



Abwasserbeseitigungsgesellschaft Lemgo GmbH

Zentralkläranlage Lemgo

**Erneuerung der Niederspannungsschaltanlagen
Zwischenpumpwerk und Hochwasserpumpwerk**

Leistungsverzeichnis

Leistungsbeschreibung

Bauvorhaben	Abwasserbeseitigungsgesellschaft Lemgo GmbH Zentralkläranlage Lemgo Erneuerung Niederspannungsschaltanlagen ZWPW und HWPW
Gewerk	E-MSR-Technik
Auftraggeber	Abwasserbeseitigungsgesellschaft Lemgo GmbH
Anschrift	Zentralkläranlage Lemgo Am Klärwerk 4 32657 Lemgo
Ansprechpartner	Herr Axel Krüger Heustraße 36 - 38 32657 Lemgo Tel.: +49 5261 965 911 E-Mail: axel.krueger@lemgo.de
Planungsbüro E-MSR-Technik	john becker ingenieure GmbH & Co. KG Zur alten Wörpe 6 28865 Lilienthal
Ansprechpartner	Herr Jan Zerling john becker ingenieure GmbH & Co. KG Zur alten Wörpe 6 28865 Lilienthal Tel.: +49 4298 27695-339 E-Mail: j.zerling@wirberaten.de

Vorbemerkungen

1 Allgemeines

1.1 Einführung

Die Abwasserbeseitigungsgesellschaft Lemgo GmbH (ALG) betreibt die Zentralkläranlage Lemgo (ZKA Lemgo). Auf der ZKA Lemgo werden zahlreiche Schaltanlagen zur Sicherstellung der Funktion betrieben, welche am Ende ihrer Lebensdauer einer Erneuerung bedürfen.

Schaltanlage Zwischenpumpwerk (ZWPW)

Die Schaltanlage im Zwischenpumpwerk (UV020) stammt aus dem Jahr 1983 und ist abgänglich. Es ist eine neue Schaltanlage an gleicher Stelle zu errichten.

Zwei bestehende LWL-Spleißboxen (B 32 cm x H 29 cm) sollen in die Neuanlage übernommen und innen an der Seitenwand montiert werden.

Eine Analyse der bestehenden Rangierverteilung mit anschließender Teil-Integration in die neue Schaltanlage ist vorzusehen.

Die Beleuchtung im Maschinenraum und im Schneckenraum (Ex-Zone 1) ist zu erneuern.

Die neue Schaltanlage soll nach dem aktuellen ALG-Standard geplant und gebaut werden.

Im Umbau müssen alle drei großen Schneckenpumpen und eine Höhenstandsmessung betriebsbereit bleiben (Provisorium).

Details siehe unter "Veranlassung und Aufgabenbeschreibung (ZWPW)"!

Schaltanlage Hochwasserpumpwerk (HWPW)

Auch die Schaltanlage im Hochwasserpumpwerk (UV070) stammt aus dem Jahr 1983 und ist abgänglich. Es ist eine neue Schaltanlage an gleicher Stelle zu errichten.

Die Schaltgeräte eines bestehenden Wandschranks des Herstellers Kleine sollen in die neue Schaltanlage integriert werden.

Ein Messumformer des Herstellers WTW soll aus der bisherigen Schaltanlage in einen neuen Kunststoffwandschrank ausgelagert werden.

Eine bestehende LWL-Spleißbox (B 32 cm x H 29 cm) soll in die Neuanlage übernommen und innen an der Seitenwand montiert werden.

Eine Analyse der bestehenden Rangierverteilung mit anschließender Teil-Integration in die neue Schaltanlage ist vorzusehen.

Die Beleuchtung im Maschinenraum ist zu erneuern.

Die neue Schaltanlage soll nach dem aktuellen ALG-Standard geplant und gebaut werden.

Im Umbau müssen alle drei Hochwasserpumpen, die Brauchwasserpumpen und die Messtechnik be-

triebsbereit bleiben (Provisorium).

Details siehe unter "Veranlassung und Aufgabenbeschreibung (HWPW)"!

Allgemein

Dem Bieter wird empfohlen, sich über die gemachten Angaben hinaus durch eine Ortsbesichtigung ausreichend Klarheit über die Gegebenheiten des Gebäudes (des Bauwerks), des Grundstücks, der Straßen- und der Geländeoberflächen, der Zufahrtsmöglichkeiten, der Platzverhältnisse usw. vor der Abgabe des Angebotes zu verschaffen. Nachforderungen, die mit Unkenntnis der vorstehenden Umstände begründet werden, sind ausgeschlossen.

Es wird vorausgesetzt, dass der Auftragnehmer zum Zeitpunkt der Angebotsabgabe den vollständigen Aufgabenumfang erfasst hat.

Ein Studium der vor Ort liegenden Dokumentation und die Betriebserfahrungen des Betriebes sind bei der Umsetzung der Aufgabenstellung zwingend zu berücksichtigen.

Der Bieter übernimmt für seinen Leistungsumfang die volle Gewährleistung für die richtige und einwandfreie Funktion aller Anlagenteile.

Grundsätzliche Bedenken gegenüber der ausgeschriebenen Lösung hat der Bieter umgehend, spätestens bei Angebotsabgabe schriftlich anzuzeigen. Spätere Veränderungen gehen zu Lasten des Auftragnehmers. Die diesem Leistungsverzeichnis (LV) beiliegenden Beschreibungen und Pläne gelten als Projektierungsgrundlage.

1.2 Bedingungen zum Angebot

Hauptangebot

Die Abgabe des Hauptangebotes in vorliegender Form ist zwingend erforderlich. Änderungen an der Leistungsbeschreibung sind nicht zulässig. Alle Positionen sind vollständig mit Preisangaben zu versehen.

Projektsprache

Die Projektsprache ist deutsch; sämtliche Ausarbeitungen, Unterlagen, Dokumentationen usw. sind grundsätzlich in deutscher Sprache zu erstellen. Weiterhin wird die gesamte Kommunikation in der Projektsprache deutsch geführt, d. h., dass alle im Projekt eingesetzten Mitarbeiter über gute deutsche Sprachkenntnisse verfügen müssen.

1.3 Lage und Zugang zur Baustelle

Die genauen Anschriften der Baustelle lautet:

Zentralkläranlage Lemgo
Am Klärwerk 4
32657 Lemgo

Die Zufahrt ist über öffentlichen Verkehrsraum möglich.

Eine Zutrittsmöglichkeit besteht von Montag bis Freitag (An- und Abmeldung bei der Betriebsleitung erforderlich) und nach Anmeldung bei der Projektleitung. Arbeiten von Freitag bis Sonntag dürfen nur nach

Genehmigung durch die Betriebs- und Projektleitung durchgeführt werden.

Arbeiten, welche den normalen Betrieb des Betriebes beeinträchtigen (z. B. Abschaltungen um Umschwenkarbeiten durchzuführen, Installationsarbeiten in betrieblich weiter genutzten Räumen etc.) sind nach vorheriger Abstimmung mit dem Betrieb und der Bauleitung ggf. auch an Wochenenden durchzuführen. Im Moment ist dies jedoch nicht absehbar und daher nicht in die Angebotspreise einzukalkulieren.

Der Auftragnehmer verpflichtet sich, in der Zeit zwischen 20:00 Uhr und 7:00 Uhr keine Montagearbeiten durchzuführen, die für die Anlieger Lärmbelästigungen mit sich bringen.

Für den Zeitraum des gesamten Projektes sind alle zutrittsberechtigten Personen der Betriebs- und Projektleitung bekanntzugeben.

Sämtliche Arbeiten an den Anlagen dürfen nur nach vorheriger Absprache bezüglich Zeit und Tätigkeit mit der Betriebs- und Projektleitung durchgeführt werden. Die Ansprechpartner sowie Vertretungsregelung werden zum Projektstart bekannt gegeben.

Vor Aufnahme der Tätigkeiten wird eine sicherheitstechnische Einweisung durch einen Vertreter des Auftraggebers durchgeführt, an der gegen Unterschrift der verantwortliche Bauleiter des Auftragnehmers teilnimmt. Dieser hat die Unterweisung an alle beteiligten Projektteilnehmer weiterzugeben.

1.4 Baustellenbereich

Auf eine unter Umständen beengte Platzsituation wird hingewiesen. Eine Ortsbesichtigung wird empfohlen.

Der Betrieb der Anlagen darf zu keinem Zeitpunkt ohne vorherige Abstimmung durch die Arbeiten zum Erliegen kommen.

Ein Betreten der Anlagen von Personen, die nicht direkt zur Baustelle gehören, ist verboten.

1.5 Zeitlicher Ablauf der Arbeiten und Vorgehensweise

Der Ausführungszeitraum ist wie folgt festgelegt:

- siehe Terminplan -

Die Abnahme erfolgt nicht vor erfolgreicher Prüfung der Dokumentation.

Gewährleistungsdauer : 2 Jahre

Innerhalb von zwei Wochen nach Auftragsbestätigung hat der Auftragnehmer unter Berücksichtigung der Fristen einen Detail-Bauzeitenplan vorzulegen, welcher im Projekt ggf. fortzuschreiben ist.

Die Abarbeitung ist im Falle von Betriebsbeeinträchtigungen von der Zustimmung des Betreibers abhängig.

1.6 Hinweise zum Kennzeichnungssystem

Das Kennzeichnungssystem ist vor Projektierungsbeginn beim Betrieb anzufordern.

Im Vorfeld vergebene Anlagenkennzeichen (AKZ): siehe Antriebs- und Messstellenlisten.

1.7 Versand und Transport

Der Transport ist frei Baustelle vorzunehmen einschließlich abladen der gesamten Lieferung und Transport von der Abladestelle zur Einbaustelle unter Gestellung der hierzu erforderlichen Arbeitskräfte und -geräte. Der Auftragnehmer hat eine für einen sicheren Transport geeignete Verpackung zu wählen. Die Verpackung bleibt Eigentum des Auftragnehmers.

Zwischenpumpwerk

Der Aufstellungsort der neuen NS-Schaltanlage ZWPW erfolgt im Erdgeschoss des Zwischenpumpwerks auf einem vorhandenen gemauerten Sockel.

Im Innenbereich des ZWPW ist der Aufstellungsbereich über 7 aufsteigende Treppenstufen angehoben. Siehe Aufstellungsplan.

Hochwasserpumpwerk

Der Aufstellungsort der neuen NS-Schaltanlage HWPW erfolgt im Erdgeschoss des Hochwasserpumpwerks auf einem vorhandenen gemauerten Sockel.

1.8 Ausführung der Leistungen

Vor Anlieferung hat der Auftragnehmer sich über die Lage der Verhältnisse auf der Baustelle zu unterrichten und sich mit der Bauleitung des Auftraggebers über die Abwicklung der Anlieferung und der Montage zu verständigen sowie die Montagehilfsmittel (Fahrzeugkran u. ä.) abzustimmen. Die durch Nichtbeachtung dieser Vorgabe entstehenden Kosten gehen zu Lasten des Auftragnehmers.

Während der Durchführung der Montagearbeiten hat der Auftragnehmer einen in der Leitung solcher Arbeiten erfahrenen, technisch ausreichend vorgebildeten, bevollmächtigten Vertreter zu stellen. Der Name des Vertreters ist dem Auftraggeber schriftlich mitzuteilen.

Die im Bereich der Baustelle vorhandenen Anlagen des Auftraggebers sowie die Dritter sind sorgfältig zu schützen. Andernfalls hat der Auftragnehmer entstandene Schäden ohne besondere Vergütung spätestens bis zur Abnahme zu beseitigen und den Auftraggeber von allen, auch den durch den Baubetrieb auf der Baustelle und den Zufahrtsstraßen etwa entstandenen Schadensersatzforderungen freizustellen.

Es sind ausschließlich hochwertige Betriebsmittel - d. h. Geräte, Aggregate und sonstige Materialien - namhafter Hersteller zulässig.

Es sind grundsätzlich vom Auftragnehmer PVC- und halogenfreie Materialien zu verbauen. Sofern diese Anforderung aus technischen Gründen bei einzelnen Komponenten nicht erfüllt werden kann, ist der Auftraggeber zu informieren. Ein Nachweis bzw. eine Erklärung ist zu erbringen.

Der im Leistungsverzeichnis beschriebene Zusatz zu Fabrikatsvorgaben - "oder gleichwertig" - bedeutet, dass dem Bieter/ Auftragnehmer eine alternative Wahl von technisch gleichwertigen Fabrikaten, ausschließlich im Rahmen der Vorgaben der **"Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen für die EMSR-Technik der Zentralkläranlage Lemgo"**, gestattet ist. Die Gleichwertigkeit ist dann mit Angebotsabgabe unter anderem durch Beilage entsprechender Datenblätter, Zeichnungen und Berechnungen nachzuweisen.

Zwecks vereinfachter Ersatzteilkhaltung sind für gleichartige Aufgaben stets einheitliche Geräte eines Her-

stellers zu verwenden. Die Anzahl der zum Einsatz kommenden Fabrikate ist auf ein Mindestmaß zu beschränken.

Das Angebot beinhaltet alle Lieferungen und Leistungen zur betriebsbereiten Erstellung der beschriebenen Anlagenteile. Zur Leistung des Auftragnehmers zählen auch solche Teile, die nicht im Angebot erwähnt, jedoch für die bedingungsmäßige Funktion der Anlage erforderlich sind, soweit die Verdingungsunterlagen nicht ausdrücklich Ausnahmen aufführen.

Der Auftragnehmer ist verpflichtet, alle ihm bekannten Betriebserfahrungen, die für den ordnungsgemäßen Betrieb der von ihm zu liefernden Anlage wichtig sind, einzusetzen und besonders auf Einflüsse aufmerksam zu machen, die bei Nichtbeachtung schädliche Wirkung auf die zu liefernde Anlage oder auf die nachgeschalteten Anlagen haben können. Es ist Sache des Auftragnehmers, vom Auftraggeber fehlende Unterlagen und Angaben zu verlangen, die ihm neben der für die Planung vom Auftraggeber gegebenen Unterlagen für die richtige Beurteilung der örtlichen Verhältnisse notwendig erscheinen.

Sollten besondere vom Auftragnehmer zu vertretende Umstände Überstunden, Sonntags- und Feiertagsarbeit erforderlich machen, so hat der Auftragnehmer für die Einholung der behördlichen Genehmigungen zu sorgen und die Kosten hierfür zu übernehmen. Eine gesonderte Vergütung durch den Auftraggeber erfolgt nicht.

Der Auftragnehmer unterrichtet den Auftraggeber in vereinbarten regelmäßigen Zeitabständen über den Stand der Arbeiten in der Werkstatt und auf der Baustelle. Eine Baubesprechung mit dem Projektleiter des Auftragnehmers findet in der Umbauzeit ca. alle 7 Tage, sonst nach Einladung des Auftraggebers statt. Technische Klärungen mit dem Projektleiter/ Bauleiter des Auftragnehmers während der Bauphase sollen umgehend stattfinden. Besprechungen werden nicht gesondert vergütet. Alle Termine und Besprechungen finden vor Ort auf der Kläranlage statt.

Vor Aufnahme von Demontearbeiten sind entsprechende Arbeitssicherheitsunterweisungen Auftragnehmer und Nachunternehmer zwingend vorgeschrieben.

Zur Durchführung der Demontage und Montage erforderliche Sicherheitseinrichtungen, Gerüste, Hebezeuge, Sicherheitseinrichtungen, Werkzeuge, Geräte sowie Hilfskräfte etc. sind, sofern nicht separat im Leistungsverzeichnis ausgewiesen, durch den Auftragnehmer zu stellen und in die Positionen einzurechnen.

Die Montage umfasst auch den Transport der Anlagenteile von der Entlade- bis zur Einbaustelle.

Die Teilnahme des Projektleiters des Auftragnehmers an allen den Liefer- und Leistungsumfang betreffenden Abnahmen vor Ort wird vorausgesetzt.

Die Lieferung und Montage in Teilabschnitten ist einzukalkulieren. Dadurch entstehende Mehrkosten können vom Auftragnehmer nicht geltend gemacht werden.

Sämtliche Freischaltungen und Umschlussarbeiten, die Einfluss auf die Versorgung der angeschlossenen Verbraucher mit elektrischer Energie haben, dürfen nur in Abstimmung mit dem Betrieb erfolgen, sofern vorab eine detaillierte Abstimmung der Arbeiten durchgeführt wurde und eine Genehmigung durch die Projektleitung des Auftraggebers erfüllt wurde. Für Abschalttermine ist eine Vorlaufzeit von 2 Wochen zu berücksichtigen. Jede geplante Abschaltung ist im Rahmen der Werks- und Montageplanung unter Angabe der betroffenen Bereiche/ Anlagen und Ausfallzeiten, etc. aufzulisten und unter Berücksichtigung der v. g. Fristen mit dem Auftraggeber zu terminieren. Eine angesetzte Abschaltung kann kurzfristig durch den Auftraggeber abgesagt werden, sofern innerbetriebliche Gründe die Aufrechterhaltung der Versorgung notwendig machen. Ein Vergütungsanspruch des Auftragnehmers für die Verschiebungen und die not-

wendige Neuansetzung besteht nicht.

Vor Montage/ Demontage und Anlieferung hat der Auftragnehmer sich über die Lage der Verhältnisse auf der Baustelle zu unterrichten und sich mit der Bauleitung des Auftraggebers über die Abwicklung der Anlieferung und der Montage zu verständigen sowie die Montagehilfsmittel (Gabelstapler u. ä.) abzustimmen.

Mit der Annahme des Vertrages übernehmen der Auftragnehmer oder sein Bauleiter, welcher dem Auftraggeber namentlich zu benennen ist, die örtliche Bauleitung und Bauaufsicht. Im Rahmen dieser Aufsichtspflicht muss der Auftragnehmer die Einweisung und Koordinierung seiner Nachunternehmer hinsichtlich der Sicherheitsbestimmungen des Auftraggebers genauestens überwachen.

Die Montage ausgehend von bauseitigen Kränen sowie deren Nutzung bedarf der Genehmigung von Behörden und des Auftraggebers. Für eine Genehmigung ist eine Vorlaufzeit von mindestens 2 Wochen einzuplanen. Die Zu- oder Absage zur Nutzung bauseitiger Hebezeuge obliegt ausschließlich dem Auftraggeber.

Die im Bereich der Baustelle vorhandenen Anlagen des Auftraggebers sowie die Dritter sind sorgfältig zu schützen. Entstandene Schäden werden zu Lasten des Auftragnehmers spätestens bis zur Abnahme beseitigt. Der Auftraggeber ist von allen, auch den durch den Baubetrieb auf der Baustelle und den Zufahrtsstraßen etwa entstandenen Schadenersatzforderungen freizustellen.

Bei nicht erneut zugänglichen Stellen (z. B. in Zwischendecken, Installationen in Schächten, Kabelgräben oder hinter Lüftungskanälen usw.) sind Fotos der Montagen anzufertigen, die dem Auftraggeber zusammen mit der Abschlusssdokumentation übergeben werden. Je nach Erfordernis können auch formelle Teilabnahmen inkl. Teil-Dokumentation vereinbart werden.

Sämtliche Positionen des Leistungsverzeichnisses verstehen sich inkl. Lieferung und betriebsfertiger Montage, sofern nicht anders explizit als reine Lieferleistung beschrieben

1.9 Normative Verweise und Verweis auf die Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen

Der Lieferant ist verantwortlich für die richtige Funktion der Anlage und die Einhaltung der zum Zeitpunkt des Vertragsabschlusses gültigen Ausgaben der allgemein anerkannten Regeln der Technik, wie:

- VOB/B: Allgemeine Vertragsbedingungen für die Ausführung von Bauleistungen
- VOB/C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen
- Besondere Bedingungen für Bauleistungen (BBB)
- EU-Richtlinien
- die bestehenden Unfallverhütungsvorschriften, insbesondere DGUV V2, und Arbeitsstättenverordnungen
- VDE-Bestimmungen
- DIN-Normen
- VDI-Richtlinien
- DVGW-Richtlinien
- DWA (ATV)-Richtlinien
- Brandschutzverordnung
- DAfStb-Richtlinien
- Gesetze und Verordnungen
 - Wasserhaushaltsgesetz (§ 19)
 - Verordnung über Anlagen zum Lagern, Abfüllen und Umschlagen wassergefährdender Stoffe

(VAwS)

- sowie dazu erlassene Verwaltungsvorschriften
- Ex-Richtlinien der Berufsgenossenschaft

sowie den **"Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen für die E-MSR-Technik der Zentralkläranlage Lemgo"** in der zum Zeitpunkt des Vertragsabschlusses gültigen Ausgabe.

Ebenso wird auf eine EG-Maschinenrichtlinie verwiesen, wonach für alle Produkte (Maschinen und Teile) eine CE-Kennzeichnung vorzusehen ist sowie dem Auftraggeber die entsprechenden Konformitäts-Bescheinigungen auszuhändigen sind.

1.10 Blitzschutz und Potenzialausgleich

Äußerer Blitzschutz

- ist nicht Teil dieser Maßnahme -

Hinweis: Beide Gebäude besitzen bereits eine äußere Blitzschutzanlage.

Innerer Blitzschutz- und Potenzialausgleich

Es ist ein Potenzialausgleich mit Verbindung zur vorhandenen Gebäudeerde auszuführen.

Da sich alle Antriebe, Messungen und Schaltanlagen innerhalb eines Gebäudes befinden, kann überwiegend auf Überspannungsschutz verzichtet werden.

Die Zuleitung und die von extern eingehenden Melde- und Signalkabel werden mit Überspannungsschutzableitern geschützt.

Explosionsgefährdete Bereiche/ Arbeitssicherheit

In Teilbereichen der Anlage kann es zu explosionsfähigen und/ oder gesundheitsschädlichen Gasansammlungen kommen! Alle Details hierzu vermittelt die sicherheitstechnische Einweisung durch den Betreiber.

Die Ausführung der Leistungen erfolgt überwiegend in einem nicht gefährdeten Bereich.

Lediglich die Arbeit im **Schneckenraum (Sumpf) des ZWPW** (v. a. Erneuerung 6 explosionsgeschützte LED-Leuchten und 1 entsprechender explosionsgeschützter Taster, beide Niveaumessungen Schnecken-sumpf) erfolgen in einem potenziell explosionsfähigen und/ oder gesundheitsschädlichen Bereich.

Endsprechende Gasmessgeräte (mind. H₂S und CH₄) sind zu stellen und zu nutzen und alle Arbeiten sind mindestens zu zweit und entsprechend der sicherheitstechnischen Unterweisung des Betreibers auszuführen.

Bei Arbeiten im Pumpensumpf des HWPW ist ein Dreibein mit Personenrettungssystem zu nutzen. Diese wird vom **Auftraggeber** gestellt.

1.11 Allgemeines zum Angebot

Die VOB/B ist Vertragsbestandteil.

Der Bieter gewährleistet die Vollständigkeit seines Angebotes. In seinem Angebot sind Lieferungen und Leistungen, die aufgrund seiner speziellen Ausführungsart erforderlich werden und im Leistungsverzeichnis vom Auftraggeber nicht berücksichtigt wurden, enthalten.

Die Abgabe eines Angebotes gilt als Bestätigung des Bieters, alle notwendigen Erkundungen usw. vorgenommen und sich über sämtliche Unterlagen und Bestimmungen eingehend unterrichtet zu haben.

Der Auftragnehmer ist verpflichtet, dem neuesten Stand der Technik und den gegebenen örtlichen Verhältnissen entsprechende Konstruktionen zu liefern, wobei die in ähnlichen Anlagen gewonnenen Erfahrungen auf diese Anlage weitgehend anzuwenden sind.

Zu seinen vertraglichen Verpflichtungen gehören alle Lieferungen und Leistungen, die für einen störungsfreien und leicht zu überwachenden Betrieb bei allen vorkommenden Betriebsverhältnissen notwendig sind, auch wenn sie in der Leistungsbeschreibung nicht besonders ausgewiesen sind.

Vor Ausführung der Leistung hat der Auftragnehmer zu überprüfen, ob die Planung, die Berechnung, das Leistungsverzeichnis sowie Massen und die Möglichkeit der Montage nach vorliegender Planung für ihn durchführbar sind. Kosten, die aus Gründen mangelnder oder zu später Prüfung entstehen, gehen voll zu Lasten des Auftragnehmers. Über Änderungen, abweichend zur Planung, hat der Auftragnehmer Zeichnungen, Berechnungen und ein Leistungsverzeichnis anzufertigen und der Bauleitung zur Prüfung vorzulegen.

Der Auftragnehmer gewährleistet die einwandfreie Funktion der ausgeschriebenen Leistungen gemäß den Vorgaben des Leistungsverzeichnisses.

Hinweis

Der Auftragnehmer hat sich in jedem Fall an diese Leistungsbeschreibung zu halten, da hiermit der Standard der notwendigen Leistung beschrieben ist. Bei Unklarheiten ist in jedem Fall Rücksprache mit dem Planungsbüro zu halten.

Sollten Änderungsvorschläge unterbreitet werden, sind diese Vorschläge vorab mit den Standards der notwendigen Leistung abzustimmen und dann erst vorzulegen.

Die Einheitspreise gelten auch bei Mehr-/Minderleistungen von mehr als 10 % der angegebenen Mengen.

