert sich teilweise an dem verfahrenstechnischen Prozess: die sechs Verfahrensstraßen werden jeweils von einer eigenen Niederspannungsschaltanlage versorgt, die sieben übergeordneten prozesstechnischen Einheiten werden von vier Niederspannungsschaltanlagen elektrisch versorgt.

Die Niederspannungsschaltanlagen mit Verbraucherabgängen sind in Einschubtechnik ausgeführt.

Die Automatisierungstechnik orientiert sich ebenfalls am verfahrenstechnischen Prozess: jede prozesstechnische Einheit verfügt über mindestens eine, maximal zwei,

SPS(en) und mindestens einen, maximal zwei, Prozessrechner (CMX). Signale aus den Niederspannungsschaltanlagen selbst werden an die Ein- und Ausgangskarten der Automatisierungstechnik übermittelt. Ebenso werden die Signale der Feldgeräte und Sensorik der prozesstechnischen Anlage über dezentrale Busknoten übertragen.

Die Ansprüche an die Sicherheit und die Verfügbarkeit sind gewachsen, ebenso wurden die technischen Standards für elektrische Energieversorgung und die Automatisierung des Klärwerks weiterentwickelt. Die Konzeptionierung der zukünftigen elektrotechnischen Anlagen der KETA berücksichtigt diese Aspekte, den aktuellen Stand der Technik und erhält gleichzeitig sinnvolle und bewehrte Strukturen.

III. Leistungsbereiche und Anforderungen

1. Allgemeine Anforderungen

- Alle Leistungen sind gemäß VOB/C und den geltenden DIN-VDE-Normen auszuführen.
- Nebenleistungen wie Schutzmaßnahmen, Dokumentation und Prüfungen sind Bestandteil des Bausolls.
- Schnittstellen zu anderen Gewerken sind zu koordinieren.
- Alle gelieferten Komponenten müssen CE-konform und dokumentiert sein.
- Der Modernisierungsumfang beschränkt sich auf die elektrotechnischen Anlagen, verfahrenstechnische Änderungen sind nicht vorgesehen.
- **Das Bausoll schließt grundsätzlich die Lieferung, die betriebsfertige Montage, den Anschluss, die Inbetriebnahme, den Test bzw. die Funktionsprüfung, die Prüfung und Dokumentation ein.**
- Einrichtung und Betrieb der Baustelle inkl. Zufahrten, Lagerflächen, Stromversorgung, Beleuchtung und Sicherheitsmaßnahmen
- Bereitstellung von Personal, Werkzeugen und Geräten
- Einhaltung aller geltenden Vorschriften und Sicherheitsrichtlinien
- Typisierung: Für die neuen Anlagen wurden vom AG Typisierungen vorgenommen, um einheitliche Schnittstellen für Niederspannung, Automatisierung und Leitsystem zu definieren und ineinander greifen zu lassen. Die vorgegebenen EPLAN-Typenstromlaufpläne und Funktionsbausteine sind zu verwenden und anzupassen.
- Genaue Mengen und technische Anforderungen sind dem Leistungsverzeichnis zu entnehmen

2. Montage- und Werkplanung

- Erstellung von Montageplänen, Werkstattzeichnungen und Ausführungsunterlagen
- Koordination mit anderen Gewerken
- Dokumentation der Planungsleistungen

3. Energieverteilung

In der elektrischen Energieverteilung umfasst der Modernisierungsumfang die Lieferung, Montage, Anschluss, Inbetriebnahme, Test/Funktionsprüfung, Prüfung und Dokumentation der

- zukünftigen neuen Niederspannungshauptverteilung und
- aller nachfolgenden elektrischen Anlagen zur elektrischen Energieverteilung, die sich innerhalb der elektrischen Betriebsstätte befinden.

Für die neuen NS-Anlagen wurde ein neuer elektrischer Betriebsraum geschaffen. Dieser wurde bauseits realisiert.

Ebenso sind im Feld ausgewählte

- Pumpenmotoren und
- Schiebermotoren

zu erneuern.

Die Topologie der elektrischen Energieverteilung wird bei den übergeordneten prozesstechnischen Einheiten angepasst: hier wird es zukünftig eine Niederspannungsschaltanlage für Heizungs-, Klima- und Lüftungstechnik (HKL) sowie eine weitere für die übrigen übergeordneten prozesstechnischen Einheiten geben. Für die sechs Verfahrensstrassen wird die bestehende Topologie zur elektrischen Energieverteilung auch in Zukunft umgesetzt.

Konzeptionell neu gedacht werden das Not-Halt-System und USV-System bei denen die aktuellen internen und externen regulatorischen Vorgaben umgesetzt werden. Die Konzepte sind vom AG ausgearbeitet und werden dem AN zur Verfügung gestellt. Die Umsetzung

- Not-Halt-System
- USV-System

auf Basis der Konzepte gehört zum Bausoll.

Weiterhin ist sind

- Kompensationsanlagen zur Netzoptimierung (Blindleistungskompensation)
- Gaswarnanlagen
- GSV-Anlagen

zu liefern, zu installieren, anzuschließen, zu prüfen, in Betrieb zu nehmen, zu testen und zu dokumentieren.