Es sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass alle vorher genannten Bemerkungen und Hinweise absolut bindend sind. Abweichungen hiervon werden nicht zugelassen. Bei Fragen sind diese mit dem Planungsbüro zu klären.

1.12 Aufmaße und Abrechnungen

Alle Leistungen werden nach der jeweiligen Fertigstellung gemeinsam aufgemessen. Dabei führt der Auftragnehmer das Aufmaßbuch. Die Eintragungen sind vom Auftraggeber oder dessen Beauftragten gegenzuzeichnen. Es werden nur gegengezeichnete Aufmaße anerkannt. Eine Durchschrift des jeweiligen Aufmaßes ist dem Auftraggeber auszuhändigen.

Die Rechnung ist nur prüfbar, wenn der Rechengang verfolgt und geprüft werden kann. Werden mehrere Rechnungen eingereicht, so sind sie nach ihrem Zweck als Abschlags-, Schluss- oder Teilschlussrechnungen zu bezeichnen, die Abschlagsrechnungen sind laufend zu nummerieren.

Liegt dem Vertrag ein Leistungsverzeichnis zugrunde, so erhalten in allen Rechnungen die Bezeichnun-

gen der Teilleistungen die Nummern der Ordnungszahlen (Positionen) des Leistungsverzeichnisses.

Die Bezeichnungen dürfen abgekürzt wiedergegeben werden, wenn die Ausführung nicht von der Leistungsbeschreibung abweicht.

Aus Abrechnungszeichnungen oder anderen Aufmaßunterlagen müssen alle Maße, die zur Prüfung der Rechnung nötig sind, unmittelbar zu ersehen sein.

Die Beteiligung des Auftraggebers an der Ermittlung des Leistungsumfanges gilt nicht als Anerkenntnis.

In jeder Rechnung sind Umfang und Wert aller bisherigen Leistungen nach den Ordnungszahlen (Positionen) des Leistungsverzeichnisses aufzuführen, die Nettopreise (Einheitspreise, Pauschalpreise, Verrechnungssätze, Stundenlohnzuschläge) anzugeben und der Umsatzsteuerbetrag unter Zugrundelegung des zum Zeitpunkt des Entstehens der Steuer (§ 13 UStG) geltenden Steuersatzes hinzuzusetzen.

Ist der Steuersatz in der Zeit zwischen Angebotsabgabe und Entstehen der Steuer geändert worden und sind in diesem Zusammenhang durch die Änderung anderer Steuern Minderbelastungen eingetreten, so sind diese bei der Berechnung des Umsatzsteuerbetrages zu berücksichtigen.

Bereits geleistete Abschlagszahlungen sind am Schluss der Rechnungen einzeln und in der Nummernfolge aufzuführen und abzusetzen.

Zur Vorgehensweise

Die Aufmaße sind so vorzubereiten, dass für Kabelaufmaße eingemessene Skizzen durch den Auftragnehmer mit den entsprechenden Kabelwegen angefertigt werden. Aus diesen Skizzen und der Kabelliste sind eindeutig die Kabellängen ersichtlich. Kabelverschnitt wird rechnerisch und abrechnungstechnisch nicht akzeptiert. Alle Kabel sind mit einer eindeutigen Kabelnummer in der Kabelliste zu versehen.

Ein Aufmaß der Installation setzt voraus, dass der Auftragnehmer entsprechend bemaßte Skizzen angefertigt hat und zum Aufmaßtermin vorlegt.

Alle anderen Aufmaßelemente können mit entsprechender Bezeichnung, LV-Positionsnummer und Stückzahl als vorgefertigte Tabellenunterlagen zum Aufmaß vorgelegt werden. Dabei sollte eine Liste entsprechend einer Funktionseinheit (z. B. pro Schaltschrank) angefertigt werden.

Auf Stundennachweisen werden keine Materialauflistungen akzeptiert. Diese Materialien sind gesondert in entsprechenden Skizzen und Tabellen aufzulisten.

Es werden nur die tatsächlich eingebauten Massen abgerechnet. Verschnitt wird nicht besonders vergütet und ist daher einzukalkulieren.

Der Auftraggeber behält sich vor einzelne Positionen entfallen zu lassen, ohne dass die übrigen Einheitspreise davon berührt werden.

Abrechnungen

Grundlage für die Abrechnung bzw. die Schlussrechnungsstellung ist das Aufmaß. Alle Abrechnungsunterlagen sind gut lesbar zu erstellen.

Aus dem Aufmaß ist die Massenermittlung zu erstellen. In der Massenermittlung sind die Positionen der Reihenfolge gemäß LV und mit korrektem Kurztext aufzulisten. Zu jeder Position mit Kurztext in der Massenermittlung hat ein eindeutiger Verweis auf das oder die entsprechenden Aufmaßblätter zu erfolgen.

Die angegebenen Massen müssen aufgrund der Verweise zu dem oder den Aufmaßblätter/n eindeutig nachvollziehbar sein. In der Massenermittlung erfolgt in einer weiteren Spalte die Summenbildung der aufgemessenen Massen je Position.

Die Schlussrechnung wird anhand der Massenermittlung erstellt. In der Schlussrechnung sind die Positionen der Reihenfolge gemäß Leistungsverzeichnis (LV) und mit korrektem Kurztext aufzulisten. Die abzurechnenden Massen müssen der Massenermittlung entsprechen. Neben der ermittelten abrechenbaren Masse sind der Angebotseinheitspreis der jeweiligen Position und daneben die Gesamtsumme der betreffenden Position anzugeben. Eventuelle Nachträge oder Sondervorschläge aus dem Angebot und dergleichen sind entsprechend hinter den LV-Titeln gemäß der vorher genannten Beschreibung aufzuführen. Je LV-Titel, Nachtragsvereinbarung oder Sondervorschlag ist eine Zwischensumme zu bilden. Am Ende sind alle Titelsummen aufzuführen, um daraus die abrechenbare Nettogesamtsumme zu ermitteln. Anschließend sind alle eventuell gewährten Nachlässe, Rabatte usw. von der Nettogesamtsumme abzuziehen. Die dann resultierende Nettosumme wird als letztes ausgewiesen.

1.13 Zahlungsbedingungen

1. Zahlungen erfolgen nur nach geprüftem Aufmaß. Ein Sicherheitseinbehalt kommt nicht zum Tragen.

Eine Teilabnahme ist nach Inbetriebnahme der ersten Schaltanlage (inkl. Übergabe und Prüfung der Teil-Dokumentation) vorgesehen. Weitere mögliche Teilabnahmen erfolgen nur nach Freigabe durch den Auftraggeber.

2. Abtretung von Forderungen

Der Auftragnehmer darf Forderungen aus diesem Vertrag nur mit schriftlicher Zustimmung des Auftraggebers abtreten.

Vorauszahlungen sind nur nach Einwilligung des Auftraggebers gegen eine entsprechende Bürgschaft in voller Höhe möglich.

1.14 Arbeitsschutz, Arbeitssicherheit, UVV

Die Arbeitssicherheit und Wartungsfreundlichkeit sind für die zukünftigen Wartungs- und Reparaturarbeiten zu gewährleisten. Entsprechend sind die neuen Anlagen aufzubauen.

Entsprechende Hinweise sind mit der Dokumentation zu liefern. Gegebenenfalls sind örtlich Warnhinweise DIN-gerecht zusätzlich anzubringen.

1.15 Nebenleistungen

Die bepreisten Baustelleneinrichtungen gelten für die gesamte Projektlaufzeit. Dieses gilt für sämtliche durch den Auftragnehmer benötigte Lagercontainer, Bürocontainer, Beschilderungen, Absperrungen, Werk- und Hebezeuge etc., sofern nicht ausdrücklich im LV anderweitig beschrieben. Die Anzahl, Art und Notwendigkeit einzelner Baustelleneinrichtungen obliegt allein dem Auftragnehmer. Vom Auftraggeber werden lediglich entsprechende Stellflächen, ohne Medienanschlüsse (Gas, Wasser, Strom etc.), auf dem Werksgelände bereitgestellt.

Die Lagerung aller Komponenten und Werkzeuge usw. liegt ausschließlich im Verantwortungsbereich des Auftragnehmers

Außer den in der Leistungsbeschreibung genannten Nebenleistungen sind alle zur bedingungsgemäßen

Fertigstellung der ausgeschriebenen Ausrüstung notwendigen Leistungen Nebenleistungen und mit den Angebotspreisen abgegolten, insbesondere:

- 1.15.1 Die Gestellung und das Vorhalten sämtlicher Gerüste und Hebezeuge für alle Montagehöhen und -tiefen (auch > 2 m).
- 1.15.2 Kosten für gesetzlich vorgeschriebene Sicherheits- und Abnahmeprüfungen, einschließlich Gestellung der hierzu notwendigen Hilfskräfte und Geräte.
- 1.15.3 Kosten für Ortsbesichtigungen bis zur vollständigen Fertigstellung, für wöchentliche Besprechungen mit dem Auftraggeber, anderen beteiligten Unternehmern und den zuständigen Behörden.
- 1.15.4 Abstellen eines sachverständigen Vertreters und, falls notwendig, sonstigen Personals zur Abnahmeprüfung.
- 1.15.5 Inbetriebnahme und Einfahren aller Anlagenteile
- 1.15.6 Patent- und Lizenzgebühren
- 1.15.7 Fertigung der Unterlagen für eine evtl. notwendige öffentlich-rechtliche Genehmigung (Erlaubnis, Abnahme usw.), soweit sie den Leistungsumfang betreffen.
- 1.15.8 Räumung der Montagestelle von allen bei Durchführung der Leistungen anfallenden Abfällen, während der Ausführung der Arbeiten und nach Beendigung der Arbeiten in den jeweiligen Bauwerken.
- 1.15.9 Kosten für das Abladen und das ordnungsgemäße Lagern der vom Auftraggeber gelieferten und bereitgestellten Stoffe.
- 1.15.10 Koordinierungsaufwand durch Abstimmungen mit den weiteren an der Baumaßnahme beteiligten Auftragnehmer, falls vorhanden mit den Nachunternehmern
- 1.15.11 Detaillierte Einweisung bzw. Schulung des Personals vor Ort. Die Einweisungen müssen während der normalen Arbeitszeit des Personals durchgeführt werden.
- 1.15.12 Korrosionsschutz (Achtung! Nur Edelstahl V4A - wahlweise 1.4571/ 1.4404/ 1.4401 - bei mit H₂S belasteten Bereichen!)
- 1.15.13 Werkstatt- und Montageplanung
- 1.15.14 Sicherung der Baustelle gegen Unfallgefahr, Wind, Unwetter, Diebstahl und sonstige Fremdeinwirkungen.

1.16 Stundenlohnarbeiten

Es werden nur Stundenlohnarbeiten vergütet, die vom Auftraggeber ausdrücklich angeordnet worden sind. Den Umfang der Arbeiten bestimmt der Auftraggeber, die Zeit ihrer Ausführung, die Zahl und Zusammensetzung der eingesetzten Arbeitskräfte und die Art der Geräte bestimmt der Auftraggeber in Abstimmung mit dem Auftragnehmer.

Arbeitstäbliche Nachweise hierüber sind in Form von Stundenlohnzetteln innerhalb von 3 Werktagen dem Auftraggeber zur Anerkennung vorzulegen. Nach 14 Tagen kann eine Anerkennung vom Auftraggeber grundsätzlich verwehrt werden. Durch die Unterschrift des Auftraggebers werden lediglich die tatsächliche Ausführung, die darauf angewandte Zeit und der Baustoffverbrauch bescheinigt. Die Vergütung der Leistung bleibt stets der Prüfung durch die Bauleitung des Auftraggebers vorbehalten.

Auf den Stundenlohnzetteln ist aufzuführen:

- Datum
 - Baustelle
 - Qualifikation für die durchgeführten Arbeiten (gemäß Leistungsverzeichnis)
 - Namen der Arbeiter
 - Zahl der im Stundenlohn geleisteten Stunden
 - Art der Tätigkeit
-

- die verwendeten Stoffe
- Geräte usw.

Stundenlohnarbeiten müssen die Qualifikation des Ausführenden erforderlich machen. Ansonsten erfolgt die Abrechnung gemäß der erforderlichen Qualifikation.

Bei der Ausführung von Stundenlohnarbeiten in Zusammenhang mit Vertragsarbeiten werden nur die im Leistungsverzeichnis angegebenen Löhne anerkannt.

Die Ausführung angehängter Stundenlohnarbeiten kann der Auftragnehmer nicht ablehnen. Der Auftraggeber kann ungeeignete Arbeitskräfte ablehnen.

Die Gestellung und der Betrieb von Kleingeräten und Werkzeugen werden durch die Zuschläge abgegolten.

Für den Gesamtstundenlohn im Leistungsverzeichnis ist der Tariflohn eines Facharbeiters zugrunde gelegt. Mit dem angebotenen Zuschlagssatz sind alle Lohn-, Lohnneben- und Gemeinkosten, die Sozialabgaben, die Kosten der Aufsicht durch Vorarbeiter etc., die allgemeinen Geschäftskosten, Reisezeit und Reisekosten sowie Gewinn und Wagnis abgegolten.

Für Lieferungen von Stoffen und Bauteilen in Verbindung mit Stundenlohnarbeiten ist vom Bieter im Leistungsverzeichnis ein Zuschlagsfaktor zu den als pauschal vorgegebenen Einstandspreisen einzusetzen. Abgerechnet werden die tatsächlich gelieferten Stoffe und Bauteile mit den nachgewiesenen Einstandspreisen und dem angebotenen Zuschlagsfaktor.

Werden die Stundenlohnarbeiten von Nachunternehmern ausgeführt, so ändern sich die vertraglichen Vereinbarungen und die Zuschlagsfaktoren nicht.

1.17 Hinweis für zu verwendende Produkte

Stoffe und Bauteile, die der Auftragnehmer zu liefern und einzubauen hat, müssen den jeweiligen DIN-Normen in der neuesten gültigen Fassung entsprechen.

1.18 Sondervorschläge

Bei Sondervorschlägen garantiert der Bieter die Durchführbarkeit und Vollständigkeit seiner Sondervorschläge. Er hat die durch Sondervorschlag entfallenden Positionen des Hauptangebotes einzeln zu benennen und eine rechnerische Gegenüberstellung von Hauptangebot und Sondervorschlag darzulegen. Die Qualitätsanforderungen des Sondervorschlages müssen dem des Hauptangebotes entsprechen. Die erforderlichen Nachweise müssen in den Preisen enthalten sein.

1.19 Preise

Alle Preise sind Festpreise bis zur Ausführung des vertraglich vereinbarten Leistungsumfanges, jedoch mindestens bis Ende 2027.

Ergeben sich durch die Art der Installationen konstruktive und gestalterische Abweichungen zu den Entwurfsplänen, so gelten für die Ausführung dieser Arbeiten ebenfalls die Preise gemäß Leistungsverzeichnis, soweit der Leistungstext zutrifft.

1.20 Besprechungen

Besprechungen finden auf der Baustelle in der Regel alle 1 bis 2 Wochen während der Vor-Ort-Ausführung statt. Weitere Besprechungen, z. B. Projektanlaufgespräche und Aufmaßtermine, werden nach Bedarf ebenfalls auf der Baustelle oder im Büro der Bauleitung des Auftraggebers durchgeführt.

1.21 Abnahmen und Dokumentationen

Alle beschriebenen Anlagen innerhalb des Gesamtumfangs sind als geschlossene Leistung anzusehen. Es ist **eine Teilabnahme** nach Inbetriebnahme inkl. Teil-Dokumentation der ersten Schaltanlage vorgesehen. Die Verjährungsfrist beträgt 2 Jahre für elektrische Anlagen, bei denen die Wartung Einfluss auf Sicherheit und Funktionsfähigkeit hat. Der Abschluss eines Wartungsvertrags beim Auftragnehmer ist nicht vorgesehen.

Werksabnahme

Der Auftraggeber behält sich vor, wesentliche Komponenten (Schaltanlagen etc.) vor der Auslieferung auf die Baustelle einer Werksabnahme (FAT) zu unterziehen.

Voraussetzung für Freigaben und Abnahmen (Dokumentationen)

Bau- und Montageplanungen sind beim Auftraggeber/ Planer rechtzeitig vor Ausführung zur Genehmigung einzureichen. Prüfzeitraum 10 Werktage. Nicht freigezeichnete Pläne dürfen nicht ausgeführt werden. Der Umfang der einzureichenden Unterlagen ist der Ausschreibung zu entnehmen.

Die Dokumentationen von Teillieferungen sowie des gesamten Bauvorhabens müssen zum Abschluss der Leistung komplett freigegeben sein. Ohne freigegebene Dokumentation wird keine Abnahme erteilt.

Abnahme der Leistung

Der Auftragnehmer ist verpflichtet, die Abnahme der Leistungen aus diesem Vertrag nach Fertigstellung schriftlich zu beantragen. Bei der Abnahme müssen die genehmigten Baupläne sowie alle erforderlichen Prüfzeugnisse, Nachweise und Bescheinigungen vorliegen. Die Abnahme wird in Niederschrift festgehalten und vom Auftragnehmer und Auftraggeber durch Unterschrift anerkannt. Durch die Abnahme entstandene Kosten werden nicht besonders vergütet.

Nach Beendigung aller Arbeiten sind die Anlagen zu prüfen. Die Abnahme und Prüfung der Anlage kann im Falle von Unstimmigkeiten durch einen amtlich anerkannten Sachverständigen gefordert werden. Erst nach erfolgter Abnahme durch den Gutachter wird dann vom Auftraggeber die Abnahme vorgenommen.

Bei der Abnahme festgestellte Mängel sind nach Anweisung der Bauleitung umgehend zu beseitigen. Die gesamte Baumaßnahme gilt erst dann als abgenommen, wenn sie mängelfrei ist und der Auftraggeber die Abnahme schriftlich bestätigt hat. Die Abnahme schließt das Recht des Auftraggebers nicht aus, zu einem späteren Zeitpunkt innerhalb der Gewährleistungspflicht erkennbare Mängel zu rügen und deren Beseitigung zu verlangen.

An der Abnahme nehmen bei mit öffentlichen Mitteln geförderten Maßnahmen auch Beauftragte der Aufsichtsbehörde teil.

1.22 Sonstiges

Die komplette Dokumentation ist **1-fach** in schriftlicher und in elektronischer Form zu übergeben.

Die Schaltpläne je Schaltanlagenfeld sind zusätzlich im jeweiligen Schaltanlagenfeld zu hinterlegen.

Jedes Schaltanlagenfeld ist auf der Türinnenseite mit einer Sicherungslegende zu versehen (Magnettasche DIN A4).

Schaltpläne sind mit der E-CAD-Software **EPLAN P8** zu erstellen. Kleinere Ergänzungen in bestehenden Schaltanlagen sind sofort handschriftlich in rot in die Vor-Ort-Pläne einzutragen.

Eine Außerbetriebnahme von Anlagenteilen bzw. deren Automatisierungstechnik darf nur in Absprache mit dem Auftraggeber erfolgen.

Durch den Auftragnehmer verursachte Verunreinigungen und Schäden innerhalb von Gebäuden und in Straßen- und Grünbereichen sind unmittelbar dem Auftraggeber zu melden und zu beheben.

2 Rahmentermine

Der Ausschreibung liegen Termine und Projektabfolge gemäß beigefügter Rahmenterminplanung zugrunde, in dem die wesentlichen Phasen des Bauvorhabens enthalten sind. Der genannte Fertigstellungstermin "**Projektende**" gilt als Vertragstermin.

Die Vor-Ort-Arbeiten am **HWPW** sind bis Ende 2026 abzuschließen.

Die Vor-Ort-Arbeiten am **ZWPW** sind nicht vor Anfang 2027 aufzunehmen und vor den Sommerferien 2027 abzuschließen.

Der Fertigstellungstermin ist bindend und verschiebt sich entsprechend um den gleichen Zeitraum, wenn die Beauftragung durch den Auftraggeber früher oder später erfolgen sollte. Vertragstermine können nur mit Einverständnis des Auftraggebers geändert werden.

Zwei Wochen nach Auftragsbestätigung legt der Auftragnehmer einen detaillierten Bauzeitenplan mit Angabe der Liefer- und Montagezeiten der Komponenten sowie aller sich ergebenden Einzelvorgänge vor. Der Bauzeitenplan berücksichtigt die Vertragstermine.

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

1 Zwischenpumpwerk

Veranlassung und Aufgabenbeschreibung Zwischenpumpwerk

Einleitung

Das Zwischenpumpwerk (ZWPW) ist primär verantwortlich dafür, die gesamte Abwassermenge der ZKA Lemgo innerhalb des Klärprozesses zu heben, um eine Weiterbehandlung im Freigefälle zu ermöglichen. Hierfür kommen vier parallele Schneckenpumpen zum Einsatz, deren Antriebsmotoren im gleichen Raum wie die Schaltanlage positioniert sind. Je nach Abwassermenge sind eine oder mehrere Schneckenpumpen aktiv.

Die Schaltanlage im Zwischenpumpwerk (**UV020**) stammt aus dem Jahr 1983 und ist abgängig. Es ist eine neue Schaltanlage an gleicher Stelle zu errichten.

Bestehende Verhältnisse

Die Schaltanlage Zwischenpumpwerk (UV020) besteht aus insgesamt 7 Feldern, stammt primär aus dem Jahr 1983 und wurde in zwei Abschnitten errichtet. Entsprechend unterscheiden sich die Schaltschränke z. B. in der Höhe deutlich voneinander.

In den rechten Schränken wurden im Laufe der Jahre immer wieder Teile der Automatisierungs- und Netzwerktechnik ergänzt.

Die Schaltanlage ist abgängig.

Das äußerst linke Feld dient nur der Verkleidung einer Kabelführung nach oben. Diese Verkleidung ist im Bestand durch eine Holzeinhausung bis an die Decke geführt.

Von den vier Schneckenpumpen, welche sich im gleichen Raum („Maschinenraum“) befinden, werden im Bestand die Schneckenpumpen 1 bis 3 über Stern-Dreieck gestartet und verfügen jeweils über eine Einzelkompensation.

Die Schneckenpumpe 4 wird mittels eines nachgerüsteten externen Frequenzumrichters links an der Wand neben der Schaltanlage betrieben. Dieser soll nicht weiter betrieben werden.

Von den vier Motoren der Schneckenpumpen ist nur der für Schneckenpumpe 4 erneuert worden und für Frequenzumrichterbetrieb geeignet. Daher soll für Schneckenpumpe 3 der Motor parallel zu dieser Maßnahme ebenfalls erneuert werden. Die Motoren der Schneckenpumpen 1 und 2 bleiben bestehen und werden nur nachrangig betrieben.

Die Kabelführung zu den Antrieben erfolgt über einen mit Riffelblechen abgedeckten 55 cm breiten Kabelschacht im Boden des Maschinenraums.

Die früher einmal vorhandenen elektromotorischen Schieberantriebe sind nicht mehr vorhanden und entfallen somit.

Die benötigte Energie wird über eine niederspannungsseitige Kabelverbindung aus der Niederspannungshauptverteilung (NSHV) im Maschinengebäude (1. OG) geliefert. Das vorhandene Energiekabel (2 x 4 x 70 mm² NYY) wird innerhalb des Maschinengebäudes zur Schaltanlage geführt und kommt von oben im äußerst linken Feld in den Schaltanlagensockel.

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Der vorhandene ABB-Leistungsschalter der UV020 hat einen Nennstrom von 400 A und ein Schutzmodul mit einem Einstellbereich von 224 bis 320 A. Einstellung: 320 A.

Über diese Kabelverbindung erfolgt die elektrische Normalenergieversorgung sowie auch die elektrische Versorgung mit Notstromenergie.

Schaltanlagensockel

Der bestehende gemauerte und geflieste Sockel hat die Maße B 6,18 m x T 0,63 m x H 0,37 m. Entsprechend gibt es genug Platz zur Kabelführung unterhalb der Schaltanlage.

Bei der Platzierung der Bedienelemente in der Schaltschranktür muss auf eine niedrige Anordnung geachtet werden (siehe Schaltschrankansicht).

Durch das Maß von 6,18 m in der Breite stehen die jetzigen Felder rechts 2 bis 3 cm über. Dies wird in der neuen Anlage berücksichtigt, indem der Kabelhochführungsbereich äußerst links etwas schmaler als 60 cm gewählt wird.

Äußerst rechts ist künftig ein Reservestellplatz für eine Erweiterung vorgesehen, welcher mit einer Riffelblechabdeckung ca. 80 x 60 cm zu verschließen ist.

Äußerst links erfolgt die Kabelhochführung der Zuleitungen künftig nicht mehr in einem Leerfeld und einer Holzverblendung, sondern frei über zwei Steigetrassen in der Raumecke. Der Sockel ist dort ebenfalls mit einer Riffelblechabdeckung ca. 58 x 60 cm zu verschließen. Die Abdeckung hat zwei Aussparungen für die Steigetrassen.

Ein zusätzlicher Metallrahmen ist auf dem Sockel nicht vorgesehen, da auch die Bestandsschaltanlage ohne Probleme auf dem Bestandssockel steht.

Niederspannungsschaltanlage

Die neue Niederspannungsschaltanlage UV020 (5 Felder) wird mit einer Höhe von 1 800 mm und einer durch den Sockel vorgegebenen Tiefe von 600 mm errichtet.

Die Sammelschienenanlage der Niederspannungsunterverteilung wird für eine Nennspannung von 1 kV und einen Nennstrom von 630 A ausgelegt.

Alle internen elektrischen Betriebsmittel werden im Innenschaltschrank auf einer Montageplatte aufgebaut (nur im Einzelfall erfolgt die Montage seitlich im Schaltschrank).

Die Niederspannungsunterverteilung wird als Niederspannungsschaltgerätekombination nach DIN EN 61439 in der Schutzart IP 44 oder besser ausgeführt.

Sämtliche spannungsführenden Teile in den Einspeise-, Abgangs- und Kabelräumen werden gemäß den Unfallverhütungsvorschriften DGUV, Vorschrift 3 und 4, berührungssicher abgedeckt.

Von den vier Hauptantrieben (Schneckenpumpen 1 bis 4) werden zwei mit Sanftstartern und zwei mit externen Frequenzumrichtern betrieben.

Schieber sind in der neuen Schaltanlage weder elektromotorisch, noch als Handschieberüberwachungen vorzusehen.

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Die Schaltanlage hat eine Schaltschrankbeleuchtung mit eingebauter Steckdose je Feld, die über einen Bewegungsmelder einschaltet, sobald die jeweilige Tür geöffnet wird.

Die Türanschlätze sind bei allen 1-türigen Schaltfeldern links vorzusehen.

Als Steuerspannung kommt ausschließlich 24 V DC zum Einsatz.

Kabeltrasse nach oben

Neben den beiden Kabeln der Energieversorgung werden noch 25 bis 30 weitere Kabel in der Raumecke durch die Decke nach oben geführt. So dient die jetzige Schaltanlage beispielsweise in geringem Umfang auch der Rangierung von Signalen. Weiter sind mindestens 3 LWL-Kabel für Erdverlegung vorhanden, die in der Anlage auf zwei (in die neue Schaltanlage zu übernehmende) Spleißboxen geführt werden.

Das im Bestand umbauende Leerfeld in der Raumecke soll künftig entfallen. Stattdessen soll dieser Bereich frei bleiben. An den beiden Wänden werden entsprechend zwei Steigetrassen vorgesehen, welche die fachgerechte Kabelführung nach oben gewährleisten.

Die nach oben die Kabel umbauende Holzverblendung soll demontiert werden. Die Kabel werden künftig offen verlegt.

Antriebe

Es sind die 4 Schneckenpumpen des Zwischenpumpwerks zu betreiben. Diese werden über Riemen von 4 Elektromotoren angetrieben. Nebenantriebe wie Fettpumpen sind mechanisch gekoppelt und verfügen über keinen eigenen Antrieb.

Jeder der Motoren verfügt über eine Thermistorüberwachung.

Der Motor der Schneckenpumpe 4 (45 kW) wurde bereits erneuert und wird bereits jetzt mit einem an der Wand montierten Frequenzumrichter betrieben.

Da Schneckenpumpe 3 auch über Frequenzumrichter betrieben werden soll, wird der Motor (45 kW) im Rahmen einer parallelen Maßnahme durch den Schneckenhersteller erneuert.

Derzeit ist die Schneckenpumpe 4 der bevorzugt genutzte Antrieb des Zwischenpumpwerks am Tage. Die kleine Schneckenpumpe 1 wird meist die Nacht hindurch betrieben.

Hinweis: Die Erneuerung der Schneckenmotoren 1 und 2 ist perspektivisch ebenfalls vorgesehen. Daher wird ein späterer Umbau auf Frequenzumrichtersteuerung bereits in der neuen Schaltanlage vorgesehen.

Elektromotorische Schieberantriebe sind nicht mehr vorzusehen. **Hinweis:** Früher gab es die beiden Antriebe Belebung Zulauf 1 und 2 (17.1 und 17.2 bzw. SBSS1Z und SBSS2Z).

Stromerfassung

Im Gegensatz zu bisherigen Maßnahmen des Auftraggebers kommen **keine** Motormanagementgeräte EMM des Herstellers Phoenix Contact mehr zum Einsatz (vom Hersteller ersatzlos abgekündigt).

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Die Antriebsspezifische Stromerfassung und Weitergabe an die Leittechnik erfolgt nun über folgende Wege:

- Sanftanlasser oder Frequenzumrichter mit PROFINET-Schnittstelle oder mA-Ausgang
- Energiemessgeräte auf Hutschiene mit PROFINET-Schnittstelle; eines je Antrieb
- Stromwandler mit integriertem Messumformer (mA-Ausgang); einer je Phase

Kleinstantriebe (ELR-Motorstarter oder Direktantrieb) erhalten in der Regel **keine** separate Stromerfassung.

Motorstart Schneckenpumpen 1 und 2

Schneckenpumpen 1 und 2 werden derzeit mit Stern-Dreieck-Anlasser betrieben. Perspektivisch sollen sie, wie Schneckenpumpen 3 und 4, auch für den Frequenzumrichterbetrieb ertüchtigt werden.

Im Rahmen dieser Maßnahme werden Sanftanlasser für den Motorstart vorgesehen. Diese können durch den Anschluss mit 6 Adern durch die Wurzel-3-Schaltung etwas kleiner (Faktor 0,58) ausgeführt werden.

Es wird (wie im Bestand) je eine feste Blindleistungskompensation als Einzelkompensation für die beiden Antriebe vorgesehen. Die Festkompensation wird jeweils zusammen mit der zugehörigen Pumpe zu- und abgeschaltet.

In der Schaltanlage wird jedoch bereits eine Umrüstung auf den Betrieb mit Frequenzumrichtern analog zu den Schneckenpumpen 3 und 4 vorgesehen.

Dazu wären in der Zukunft noch mindestens folgende Schritte erforderlich:

- Erneuerung des Motors
- neues geschirmtes Motorkabel mit EMV-Kabelverschraubungen am Motor
- Frequenzumrichter und Netzfilter (Wandmontage) mit Verkabelung
- Tausch/ Anpassung Reparaturschalter
- Rückbau Sanftanlasser
- kleinere Anpassungen in der Schaltanlage (Absicherung, Vor-Ort-Steuerstelle in der Schaltschranktür etc.)
- Anpassung von SPS-Programm und Leittechnik

Motorstart Schneckenpumpen 3 und 4

Schneckenpumpen 3 und 4 werden über Frequenzumrichter betrieben.

Die Ansteuerung soll wie im Bestand über E/A-Signale erfolgen.

Als zu nutzendes Drehzahlband sind 25 bis 50 Hz vorgesehen (die Eigenbelüftung der Motoren lässt in der Regel eine Mindestdrehzahl bis 20 zu).

Es wird je ein Harmonikfilter als Netzfilter vorgesehen, welcher die Oberschwingungsbelastung des Netzes durch den Betrieb des Frequenzumrichters deutlich reduziert und somit auch Kabel, Transformatoren und lokale Generatoren entlastet. Es wird ein Netzfilter vorgesehen, der die Restwelligkeit THDi auf maximal 10 % reduziert.

Durch die Größe erfolgt der Anbau der Netzfilter über dem Frequenzumrichter an der Wand, sodass im Endausbau die Frequenzumrichter und Netzfilter aller 4 Schneckenpumpen an der Stirnwand im Raum

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Platz haben.

Für eine gute Einbindung in den Potenzialausgleich wird der jeweilige Motor mit äußerer Erdungsklemme ausgeführt. Eine gute Erdung reduziert Ausgleichsströme über die Lager.

Für die Kabeleinführung in das Motorklembrett wird im Rahmen dieser Maßnahme eine spezielle EMV-Verschraubung aus Metall vorgesehen.

Integration weiterer Anlagenteile

Die benachbarte Klein-Schaltanlage Kohlenstoffdosierung soll an die neue Schaltanlage angebunden werden.

Hier ist eine Spannungsversorgung 400 V AC vorzusehen. Der dominante Verbraucher ist eine Dosierpumpe mit 0,37 kW, daher ist der Abgang entsprechend klein zu dimensionieren.

Der Abgang wird als Neozed-Schmelzsicherung ausgeführt. Vor Ort im Wandschrank ist ein Lasttrennschalter als unterlagerte Absicherung verbaut.

Für die Steuerspannungsversorgung wie im Bestand ist ein Abgang 24 V DC Leitungsschutzschalter C2A vorzusehen.

Eine Anbindung von Signalen ist nicht erforderlich, da vor Ort eine dezentrale Peripherie mit Busanbindung verbaut ist.

Zusätzlich zur eigentlichen Anbindung soll für die bestehende Klein-Schaltanlage Kohlenstoffdosierung im Rahmen des Projektes ein Schaltplan erstellt werden. Es ist kein Schaltplan als Basis vorhanden.

Vor-Ort-Steuerstellen

Da die Schneckenpumpen relevant für die Aufrechterhaltung des Wasserwegs sind, sind diese gemäß ALG-Standard mit Vor-Ort-Steuerstellen, die auf die Hardware wirken, auszurüsten.

In Abstimmung mit dem Betrieb werden diese in die (nicht weit entfernte) Schaltanlagenfront integriert.

Für die Schneckenpumpen 3 und 4 werden zusätzliche Taster für die Anwahl „Drehzahl plus“ und „Drehzahl minus“ vorgesehen. Für die Schneckenpumpen 1 und 2 werden diese Ausschnitte ebenfalls hergestellt, aber noch mit Blindstopfen verschlossen.

Aufbau Vor-Ort-Steuerstellen:

- Drehschalter HandEIN-0-Fern
- Leuchtmelder weiß „EIN“
- Leuchtmelder rot „STÖRUNG“

Aufbau Vor-Ort-Steuerstellen für drehzahlvariable Antriebe:

- Drehschalter HandEIN-0-Fern
- Leuchtmelder weiß „EIN“
- Taster schwarz "schneller" (Drehzahl +)
- Taster schwarz "langsamer" (Drehzahl -)
- Leuchtmelder rot „STÖRUNG“

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Reparaturschalter

Die vier Schneckenpumpen sollen künftig über lokale Reparaturschalter verfügen.

Diese sollen einzeln an der Wand montiert werden, jeweils in Nähe der jeweiligen Frequenzumrichter und Filter. Im Falle von Schnecke 1 und 2 neben die Stellen, an denen Frequenzumrichter und Filter später montiert werden sollen.

Durch das erforderliche Durchtrennen der Bestandskabel zu den Pumpen werden neue Kabel ab Reparaturschalter für alle Pumpen erforderlich.

Es soll für alle vier Schnecken möglichst der gleiche Typ Reparaturschalter zum Einsatz kommen.

Steuerungs- und Bedienkonzept

Die Bedienung wird in einer 3-Ebenen-Struktur aufgebaut.

Ebene I: Vor-Ort-Steuerebene

Über die oben beschriebenen Vor-Ort-Steuerstellen an der Automatisierungstechnik vorbei (übergeordnet) direkt auf die Hardwareebene wirkend.

Ebene II: übergeordnete Bedienebene (Bedienpanels und Leitsystem)

In der zweiten Bedienebene sind die Bedienpanels in den Schaltanlagen und das Leitsystem hinsichtlich der manuellen Bedienung von Antrieben gleichberechtigt.

Diese wirken über die Automatisierungstechnik. Somit können alle Antriebe über das örtliche Bedienpanel und/ oder über das Leitsystem manuell gesteuert bzw. bedient werden.

Ebene III: Automatikprogramm

Sind die Bedienrechte dem jeweiligen Automatikprogramm übergeben worden, werden die Antriebe entsprechend der Programmierung automatisch in Abhängigkeit der eingestellten und hinterlegten Parameter oder in Folge bestimmter Ereignisse gesteuert oder geregelt betrieben.

Alle prozessrelevanten Grenzwerte und Zeiten etc. für die Automatisierungstechnik können bzw. werden vom Leitsystem oder den Bedienpanels an die Automatisierungsgeräte übergeben.

Not-Steuerung

Bei Ausfall der Automatisierungstechnik (lokale SPS) soll eine hardwarebasierte einfache Notsteuerung greifen. Durch den Ausfall der SPS wird ein Signal „Not Betrieb SPS Ausfall hohe Drehzahl“ an zwei der Schneckenpumpen gegeben.

Dazu wird ein zyklisches Watchdog-Signal von der SPS (digitaler Ausgang) auf einen Stillstandswächter (im Bestand genutzt: DOLD SK9144.11, 24 V DC, 1 Wechsler) gegeben. Wird für eine einstellbare Zeit (z. B. 1 Minute) kein Flankenwechsel detektiert, so schaltet der Stillstandswächter und aktiviert somit die Not-Steuerung.

Bei Aktivierung der Notsteuerung sollen die drei großen Schnecken zeitlich gestaffelt (10 Sek.) in voller

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Drehzahl anlaufen.

Kehrt das Watchdog-Signal der SPS zurück, so ist die Not-Steuerung umgehend wieder inaktiv.

Not-Halt

Es wird **ein** Not-Halt-Schlagtaster vorgesehen. Ort: Schaltanlagenfront (im SPS-Feld, also nahe zum Eingang).

Dieser führt zur Abschaltung aller vier Schneckenpumpen. Nach dem Gehen des Not-Halt-Signals (Schlagtaster wieder gezogen) muss über einen Leuchtdrucktaster der Schaltanlage eine bewusste Not-Halt-Quittierung erfolgen.

Hinweis zum automatischen Wiederanlauf nach Spannungsrückkehr oder nach Not-Halt-Quittierung:

Alle Anlagenteile fahren (soweit möglich) nach Spannungsrückkehr oder nach Not-Halt-Quittierung allein wieder im letzten Betriebszustand an, dazu sollen keine separaten Quittierungen notwendig sein.

Energieversorgung

Die benötigte Energie wird über eine niederspannungsseitige Kabelverbindung aus der Niederspannungshauptverteilung (NSHV) im Maschinengebäude (1. OG) geliefert. Das vorhandene Energiekabel (2 x 4 x 70 mm² NYY) wird innerhalb des Maschinengebäudes zur Schaltanlage geführt und kommt von oben im äußerst linken Feld in den Schaltanlagensockel.

Über diese Kabelverbindung erfolgt die elektrische Normalenergieversorgung sowie auch die elektrische Versorgung mit Notstromenergie.

Die Versorgung erfolgt im TN-C-System. Eine Aufteilung des PEN-Leiters in PE und N (TN-S-System) erfolgt erst in der UV020. Dies entspricht dem Aufbau der anderen NSUV-Anlagen.

Die Absicherung in der NSHV Maschinengebäude erfolgt mit einem NH-Trenner und 315-A-Schmelzsicherungen.

Der vorhandene ABB-Leistungsschalter der UV020 hat einen Nennstrom von 400 A und ein Schutzmodul mit einem Einstellbereich von 224 bis 320 A. Einstellung: 320 A.

Die Dimensionierung der Energieversorgung und Zuleitungskabel ist ausreichend und kann übernommen werden.

Hinweis: Der (theoretisch mögliche, aber nicht vorgesehene) Parallelbetrieb aller vier Schneckenpumpen würde rechnerisch nahezu zu einer Vollausslastung der Energieversorgung führen. Durch den in der Realität niedrigeren Betriebspunkt der Motoren (z. B. Schneckenpumpe 2 im Betrieb 71 A statt Nennstrom 91 A) sind jedoch keine Probleme zu erwarten.

Für die Erfassung von Strom oder Energie wird ein Universalmessgerät mit PROFINET in Feld 01 vorgesehen.

Messtechnik

Eine vorhandene hydrostatische Höhenstandsmessung im Schneckenpumpensumpf ist in die neue

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Schaltanlage zu übernehmen.

Für den gleichen Höhenstand im Schneckenpumpensumpf wird zusätzlich eine Radarmessung neu installiert, welche zusammen mit der ersten Messung eine redundante Messung ergibt.

Die neue Radarniveaumessung wird als Kompaktmessung mit integriertem Messumformer in Ex-Ausführung vorgesehen. Die Messung wird ohne Anzeige ausgeführt. Die Messsignale werden mit Hilfe von einem Analogsignal (4 - 20 mA, HART) in die Automatisierungstechnik eingelesen. Über das an der Automatisierungstechnik angeschlossene Bedienpanel können dann am Panel die Niveauwerte im richtigen Bezug dargestellt bzw. abgelesen werden.

Die Montage der Radarniveaumessung erfolgt mit Hilfe eines Wandauslegers aus VA-Material. Die Versorgungsspannung der neuen Radarniveaumessung wird auf 24-V-DC-Basis erfolgen.

Achtung! Alle Öffnungen zum Pumpensumpf (potenzielle Ex-Atmosphäre!) sind stets gasdicht abzudichten, um einen Gaseintrag und damit eine Verschleppung der Ex-Zone in den Maschinenraum zu verhindern.

Hinweis: Die vorhandene und zu übernehmende Messung hat nach Schaltplänen eine 230-V-AC-Versorgung. Sie wurde aber nach Informationen des Betriebs in der Vergangenheit bereits auf 24 V DC umgerüstet. Sie ist entsprechend auch USV-gesichert.

Generell werden die neuen und alten Messungen ausgerüstet mit:

- Trennverstärker zum Automatisierungsgerät (nur wenn kein Messumformer oder Speisegerät vorgeschaltet ist)
- Überspannungsschutz

Auf die korrekte Installation und den Anschluss von Messungen im Ex-Bereich ist besonders zu achten.

Entsprechend dem ALG-Standard wird im Schaltanlagenraum (hier gleich dem Maschinenraum) sowie in allen Feldern mit einer SPS oder einer dezentralen I/O-Ebene je eine Temperaturmessung mittels PT100-Messfühler vorgenommen.

Alle Messwertübertragungen werden mittels geschirmter Kabel vorgenommen.

Gesicherte 24-V-DC-Steuerspannung

Für die Automatisierungs-, Mess- und Kommunikationstechnik wird eine gesicherte 24-V-DC-Gleichspannungsversorgung vorgesehen.

Zusätzlich wird die 24-V-DC-Gleichspannungsversorgung gemäß ALG-Standard auch als einzige Steuerspannung der Schaltanlage vorgesehen, wodurch auf einen 230-V-AC-Steuerspannungstrafo verzichtet werden kann.

Die gesicherte 24-V-DC-Gleichspannungsversorgung besteht aus zwei Netzgeräten (Ladegleichrichtern), einem Redundanzmodul und einer 24-V-USV mit Akkumulator.

Alle Geräte werden mit 20 A ausgelegt.

Ein Netzgerät allein ist in der Lage, die benötigte Leistung komplett zur Verfügung zu stellen. Dies stellt

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

bei Ausfall eines Netzgerätes die gesicherte 24-V-DC-Versorgung in der Steuerung weiterhin sicher. Bei Netz- bzw. Spannungsausfall übernimmt unterbrechungsfrei der Akkumulator die Gleichspannungsversorgung.

Die Akkumulatorgröße wird mit 12 Ah gewählt, sodass auch bei Versagen der Netzersatzanlage im Notstromfall der Weiterbetrieb der o. g. Komponenten gesichert ist.

Die Netzgeräte, die USV und die nachgeschalteten Verbraucherabgänge werden überwacht. Störungen werden mit Hilfe der Automatisierungstechnik zum Leitsystem übertragen.

Automatisierungs- und Kommunikationstechnik

Die jetzige SPS ILC350PN (vor kurzem erneuert, vorher ILC350ETH) wird demontiert und in den Ersatzteilbestand der Kläranlage überführt.

Die beiden INTERBUS-Kopplungen im Bestand dienen der Anbindung von:

- Kohlenstoffdosierung
- Notstrom (Schaltanlage Stadtwerke im Zwischengang)

Die Ethernet-Kopplung erfolgt derzeit über ein Kupferkabel über den „Heizungsverteiler H20“ mit ILC170-Steuerung (nach Umsetzer auf Hutschiene).

Es gibt eine PROFINET-Kopplung auf die BHKW-Steuerung (Beckhoff).

Eine direkte LWL-Verbindung führt zur UV080 (Feld 10, Spleißbox V11).

SPS:

Im Rahmen der Produkterneuerung bei den Automatisierungsgeräten aus dem Hause Phoenix Contact wurde der ALG-Standard entsprechend fortgeschrieben. Es kommt für diese Schaltanlage die PLCnext-Steuerung AXC F 2152 zum Einsatz.

E/A-Baugruppen:

Als lokale und dezentrale E/A-Baugruppen sollen weiter die bisherigen grünen IL-Baugruppen zum Einsatz kommen, sodass im Bereich E/A-Baugruppen kein neuer Ersatzteilverrat aufgebaut werden muss.

Diese lassen sich an die o. g. CPU mit dem Erweiterungsmodul AXC F IL ADAPT (1020304) rechts an-koppeln (max. 63 Teilnehmer).

Achtung! Es ist beim Aufbau darauf zu achten, dass jeder E/A-Baugruppenabschnitt sein Segment mit max. 8 A belasten darf und somit nach einer gewissen Anzahl E/A-Scheiben neue Spannungsversorgungsklemmen (schwarz) zu setzen sind, da sonst im Einzelfall Fehlverhalten möglich ist (Vorgabe ALG entsprechend Phoenix Contact Richtlinien). Besonders gilt dies bei DO-Karten. Hier hat sich bewährt, in ein Segment nur bis zu 64 digitale Ausgänge (2 x DO32) zu verbauen und zusätzliche E/A-Baugruppen erst wieder im nächsten Segment.

Dezentrale Peripherie:

Als dezentrale Peripherie sollen weiter wie bisher die Buskoppler IL PN BK DI8 DO4 2TX-PAC (2703994)

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

mit PROFINET-Schnittstelle zum Einsatz kommen. An diese können ebenfalls alle bisherigen grünen E/A-Baugruppen angereicht werden.

Bedienpanel:

Es kommt für diese Schaltanlage gemäß ALG-Standard das 15"-Bedienpanel TP 6156-WHPS (1190421) als Touchpanel mit Visu+ zum Einsatz.

Dieses dient neben der Anzeige von Prozessdaten etc. auch der Bedienung von Anlagenteilen sowie der Änderung von Sollwerten.

Switch:

Der für den Anlagenteil benötigte LWL-Switch („Nr.6“) Typ 2891479 mit sechs 10/ 100/ 1 000 MBit/s-Ports und zwei SFP-Slots kann aus dem Bestand übernommen werden und auch in der neuen Schaltanlage verwendet werden.

LWL-Spleißboxen:

Die beiden im Bestand vorhandenen LWL-Spleißboxen (B 32 cm x H 29 cm) werden während des Umbaus im Sockel gesichert und in der neuen Schaltanlage an die Seitenwand montiert.

Hinweis: Eine direkte LWL-Verbindung führt zur Schaltanlage UV080 im Betriebsgebäude (Feld 10, Spleißbox V11).

Projektierung und Programmierung

Die Projektierung und Programmierung der Automatisierungstechnik nebst Bedienpanel, dem Bussystem, der Leittechnik anbindung und der Leittechnik Typ Flowchief mit Protokollierung ACRON muss aufgrund diverser Spezialkenntnisse und der damit verbundenen Anlagensicherheit fix an die Firma iPATEC vorgegeben werden.

Blitzschutz, Überspannungs- und Potenzialausgleich

Äußerer Blitzschutz:

Das vorhandene Maschinengebäude mit Blechfassade besitzt bereits eine Blitzschutzanlage. Da im Dachbereich und an der Außenwand keine Veränderungen vorgenommen werden, ist eine Veränderung oder Anpassung der vorhandenen Blitzschutzanlage nicht notwendig.

Innerer Blitzschutz:

Von außen kommende Bus-, Versorgungs- und Messleitungen werden mit Hilfe von entsprechenden Überspannungsableitern so beschaltet, dass die Schaltanlage bzw. Komponenten der Schaltanlage gegen Überspannung geschützt sind.

Erdungsanlage/ Potenzialausgleich:

Die vorhandene Potenzialausgleichsschiene unten im äußerst linken Feld ist an die Anlagenerdung angebunden. Dieser Anschluss ist in der Erdungsbestandsübersicht der Anlage dokumentiert und in das Gesamt-Erdungssystem angebunden.

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Eine Erweiterung der Erdungsanlage ist im Zuge der Maßnahme entsprechend nicht vorgesehen.

Beleuchtung

Die vorhandenen Beleuchtungsanlagen sind überwiegend noch funktionstüchtig, sollen aber aufgrund des Alters und aus Gründen der Energieeinsparung erneuert werden.

Die Ansteuerung der Beleuchtung erfolgt über Stromstoßschalter nach ALG-Standard, welche zusätzlich zu den Tastern vor Ort über die SPS auch eine Zentral-AUS- und -EIN Funktion abbilden können.

Innenbeleuchtung:

Die Innenbeleuchtung ist komplett gegen LED-Leuchten ähnlichen Formates auszutauschen. Dabei ist mindestens eine als Einzelbatterieleuchte (normativ: „selbstversorgte Notleuchte“) auszuführen, welche mit der normalen Beleuchtung ein- und ausschaltet.

Es kommen 8 neue LED-Leuchten (davon 1 gleicher Bauart als Einzelbatterieleuchte) und 1 entsprechender Taster im Maschinenraum zum Einsatz.

Es ist bei einem anlagenweiten Spannungsausfall davon auszugehen, dass die Notstromversorgung der Zentralkläranlage innerhalb weniger Sekunden eine volle Beleuchtung wiederherstellen wird.