4. Trassen, Rohre und Kabelsysteme

Die Niederspannungskabel sind ab Anschluss NS-Seite der Transformatoren über die NS-Anlagen bis zum Anschluss der Aggregate im Feld zu dimensionieren, zu liefern, zu verlegen und anzuschließen. Die dazugehörigen Kabeltragsysteme sind größtenteils ebenfalls zu liefern und zu montieren. In der elektrischen Betriebsstätte finden die Montagetätigkeiten in dem vorhandenen Doppelbodenbereich statt. Auf dem Dach sind die Trassensysteme auf einer Stahlunterkonstruktion (bauseits) zu montieren. Beim Passieren von Brandschotts sind diese zu öffnen und nach Montage der Kabel fachgerecht wieder zu verschließen. Teilweise sind neue Wanddurchbrüche zu erstellen, die ebenfalls brandschutztechnisch zu verschließen sind. Die in der Außenfassade der elektrischen Betriebsstätte montierten Roxtec-Rahmen (bauseits) sind zu öffnen und nach Montage der Kabel fachgerecht zu verschließen.

- Installationsrohre, Kabeltragsysteme, Leuchtenträgerschienen inklusive Befestigungssysteme liefern und montieren
- Brandschutzmaßnahmen vorsehen
- Energiekabel, Datenleitungen, Steuerleitungen liefern, verlegen und anschließen
- Kernbohrungen und Durchführungen herstellen
- Dokumentation der Verlegewege und Messprotokolle anfertigen

5. Automatisierungstechnik – Hardware und Software

In der Automatisierungstechnik sind

- SPS-Hardware, SPS-Schaltschränke sowie Prozessrechner redundant aufzustellen
- Busknoten, dezentrale Peripherien zu implementieren
- die Umstellung von MELSECNET auf CCLinkIE vorzunehmen
- SPS'en gemäß Funktionsbeschreibung zu programmieren

In der Feldebene sind folgende Leistungen zu erbringen

- Vor-Ort-Bedienstellen sind durch neue und standardisierte Ausführungen zu ersetzen, teilweise sind HMI's vorgesehen
- Der Profibusring in der Feldebene ist um Profibus-Hubs zu erweitern
- Bedienerterminal-Programmierung ist durchzuführen
- Netzwerkmessungen (Profibus, CC-Link IE) sind vorzunehmen
- Parametrierung, Test, Inbetriebnahme
- Programmiersoftware und Lizenzen sind bereitzustellen

6. Schnittstellen zwischen NS-Anlagen und Automatisierungstechnik

- Übergabepunkte sind zu definieren und zu dokumentieren
- Integration in übergeordnete Systeme hat zu erfolgen

7. Installationsgeräte, Zubehör und HKL-Messtechnik

- Sensorik für Heizung, Lüftung und Kühlung
- Einbindung in Automatisierungssysteme
- Halterungen, Verbindungsmuffen, Schrumpfschläuche liefern und montieren
- Kaltschrumpf-Endkappen, Aufstecküllen, mittelwandige Schrumpfschläuche liefern und montieren
- Montage und Anschluss gemäß VDE

8. Beleuchtung

- Innenbeleuchtung
- Sicherheitsbeleuchtung Arbeitsbereiche und Fluchtwege
- Beleuchtungssteuerung
- Außenbeleuchtung
- Baubeleuchtung
- Beleuchtungsstärkemessung

9. Potentialausgleich

- Innerer Potentialausgleich

10. Inbetriebnahme und Probetrieb

Der Umschluss und die Inbetriebnahme können prozessbedingt nur sukzessive erfolgen, damit immer ein Teil der prozesstechnischen Anlage in Betrieb bleibt und somit während der Bauphase die Klärschlamm Entsorgung und die Energiegewinnung sichert. Die Außerbetriebnahmen sind mit den regulären Wartungszeiträumen übereinanderzulegen und zu koordinieren. Damit die Inbetriebnahme möglichst reibungsarm abläuft, ist das bauseits zur Verfügung gestellte Vorab-Inbetriebnahmekonzept vom AN zu aktualisieren und ggf. zu ergänzen.

Die Programmierung ist vor Inbetriebnahme mittels Softwaresimulation, in der die reale prozesstechnische Anlage mit ihren Eigenschaften nachgebildet ist, zu testen. Die Simulationssoftware wird bauseits zur Verfügung gestellt.

- Anpassung Inbetriebnahmekonzept
- Test der Programmierung mittels Softwaresimulation (Software bauseits)
- Inbetriebnahme
- Probetrieb

11. Demontagetätigkeiten

Das Bausoll schließt auch die Demontage und den Rückbau der nicht mehr bestehenden Betriebsmittel und Kabel ein, welche vollständig aus der Bestandsanlage zu entfernen und in die bereitgestellten Container fachgerecht zu entsorgen sind.

12. Dokumentation

Dokumentation ist ein essenzieller Bestandteil des Leistungsumfangs.

Teile der Gesamtdokumentation sind:

- Die Programmierung ist in Form von Detailspezifikationen nachvollziehbar zu dokumentieren. Der AG stellt ausführliche Detailspezifikationen zur Verfügung. Diese sind vom AN bei Bedarf anzupassen und zu aktualisieren.
- Weiterhin stellt der AG eine Aggregatliste, Signalliste, Kabelliste und Kabelberechnung mittels Caneco BT bereit. Diese sind vom AN zu pflegen.
- Dokumentation der elektrischen Anlagen: Datenblätter der Betriebsmittel, Aufbaupläne, Stücklisten, Stromlaufpläne in EPLAN, Konformitätserklärung u.a.
- Wartungs- und Instandhaltungskonzept
- Bedienungs- und Wartungsanleitungen
- Gefährdungsbeurteilung und Risikoanalyse
- Prüfberichte der elektrischen Anlagen