Die Ansteuerung der Beleuchtung erfolgt über Stromstoßschalter nach ALG-Standard, welche über die SPS auch eine zentrale AUS- und EIN-Funktion abbilden können.

Rettungszeichenleuchten:

Kommen nicht zum Einsatz.

Die Ausleuchtung des einzigen Ein- und Ausgangs erfolgt bei Spannungsausfall über die Einzelbatterieleuchte im Raum.

Außenbeleuchtung:

Die beiden Leuchten an den Eingangstüren vom Typ BEGA „Lichtbaustein“ bleiben erhalten und werden mit der Außenbeleuchtung zusammen zentral ein- und ausgeschaltet.

Die Leuchten verfügen über je zwei E27-Fassungen und können daher leicht mit LED-Leuchtmitteln (Hersteller: 7 W/8 W/12 W, je 3 000 K) ausgestattet werden.

Die Ansteuerung der Beleuchtung erfolgt über Stromstoßschalter nach ALG-Standard, welche über die SPS auch eine zentrale AUS- und EIN-Funktion abbilden können.

Taster zur manuellen Aktivierung der beiden Leuchten sind nicht vorzusehen.

Ex-Leuchten (Schneckenraum):

Die bestehenden explosionsgeschützten Leuchten sind zu erneuern. Es kommen 6 neue explosionsgeschützte LED-Leuchten und 1 entsprechender explosionsgeschützter Taster zum Einsatz.

Handakkuleuchte:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Es ist eine ex-geschützte Handakkuleuchte mit Wandhalterung im Eingangsbereich des Maschinenraums vorgesehen.

Rangierverteiler

In zwei der Felder sind kleinere Rangierverteilungen zu berücksichtigen.

Die bis zu 100 Signale sollen auch in der neuen Schaltanlage berücksichtigt werden. Diese werden im neuen SPS- und Messtechnikfeld integriert. Davon sind ca. 20 Signale an die SPS angebunden.

Achtung! Es wird sich erst in der Vorbereitung auf das Provisorium zeigen, welche Signale a) ins Provisorium verlängert und eingebunden werden müssen, b) rein passiv in der Umbauzeit geschützt im Sockel verbleiben können oder c) nicht (mehr) benötigt werden.

In der Ausschreibung sind entsprechende Stundenleistungen vorgesehen, um die Signale zu prüfen und zuzuordnen. Erst dann können sie in der neuen Konstruktion final vorgesehen werden.

Heizungen

Heizkörper sind nicht vorhanden und seitens ALG in diesem Anlagenteil nicht vorgesehen.

Klimatisierungen

Es ist im Rahmen der Maßnahme keine Klimaanlage im Maschinenraum vorgesehen. Die im Raum befindliche Verlustleistung steigt auch trotz des zusätzlichen Frequenzumrichters nicht an, da sich die gesamte Kombination aus Motor und Frequenzumrichter im Raum befindet und deren Gesamtabwärme nicht ansteigt.

Raumlüfter

Im Dach ist ein kleiner Dachlüfter 230 V AC vorhanden. Dieser wird wieder angebunden und künftig durch die SPS angesteuert.

Steckdosenkombinationen

Die im Bestand vorhandenen Einzel-Steckdosen werden durch eine CEE-Steckdosenkombination ersetzt.

Die CEE-Steckdosenkombination soll 1 x 63 A CEE/ 1 x 32 A CEE/ 1 x 16 A CEE/ 2 x Schuko enthalten.

Der Fehlerstromschutzschalter (RCD) wird in der CEE-Steckdosenkombination integriert ausgeführt.

Gemäß ALG-Standard wird nur der „einfache“ Fehlerstromschutzschalter Typ A erforderlich, da jeglicher Betrieb von Geräten auf der Kläranlage nur in Abstimmung mit den ALG-Elektrikern zulässig ist.

Brandmeldeanlage

Eine Brandmeldeanlage oder Rauchmelder ist bis jetzt noch nicht vorhanden. Es wird aber bauseits ein neuer Brandmelder für den Maschinenraum mit bauseitiger Anbindung an eine vorhandene BMA im Gebäude vorgesehen.

Provisorium

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Für die Zeit der Erneuerung der Schaltanlage wird vor Beginn der Umbauarbeiten vor Ort eine provisorische Schaltanlage eingerichtet.

Dieses Provisorium kann aus Platzgründen nur im Maschinenraum aufgestellt werden und wird nach der erfolgreichen Inbetriebnahme der neuen Schaltanlage wieder zurückgebaut bzw. demontiert.

Entsprechend der betrieblichen Vorgabe sollen im Provisorium drei Schneckenpumpen betrieben werden können:

- Schnecke 1: Stern-Dreieck-Anlauf
- Schnecke 2: Stern-Dreieck-Anlauf
- Schnecke 3: Stern-Dreieck-Anlauf

Geplant ist folgender Ablauf:

1. Analyse zu übernehmender Bestand (Rangierverteilung, Spannungsversorgungen etc.)
2. Werkplanung/ Prüfung/ Bestellzeiten
3. vorgelagerte Montagen: FU und Filter Schnecke 3/ Reparaturschalter/ Radar Sumpf
4. Aufbau des Provisoriums
5. Schwenk der ersten Zuleitung (inkl. Kabelmuffe) und der ersten zwei Schnecken
6. Inbetriebnahme Provisorium über neuen Radar und Schwenk der beiden INTERBUS-Busanbindungen und der PROFINET-Busanbindung
7. Schwenk der zweiten Zuleitung (inkl. Kabelmuffe) und der dritten Schnecke
8. Ausbau der LWL-Spleißboxen und der Rangierverteilungen (provisorisch in Sockel)
9. Demontage alte Schaltanlage inkl. altem FU
10. Aufbau neue Schaltanlage inkl. FU und Filter Schnecke 4
11. schrittweises Rückschwenken Provisorium auf die neue Schaltanlage
12. Einbau LWL-Spleißboxen (Schrankseite) und Schwenk Rangierverteilungen auf neue SPS-Eingänge
13. nachgelagerte Montagen (Beleuchtung/ CEE-Steckdose etc.)
14. Erneuerung Motor Schneckenpumpe 3 (bauseits!)

Für das Provisorium werden die Schneckenpumpen 1 bis 3 vorgesehen, da diese drei einheitlich mit geringem Aufwand mit Stern-Dreieck-Kombinationen gestartet werden können.

Im Provisorium ist die Integration der bis zu 100 Signale der Rangierverteilung inkl. einzelner Leitungsschutzschalter und Koppelrelais erforderlich. Entsprechend sind bis zu 25 Kabel provisorisch zu verlängern. Von den Signalen sind nur ca. 20 Stück an die SPS angebunden, sodass keine große E/A-Ebene hierfür benötigt wird.

Im Provisorium genutzte E/A-Ebene wird (wenn sie dem ALG-Standard des Leistungsverzeichnisses entspricht) voll vergütet (Kauf durch Auftraggeber) und wird entsprechend am Ende der Maßnahme an den Betrieb zur Ersatzteilbevorratung übergeben. Der Rest des Provisoriums verbleibt im Eigentum des Auftragnehmers und ist nach Inbetriebnahme der neuen Schaltanlage rückzubauen.

Demontagen

Die alte Schaltanlage (7 Felder) wird nach Schaffung des Provisoriums vollständig demontiert und fachgerecht entsorgt.

Folgende Betriebsmittel sollen weiter genutzt werden:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
-----------------	---------------------	--------------	-------------	-----------	-----------

- LWL-Switch
- 2 x LWL-Spleißboxen

Folgende Betriebsmittel sollen dem Betrieb für die Ersatzteilbevorratung übergeben werden:

- SPS mit E/A-Baugruppen
- Bedienpanel
- USV und Netzteil
- Frequenzumrichter ABB

Der Rückbau der Kabelführungsverblendung aus Holz (Kabeltrasse nach oben aus dem Raum heraus) erfolgt ebenfalls im Rahmen der Maßnahme. Ausbesserungs- oder Malerarbeiten erfolgen bei Bedarf durch den Auftraggeber.

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

1.1 Niederspannungsschaltanlage

Ausführungsbeschreibung 1

Niederspannungsanlage

Stahlblechgekapselte Niederspannungsschaltschränke für Innenraum-aufstellung als Reihen- oder Einzelschrank gemäß DIN EN IEC 61439, beidseitig nachträglich erweiterbar.

Nennspannung	: 400/230 V
Netzfrequenz	: 50 Hz
Nennkurzschlussstrom	: $I_k'' = 20 \text{ kA}$
Steuerspannung	: 24 V DC (keine 230 V AC)
Netzsystem	: TNS-System ab Einspeisung
Umgebungstemperatur	: -5 °C bis +40 °C
Farbüberzug Schränke	: RAL 7035 oder ähnlich; verzinkte
Montagebleche	
Verwendung durch	: Elektrofachkraft
Art des Aufbaus	: Festeinbautechnik
Aufstellungsart	: ortsfest
Art der Kurzschlusseinrichtung	: Leistungsschalter
Einleitung EMV	: Umgebung B

mit Einfachsammelschienenensystem aus Kupfer für **630 A**.

Sämtliche systembedingte Adapter, Einbauteile, Schienenhalter, Abdeckungen (DGUV Vorschrift 3), Anschlusswinkel, Verbindungssätze usw. sind Bestandteil der Einheitspreise.

In der Schaltanlage sollen die Leistungsverorgung der Aggregate, die Steuerungs-, Mess- und Fernwirktechnik sowie alle weiteren elektrischen Betriebsmittel aufgenommen werden.

Die Einspeisung erfolgt wie eingangs beschrieben.

Aufbau und Ausrüstung der Anlage wie nachstehend beschrieben:

Stahlblechgekapselte Universalschaltschränke für frontbündige Innenraum-Wandaufstellung in einer Reihe, einheitliches Schranksystem für Einspeisungen und Abgänge.

Bodenblech geteilt, herausnehmbar.

Schaltschränke zur Standsicherheit mit der Rückwand verbunden. Herstellervorgaben sind zu beachten.

Türen mit geschäumter PU-Schaumdichtung. Schließsystem mit klappbarem **Komfortgriffen** und Doppelbartschließung. Türöffnungswinkel mind. 130° werkzeuglos, nachrüstbar auf 180°.

Sämtliche Teile des Schaltschranks, wie z. B. Montageplatten, Tür, Bo-

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

denbleche, Rahmenkonstruktion etc. sind in den Potenzialausgleich einzubeziehen.

Sämtliche spannungsführenden Teile berührungssicher abgedeckt.

Bauartnachweis nach DIN EN 61439.

Kabelanschlussraum mit freier Anschlusshöhe, Kabelfangeisen, Wartung, Einbau und Austausch sämtlicher Bauteile von vorne möglich.

Sämtliche Abgänge müssen auf bezeichneten Klemmleisten liegen.

Die Schaltanlage ist so zu projektieren und zu belegen, dass für den nachträglichen Einbau von Abzweigen, Schaltgeräten und Anschluss-elementen eine Platzreserve zur Verfügung steht. Die Belegung ist so zu wählen, dass sich die funktionsbezogene Zusammengehörigkeit in der Anordnung der Geräte niederschlägt. Bei der Belegung der Schaltschränke ist weiterhin die Wärmebelastung gemäß DIN EN 61439 durch die Wärmeentwicklung der Schrankeinsbauten zu ermitteln und entsprechend bei der Belegung so zu berücksichtigen, dass die herstellereitigen Einbaubedingungen der Schrankeinsbauten berücksichtigt und eingehalten werden.

Schaltgeräte und Klemmleisten sind den Herstellervorschriften entsprechend und an zugänglicher Stelle einzubauen. Das Auswechseln von Geräten muss ohne die Demontage benachbarter Geräte möglich sein.

Steuerstromkreise

Sämtliche Steuerstromkreise sind einzeln mit Leitungsschutzschaltern bzw. elektronischen Überwachungseinrichtungen abzusichern. Auch diese LS-Schalter bzw. elektronischen Überwachungseinrichtungen müssen Hilfskontakte besitzen, die zur Überwachung "Automaten- bzw. Sicherheitsfall" dienen und jeweils als Einzelmeldung an das zugehörige Automatisierungssystem zu übertragen sind.

Die für die erforderliche Steuer- und Versorgungsspannung beträgt **24 V DC**. Eine 230 V AC Steuerspannung ist **nicht** vorgesehen.

Abgänge

Alle Leistungsschutzschalter, Motorschutzschalter und Leitungsschutzschalter (LS-Schalter) müssen mit dem VDE-Zeichen versehen sein. Alle Kleinabgänge sind mit Motorschutzschalter oder LS-Schaltern mit geeigneter Charakteristik, mit Hilfskontakt zur Meldung "Automatenfall" (Einzelmeldungen) abzusichern. Die Auslösecharakteristika sind mit denen der übrigen Auslöser und Sicherungen so abzustimmen, dass eine selektive Staffelung erreicht wird.

Türeinsbauten

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Alle Anzeige-, Bedienungs- und Meldegeräte sind nach den Vorgaben des Auftraggebers in die Türen der Schaltschränke einzubauen und mittels gravierter Schichtstoff- bzw. Kunststoffschilder zu beschriften. (siehe Schaltschrankansicht)

Handbetätigte Steuereinrichtungen nicht höher als 1 800 mm (ab Standebene des Bedieners) angeordnet.

Not-Halt

Ausführung als Pilzdrucktaster mit Rastung nach Betätigung und manueller Entrastung zur Aufhebung der Sperrung nach manueller Quittierung am Quittier-Leuchtdrucktaster.

Not-Aus

Ein Not-Aus in Form eines Pilzdrucktasters ist für die Schaltanlage selber nicht vorgesehen. Bei Bedarf kann die Schaltanlage mit dem Leistungsschalter Einspeisung mittels Leuchtdrucktaster im Einspeisefeld spannungsfrei geschaltet werden.

Meldeleuchten

Meldeleuchten mit steckbarer LED mit Klartextbeschriftung und AKZ, Farben gemäß Vorgabe durch den Auftraggeber.

Drucktaster

Drucktaster mit Kontaktelement mit Klartextbeschriftung und AKZ, Farbe gemäß Vorgabe durch den Auftraggeber.

Klemmen

Alle Klemmverbindungen bis 4 mm² sind mit Federzugklemmen und ab 6 mm² mit Schraubklemmen auszuführen.

Die gesamten Klemmleisten sind mit Reihenklemmen auszurüsten. Montageschienen sind für Erweiterungen in der Länge ausreichend zu bemessen. Doppelstockklemmen sind nicht zugelassen. An jede Klemme darf nur eine Ader angeschlossen werden.

Kabeleinführung/ -anschluss

Die Kabeleinführung erfolgt von unten. Kabelabfangeisen sind vorzusehen. Abgeschirmte Kabel und Leitungen sind großflächig über EMV-Kabelabfangschienen und EMV-Klemmen mit der Schrankerde zu verbinden. Der Kabelanschluss erfolgt auf Klemmen. Kabel mit Einzelleitern > 25 mm² können direkt an die Geräte angeschlossen werden.

Verdrahtung

X-Verdrahtung ist ausgeschlossen. Für die interne Verdrahtung sind

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Kunststoffkanäle, Kunststoffrohre oder Kunststoffschläuche zu verwenden. Diese dürfen bis max. 70 % belegt werden. Es sind feindrähtige Leitungen zu verwenden. Alle abisolierten Aderenden sind mit isolierten Aderendhülsen entsprechender Größe zu versehen. Die Verdrahtungsquerschnitte sind auf eine Umgebungstemperatur von 40 °C bezogen festzulegen. Innerhalb des Schaltschranks sind alle Aderenden mit der Nummer des Anschlusses mit unverlierbaren Aderkennzeichnungen zu kennzeichnen. Ausgenommen sind Leitungen größer 10 mm² bzw. kleiner 1,0 mm² Querschnitt. Die kurzschlussfeste Anschlussverkabelung für alle Geräte muss gewährleistet werden.

Anschlüsse von Sensoren und Aktoren (Analog-/ Messwerte) sind grundsätzlich mit Trennklemmen auszuführen.

Entsprechend den Spannungsebenen ist die Verdrahtung für die komplette E-Anlage farbig auszuführen.

Verdrahtungsfarben

L1, L2, L3 (mit Phasenfarbringen an den Anschlüssen)	: schwarz	(sw)
N	: hellblau	(bl)
PE	: gelb/grün	(grge)
Steuerspannung 230 V AC Phase	: rot	(rt)
Steuerspannung 230 V AC Null	: rot-weiß	(rt/ws)
Wandlerleitung	: braun	(br)
Steuerspannung 24 V DC, 24 V+	: dunkelblau	(dbl)
Steuerspannung 24 V DC, 0 V-	: dunkelblau-weiß	(db/ws)
Fremdspannung	: orange	(org)
Messleitungen, 0/4 - 20 mA	: weiß	(ws)
Messleitung digital (potenzialfrei)	: violett	(vi)
24 V AC, Heizung Stellantriebe	: lila-weiß	(li/ws)
eigensichere Stromkreise	: blau	(bl)

Verdrahtungs-Mindestquerschnitte

Hauptstromkreis	: 1,5 mm ²
Steuerstromkreisvers. 230 V AC	: 1,5 mm ²
Steuerstromkreise 230 V AC	: 0,75 mm ²
Steuerstromkreisvers. 24 V DC	: 4,0 mm ²
Steuerstromkreise 24 V DC	: 1,5 mm ²
Messtechnik (0/4 - 20 mA)	: 0,8 mm Ø
SPS- und Signalverdrahtungen	: 1,0 mm ²

Vor der Fertigung der Schaltschrankanlage sind sämtliche Schaltanlagendokumentationen wie z. B. Stromlaufpläne mit Stücklisten, Belegungsplan sowie das Offertbild der Schaltschranktüren dem Auftraggeber zur Prüfung und Freigabe vorzulegen.

Komplettierung

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Die Schaltanlage soll komplett geliefert werden, einschließlich

- alle Stützen
- Reihenklemmen
- Geräteschienen (bei Bedarf)
- Trägersysteme und Hutschienen für Einbauten und Klemmen
- maschinenbeschrifteten Bezeichnungsschildern als Klartext innen und außen
- Gerätebeschriftung ausgeführt als Geräte- und Platzkennzeichnung
- Klein- und Befestigungsmaterial
- interne Anlagenverdrahtung
- Systemschaltschrankleuchten mit eingebauter Steckdose und Bewegungsmelder aus dem Programm des Schaltschrankherstellers
- allem erforderlichen Erdungsmaterial
- Schaltplantasche (je Feld) und klappbare Planablage (nur Automatisierungsfeld) beide aus Stahlblech
- Verbindungsleitungen zwischen den einzelnen Feldern
- Einbindung in den Überspannungsschutz/ Haupt-Potenzialausgleich
- Montagerahmen als Träger für die Einbauten
- komplette Kunststoffabdeckung aller Einbauten mit flexiblen herstellbaren Öffnungen zum Erreichen der Bedienelemente
- Stör- und Betriebsmeldeleuchten je Antrieb bzw. Messung
- Grund- und Fertiganstrich gemäß Herstellerstandard
- Endreinigung zur Abnahme

NS-Felder

Feldmaße:

Feldhöhe	: 1 800 mm
Feldbreite	: 800/1 200 mm
Feldtiefe	: 600 mm
Sockelhöhe	: ohne (steht auf gemauertem Sockel)

Sammelschienenausführung

- 3-poliges Sammelschienensystem und Schutzleiter- und Neutralleiterschienen mit gleichen Querschnitten
- sämtliche Haupt- und Feldverteilschienenanschlüsse ausschließlich über Kupferschienen ausgeführt
- Hauptsammelschienen je Transportlänge der Felder in einem durchgehenden Stück
- Schienenverbindungen wartungsfrei ausgeführt
- Die N-Schiene muss isoliert aufgebaut und darf nur an einer Stelle mit der PE-Schiene verbunden werden

Feldanordnung und -nutzung

Siehe Zeichnungen in der Anlage.

Ex-Schutz

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
	<p>Pumpensümpfe sind infolge von potenziellen explosionsfähigen Gasen wie z. B. Methan und Benzol generell als Ex-Zonen (Zone 1) eingestuft.</p> <p>Die Ex-Baugruppen sind getrennt von den anderen Baugruppen anzuordnen. Kabelkanäle und eigensichere Leitungen sind durchgängig blau zu kennzeichnen.</p> <p>Eigensichere Stromkreise sind von nicht-eigensicheren Stromkreisen zu trennen. Der Abstand zwischen eigensicheren Stromkreisen beträgt mindestens 5 cm.</p> <p><u>Teilungseinheiten/ Anlieferung</u></p> <p>Einbringung und Aufstellung: siehe Anlagen.</p> <p>Die Schaltschränke können mit einem LKW bis vor die Zugangstür in den Aufstellungsraum der Schaltschränke angeliefert werden.</p> <p>Vorgesehen ist, dass die Anlieferung der Schaltschränke jeweils komplett erfolgt. Besonders schwere Einbaugeräte (Frequenzumrichter/ Filter etc.) können im Einzelfall vor Ort montiert werden.</p> <p>Die Klärung der Transportsituation ist Sache des Auftragnehmers. Eventuelle Kosten für eine ggf. erforderliche Zwischenlagerung der Schaltanlage oder für Erschwernisse bei der Einbringung sind zu berücksichtigen.</p>				
1.1.1	<p>Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 1</p> <p>Berechnung und Auslegung der Schaltanlage nach DIN EN 61439</p> <p>Komplette Berechnung und Auslegung der angebotenen Schaltanlage nach DIN EN 61439 unter Berücksichtigung von:</p> <ul style="list-style-type: none"> - angebotenen Komponenten - bauseitigen Einspeisebedingungen - Kabelwege, Kabeltypen und -querschnitte - bauseitige Verbraucherbedingungen - Temperaturbelastung der Schaltanlage - Lastfluss- und Kurzschlussverhältnisse - Einhaltung eines max. Spannungsabfalls von 4 % an allen versorgten Anlageteilen - Auslegungsüberprüfung der Komponenten der Schaltanlage <p>Auf dieser Basis sind auch die Bemessungsströme nochmals zu prüfen, die Belüftung der Schaltanlage zu planen und die Komponenten anzuordnen.</p> <p>Auf der Basis der Berechnungen ist die Schaltanlage auszulegen. Die Berechnungen und Ergebnisse sind zu dokumentieren.</p>				

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
Anmerkung: Die Abrechnung dieser Position kann nur bei Vorlage der kompletten Berechnungen und Ergebnisse erfolgen.					
		1	psch	.....
1.1.2	Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 1 NS-Schrankfeld, ohne Sockel, mit Sammelschiene Breite : 800 mm Höhe : 1 800 mm Tiefe : 600 mm Sockel : ohne Aufstellung : in einer Reihe Sammelschiene aus Kupfer in Schaltfeld integriert - Sammelschienenensystem für maximalen Nennstrom I_N bis 630 A - Sammelschienenhalter ausgelegt für I_{kmax} von 50 kA	1	St	.....	.....
1.1.3	Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 1 NS-Schrankfeld, ohne Sockel, mit Sammelschiene Breite : 1 200 mm Höhe : 1 800 mm Tiefe : 600 mm Sockel : ohne Aufstellung : in einer Reihe Sammelschiene aus Kupfer in Schaltfeld integriert - Sammelschienenensystem für maximalen Nennstrom I_N bis 630 A - Sammelschienenhalter ausgelegt für I_{kmax} von 50 kA	2	St	.....	.....
1.1.4	Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 1 NS-Schrankfeld, ohne Sockel, ohne Sammelschiene Breite : 800 mm				

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
				Übertrag:	
	Höhe : 1 800 mm				
	Tiefe : 600 mm				
	Sockel : ohne				
	Aufstellung : in einer Reihe				
		2	St	.....	.....

Zusätzliche Schaltschrankausrüstung

1.1.5	Trennwand passend zum Schranksystem				
	Separate Trennwand zur Montage zwischen zwei aneinandergereihten Schaltschränken, aus verzinktem Stahlblech				
		1	St	.....	.....
1.1.6	Schaltschrank-LED-Leuchte				
	als Systemleuchte passend zum angebotenen Schaltschrankfabrikat, mit Bewegungsmelder und Schutzkontaktsteckdose sowie benötigten Systemkabeln zur Versorgung bzw. Durchgangsverdrahtung. Umschalter (Auto-Aus-Ein).				
	Befestigungsart : Schraubbefestigung				
	Lichtstrom : mind. 1 000 lm				
	Lichtfarbe : ca. 4 000 K				
	Betriebsspannung : 230 V, 50 Hz				
	Steckdose : Schuko				
	einschließlich komplettem Montagematerial				
		5	St	.....	.....
1.1.7	Schaltschrankheizung				
	Leistung : ca. 50 W				
	integrierter Lüfter : nein				
	Hilfsenergie : 230 V				
	einschließlich Thermostat, Montagematerial und Verkabelung				
		5	St	.....	.....
1.1.8	Schaltschranklüfter (mittel)				

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

einschließlich einstellbarem Thermostat und sämtlicher zugehöriger Schalt- und Steuergeräte, der Lüfter ist temperaturabhängig zu steuern und soll in den Schaltschrank blasen, mit passender Zuluftjalousie fingersicher und mit werkzeuglos austauschbarer Filtermatte, einschließlich passender Abluftjalousie fingersicher

Luftleistung (freiblasend) : ca. 225 m³/h
 Bemessungsbetriebsspannung : 230 V, 1~, 50 Hz
 Nennleistung : ca. 40 W

Die Zuluftjalousie mit Schaltschranklüfter und Filtermatte ist ca. 25 cm über dem Boden in die Schaltschranktür einzuarbeiten, die Abluftjalousie ist ca. 25 cm unter der Oberkante des Schaltschranks in die Schaltschranktür einzuarbeiten, alle Schnittkanten sind mit entsprechendem Korrosionsschutz zu versehen, einschließlich 1 Satz Ersatzfiltermatten separat liefern.

Hinweis: Eine preisneutrale Ausführung als Dachlüfter ist dem Auftragnehmer freigestellt.

1 St

1.1.9

Schaltschranklüfter (klein)

einschließlich einstellbarem Thermostat und sämtlicher zugehöriger Schalt- und Steuergeräte, der Lüfter ist temperaturabhängig zu steuern und soll in den Schaltschrank blasen, mit passender Zuluftjalousie fingersicher und mit werkzeuglos austauschbarer Filtermatte, einschließlich passender Abluftjalousie fingersicher

Luftleistung (freiblasend) : ca. 53 m³/h
 Bemessungsbetriebsspannung : 230 V, 1~, 50 Hz
 Nennleistung : ca. 19 W

Die Zuluftjalousie mit Schaltschranklüfter und Filtermatte ist ca. 25 cm über dem Boden in die Schaltschranktür einzuarbeiten, die Abluftjalousie ist ca. 25 cm unter der Oberkante des Schaltschranks in die Schaltschranktür einzuarbeiten, alle Schnittkanten sind mit entsprechendem Korrosionsschutz zu versehen, einschließlich 1 Satz Ersatzfiltermatten separat liefern.

Hinweis: Eine preisneutrale Ausführung als Dachlüfter ist dem Auftragnehmer freigestellt.

1 St

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

1.1.10 Klappbare Planablage für das Automatisierungsfeld aus Stahlblech

Für die Ablage von Dokumentationsordnern und Laptops.

1 St

Einspeiseschalter1.1.11 3-poliger Leistungsschalter, 400 A, ohne Motorantrieb, in Festeinbau-
technikfür den Schutz und die Versorgung von Anlagen, 3-polig, mit einstellba-
rem thermischem Überstromauslöser und magnetischem Kurzschluss-
auslöser

Der Leistungsschalter entspricht den Vorschriften und Normen:

- DIN EN IEC 60947-1 bzw. VDE 0660, Teil 100
- DIN EN IEC 60947-2 bzw. VDE 0660, Teil 101
- DIN EN IEC 60947-4-1 bzw. VDE 0660, Teil 102
- DIN EN IEC 60947-3 bzw. VDE 0660, Teil 107
- DIN EN 60204 bzw. VDE 0113

Pole : 3
 Nennstrom : **400 A**
 Nennisoliationsgruppe : nach VDE 0110
 Hauptstrombahnen : 1 000 V, 50 Hz, Gruppe 0
 Umgebungstemperatur : -40 °C bis +70 °C
 Nennausschaltvermögen
 bei 400 V/ 50 Hz : 50 kA
 Antrieb : nicht motorisch
 einstellbarer thermischer
 Überlastauslöser : ca. 320 - 400 A
 einstellbarer
 Kurzschlussauslöser : ca. 6 - 10 x I_n
 Hilfsschalter für:
 - Stellung "Ein" : 1 Öffner
 - Stellung "Aus" : 1 Öffner
 - Stellung "Ausgelöst" : 1 Öffner

Weiterhin mit Vorhängeschlosssicherung zum Verhindern des Einschaltens.

1 St

1.1.12 Energiemessgerät

für Schaltschranktüreinbau zur Messung von Strom, Spannung, Wirk-,

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

Blind- und Scheinleistung (pro Phase), cos phi, Oberschwingungen,
etc. im Dreiphasennetz mit ungleicher Belastung

Technische Daten

Maße:

Breite : 96 mm
Höhe : 96 mm
Tiefe : 75 mm
Schutzart : IP 54 (frontseitig)

Eingangsdaten

Messprinzip : Echt-Effektivwertmessung
Erfassung von Oberschwingungen: ja
Messgröße : AC Sinus (50/60 Hz)
Genauigkeit : 0,2 % oder besser
Eingangsstrombereich : über externe Wandler
Eingangsstrom : 1 A/5 A (sekundär)

Schnittstelle : **PROFINET**Allgemein

Anzeige : LCD-Anzeige, hinterleuchtet
Versorgungsspannungsbereich : 110 V AC - 240 V AC \pm 10 %
Netzart : 3-phasig

Hersteller : Phoenix Contact
Typ : EEM-MA770-PN (2907946)

einschließlich allem erforderlichen Zubehör wie Montagemittel, Klemmen, Abdeckungen, Inbetriebnahme und korrekte Parametrierung des Energiemessgerätes, Inbetriebnahme der Busschnittstelle etc.

1 St

1.1.13

Leistungsschalter für Spannungsmessung des Universalmessgerätes,
Direkteinschaltung, einschließlich Sammelschienenadapter

Nennstrom : 2 A
Nennschaltvermögen : 50 kA
mit thermischem
Überstromauslöser : einstellbar
und magnetischem
Kurzschlussauslöser : einstellbar
Hilfskontakte : 1 S + 1 Ö

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

mit Vorhängeschlosssperre

1 St

1.1.14 Stromwandler Energiemessgerät

Nennübersetzung : 400/5 A
 Nennleistung : 5 VA
 Klasse : 1

3 St

1.1.15 Spannungsüberwachungsrelais nach IEC 255, VDE 0435, Teil 303

- 3-phasig
- für Nennspannung von 280 bis 520 V AC
- arithmetische Mittelwertmessung
- einstellbare Zeitverzögerung

Ausgang : 2 Wechsler
 Nennspannung : 400/ 230 V AC

1 St

24-V-DC-Steuerspannungsversorgung

1.1.16 Motorschutzschalter 3-polig

Nennstrom : 4 - 6,3 A
 Nennausschaltvermögen : 50 kA
 mit thermischem
 Überstromauslöser : einstellbar
 und magnetischem
 Kurzschlussauslöser : einstellbar
 Hilfskontakte : 1 S + 1 Ö

mit Vorhängeschlosssperre

2 St

1.1.17 Geregelter 24-V-DC-Netzteil

in kompakter Bauform, geeignet für Hutschienenmontage, bis 28,8 V
 einstellbare Ausgangsspannung, für Redundanzbetrieb geeignet,

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
	einschließlich Sicherungen und 1 Satz Ersatzsicherungen				
	Eingangsspannung	: 3 AC 400 V			
	Ausgangsspannung	: 24 V DC			
	Ausgangsnennstrom	: 0 - 20 A			
	kurzzeitiger				
	Überlaststrom für 100 ms	: 35 A			
		2 St		.....	.....
1.1.18	Redundanzmodul				
	für v. g. geregelte 24-V-DC-Netzteile, mit Entkopplungsdioden, passend zu angebotenen 24-V-DC-Netzteilen, 2 x 20 A auf 1 x 40 A, Hutschienenmontage				
		1 St		.....	.....
1.1.19	USV-Modul				
	für eine gesicherte 24-V-DC-Versorgung bis 20 A, in kompakter Bauform, geeignet für Hutschienenmontage, mit Meldekontakten				
	Eingangsspannung	: 24 V DC			
	Ausgangsspannung	: 24 V DC			
	Ausgangsnennstrom	: 0 - 20 A			
	inkl. Überwachung der Batterie mit Balkenanzeige des Ladestands				
		1 St		.....	.....
1.1.20	Batteriemodul 24 V DC				
	für eine gesicherte Gleichspannungsversorgung, 12 Ah bei 24 V DC, Batterietyp VRLA-AGM, passend zum v. g. Gleichspannungsversorgungssystem, geeignet für automatische Erkennung und Kommunikation zur USV				
		1 St		.....	.....
1.1.21	Elektronisches Kurzschluss- und Diagnosemodul für 24-V-DC-Verbraucher				
	8 Verbraucherabzweige je Modul				
	Stromgrenze einstellbar, zuverlässiges Abschalten gestörter Abzweige				

Übertrag:

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

unter Aufrechterhaltung der Versorgung übriger Verbraucher

Eingangsspannung : 22 - 30 V
 Betriebs- und Störanzeige : Duo-LED Grün-Rot je Ausgang
 Meldekontakt : 1 Schließer für Sammelstörmeldung
 auf Klemmleiste verdrahtet

Hersteller : Phoenix Contact
 Typ : CBM-E8-24DC/0.5-10A-NO-R
 oder gleichwertig

komplett mit Verdrahtungsmaterial zum Anschluss an Gleichspannungsversorgung

4 St

1.1.22 2-poliger Leitungsschutzschalter 20 A/C, für Gleichspannung geeignet

mit zeitverzögertem thermischen Auslöser für Überlastschutz und elektromagnetischer Auslöser für Kurzschlussschutz, geeignet für Hutschienenmontage

Betriebsnennspannung : 24 V DC
 Nennstrom : 2 bis 20 A
 Auslösercharakteristik : C oder Z
 Nennabschaltvermögen : 6 kA
 Polanzahl : 2 P
 Anschlussart : Schraubtechnik

einschließlich komplettem Montagezubehör

10 St

Für Schneckenpumpen 1 und 2Sanftstarter-Auslegung für **Wurzel-3-Schaltung** (6-Leiter Anschluss des Motors) mit Reduzierung des minimalen Bemessungsstroms auf 58 % des Motorstroms.Auslegung wegen dem Betrieb als Schneckenpumpen für "**Hohe Beanspruchung**" (nicht "Normalbetrieb") mit entsprechender Reduzierung des abrufbaren Bemessungsstroms des Sanftstarters.

Die Ansteuerung muss über E/A-Signale erfolgen. Das Feldbussystem dient nur der erweiterten Überwachung und Diagnose.

1.1.23 Sanftanlaufgerät, Wurzel-3, hohe Beanspruchung, 66 A, PROFINET

für Start- und Stopp-Funktionen mit integriertem Motorschutz und eingebautem Bypass; zum stoßfreien An- und Abfahren der oben genannten

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

ten Pumpen; 3-phasig

Nennspannung	: 400 V AC
Steuerspannung	: 24 V DC
Nennleistung	: siehe unten
Anzeigeeinheit/ Display	: auf dem Gerät (nicht abgesetzt)
Feldbus	: PROFINET (nur Daten)
Ansteuerung	: E/A-Signale
Umgebungstemperatur	: bis 50 °C
Schutzart	: IP 20

Nennleistung für Motornennleistung 30 kW/ $I_{\text{nenn}} = 60 \text{ A}$ (380 V) jedoch in Wurzel-3-Schaltung und Betriebsart "Hohe Beanspruchung" bei o.g. Umgebungstemperatur Sanftanlaufgerät. Mindestens jedoch **66 A** für o. g. Rahmenbedingungen (z. B. MCD6-0063B).

Leistungsmerkmale:

- Start-/ Stopp-Eingänge
- Relaisausgänge
- Motorschutzfunktionen
- zeitgesteuerte Rampen
- Stromanzeige
- integrierte Bypassschaltung

inklusive Inbetriebnahme, Optimierung und Übergabe der Parameterlisten bzw. der geänderten Parameter

1 St

1.1.24

Sanftanlaufgerät, Wurzel-3, hohe Beanspruchung, 119 A, PROFINET

für Start- und Stopp-Funktionen mit integriertem Motorschutz und eingebautem Bypass; zum stoßfreien An- und Abfahren der oben genannten Pumpen; 3-phasig

Nennspannung	: 400 V AC
Steuerspannung	: 24 V DC
Nennleistung	: siehe unten
Anzeigeeinheit/ Display	: auf dem Gerät (nicht abgesetzt)
Feldbus	: PROFINET (nur Daten)
Ansteuerung	: E/A-Signale
Umgebungstemperatur	: bis 50 °C
Schutzart	: IP 20

Nennleistung für Motornennleistung 45 kW/ $I_{\text{nenn}} = 91 \text{ A}$ (380 V) jedoch in Wurzel-3-Schaltung und Betriebsart "Hohe Beanspruchung" bei o.g. Umgebungstemperatur Sanftanlaufgerät. Mindestens jedoch **119 A** für o. g. Rahmenbedingungen (z. B. MCD6-0108B).

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

Leistungsmerkmale:

- Start-/ Stopp-Eingänge
- Relaisausgänge
- Motorschutzfunktionen
- zeitgesteuerte Rampen
- Stromanzeige
- integrierte Bypassschaltung

inklusive Inbetriebnahme, Optimierung und Übergabe der Parameterlisten bzw. der geänderten Parameter

1 St

1.1.25 Motorschutzschalter, einschließlich Sammelschienenadapter

Nennstrom : 57 - 75 A
 Nennschaltvermögen : 50 kA
 mit thermischem
 Überstromauslöser : einstellbar
 und magnetischem
 Kurzschlussauslöser : einstellbar
 Hilfskontakte : 1 S + 1 Ö

mit Vorhängeschlosssperre

1 St

1.1.26 Motorschutzschalter, einschließlich Sammelschienenadapter

Nennstrom : 80 - 100 A
 Nennschaltvermögen : 50 kA
 mit thermischem
 Überstromauslöser : einstellbar
 und magnetischem
 Kurzschlussauslöser : einstellbar
 Hilfskontakte : 1 S + 1 Ö

mit Vorhängeschlosssperre

1 St

1.1.27 3-poliges Luftschütz

Schaltleistung : 55 kW
 Betriebsart : AC 3

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

Betätigungsspannung : 24 V DC
 Kontakte : 4 Schließer

2 St

1.1.28 Motorschutzschalter, einschließlich Sammelschienenadapter, für
 Festkompensation

Nennstrom : 16 - 25 A
 Nennschaltvermögen : 50 kA
 mit thermischem
 Überstromauslöser : einstellbar
 und magnetischem
 Kurzschlussauslöser : einstellbar
 Hilfskontakte : 1 S + 1 Ö

mit Vorhängeschlosssperre

1 St

1.1.29 Motorschutzschalter, einschließlich Sammelschienenadapter, für
 Festkompensation

Nennstrom : 32 - 40 A
 Nennschaltvermögen : 50 kA
 mit thermischem
 Überstromauslöser : einstellbar
 und magnetischem
 Kurzschlussauslöser : einstellbar
 Hilfskontakte : 1 S + 1 Ö

mit Vorhängeschlosssperre

1 St

1.1.30 Stromwandler 100 A mit integriertem Messumformer

Nennmessbereich : 100 A
 Hilfsspannung : 24 V DC
 Ausgang : 4..20 mA
 Klasse : 1

9 St

1.1.31 Festkompensation mit ölfreien Festkondensatoren

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

für Führungspumpe als Festkondensatoren ölfrei nach VDE 0560 Teil 46, EN 60831, IEC 831.

Geeignet für einen Betrieb mit $\cos \phi > 0,9$ und < 1 . Mit Entladewiderständen und Berührungsschutz, mit 3-poliger Anti-Resonanzdrossel.

Nennspannung : 400 V, 50 Hz
 Verlustleistung : $< 0,2 \text{ W/kvar}$
 Nennleistung : ca. 12 kvar

geeignet für Festkompensation eines Motors (30 kW)

1 St

1.1.32 Festkompensation mit ölfreien Festkondensatoren

für Führungspumpe als Festkondensatoren ölfrei nach VDE 0560 Teil 46, EN 60831, IEC 831.

Geeignet für einen Betrieb mit $\cos \phi > 0,9$ und < 1 . Mit Entladewiderständen und Berührungsschutz, mit 3-poliger Anti-Resonanzdrossel.

Nennspannung : 400 V, 50 Hz
 Verlustleistung : $< 0,2 \text{ W/kvar}$
 Nennleistung : ca. 18 kvar

geeignet für Festkompensation eines Motors (45 kW)

1 St

1.1.33 Luftschütz geeignet für v. g. Kondensatoren

nach DIN VDE 0660 und IEC 947-4-1.

Gebrauchskategorie AC-6b

2 St

1.1.34 Thermistorauslösegerät für Kaltleiter mit Ausgang für die Warnung und die Auslösung

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
	Hilfsenergie : 24 V DC				
	Kontakte : 2 Wechsler				
		2 St			

Übertrag:

Für Schneckenpumpen 3 und 4

Die Ansteuerung muss über E/A-Signale erfolgen. Das Feldbussystem dient nur der erweiterten Überwachung und Diagnose.

1.1.35 55-kW-Frequenzumrichter

Spannungszwischenkreisfrequenzumrichter für Schneckenpumpe
(Nennstrom 81 bzw. 85 A)

Frequenzumrichter zur stufenlosen Drehzahlregelung von Drehstrom-synchron-, Permanentmagnet- und Reluktanzmotoren mit quadratischem/ konstantem Drehmomentverlauf.

Vollständig montierte Installationseinheit mit integrierter Drossel zur Reduzierung von Netzurückwirkungen gemäß IEC/EN 61000-3-12 und integriertem Funkentstörfilter, zur Einhaltung der leitungsgebundenen Grenzwerte gemäß Fachgrundnorm EN 55011 Klasse B bzw. Produktnorm EN 61800-3 C1 für 50 m geschirmter Motorleitung. Der Motoranschluss mit 150 m geschirmten Motorkabel ist ohne zusätzliche Ausgangsdrosseln und den dadurch bedingten Spannungsabfall zu gewährleisten.

Der Frequenzumrichter muss inkl. Funkentstörfilter, Drosseln und Ausgangsfilter am Motorklemmbrett die volle Ausgangsspannung von 400 V zur Verfügung stellen.

Der Wirkungsgrad ist einschließlich Funkentstörfilter und Drosseln bei Nennlastbedingungen einzuhalten und darf nicht überschritten werden. Die Ausführung mit schlankem Zwischenkreis ist nicht zulässig!

Bei Umrichterbetrieb mit Motornenndrehzahl muss die gleiche Wellenleistung wie bei direktem Netzbetrieb abgegeben werden.

Der Frequenzumrichter muss ohne Leistungsreduzierung für Umgebungstemperaturen von -25 °C bis 50 °C geeignet sein.

Der Frequenzumrichter muss über eine automatische Energieoptimierung für maximalen Motorwirkungsgrad im Teillastbereich verfügen.

Der Frequenzumrichter muss lebenslang wartungsfrei sein. Die Netzphasenausfallüberwachung muss enthalten sein.

Im Stillstand bzw. im Betrieb muss der Frequenzumrichter kurzschluss-,

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

erdschluss- und schaltfest am Ausgang sein.

Der Frequenzumrichter muss für den **Aufbau auf der Wand** mindestens die Schutzart IP 55 einhalten.

Folgende Normen sind einzuhalten:

- Frequenzumrichter muss gemäß der Produktnorm DIN EN 61800-3 (VDE 0160-103), Kategorie C1 für die 1. Umgebung für den Einsatz in Wohn-, Geschäfts- und Gewerbebereichen geeignet sein.
- Für den EMV-gerechten Aufbau von Schaltanlagen und zu Erfüllung der Anforderungen an Störaussendungen DIN EN IEC 61000-6-3 (VDE 0839-6-3) und Störfestigkeit DIN EN IEC 61000-6-2 (VDE 0839-6-2) müssen im Frequenzumrichter Schirmauflagen zum großflächigen Auflegen von Kabeln vorhanden sein.
- Der Frequenzumrichter ist aufgebaut nach EN 50178 PELV (galvanische Trennung der Steueranschlussklemmen vom Leistungsteil).
- Die Steuer- und Leistungsplatinen des Umrichters sind gegen aggressive Umgebungsbedingungen zu schützen. Lackierte Platinen nach EN 60721-3-3 (IEC 721-3-3), Klasse 3C3.
- Geräte aus ISO 9001 zertifizierter Qualitätsfertigung und ISO 14001 zertifiziertem Umweltmanagementsystem.

Folgende Funktionen müssen enthalten sein:

- separate Frequenzumrichter- und Motor-Betriebsstundenzähler, kWh-Zähler, Störmeldespeicher
- Hand-O-Automatik-Umschaltung, Störungsquittierung, Motorpotenziometer über Klemmen und Bedieneinheit
- Motorvollschutz mit Motorkaltleiterauswertung durch den Umrichter

Folgende Bedingungen und Steuerungen müssen in der eingebauten grafischen Bedieneinheit vorhanden sein:

- Klartextanzeige in deutscher Sprache
- Zugriff auf alle Geräteparameter
- Hand-O-Auto-Umschaltung und Alarmquittierung
- Passwortschutz für alle Frequenzumrichtereinstellungen

Einbau der Bedieneinheit: **Bedieneinheit verbleibt auf dem Gerät**

Automatische, volle Betriebsbereitschaft nach Spannungsausfall.

Das Datenkabel und eine Software zur Parametereinstellung des FU sind ebenfalls mitzuliefern, falls erforderlich.

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

Technische Daten

typ. Motorwellenleistung : 55 kW
 Betriebsart : **"Hohe Beanspruchung"**
 Netzspannung : 380 - 480 V, $\pm 10\%$, 50/60 Hz
 Steuerspannung : **24 V DC**
 Wirkungsgrad gem. DIN EN 61800-9-2 (EN 50598-2) : Klasse IE2, mind. 97,0 %
 max. Verlustwärmelast : 1 800 W
 Gehäuseschutzart : IP 55
 digitaler Eingang : mind. 4 x digital
 analoger Eingang am FU : mind. 2 x 0/4 - 20 mA
 digitaler Ausgang am FU : mind. 2 x digital
 analoger Ausgang am FU : mind. 1 x 0/4 - 20 mA

Ggf. mit zusätzlichem E/A-Modul.

Feldbus : **PROFINET (nur Daten)**
 Ansteuerung, Meldungen : **E/A-Signale**

1 Stück Einbindung eines Not-Halt-Schaltgerätes für einen Not-Halt-Kreis.

Steuerung komplett verdrahtet einschließlich allem erforderlichen Zubehör wie Montagematerial, Klemmen, kompletter Parametrierung und Inbetriebnahme etc., Aufbau auf der Wand.

2 St

1.1.36

Harmonikfilter als Zulage für v. g. 55-kW-Frequenzumrichter mit Frequenzumrichter

als passiver hocheffizienter Oberschwingungsfilter zur ergänzenden Installation. Durch das Vorschalten des Harmonikfilters vor den v. g. Frequenzumrichter werden die ins Versorgungsnetz zurückgespeisten Oberschwingungsströme auf ein Minimum reduziert.

Komplette Installationseinheit für **den Aufbau auf der Wand** neben oder über dem entsprechenden zugehörigen Frequenzumrichter, einschließlich zusätzlichem Netz- bzw. Hilfsschutz mit Ansteuerung durch den Frequenzumrichter für Zuschaltung der Kondensatoren des Harmonikfilters ab einer Mindeststromaufnahme des Motors, mit passenden Anschlussklemmen ausgestattet.

Harmonikfilter ausgelegt für die Reduzierung der Oberschwingungsverzerrung (THDi) auf 10 %, wartungsfrei.

Einhaltung der Norm IEEE 519-1992 und EN 61000-3-12

Reduzierung der

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

Oberschwingungsstrom THDi : < 10 %
 Netzspannung : 380 - 415 V AC 50 Hz, ± 10 %
 Netzfrequenz : 50 Hz + 5 %, -1,5 %
 Nennstrom : > 96 A
 Wirkungsgrad : > 98 %
 Schutzart : IP 21 oder besser
 Umgebungstemperatur : 5 °C bis 40 °C ohne Leistungsreduzierung oder besser

einschließlich komplettem Zubehör

2 St

1.1.37 3-poliger Leistungsschalter (Nennstrom der Pumpe 81 bzw. 85 A)

Leistungsschalter, 3-polig, mit einstellbarem thermischem Überstromauslöser und einstellbarem magnetischem Kurzschlussauslöser

Nennstrom : 160 A
 Überstromauslöser : 63 - 160 A (eingestellt 81 bzw. 85A)
 Kurzschlussauslöser : 975 A
 Nennschaltvermögen : 50 kA
 Hilfskontakte : 1 S + 1 Ö

mit Sammelschienenadapter und Vorhängeschlosssperre

2 St

1.1.38 3-poliges Luftschütz

Schaltleistung : 55 kW
 Betriebsart : AC 3
 Betätigungsspannung : 24 V DC
 Kontakte : 4 Schließer

2 St

1.1.39 Thermistorauslösegerät für Kaltleiter mit Ausgang für die Warnung und die Auslösung

Hilfsenergie : 24 V DC
 Kontakte : 2 Wechsler

2 St

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

Leitungs- und Personenschutz

1.1.40 1-poliger Leitungsschutzschalter

mit zeitverzögertem thermischem Auslöser für Überlastschutz und elektromagnetischem Auslöser für Kurzschlussschutz, mit Hilfsschalter zur Automatenüberwachung (separate Position unter "Hilfskontakte"), mit Beschriftungsmöglichkeit direkt am Gerät, geeignet für Montage im Wandverteiler und/ oder auf Tragschiene nach IEC 60715

Betriebsnennspannung : 230 V AC
 Nennstrom : 2 - 25 A
 Auslösecharakteristik : verschiedene
 Nennabschaltvermögen : 10 kA
 Polanzahl : 1 P
 Anschlussart : Schraubtechnik

einschließlich komplettem Montagezubehör

40 St

1.1.41 3-poliger Leitungsschutzschalter

mit zeitverzögertem thermischem Auslöser für Überlastschutz und elektromagnetischem Auslöser für Kurzschlussschutz, mit Hilfsschalter zur Automatenüberwachung (separate Position unter "Hilfskontakte"), mit Beschriftungsmöglichkeit direkt am Gerät, geeignet für Montage im Wandverteiler und/ oder auf Tragschiene nach IEC 60715

Betriebsnennspannung : 230 V AC
 Nennstrom : 2 - 25 A
 Auslösecharakteristik : verschiedene
 Nennabschaltvermögen : 10 kA
 Polanzahl : 3 P
 Anschlussart : Schraubtechnik

einschließlich komplettem Montagezubehör

4 St

1.1.42 Fehlerstromschutzschalter, 4-polig

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
				Übertrag:	
	Nennstrom : 40 - 63 A				
	Nennfehlerstrom : 20 - 30 mA				
		6 St		.....	.....
1.1.43	Hilfskontakte für v. g. Leitungsschutzschalter und Fehlerstromschutzschalter 1- bis 3-polig aller Charakteristiken				
	Kontakte : 1 Ö + 1 S				
		50 St		.....	.....
1.1.44	Sicherungslasttrennschalter NH00				
	komplett mit Zubehör und aufgesetztem Leistungsschalter zur Sicherungsüberwachung, inkl. 3 Stück Schmelzeinsätzen NH00				
		1 St		.....	.....
1.1.45	Sicherungslasttrennschalter NH00 für Montage auf Sammelschiene (direkt oder mit Sammelschienenadapter)				
	komplett mit Zubehör und aufgesetztem Leistungsschalter zur Sicherungsüberwachung, inkl. 3 Stück Schmelzeinsätzen NH00				
		3 St		.....	.....
1.1.46	Sicherungslasttrennschalter für Neozed-Sicherungen, 3-polig, einschließlich Schmelzeinsätzen 2 - 63 A				
		2 St		.....	.....
1.1.47	3-poliger Neozed-Sicherungsblock einschließlich Schmelzeinsätzen 10 - 63 A				
		1 St		.....	.....
1.1.48	1-poliger Neozed-Sicherungsblock einschließlich Schmelzeinsatz 10 - 63 A				
		1 St		.....	.....

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

Für Not-Halt-Kreise

1.1.49 Not-Halt-Schlagtaster, rot mit gelbem Kranz

Pilzform rastend, per Drehung entriegelbar, mit Teilabdeckung (Kragen)
gegen unabsichtliche Betätigung, mit doppeltem Kontakt, ohne
Schlüssel, mit Schutzkragen, ohne Gehäuse, für Schaltschranktür

Kontaktbestückung : 2 S + 2 Ö

1 St

1.1.50 Not-Halt-Schaltgerät

zum absolut sicheren Ausschalten von Not-Halt-Kreisen; nach dem
Entriegeln des Not-Halt-Auslösers erfolgt ohne Quittierung die Freigabe
des Not-Halt-Kreises

Hilfsenergie : 24 V DC

Schaltleistung : 10 A bei 230 V AC, 50 Hz

1 St

Sonstige elektrische Schaltgeräte

für vorgenannte Antriebe, Abgänge, Messungen, Steuerungen, Installationen etc.

1.1.51 Koppelrelais, 2 oder 4 Wechsler

Hilfsrelais mit Stecksockel und Freilaufdiode, Kontakte vergoldet,
optische Stellungsanzeige mittels Leuchtdiode

Kontaktbestückung : 2 oder 4 Wechsler

Schaltleistung : 5 A

Schaltleistung (max.) : ≥ 1 kVA

Betätigungsspannung : 24 V DC oder 230 V AC

45 St

1.1.52 Hilfsschütz 230 V AC/ 4 kW

Schaltleistung : 4 kW

Betriebsart : AC 3

Betätigungsspannung : 24 V DC

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
	Kontakte : 4 Wechsler geeignet für Hutschienenmontage	4 St		.....	.....
1.1.53	Hilfsschütz 230 V AC/ 7,5 kW Schaltleistung : 7,5 kW Betriebsart : AC 3 Betätigungsspannung : 24 V DC Kontakte : 4 Wechsler geeignet für Hutschienenmontage	4 St		.....	.....
1.1.54	Motorschutzscharter, einschließlich Sammelschienenadapter Nennstrom : 2 - 10 A Nennschaltvermögen : 50 kA mit thermischem Überstromauslöser : einstellbar und magnetischem Kurzschlussauslöser : einstellbar Hilfskontakte : 1 S + 1 Ö mit Vorhängeschlosssperre	2 St		.....	.....
1.1.55	Motorschutzscharter, einschließlich Sammelschienenadapter Nennstrom : 10 - 16 A Nennschaltvermögen : 50 kA mit thermischem Überstromauslöser : einstellbar und magnetischem Kurzschlussauslöser : einstellbar Hilfskontakte : 1 S + 1 Ö mit Vorhängeschlosssperre	2 St		.....	.....
1.1.56	Motorschutzscharter, einschließlich Sammelschienenadapter				

Übertrag:

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
	Übertrag:				
	Nennstrom : 16 - 63 A Nennschaltvermögen : 50 kA mit thermischem Überstromauslöser : einstellbar und magnetischem Kurzschlussauslöser : einstellbar Hilfskontakte : 1 S + 1 Ö mit Vorhängeschlosssperre				
		2	St	.....	.....
1.1.57	Multifunktionszeitrelais elektronisch anzugs- bzw. abfallverzögert, mit Funktionsanzeige über LED Einstellbereich : 0 - 5 Min. Hilfsenergie : 24 V DC				
		4	St	.....	.....
1.1.58	Stillstandswächter als SPS-Watchdog zur Überwachung der SPS auf Funktion und Aktivierung der Notsteuerung liefern und einbauen Einstellbereich : 0,1 - 20 s Hilfsenergie : 24 V DC Kontakte : 1 Wechsler Hersteller : Dold Typ : IK9144.11 oder gleichwertig geeignet für Montage auf Hutschiene				
		1	St	.....	.....
1.1.59	Stromstoßrelais für Standardhutschiennenmontage, 1-polig, Einzelansteuerung und Zentralansteuerung, kompakte Bauform, hohe Lebensdauer, geringe Schaltgeräusche Betätigungsspannung : 24 V DC Eingang A1 : individuelle Betätigung Ein/ Aus Eingang B1 : Zentral EIN Eingang C1 : Zentral AUS				

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

Bemessungsschaltspannung : 250 V AC

Bemessungsschaltleistung : 16 A

bei Spannungsausfall bzw. nach Spannungsrückkehr bleibt die letzte Schaltstellung erhalten

einschließlich komplettem Zubehör

Hersteller : ABB

Typ : E 261 C-230

4 St

.....

1.1.60

1-poliger Stromstoßschalter

Nennstrom : 16 A

Betätigungsspannung : 230 V/ 50 Hz

mit Handbetätigung, Schaltzustandsanzeiger

1 St

.....

Für die Messtechnik

1.1.61

Einspeise- und Fehlermeldemodul für Trennverstärker

zur einfachen oder redundanten Versorgung der nachfolgenden Speise- und Eingangstrennverstärker über die Fußelemente, mit integrierter Fehlerauswertung und Fehlermeldung, Anschluss über Tragschienenconnectoren, gemäß EN 61000-6-2, EN 61000-6-4 und EN 61326-1

Eingangsspannung : 19,2 V DC bis 30 V DC

max. Ausgangsstrom : 3,75 A

max. Schaltspannung : 50 V AC (2 A)

Schutzart : IP 20

Hersteller : Phoenix Contact

Typ : MACX MCR-PTB

oder gleichwertig

Montage auf Hutschiene, mit anteiligem Tragschienenconnector, einschließlich komplettem Montage- und Hilfsmaterial

1 St

.....

1.1.62

Speise- und Eingangstrennverstärker, Ex-i

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

für die galvanische Trennung und Verstärkung von Eingangssignalen,
mit Spannungsversorgung

Eingangssignal : 4 - 20 mA eigensicher, [Ex ia], spei-
send und nicht speisend
Ausgangssignal galv. getrennt : 4 - 20 mA, aktiv bis 1 000 Ohm
oder passiv
Trennspannung Eing. - Ausg. : mind. 300 V
Versorgungsspannung : 24 V DC

Hersteller : Phoenix Contact oder Endress + Hauser
Typ : MACX MCR-EX-SL-RPSSI-I oder RN221
oder gleichwertig

Montage auf Hutschiene, ggf. mit anteiligem Tragschienenconnector,
einschließlich komplettem Montage- und Hilfsmaterial

2 St

1.1.63 Trennschaltrelais

zur eigensicheren Beaufschlagung von Schaltkontakten.
Für Schaltschrankeinbau auf Normschienen.

2 St

1.1.64 Optokoppler zur Signaltrennung

Eingangsspannung 24 V DC, Ausgang: potenzialfreie Kontakte (Öffner/
Schließer)

geeignet für Zählerimpulse

1 St

Überspannungsschutz

1.1.65 Blitzstrom-/Überspannungsableiterkombination Typ 1 + 2

Class I+II, für 3-phasige Stromversorgungsnetze, mit kombiniertem N
und PE (L1, L2, L3, PEN).

Ausstattung

Blitzstrom- und Überspannungsableiter als Kombination aus einem Ty-
p-1-Ableiter und einem Typ-2-Ableiter in einem Gerät, bestehend aus
Schutzsteckern und Basiselement für die Tragschienenmontage. Opti-

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

sche rot/ grün Statusanzeige und Fernmeldekontakt zur Fehlersignalisierung. Abschaltung der einzelnen Schutzpfade im Fehlerfall.

Technische Daten

IEC-Prüfklasse : I + II
 EN-Type : T1 + T2
 Nennspannung UN : 240/415 V AC (TN-C)
 Blitzprüfstrom (10/350) μ s,
 Stromscheitelwert Iimp : 25 kA, 25 kA, 100 kA
 höchste Dauerspannung UC : 350 V AC
 Schutzpegel Up (L-N) : $\leq 1,5$ kV
 Schutzpegel Up (N-PE) : $\leq 1,5$ kV
 Folgestromlöschfähigkeit Ifi (L-N) : 25 kA (264 V AC), 3 kA (350 V AC)
 Folgestromlöschfähigkeit Ifi (N-PE): 100 A (350 V AC)
 maximale Vorsicherung bei
 Stichleitungsverdrahtung : 315 A (gG)
 maximale Vorsicherung bei
 V-Durchgangsverdrahtung : 125 A (gG)
 Meldung Überspannungsschutz
 defekt : optisch, Fernmeldekontakt
 Bauform : Tragschienenmodul 2-teilig steckbar

Hersteller : Phoenix Contact
 Typ : FLT-SEC-T1+T2-3C-350/25-FM
 oder gleichwertig

einschließlich kurzschlussfester Verkabelung

1 St

1.1.66 Überspannungsableiter SPD Typ 3 für MSR-Technik und Signale, 2-polig, 24 V DC

modularer, steckbarer Überspannungsableiter Typ 3 nach EN 61643-11 zum Schutz von Endgeräten der Industrielektronik, Defektmeldung über Fernmeldekontakt

höchste Dauerspannung : 30 V AC/DC
 Gesamtableitstoßstrom
 (8/20 μ s) L, N-PE (I_{total}) : mind. 2 kA
 Schutzpegel L/N (U_p) : $< 0,18$ kV

Hersteller : Phoenix Contact
 Typ : TTC-6P-2X2-24-PT-I

10 St

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
Übertrag:					
1.1.67	<p>Überspannungsableiter SPD Typ 3 für MSR-Technik und Signale, 2-polig, 230 V AC</p> <p>modularer, steckbarer Überspannungsableiter Typ 3 nach EN 61643-11 zum Schutz von Endgeräten der Industrielektronik, Defektmeldung über Fernmeldekontakt</p> <p>höchste Dauerspannung : 255 V AC/DC Gesamtableitstoßstrom (8/20 µs) L, N-PE (I_{total}) : mind. 5 kA Schutzpegel L/N (U_p) : < 1,25 kV</p> <p>Hersteller : Phoenix Contact Typ : PT 2X1-VF-230AC bzw. Nachfolger</p>	10	St	.....	.....
1.1.68	<p>Überspannungsableiter für Ex i-Stromkreise</p> <p>Überspannungsschutz mit integrierter Statusanzeige und Trennmesser für einen 2-adrigen erdpotenzialfrei betriebenen Ex i-Signalkreis, z. B. 0(4) - 20 mA Stromschleife, HART-fähig. In sicherheitsgerichteten Kreisen bis SIL 3 einsetzbar.</p> <p>Nennspannung $U_N = 24$ V DC Zulassungen: ATEX</p> <p>Hersteller : Phoenix Contact Typ : TT-6-1X2-M-EX-24DC-UT-I</p>	5	St	.....	.....
1.1.69	<p>Fernmeldeset</p> <p>zur optischen Überwachung und potenzialfreien Fernmeldung von benachbarten Überspannungsschutzgeräten, inkl. Endhaltern zur fachgerechten Fixierung</p> <p>Hersteller : Phoenix Contact Typ : TT-6-FMRS-UT</p>	1	St	.....	.....

Bedien- und Anzeigeelemente

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
Übertrag:					
1.1.70	<p>Leuchtdrucktaster mit Gravurschild</p> <p>Durchmesser 22,5 mm mit LED-Leuchtmittel</p> <p>Nennspannung : 24 V DC Kontakte : 1 Ö + 1 S Farbe : schwarz, weiß, grün, gelb, blau, rot, orange Gravur : nach Erfordernis</p>	5	St	.....	.....
1.1.71	<p>Drucktaster mit Gravurschild</p> <p>Durchmesser 22,5 mm</p> <p>Nennspannung : 24 V DC Kontakte : 1 Ö + 1 S Farbe : schwarz, weiß, grün, gelb, blau, rot, orange Gravur : nach Erfordernis</p>	10	St	.....	.....
1.1.72	<p>Meldeleuchten mit Gravurschild</p> <p>Durchmesser 22,5 mm, mit LED-Leuchtmittel</p> <p>Hilfsspannung : 24 V DC Farbe : rot, grün, gelb, weiß, blau, orange Kontakte : 1 Ö + 1 S Gravur : nach Erfordernis</p>	16	St	.....	.....
1.1.73	<p>Knebelschalter für Schaltschrankmontage mit drei Stellungen Hand - 0 - Auto und Gravurschild</p> <p>Durchmesser 22,5 mm, als H/0/A-Schalter</p> <p>Farbe : schwarz Gravur : nach Erfordernis</p>	4	St	.....	.....
1.1.74	<p>Knebelschalter, mit 2 Stellungen, als Schlüsselschalter mit Gravurschild</p> <p>mit Bezeichnungsschild und Schildträger</p>				

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

Durchmesser 22,5 mm

Farbe : schwarz

Gravur : nach Erfordernis

1 St

1.1.75

Diodenmodul, 8-fach

zur Ansteuerung von Meldeleuchten durch eine Lampentestfunktion

4 St

Sonstiges

1.1.76

Rangierverteilung (klein)

für die Durchrangierung von Signalen von und zu anderen Schaltanlagen und der lokalen SPS. Aufbau im dafür vorgesehenen Schaltfeld ohne Sammelschiene.

Umfang : 100 Klemmen (bis 2,5 mm²)

1 St

1.1.77

Zusätzliche Bezeichnungsschilder

als Bezeichnungsschild für Antriebe, FU, Netzfilter und Reparaturschalter etc. zur besseren Zuordnung

- aus Zweischichtresopal
- graviert
- geklebt, geschraubt
- bis zu 15 Zeichen

Schild-/ Schriftfarbe : schwarz auf weiß
 Abmessungen (H x B) : ca. 50 x 150 mm

12 St

1.1.78

Warn-, Bedienungs- und Hinweisschilder

entsprechend den einschlägigen DIN VDE- und EVU-Vorschriften

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

an den Türaußenseiten:

- a) 1 Warningschild WS1 (Blitzpfeil) mit Zusatzschild ZS1

im elektrischen Betriebsraum:

- a) 1 Merkblatt ZH1/403 (Erste Hilfe bei Unfällen durch elektrischen Strom)
- b) 1 Merkblatt nach DIN VDE 0132 (Merkblatt für die Bekämpfung von Bränden in elektrischen Betriebsräumen und in deren Nähe)
- c) 1 Merkblatt nach DIN VDE 0105 (Bestimmungen für den Betrieb von Starkstromanlagen)
- d) 4 Verbotsschilder VS 1 („Nicht schalten“) nach DIN 40008; magnetisch und zum Aufhängen
- e) 4 Kombischilder VS 1/ZS 1 („Nicht schalten, es wird gearbeitet. Entfernen des Schildes ...“) nach DIN 40008; magnetisch und zum Aufhängen
- f) 1 Warnzeichen („Achtung! Geerdet und kurzgeschlossen“) nach DIN 40008/magnetisch und zum Aufhängen
- g) 1 Hinweisschild HS 3 („5 Sicherheitsregeln“) nach DIN 40008
- h) 1 Satz Schaltfeldbeschriftung
- i) 1 Warningschild WS 1 (Blitzpfeil) mit Zusatzschild ZS 1 an Stellen besonderer Gefährdung

Die v. g. Warn- und Hinweisschilder liefern und im Niederspannungsraum an den Wänden montieren bzw. mit Magnethaftband versehen.

1 Satz

1.1 Niederspannungsschaltanlage

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

1.2 Messtechnik

Messtechnik

1.2.1 Radar-Niveaumessgerät (mit Ex-Zulassung)

Füllstandsmessgerät für Flüssigkeitsanwendungen mit einem Messbereich bis 30 m, als stromschleifengespeistes 2-Leiter-Gerät.

Mit Antenne für sehr geringen Abstrahlwinkel von 4°.

Radar-Niveaumessgerät mit allen notwendigen Zertifizierungen für die Verwendung in explosionsgefährdeten Prozessumgebungen.

Frequenzbereich : 80 GHz Füllstandsmessgerät
 Einsatzbereich : Füllstandserfassung von Flüssigkeiten
 Bauform/ Ausführung : kompakte Ausführung
 Schutzart : IP 66
 Zulassung : ATEX II 1/2 G Ex ia IIC T5
 Prozessanschluss : G1
 Hilfsenergie : Zweileiter
 Stromausgang : 4 - 20 mA
 Gehäuse : vertikale Ausrichtung

Hersteller : Vega
 Typ : Vegapuls C 23

einschließlich komplettem Montage- und Installationsmaterial

1 St

1.2.2 Montagewinkel, horizontal schwenkbar, Edelstahl, 400 mm

horizontal schwenkbarer Ausleger/ Montagewinkel für v.g. Radarmessung, Ausleger und Montagematerial aus Edelstahl, Länge ca. 400 mm, zur Wandmontage

1 St

1.2.3 Temperaturmessung (PT100)

als PT100 in Dreileitertechnik, zur Überwachung der Raumtemperatur bzw. zur Überwachung in den Schaltschränken. Mit Edelstahlgewinkel zur Montage und Aufnahme des Temperatursensors.

Messbereich : ca. -30 °C bis +80 °C

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

Achtung! Anschluss an die SPS nur über geschirmte Kabel!

Einschließlich komplettem Montage- und Installationsmaterial

5 St

1.2 Messtechnik

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

1.3 Automatisierungstechnik

Automatisierungssystem

Hinweis: Der vorhandene LWL-Switch (Typ Phoenix Contact 2891479) ist aus der alten Schaltanlage zu übernehmen (siehe Kapitel Umbauarbeiten). Inkl. rundem, von unten steckbarem Konfigurationsstecker (MRP-Lizenz).

Achtung! Der Konfigurationsstecker befindet sich evtl. nicht gesteckt am Switch, sondern in seiner Nähe innerhalb der Schaltanlage, da einige der Bestandsswitches bzgl. Medienredundanz noch nicht vollständig eingerichtet sind.

1.3.1 Controller AXC F 2152

SPS-Controller (CPU) mit PROFINET-Schnittstelle zur Kopplung an andere Steuerungen bzw. Systeme und Programmiermöglichkeit nach IEC 61131-3, komplett mit Anschlusssteckern und Busverbinder, einschließlich aller notwendiger Lizenzen für SPS-Programmierung, Regler, Steuerfunktionen, Logikverknüpfungen, Kommunikationsprozeduren, Istwerterfassung, Sollwertbearbeitung etc.

Technische Daten

Schnittstelle	: 2 x RJ45 (geswitcht)
Programmierzug	: PLCnext
Arbeitsspeicher	: 512 MByte
Datenspeicher	: 12 MByte
Versorgungsspannung	: 24 V DC
Schutzart	: IP 20
Umgebungstemperatur (Betrieb)	: -25 °C bis +60 °C

geeignet für Hutschienenmontage

Hersteller : Phoenix Contact
Typ : AXC F 2152 (2404267)

1 St

1.3.2 Programm- und Konfigurationsspeicher als SD-FLASH-Karte 2 GB zur bedarfsweisen Erweiterung des Speichers der v. g. CPU

Hersteller : Phoenix Contact
Typ : SD FLASH 2 GB (1043501)

1 St

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
Übertrag:					
1.3.3	SPS-Erweiterungsmodul für die Anbindung mehrerer Erweiterungsmodu- le an v. g. CPU Bis zu 3 Erweiterungsmodule links anreihbar. Hersteller : Phoenix Contact Typ : AXC F XT EXP (1139999)	1	St	.....	.....
1.3.4	SPS-Erweiterungsmodul zum Aufbau einer Inline I/O-Station an v. g. CPU (= grüne E/A-Module der Inline-Serie an grauer PLCnext-SPS) Bis zu 63 E/A-Module rechts anreihbar. Hersteller : Phoenix Contact Typ : AXC F IL ADAPT (1020304)	1	St	.....	.....
1.3.5	SPS-Erweiterungsmodul zum Aufbau einer INTERBUS-Kopplung als INTERBUS-Master An den v. g. SPS-Controller anreihbar. Inkl. Busanschlussstecker. Hersteller : Phoenix Contact Typ : AXC F XT IB (2403018)	2	St	.....	.....
1.3.6	I/O-Modul als dezentrale Peripherie (PROFINET) Busschnittstelle : 2 x PROFINET Spannung : 24 V DC digitale Eingänge : 8 digitale Ausgänge : 4 analoge Eingänge : - analoge Ausgänge : - Hersteller : Phoenix Contact Typ : IL PN BK DI8 DO4 2TX-PAC (2703994)	3	St	.....	.....
1.3.7	Digitaleingabe 32 DE				

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
				Übertrag:	
	Anzahl DE : 32 Spannung : 24 V DC				
	Hersteller : Phoenix Contact Typ : IB IL 24 DI32 /HD-PAC (2862835)				
		3	St	.....	.....
1.3.8	Digitaleingabe 8 DE				
	Anzahl DE : 8 Spannung : 24 V DC				
	Hersteller : Phoenix Contact Typ : IB IL 24 DI8 /HD-PAC (2700173)				
		4	St	.....	.....
1.3.9	Digitalausgabe 32 DA				
	Anzahl DA : 32 Spannung : 24 V DC				
	Hersteller : Phoenix Contact Typ : IB IL 24 DO32/HD-PAC (2862822)				
		3	St	.....	.....
1.3.10	Digitalausgabe 8 DA				
	Anzahl DA : 8 Spannung : 24 V DC				
	Hersteller : Phoenix Contact Typ : IB IL 24 DO8/HD-PAC (2700172)				
		4	St	.....	.....
1.3.11	Analog-Eingangsbaugruppe 8 AE				
	Anzahl AE : 8 Signal : 4 - 20 mA, 0 - 10 V wahlweise Auflösung : 16 bit				

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
	Hersteller : Phoenix Contact Typ : IB IL AI 8/SF-PAC (2861412)			Übertrag:	
		3	St	.....	.....
1.3.12	Analog-Eingangsbaugruppe 2 AE Anzahl AE : 2 Signal : 4 - 20 mA, 0 - 10 V wahlweise Auflösung : 16 bit Hersteller : Phoenix Contact Typ : IB IL AI 2/SF-PAC (2861302)				
		3	St	.....	.....
1.3.13	Analog-Ausgangsbaugruppe 2 AA Anzahl AA : 2 Signal : 4 - 20 mA, 0 - 10 V wahlweise Auflösung : 16 bit Hersteller : Phoenix Contact Typ : IB IL AO 2/SF-PAC (2863083)				
		4	St	.....	.....
1.3.14	Inline-Funktionsklemme (Temperaturmessung) Anzahl Eingänge : 2 verwendbare Sensortypen (RTD) : Pt-, Ni-, KTY-, Cu-Sensoren, lineare Widerstände Anschlusstechnik : 2-, 3-, 4-Leiter Anschlussart : Zugfederanschluss Peripherieversorgungs- spannung UANA : 24 V DC Hersteller : Phoenix Contact Typ : IB IL TEMP 2 RTD-PAC (2861328)				
		5	St	.....	.....
1.3.15	Einspeise- und Segmentklemmen Schnittstelle : Inline-Lokalbus Versorgungsspannung : 24 V DC				

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

Hersteller : Phoenix Contact

Typ : IB IL 24 PWR IN/2F-DF-2MBD-PAC (2863834)

4 St

1.3.16 Touchpanel 15,6" mit Visu+

Touchpanel mit grafikfähigem Farbdisplay, 1 920 x 1 080 Pixel, 1 x Ethernet (10/ 100/ 1 000 MBit/s) RJ45, 2 x USB Host 2.0, Windows Embedded Compact 7 und Anwendersoftware Visu+ RT.

Technische Daten

Schnittstelle : 1 x RJ45, 2 x USB (Host)

Anwender-Software : Visu+ RT

Datenspeicher : 8 GByte

Versorgungsspannung : 24 V DC

Schutzart : IP 66 (frontseitig)

Umgebungstemperatur (Betrieb) : 0 °C bis +50 °C

Einbau in Schaltschranktür.

Einschließlich komplettem Montage- und Anschlussmaterial.

Hersteller : Phoenix Contact

Typ : TP 6156-WHPS (1190421)

1 St

1.3.17 Ethernet Switch, 8 TP-RJ45-Ports

mit automatischer Erkennung der Datenübertragungsrate von 10 oder 100 MBit/s (RJ45), Autocrossing-Funktion

Technische Daten

Schnittstelle : Ethernet (RJ45)

Anschlussart : RJ45

Übertragungsgeschwindigkeit : 10 / 100 MBit/s

Übertragungsphysik : Ethernet in RJ45-Twisted-Pair

Anzahl der Ports : 8 (RJ45-Ports)

Funktion : automatische Erkennung der Übertragungsgeschwindigkeit, Autocrossing-Funktion, Priorisierung (QoS)

Versorgungsspannung : 24 V DC

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
	Umgebungstemperatur (Betrieb) : -10 °C bis 60 °C				
	Montageart : Hutschienenmontage				
	Hersteller : Phoenix Contact				
	Typ : FL SWITCH 1008N				
		1	St	.....	.....

Übertrag:

Aufbau-, Datenpunkt- und Schnittstellendefinitionen, Datenpunkttest

Die Firma **iPatec** ist mit der Programmierung sämtlicher Funktionen, welche über die SPS bzw. die Leittechnik realisiert werden sollen, zu beauftragen.

Siehe die Titel zu "Projektierung und Programmierung Automatisierungstechnik" und "Projektierung vorhandene Leittechnik".

Hinweis: Der o. g. Zuständige für die SPS-Programmierung, Bedienpanel-Einrichtung, Switch-Parametrierung und Leitsystemprojektierung wird nachfolgend zur Vereinfachung als *Automatisierer* bezeichnet.

1.3.18 Abstimmungen und Festlegungen für Aufbau und Funktion des Automatisierungsgerätes mit dem Auftraggeber

Hierfür zuständig ist der Auftragnehmer in Zusammenarbeit mit dem Automatisierer.

- E/A-Signalanschaltung für analoge und binäre Prozesssignale festlegen
- Vergabe aller Signalkennzeichen und Signalbezeichnungen gemäß Vorgaben des Auftraggebers
- Festlegung der Schnittstellen (Datenbereiche, Form, Umfang)
- Kommunikation zwischen dem Automatisierungsgerät, Busteilnehmern und dem Leitsystem definieren
- Abstimmung der Schnittstellen, Datenbereiche und des Kommunikationsumfangs
- mind. 1 Online-Termin für die Besprechung der Schnittstellen ist mit einzurechnen

1 psch

1.3.19 Definition des systemspezifischen Datenmodells

einschließlich aller abgeleiteten Prozessvariablen (Rechenwerte, Zählwerte, Sollwerte, Betriebsstunden etc.) in Abstimmung mit dem Auftraggeber.

Hierfür zuständig ist der Auftragnehmer in Zusammenarbeit mit dem Automatisierer.

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

Mindestfestlegungen

- prozessvariable Name (PV)
- Quellpunkt der Information
- Protokolltexte
- Signalzustandstexte
- Grenzwerte
- Messbereiche
- Skalierung
- Plausibilität
- Befehlsberechtigung
- Zuordnung Verarbeitungsvorschriften
- Rechenwerte (numerische, binär)

Als Anzahl der Prozessdaten sind die digitalen und analogen Ein- und Ausgänge des Automatisierungsgerätes inkl. dezentrale Peripherie sowie die Daten der PROFINET-Anschaltungen zugrunde zu legen.

Prozessvariablen-, Anlagen- und Ortskennzeichnungen sind frühzeitig vor der Erstellung der Dokumentation mit dem Auftraggeber detailliert abzustimmen.

1 psch

.....

1.3.20

Datenpunkttest

Durchführung des Datenpunkttests auf der Hardware-Seite (Software-Seite durch den Automatisierer, siehe Titel "Projektierung und Programmierung Automatisierungstechnik").

Hierfür zuständig ist der Auftragnehmer in Zusammenarbeit mit dem Automatisierer.

Es sind dokumentierte Datenpunkttests durchzuführen. Der Auftragnehmer und weitere notwendige Teilnehmer am Datenpunkttest kennzeichnen den Test durch die entsprechende Unterschrift auf jedem Testblatt als durchgeführt.

Festgestellte Fehler während des Datenpunkttests sind zu dokumentieren und ggf. sofort zu beseitigen. Sollte ein Datenpunkttest nicht vollständig und erfolgreich abgeschlossen und dokumentiert sein, ist dieser mit allen Beteiligten entsprechend zu wiederholen.

Für alle durch den Auftragnehmer versorgten oder durch den Auftragnehmer signaltechnisch erfassten elektrischen Antriebe, Steuerungen, Messstellen und Einzelsignale sind von der Steuerung zum PLS sowie ggf. Signale von dem PLS zur Steuerung Datenpunkttests per realer Simulation durchzuführen und zu dokumentieren.

Als reale Simulation wird bei digitalen Eingängen (Quelle) das Setzen

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

des Eingangs durch den Sensor und die Prüfung, ob ein entsprechendes Signal an der Signalsenke anliegt, verstanden.

Als reale Simulation bei digitalen Ausgängen wird die entsprechende Reaktion des digitalen Ausgangs (Signalsenke) und des Aktors auf das Setzen der betreffenden Einschaltbedingung (Signalquelle) verstanden.

Als reale Simulation bei analogen Eingängen (Quelle) wird ein analoges Signal auf den analogen Eingang durch den Sensor gelegt und die Prüfung, ob ein äquivalenter Wert entsprechend an der Signalsenke anliegt, verstanden.

Als reale Simulation bei analogen Ausgängen wird ein äquivalenter analoger Wert des analogen Ausgangs (Signalsenke) und des Aktors auf die Eingabe eines festgelegten analogen Wertes (Signalquelle) verstanden.

Die Datenpunkte sind von der Signalquelle über den SPS-Eingang oder die Bus-Schnittstelle und zurück bzw. von deren Antrieben zum PLS und ggf. zurück zu prüfen. Dabei muss die Durchgängigkeit jedes einzelnen Signals (analog und digital) nachgewiesen werden.

Die Datenpunkttests müssen sich ggf. dem Baufortschritt entsprechend anpassen. Das bedeutet, dass für Teilbereiche unterschiedliche Termine für diese Tests zu berücksichtigen sind.

Bestandteil des Einheitspreises sind sämtliche Aufwendungen wie gesonderte An- und Abreisen, Arbeitsunterbrechung, technische Klärung usw. für den o. g. Datenpunkttest.

Die dokumentierten Testergebnisse sind dem Auftraggeber nach Abschluss aller Tests inkl. Unterschrift des PLS-Projektingenieurs mit der Dokumentation im Original zu übergeben.

Nach Abschluss von Teilttests sind Kopien dem Auftraggeber und der Bauleitung zu übergeben.

1 psch

.....

1.3 Automatisierungstechnik

.....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

1.4 Projektierung und Programmierung Automatisierungstechnik

Ausführungsbeschreibung 2

Programmierung der SPS-Systeme

Die Programmierung der SPS-Systeme und der Automatisierungstechnik allgemein, die Parametrierung der Kommunikationsverbindungen sowie die Integration in die Leittechnik erfordern aufgrund der tiefgreifenden Anlagenstandards Spezialwissen. Daher ist für diese Teilleistung zwingend die für die ALG tätige Fachfirma anzufragen.

Ansprechpartner

iPATEC

Herr Antonio Algarve

Bielefelder Straße 103

32657 Lemgo

info@ipatec.de

Tel.: 05261 920-556

Programmierung SPS Zwischenpumpwerk (ZWPW)

Insbesondere die folgenden Funktionen:

- Drehzahlregelung von zwei Schneckenpumpen
- Ansteuerung von zwei Schneckenpumpen und Vorbereitung auf spätere Drehzahlregelung (nach Umbau in der Zukunft)
- Ansteuerung Deckenlüfter entsprechend Raumtemperaturmessung
- Auswertung einer redundanten Höhenstandsmessung im Pumpensumpf inkl. Überwachung auf Abweichung und Umschaltung nach Auftraggeber-Vorgabe
- Überwachung aller Sicherungen
- Anbindung aller Bedien- und Anzeigeelemente
- Aufnahme aller Messwerte
- Durchführung der Steuerung und Regelung für die genannten Antriebe entsprechend der verfahrenstechnischen Anforderungen

Datenumfang entsprechend der E/A-Anzahl des o. g. Automatisierungssystems inkl. dezentraler Peripheriebaugruppen und Busteilnehmer.

Einzurichtende PROFINET-Busteilnehmer sind die dezentralen Peripheriebaugruppen (siehe Titel "Automatisierungstechnik"), das Energiemessgerät, die bestehende BHKW-SPS (Beckhoff) und die als Gegenstelle eingerichtete Bestands-Automatisierung.

Einzurichtende INTERBUS-Busteilnehmer sind die bestehenden SPSn "Kohlenstoffdosierung" und "Notstrom" (Schaltanlage Stadtwerke im Zwischengang).

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
	Umsetzung in enger Zusammenarbeit mit der elektrotechnischen Konstruktion, dem Auftraggeber und der Bauleitung.				
1.4.1	<p>Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 2</p> <p>Programmsicherung und Programmanalyse</p> <p>Das vorhandene Automatisierungsprogramm im vorhandenen Automatisierungsgerät ist vor der Demontage des Automatisierungsgerätes extern zu sichern.</p> <p>Das Programm ist zu analysieren, um die Funktionen der vorhandenen und verbleibenden Komponenten zu ermitteln.</p> <p>Diese ermittelten Funktionen bilden die Basis für die Funktions- und Programmbeschreibung der neu aufzubauenden Automatisierungstechnik.</p>	1	psch	.....
1.4.2	<p>Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 2</p> <p>Aufstellung einer Funktionsbeschreibung</p> <p>Die Aufstellung einer Funktionsbeschreibung zur Beschreibung der Funktionalitäten des o. g. Anlagenbereichs erfolgt in Abstimmung mit dem Betrieb und den Ergebnissen der Programmanalyse.</p> <p>Inkl. der Darstellung von Hilfszeichnungen, wie Ein- und Ausschaltpegeln, Schrittkettendarstellungen zur Verdeutlichung der Funktionsabläufe. Darstellung von Regelkreisen mit Soll- und Grenzwerten. Berücksichtigung der E/A-Listen der elektrotechnischen Konfiguration und Klärung fehlender Informationen.</p> <p>Übersicht aller Antriebe in Hinblick auf Ihre Notstromberechtigungsstufe in Zusammenspiel mit der Leittechnik.</p> <p>Vorlage beim Kunden und bis zu 3-malige Anpassung bei Änderungswünschen (Fehler sind stets zu korrigieren und werden nicht gezählt).</p>	1	St	.....	.....
1.4.3	<p>Mehrpreis für die Aufstellung einer reduzierten Funktionsbeschreibung für das im Vortext beschriebene Provisorium während der Umbauzeit</p>	1	St	.....	.....

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
				Übertrag:	
1.4.4	<p>Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 2</p> <p>Abstimmung Datenpunkte</p> <p>Abstimmung aller Datenpunkte mit der elektrotechnischen Konstruktion anhand einer gemeinsamen Datenpunktliste. Teil der Liste sind auch Datenformat, Skalierungen und Anlagenkennzeichnung inkl. bis zu 3-facher Wiederholung nach Anpassungen durch eine der beiden Seiten.</p> <p>Datenumfang entsprechend der E/A-Anzahl des o. g. Automatisierungssystems inkl. dezentraler Peripheriebaugruppen (siehe Titel Automatisierungstechnik).</p>	1	St	.....	.....
1.4.5	<p>Mehrpreis für die Abstimmung der Datenpunkte für das im Vortext beschriebene Provisorium während der Umbauzeit</p>	1	St	.....	.....
1.4.6	<p>Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 2</p> <p>Automatisierungsprogramm</p> <p>Erstellung, Lieferung und Inbetriebnahme des Automatisierungsprogramms für das o. g. Automatisierungssystem.</p> <p>Inkl. Test und Optimierung des Anwenderprogramms im Rahmen eines 2-wöchigen Probetriebs.</p> <p>Im Wesentlichen werden folgende Leistungen notwendig:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anlegen im Engineeringsystem - Konfiguration der Hardware - Engineering von Messstellen, Aggregaten usw. - Anwenderprogramm auf Grundlage der Funktionsbeschreibung erstellen - Erstellen der Kommunikationsverbindungen über Anlagenbus Industrial Ethernet/ PROFINET/ INTERBUS zum Leitsystem, anderen Automatisierungsgeräten, dezentraler Peripherie usw. - Empfang von Befehlen und Soll- sowie Ist-Werten vom Leitsystem sowie von anderen Automatisierungsgeräten - Vorbereitungen für den Datenaustausch mit den Softwarekomponenten der Leittechnik - Zuordnung zu Alarmklassen und Eintragungen der Meldetexte (jede Störung/ Meldung ist als Einzelmeldung an das Leitsystem zu übertragen) - Eintragung der PV-Nummern, Anlagenkennzeichen und Klartexte - Einrichtung einer Meldeschwallunterdrückung - vollständige, für Dritte nachvollziehbare Kommentierung des Pro- 				

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

grammcodes

- Einrichtung der Messbereiche und Grenzwerte für Analogwerte
- Anlegen von erforderlichen internen Variablen
- vollständiger Datenpunkttest (Software-seitig) als Eigenüberprüfung und mit Einbindung des Schaltanlagenmonteurs, von beiden Seiten unterschrieben und als Teil der Dokumentation zu übergeben

Inbetriebnahme des Programms in Zusammenarbeit mit dem Betriebspersonal und der Bauüberwachung.

Insbesondere wird auf einen selbsttätigen Wiederanlauf nach einem SPS-Stopp, Not-Halt oder einem Netzausfall Wert gelegt.

Datenumfang entsprechend der E/A-Anzahl des o.g. Automatisierungssystems inkl. dezentraler Peripheriebaugruppen und Busteilnehmer (siehe Titel Automatisierungstechnik).

Programm liefern, implementieren und in Betrieb nehmen, als Pauschalpreis.

1 St

1.4.7 Mehrpreis für Automatisierungsprogramm und Datenpunkttest für das im Vortext beschriebene Provisorium während der Umbauzeit

1 St

1.4.8 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 2
Projektierung Bedienpanel (Touchpanel)

Einrichtung und Erstellung einer Projektierung für das o. g. Touch-Bedienpanel inkl. der Kommunikation zwischen Bedienpanel und SPS.

Die Projektierung erfolgt in der im Bedienpanel integrierten Visualisierungssoftware Visu+.

Folgendes muss mindestens eingerichtet werden:

- Konfiguration der Hardware
- Entwerfen, Erstellen und Abstimmen von Prozessbildern
- Abstimmung und Einrichtung der Menüführung
- Anzeige aller relevanten Datenpunkte der SPS
- Störmeldeanzeige
- Erstellung und Einrichtung diverser Messwertanzeige- und Parametereinstellungs-Bilder
- Ganglinien der Analogwerte zur Darstellung in zusammengestellten Kurven
- Abschaltung Hintergrundbeleuchtung zur Verlängerung der Lebens-

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

dauer

Inkl. Abstimmung und bis zu 3-facher Überarbeitung. Es ist eine komplett funktionsfähige und vollständig kommentierte Projektierung zu liefern. Übergabe elektronisch ohne Schutzmechanismen, als PDF und in Papierform.

Prozessbilder : bis zu 4 Stück

Messwertanzeige- und
Parametereinstellungsbilder : bis zu 8 Stück

Datenumfang entsprechend der E/A-Anzahl des o. g. Automatisierungssystems inkl. dezentraler Peripheriebaugruppen und Busteilnehmer (siehe Titel Automatisierungstechnik).

Inkl. Einbeziehung in den Datenpunkttest.

Projektierung abstimmen, erstellen, ggf. mehrfach anpassen und in Betrieb nehmen

1 St

Kommunikation und Netzwerktechnik

1.4.9 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 2

Anpassung Ring-Switch, Typ Phoenix SMCS

Anpassung des Ring-Switch, Typ Phoenix Contact SMCS, an die neuen bzw. geänderten Kommunikationsteilnehmer in der neuen Schaltanlage.

Hierzu sind mindestens die folgenden Arbeiten nötig:

- Anpassungen der vorhandenen Netzwerkparametrierung
- Speicherung der Parametrierung auf einen Backup-USB-Stick und in der Dokumentation

1 St

1.4.10 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 2

Erweiterung Netzwerkkonfigurator

Erweiterung des Konfigurators der Netzwerktechnik inkl. aller neuen Kommunikationsteilnehmer (SPS mit Bedienpanel und dezentraler Peri-

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

pherie/ Switche) des neuen Anlagenteils. Mit Eintragung der E/A-Baugruppenanzahl und IP-Adressen.

1 St

Leittechnik

1.4.11 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 2 Einbindung in die Leittechnik FlowChief

Einbindung des Anlagenteils in die Leittechnik, Typ FlowChief. Hierzu sind mindestens die folgenden Arbeiten nötig:

- Verbindung zu den neuen bzw. erneuerten Automatisierungsgeräten und Busteilnehmern über Ethernet-Verbindung
- Bildprojektierung: ca. 2 Stück Anlagenbilder anpassen; Abstimmung des Bildentwurfes mit dem Betrieb inkl. bis zu 2-facher Anpassung
- Einbindung in den Störmeldehaushalt der Leittechnik
- Einbindung in die Protokollierung/Archivierung der Leittechnik
- Anzeige der Analogmesswerte in grafischen Trendanzeigen parametrieren
- KEINE Anpassung des Anlagenübersichtsbildes auf den geänderten Verfahrensbereich nötig
- KEINE Bildanpassungen an vorhandenen Anlagenbildern mit verfahrenstechnischer Schnittstelle zum geänderten Verfahrensbereich nötig
- Test des Zusammenspiels von Leittechnik und Anlagentechnik im Zuge der Inbetriebnahme

Einrichtung erfolgt entsprechend des Baufortschritts ggf. in mehreren Abschnitten.

1 St

1.4.12 Mehrpreis für die Einbindung in die Leittechnik FlowChief für das im Vortext beschriebene Provisorium während der Umbauzeit

1 St

1.4.13 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 2 Einbindung in die Protokollierung ACRON

Einbindung des Anlagenteils in die Protokollierung, Typ ACRON. Hierzu sind mindestens die folgenden Arbeiten nötig:

- Einrichtung aller analogen Messgrößen in ACRON

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
	Übertrag:				
	<ul style="list-style-type: none"> - Anbindung der Datenpunkte - Einrichtung der Archivierung mit Verdichtungsstufen etc. in Abstimmung mit dem Betrieb - Erweiterung der Protokolle um die relevanten Messgrößen - Einrichtung neuer Protokolle nach Bedarf <p>Alle Projektierungen in enger Abstimmung mit dem Betrieb. Vorschlag durch Auftragnehmer, Änderungswünsche durch den Betrieb, Anpassung durch den Auftragnehmer.</p>				
		1	St	.....	.....
1.4.14	Mehrprijs für die Einbindung in die Protokollierung ACRON für das im Vortext beschriebene Provisorium während der Umbauzeit				
		1	St	.....	.....
1.4.15	Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 2 Einbindung in das Alarmierungssystem				
	<p>Einbindung des Anlagenteils in das Alarmierungssystem, Typ Flow-Chief. Hierzu sind mindestens die folgenden Arbeiten nötig:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einrichtung aller neuen Datenpunkte im Alarmierungssystem - Abstimmung und Vergabe der Alarmpriorität - Einrichtung und Test jedes Alarms im Rahmen des Datenpunkttests - systemspezifische Projektierungen zur Ausblendung von Alarmen, Meldeschauerunterdrückung etc. <p>Alle Projektierungen in enger Abstimmung mit dem Betrieb. Vorschlag durch Auftragnehmer, Änderungswünsche durch den Betrieb, Anpassung durch den Auftragnehmer.</p>				
		1	St	.....	.....
1.4.16	Mehrprijs für die Einbindung in das Alarmierungssystem für das im Vortext beschriebene Provisorium während der Umbauzeit				
		1	St	.....	.....
1.4.17	Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 2 Vorbereitung und Realisierung der Inbetriebnahme (Automatisierungstechnik)				
	Vorbereitung und Realisierung der Inbetriebnahme des o. g. Anlagen-				

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

teils gemeinsam mit der E-MSR-Ausrüstung, dem Betriebspersonal und der Bauleitung.

Funktionstests des kompletten o. g. Anlagenbereichs, einschließlich der eventuell erforderlichen Korrekturen und/ oder Nachbesserungen.

Im Zuge der Inbetriebnahme erfolgt die Einweisung des Fachpersonals des Bauherrn in die Technik und in die Dokumentationsunterlagen. Die Einweisung hat der Auftragnehmer zu protokollieren und sich von der Betriebsabteilung bestätigen zu lassen.

Spätestens 3 Wochen vor dem festgelegten Inbetriebnahmetermin hat der Auftragnehmer eine Checkliste vorzulegen, die von der Bauleitung überprüft wird. Vorab ist eine Eigeninbetriebnahme durchzuführen und vorzulegen. Wird im Zuge der Anlagentests festgestellt, dass der Auftragnehmer seiner Eigeninbetriebnahmepflicht nicht umfänglich nachgekommen ist, behält sich der Auftraggeber das Anrechnen von Aufwendungen des Betriebes vor. Anhand der Checkliste werden die Einweisungen Punkt für Punkt vorgenommen.

Inbetriebnahme des gesamten ausgeschriebenen Leistungsumfangs der Projektierung und Programmierung der Automatisierungs- und Leittechnik, einschließlich aller Nebenkosten.

Inbetriebnahme erfolgt entsprechend des Baufortschritts ggf. in mehreren Abschnitten.

1 St

1.4.18 Mehrpreis für die Vorbereitung und Realisierung der Inbetriebnahme (Automatisierungstechnik) für das im Vortext beschriebene Provisorium während der Umbauzeit

1 St

Stundenlohnarbeiten

Für Arbeiten, die nicht über EP erfasst werden, auf besondere Anordnung und nach Genehmigung durch den Auftraggeber nach Bedarf gegen Stundennachweise einschließlich aller Nebenkosten durchgeführt werden.

Die Stundennachweise werden nur akzeptiert, wenn sie dem Auftraggeber spätestens 2 Wochen nach Abschluss der entsprechenden Arbeiten zur Unterschrift vorliegen. Die ausgeführten Arbeiten und die Spezifikation der entsprechenden Fachkraft sind auf dem Stundennachweis darzulegen.

Alle Stundensätze verstehen sich inkl. An- und Abreise, evtl. Übernachtungskosten, Kilometerpauschalen, Fahrzeit, Überstundenzuschlag, Schmutzzulage, Sonn- und Feiertagszuschläge sowie aller anderen

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

Lohnnebenkosten.

1.4.19 SPS-Programmierer/ Leittechnik-Projekteur

Im Zuge der Maßnahme sind zusätzliche oder nachträgliche Anpassungen an der Programmierung und/ oder Erweiterungen der beschriebenen Funktionsweisen an der Anlagenautomatisierung und -leittechnik wahrscheinlich.

Stundenlohnarbeiten durch Arbeitskräfte auf Anordnung des Auftraggebers ausführen. Im Zuschlag sind alle Nebenkosten enthalten.

6 h

1.4 Projektierung und Programmierung Automatisierungstechnik

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
1.5	Vor-Ort-Geräte, Beleuchtung und Steckdosen				
	<u>Taster und Steckdosen</u>				
1.5.1	Taster für AP-Montage, Feuchtraumausführung, Schließer 1-polig Wippentaster mit Tastereinsatz und Rahmen und Tasterwippe, mit Schraubbefestigung, mit Wandgehäuse und Kabeleinführung in Feuchtraumausführung (mind. IP 44)	1	St	.....	.....
1.5.2	Taster in explosionsgeschützter Ausführung für AP-Montage, Feuchtraumausführung, Schließer 1-polig für Ex-Zonen : mind. 1 und 2 Wippentaster mit Tastereinsatz und Rahmen und Tasterwippe, mit Schraubbefestigung, mit Wandgehäuse und Kabeleinführung in Feuchtraumausführung (mind. IP 44)	1	St	.....	.....
1.5.3	Schukosteckdose AP mit Deckel (blau) Feuchtraumausführung, 16 A/ 230 V AC	1	St	.....	.....
1.5.4	Doppelschukosteckdose mit Deckel, AP (blau) Feuchtraumausführung, 16 A/ 230 V AC	1	St	.....	.....
1.5.5	Steckdosenkombination anschlussfertig verdrahtet, Absicherung unter transparenter Betätigungs- klappe Schutzart : mind. IP 44 Bestückung (mind.) : 1 CEE 63 A, 5-polig, 400 V 1 CEE 32 A, 5-polig, 400 V 1 CEE 16 A, 5-polig, 400 V				

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
				Übertrag:	
	2 SCHUKO 16 A, 230 V				
Absicherung	: 1 FI 63 A, 4-polig, 0,03 A, Typ A				
	1 LS 63 A, 3-polig, C				
	1 LS 32 A, 3-polig, C				
	1 LS 16 A, 3-polig, C				
	2 LS 16 A, 1-polig, C				
	optional granularer abgesichert				
Anschluss, Zuleitung	: Anschlussklemmen für Zuleitung				
		1	St	.....	.....

Vor-Ort-GeräteBeleuchtung

1.5.6	Feuchtraumleuchte LED, groß für Innen- oder überdachte Außenmontage				
	Länge : ca. 1 196 mm				
	Bemessungslichtstrom : mind. 4 000 lm				
	Farbtemperatur : 4 000 K				
	Netzanschluss : 230 V AC				
	Bemessungsleistung : max. 30 W				
	Schutzart : mind. IP 66				
	Montage an Decke oder Wand				
		7	St	.....	.....
1.5.7	Feuchtraumleuchte LED, groß für Innen- oder überdachte Außenmontage				
	Länge : ca. 1 196 mm				
	Bemessungslichtstrom : mind. 4 000 lm				
	Farbtemperatur : 4 000 K				
	Netzanschluss : 230 V AC				
	Bemessungsleistung : max. 60 W				
	Schutzart : mind. IP 66				
	Inkl. integrierter oder separater Batterie zur Aufrechterhaltung der Beleuchtung bei Spannungsausfall (nur bei eingeschalteter Beleuchtung).				

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

Montage an Decke oder Wand

1 St

1.5.8 Feuchtraumleuchte LED in explosionsgeschützter Ausführung, groß für Innen- oder überdachte Außenmontage

Länge : ca. 1 196 mm
 Bemessungslichtstrom : mind. 4 000 lm
 Farbtemperatur : 4 000 K

Netzanschluss : 230 V AC
 Bemessungsleistung : max. 30 W
 Schutzart : mind. IP 66
 Für Ex-Zonen : mind. 1 und 2

Montage an Decke oder Wand

6 St

1.5.9 Handscheinwerfer (Ex)

in Ex-Ausführung, zum Einsatz in Ex-Zone 1, mit Haupt- und Nebenlicht, mindestens 4 Stunden Akkubetrieb möglich

einschließlich Wandkonsole, Netzladegerät und Akku

1 St

1.5.10 Piktogramm-Schild "Notausgang", nachleuchtend

Fluchtwegschild aus Kunststoff, nachleuchtend, zur Montage auf ebenen Flächen

Pfeilrichtung : nach unten

2 St

Für die beiden Bestandsaußenleuchten

Im Außenbereich sind die vorhandenen Leuchten (Typ BEGA Lichtbaustein) beizubehalten. Lediglich die Leuchtmittel sind gegen LED-Leuchtmittel auszutauschen.

1.5.11 LED-Lampe E27

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

Lichtfarbe neutralweiss

Leistungsaufnahme : 10 - 12 W
 Lichtstrom : mind. 1 400 lm
 Lebensdauer : min. 15 000 h

Einbau in v. g. Bestandsleuchte (je 2 Lampen pro Leuchte).

4 St

Gehäuse

1.5.12

Abzweigdose

mit Kabelverschraubungen mit Zugentlastung mit Gegenmutter, für Aufputzinstallation, komplett einschließlich Befestigungsmaterial und Klemmen

Schutzart : mind. IP 55
 Größe : ca. 90 x 90 mm

einschließlich komplettem Montagematerial

10 St

1.5.13

Abzweigdose in explosionsgeschützter Ausführung

mit Kabelverschraubungen mit Zugentlastung mit Gegenmutter, für Aufputzinstallation, komplett einschließlich Befestigungsmaterial und Klemmen

Schutzart : mind. IP 55
 für Ex-Zonen : mind. 1 und 2
 Größe : ca. 90 x 90 mm

einschließlich komplettem Montagematerial (Edelstahl)

3 St

Reparaturschalter für Antriebe vor Ort

1.5.14

Reparaturschalter für Antriebe 6-polig bis 55 kW

Leistungsdaten

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

Schaltleistung : bis 55 kW (99 A)
 Schaltkontakte : mind. 6-poliger Hauptkontakt für Stern-Dreieck-Anschaltung oder SA in Wurzel-3-Schaltung, mind. 2 Hilfskontakte
 Gehäuse : schlagfest
 Schutzart : IP 54 (oder besser)
 Griffschale und Schalter : schwarz
 Sicherung : für bauseitiges Vorhängeschloss

Inkl. geeigneter Verschraubungen, Montage vor Ort an der Wand.

Inkl. Klemmenabdeckung und komplett auf Reihenklemmen verdrahtet, einschließlich allem erforderlichen Zubehör sowie Montagematerial.

2 St

1.5.15 Reparaturschalter für Antriebe 3-polig bis 55 kW

Leistungsdaten

Schaltleistung : bis 55 kW (99 A)
 Schaltkontakte : mind. 3-poliger Hauptkontakt für frequenzgeregelte Antriebe (FU), mind. 2 Hilfskontakte
 Gehäuse : schlagfest
 Schutzart : IP 54 (oder besser)
 Griffschale und Schalter : schwarz
 Sicherung : für bauseitiges Vorhängeschloss

Inkl. geeigneter Verschraubungen, Montage vor Ort an der Wand

Achtung! Der Kabelschirm ist EMV-gerecht entsprechend durch zu verbinden (Schirmblech o. ä.).

Inkl. Klemmenabdeckung und komplett auf Reihenklemmen verdrahtet, einschließlich allem erforderlichen Zubehör sowie Montagematerial.

2 St

1.5 Vor-Ort-Geräte, Beleuchtung und Steckdosen

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

1.6 Installation und Verkabelung

Kernbohrungen und Wanddurchbrüche

1.6.1	Wand- bzw. Deckendurchbruch 30 mm Ø in Stahlbeton herstellen				
	Wandstärke : 50 bis 300 mm				
		2 St		.....	.....

1.6.2	Wand- bzw. Deckendurchbruch 30 mm Ø in Mauerwerk herstellen				
	Wandstärke : 50 bis 300 mm				
		2 St		.....	.....

Sonderkonstruktion

Anfertigung nach Erfordernis nach Abstimmung mit dem Auftraggeber und der Bauleitung.

1.6.3	Formstahl in verzinkter Ausführung, diverse Profile (Kleinstücke bis 5 kg), verarbeitet zu Sonderkonstruktionen für die Befestigung von Kabeln, Rohren, Vor-Ort-Steuerstellen einschließlich Befestigungsmaterial aus verzinktem Werkstoff				
		5 kg		.....	.....

1.6.4	Formstahl V4A, Werkstoff 1.4571, diverse Profile (Kleinstücke bis 5 kg), verarbeitet zu Sonderkonstruktionen für die Befestigung von Kabeln, Rohren, Vor-Ort-Steuerstellen einschließlich Befestigungsmaterial aus nicht rostendem Werkstoff				
		5 kg		.....	.....

Kabelrinnen und Steigetrassen

Nachstehende Kabelrinnen und Steigetrassen einschließlich komplettem Zubehör liefern und betriebsfertig montieren einschließlich Potenzialausgleich. Inkl. Befestigung mittels Wand- oder Deckenausleger mind. jeden Meter.

Montagehilfsmittel wie Schrauben, Muttern sind für den Innenbereich feuerverzinkt nach DIN 50976 und für den Außenbereich aus Werkstoff 1.4571 nach DIN auszuführen.

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

Befestigungsmaterialien wie Dübel, Schrauben etc. sind Bestandteil der jeweiligen Einheitspreise.

Leitungseinführungen sind seitlich vorzunehmen und mit entsprechendem Kantenschutz zu versehen. Alle Schnittkanten sind nachträglich zu verzinken.

- 1.6.5 Kabelrinne ohne Trennsteg, verzinkt, einschließlich Bögen, T-Stücken, Hängestiele, Wandausleger, Kantenschutz etc.

Breite : ca. 200 mm
 Höhe : ca. 60 mm
 Befestigungsabstand : max. 1 000 mm

in feuerverzinkter Ausführung, ggf. als Steigetrasse ausführen

2 m

- 1.6.6 Kabelrinne ohne Trennsteg, verzinkt, einschließlich Bögen, T-Stücken, Hängestiele, Wandausleger, Kantenschutz etc.

Breite : ca. 100 mm
 Höhe : ca. 60 mm
 Befestigungsabstand : max. 1 000 mm

in feuerverzinkter Ausführung, ggf. als Steigetrasse ausführen

2 m

- 1.6.7 Trennsteg 60 mm

zur Trennung von Kabeln und Leitungen mit unterschiedlichen Spannungen oder Funktionen, zeitsparenden schraubenlosen Befestigung auf Kabelrinnen, mittels Klemmstücken

Korrosionsschutz : tauchfeuerverzinkt nach DIN EN ISO 1461
 Seitenhöhe : 60 mm

4 m

- 1.6.8 Steigetrassen für Wand- und freistehende Befestigung

verzinkt, komplett mit allem Zubehör

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
				Übertrag:	
	Sprossenabstand : 300 mm				
	Breite : 300 mm				
		8 m		.....	.....
1.6.9	Steigetrassen für Wand- und freistehende Befestigung				
	verzinkt, komplett mit allem Zubehör				
	Sprossenabstand : 300 mm				
	Breite : 200 mm				
		4 m		.....	.....
1.6.10	Abdeckplatte Steigetrasse, verzinkt, 300 mm breit				
	einschließlich erforderlichem Zubehör				
		1 m		.....	.....
1.6.11	Bügelschelle, verzinkt, mit Gegenwanne für die sichere Befestigung von Kabeln auf Steigetrassen. Für Kabeldurchmesser 8 - 18 mm.				
		40 St		.....	.....
1.6.12	Bügelschelle, verzinkt, mit Gegenwanne für die sichere Befestigung von Kabeln auf Steigetrassen. Für Kabeldurchmesser 18 - 28 mm.				
		40 St		.....	.....
1.6.13	Bügelschelle, verzinkt, mit Gegenwanne für die sichere Befestigung von Kabeln auf Steigetrassen. Für Kabeldurchmesser 28 - 56 mm.				
		40 St		.....	.....

Installationskanäle

Frei Baustelle liefern und betriebsfertig montieren. Befestigungsmaterial aus Werkstoff Messing oder 1.4571.

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
Übertrag:					
1.6.14	Installationskanal aus Hart-PVC, Breite 70 - 110 mm				
		2 m		.....	.....
1.6.15	Installationskanal aus Hart-PVC, Breite 10 - 60 mm				
		4 m		.....	.....
<u>Kunststoff-/ Stahlpanzerrohre</u>					
Nachstehende Kunststoff-/ Stahlpanzerrohre einschließlich Bögen, Steckmuffen frei Baustelle liefern und betriebsfertig montieren an Wänden, Decken, Maschinenfundamenten bzw. Stahlgerüsten einschließlich Klein- und Befestigungsmaterial, Montage mit Kunststoffschellen, feuerverzinkten Stahlschellen und Messingschrauben, Stahlpanzerrohre sind mit Endtüllen zu versehen (UV-beständig).					
Anmerkung: Bevorzugt sind Kunststoffpanzerrohre zu verwenden.					
1.6.16	Kunststoffpanzerrohr DN 40 - DN 63				
		5 m		.....	.....
1.6.17	Kunststoffpanzerrohr DN 20 - DN 32				
		20 m		.....	.....
1.6.18	Stahlpanzerrohr DN 40 - DN 63, verzinkt				
		5 m		.....	.....
1.6.19	Stahlpanzerrohr DN 20 - DN 32, verzinkt				
		5 m		.....	.....
1.6.20	Installationsrohr, Edelstahl, WS 1.4301, DN 40 - DN 63 nach VDE 0605 als Edelstahlrohr				
		5 m		.....	.....
1.6.21	Installationsrohr, Edelstahl, WS 1.4301, DN 16 - DN 40				

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

nach VDE 0605 als Edelstahlrohr

5 m

Schutzschläuche

Für Maschinen- und Geräteanschlüsse sind – soweit erforderlich – Schutzschläuche und Schlauchverschraubungen zu verwenden.

Nachstehende Materialien frei Baustelle liefern und betriebsfertig montieren.

1.6.22	Schutzschlauch DN 50 - DN 63 Stahl verzinkt mit PVC-Ummantelung	2 m	.....	.....
1.6.23	Schutzschlauch DN 16 - DN 25 Stahl verzinkt mit PVC-Ummantelung	4 m	.....	.....
1.6.24	Endkappe passend für v. g. Metall-Schutzschlauch	6 St	.....	.....

Verkabelung

1.6.25	Kabelbeschriftungen (je Schild) Es ist ein Kabelbeschriftungssystem mit UV-beständigen Kabelbindern, Beschriftungsträgern und geprägten Bezeichnungsschildern UV- und korrosionsbeständig einzusetzen. Das Kabelbeschriftungssystem ist nach den Vorgaben des Auftraggebers auszuführen.
--------	--

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

Vor und nach jeder Sichtunterbrechung ist eine Kabelbeschriftung anzubringen.

70 St

Motoranschlussleitung für Frequenzumrichter

1.6.26 Motoranschlussleitung für Frequenzumrichter 2XSLCYK-J 4G35 mm²

geschirmt, beständig gegen UV-Strahlung.

Für Energieversorgung Antriebe (FU-Betrieb).

40 m

Kunststoffkabel NYY-J

1.6.27 Kunststoffkabel NYY-J 3 x 1,5 mm²

90 m

1.6.28 Kunststoffkabel NYY-J 4 x 1,5 mm²

30 m

1.6.29 Kunststoffkabel NYY-J 5 x 1,5 mm²

30 m

1.6.30 Kunststoffkabel NYY-J 12 x 1,5 mm²

20 m

1.6.31 Kunststoffkabel NYY-J 24 x 1,5 mm²

20 m

1.6.32 Kunststoffkabel NYY-J 3 x 2,5 mm²

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
				Übertrag:	
	für Hausinstallation (Steckdosen etc.)				
		30 m		.....	.....
1.6.33	Kunststoffkabel NYY-J 4 x 2,5 mm ²				
		10 m		.....	.....
1.6.34	Kunststoffkabel NYY-J 5 x 2,5 mm ²				
		10 m		.....	.....
1.6.35	Kunststoffkabel NYY-J 4 x 25 mm ²				
	für Versorgung der Motoren mit Sanftanlasser (Wurzel-3-Schaltung)				
		100 m		.....	.....
1.6.36	Kunststoffkabel NYY-J 5 x 25 mm ²				
	für CEE-Kombination				
		10 m		.....	.....
1.6.37	Kunststoffkabel NYY-J 4 x 35 mm ²				
	für Versorgung der FU und Netzfilter				
		40 m		.....	.....
1.6.38	Kunststoffkabel NYY-J 4 x 70 mm ²				
	für Versorgung der Niederspannungsschaltanlage bzw. des Provisoriums				
		60 m		.....	.....

Mantelleitung NYM-J

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

Hinweis: NYM-Leitungen sind im Rahmen der Maßnahme zugunsten von NYY-Leitungen nicht bzw. nur im Ausnahmefall vorgesehen. Dies soll zu einer Vereinfachung bei der Nutzung von Kabeltypen beitragen.

1.6.39	Mantelleitung NYM-J 3 x 1,5 mm ² für spezifische Hausinstallation	20 m	.....	.....
1.6.40	Mantelleitung NYM-J 5 x 1,5 mm ² für spezifische Hausinstallation	20 m	.....	.....
1.6.41	Mantelleitung NYM-J 3 x 2,5 mm ² für spezifische Hausinstallation	20 m	.....	.....

Steuer- und Datenleitungen

1.6.42	YSLCY EB 2 x 0,75 mm ² für Messtechnik (eigensichere Geräte) Farbe : blau	50 m	.....	.....
1.6.43	YSLCY Black 0,6/1 kV 5 x 1,0 mm ² (UV-beständig)	20 m	.....	.....

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
				Übertrag:	
1.6.44	YSLCY Black 0,6/1 kV 12 x 1,0 mm ² (UV-beständig)				
		20	m	.....	.....
1.6.45	YSLCY Black 0,6/1 kV 2 x 1,5 mm ² (UV-beständig)				
		20	m	.....	.....
1.6.46	YSLCY Black 0,6/1 kV 3 x 1,5 mm ² (UV-beständig)				
		20	m	.....	.....
1.6.47	YSLCY Black 0,6/1 kV 5 x 1,5 mm ² (UV-beständig)				
	als Steuerleitung für die Pumpen				
		100	m	.....	.....
1.6.48	YSLCY Black 0,6/1 kV 7 x 1,5 mm ² (UV-beständig)				
		20	m	.....	.....
1.6.49	Patchkabel-Paket PROFINET (mittel)				
	Patchkabel PROFINET-zertifiziert mit RJ45-Stecker für den Innenbereich. Kabel AWG 22/7 (oder größerer Querschnitt), CAT 6A oder höher, flexibel für gelegentliche Bewegung				
	Farbe : grün				
	Kabellängen:				
	- 2 x 0,5 m				
	- 2 x 1,5 m				
	- 2 x 3 m				
	- 2 x 5 m				
	- 4 x 10 m				
	- 1 x 20 m				
		1	Satz	.....	.....

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

Kabel- und Leitungsanschlüsse

Kabel- und Leitungsanschlüsse werden **nur an bauseitigen Betriebsmitteln** vergütet! Der Anschluss Leistungsteile des Auftragnehmers ist in die entsprechenden Einheitspreise einzukalkulieren.

1.6.50	<p>Anschluss Antrieb 6-Ader bis 50 kW (Pumpen 1 + 2)</p> <p>Anschluss an einen Antrieb mit zwei Energiekabeln (6-Ader-Anschluss), bis zu zwei Meldekabeln (Thermistor) und entsprechender Erdung.</p> <p>Bis 50 kW Antriebsnennleistung.</p>	2	St	.....	.....
1.6.51	<p>Anschluss Antrieb FU bis 50 kW (Pumpen 3 + 4)</p> <p>Anschluss an einen Antrieb mit einem geschirmten Energiekabeln, bis zu zwei Meldekabeln (Thermistor) und entsprechender Erdung.</p> <p>Bis 50 kW Antriebsnennleistung.</p>	2	St	.....	.....
1.6.52	<p>Anschlüsse für NYY, NYM und Steuerleitungen 3 x 1 mm² bis 5 x 6 mm²</p>	10	St	.....	.....
1.6.53	<p>Anschlüsse für NYY, NYM und Steuerleitungen 4 x 16 mm² bis 4 x 70 mm²</p>	2	St	.....	.....
1.6.54	<p>Anschlüsse für NYY, NYM und Steuerleitungen bis 16 x 1,5 mm²</p>	2	St	.....	.....

EMV-Kabelverschraubungen

Für die EMV-gerechte Einführung von geschirmten Energiekabeln in Antriebsmotoren.

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
Übertrag:					
1.6.55	EMV-Kabelverschraubung, Metall, für Kabel und Leitungen mit Schirmung, integrierte Kontaktfeder. Anschlussgewinde M40 - M63.				
		2	St	.....	.....
1.6.56	EMV-Kabelverschraubung, Metall, für Kabel und Leitungen mit Schirmung, integrierte Kontaktfeder. Anschlussgewinde M16 - M32.				
		2	St	.....	.....
<u>Kabelmuffen</u>					
Für die Abrechnung von erforderlichen Kabelmuffen (Verbindungsgarnituren) ausgeführt als Schrumpfmuffe, geeignet für Innenverlegung, die Verbindung soll durch Quetschverbinder erfolgen. Inkl. allem Zubehör.					
1.6.57	Kabelmuffen NYY-J (und vergleichbar) 4 x 70 mm ²				
		2	St	.....	.....
1.6.58	Kabelmuffen NYY-J (und vergleichbar) 4 x 25 bis 5 x 50 mm ²				
		6	St	.....	.....
1.6.59	Kabelmuffen NYY-J (und vergleichbar) 4 x 4 bis 5 x 16 mm ²				
		10	St	.....	.....
1.6.60	Kabelmuffen NYY-J (und vergleichbar) 3 x 1,5 bis 5 x 2,5 mm ²				
		10	St	.....	.....
1.6.61	Kabelmuffen für Steuerkabel YSLCY (und vergleichbar) bis 12 x 1,5 mm ²				
		12	St	.....	.....

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
				Übertrag:	
1.6.62	Kabelmuffen für Meldekabel A2YF(L)2Y (und vergleichbar) bis 10 x 2 x 0,8 mm ²				
		2	St	.....	.....
1.6.63	Schrumpf-Kabelendkappen für die langfristige Sicherung (Isolation) stillgelegter Kabelenden als Warmschrumpfausführung Aufbringung auf geschnittenen Kabeln bis 20 mm Durchmesser				
		30	St	.....	.....
1.6.64	Schrumpf-Kabelendkappen für die langfristige Sicherung (Isolation) stillgelegter Kabelenden als Warmschrumpfausführung Aufbringung auf geschnittenen Kabeln bis 40 mm Durchmesser				
		15	St	.....	.....

1.6 Installation und Verkabelung

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

1.7 Erdung, Blitzschutz, Potenzialausgleich

Ausführungsbeschreibung 3

Vorschriften und Richtlinien

Für die Ausführung der Anlage sind die geltenden DIN/VDE-Vorschriften bzw. VDEW-Richtlinien in der jeweils aktuellen Fassung zu beachten:

Insbesondere zu beachten und einzuhalten sind die besonderen Blitzschutznormen:

VDE 0185	Blitzschutz baulicher Anlagen
VDE 0185 Teil 103	Schutz gegen elektromagnetischen Blitzimpuls
VDE 0185 Teil 201	Blitzschutzbauteile Teil 1: Anforderungen an Verbindungsbauteile
DIN 48801 - 48852	Normen für Bauteile äußerer Blitzschutz
DIN 18014	Fundamenterder
VDE 0800 Teil 2	Fernmeldetechnik, Erdung und Potenzialausgleich
VDE 0845 Teil 1	Schutz von Fernmeldeanlagen gegen Blitzeinwirkung
VDE 0845 Teil 2 Entwurf	Schutz von Einrichtungen der Informationsverarbeitung gegen Blitzwirkung
VDE 0845 Teil 4 - 1	Blitzschutz Telekommunikationsleitungen
VDE 0165	Explosionsgefährdete Bereiche

Abnahme

Nach Beendigung aller Arbeiten sind die Anlagen zu prüfen.

Im Falle von Unstimmigkeiten soll eine Einigung auf Basis der Stellungnahme eines amtlich anerkannten Sachverständigen erfolgen, den der Auftraggeber in einem solchen Fall zur Klärung einschaltet. Erst nach erfolgter Klärung wird vom Auftraggeber die VOB-Abnahme vorgenommen.

Durchzuführende Maßnahmen

Folgende Maßnahmen sollen durchgeführt werden:

1. Ergänzungen des Potenzialausgleichs (neu installierte Anlagenteile inkl. Provisorium) (im Pumpensumpf, Außenbereich nur Edelstahlseil!)

Blitzschutz und Erdungsanlage

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Eine Erweiterung der Erdungsanlage oder des äußeren Blitzschutzes ist im Zuge der Maßnahme **nicht** vorgesehen.

Potenzialausgleich

Alle metallischen Teile sind mit dem Potenzialausgleich zu verbinden.

Die Hauptpotenzialausgleichsschiene befindet sich links unten im Bereich des äußerst linken Schaltfeldes.

Anschlüsse von Potenzialausgleichsleitung abisolieren, entsprechend dem jeweiligen Querschnitt mit Kabelschuhen in den entsprechenden Materialien versehen und an bauseitige Metallkonstruktionen/-teile anschließen. Inkl. Schrauben etc. nach Erfordernis.

Außen und im Pumpensumpf und im Armaturenschacht ist Edelstahl (längere Strecken alternativ flach an der Wand als VA-Flacheisen) auszuführen.

Der Potenzialausgleich muss separat und detailliert dokumentiert werden. Die einfache Zugänglichkeit der Potenzialausgleichsschienen für spätere Prüfungen ist zu gewährleisten.

Ggf. vorhandener bauseitiger Potenzialausgleich ist in den Gesamtpotenzialausgleich zu integrieren und als Ganzes zu dokumentieren.

Jede Leitung an einer Potenzialausgleichsschiene wird am Start und am Ziel je mit dauerhaft lesbarem, maschinenerzeugtem Bezeichnungsschild ausgerüstet. Inhalt: Ziel im Klartext, Kabeltyp mit Querschnitt.

Alle Kabelschuhe sind mit gelb-grünem Schrumpfschlauch zu kennzeichnen (gilt nicht für Edelstahlseil).

Potenzialausgleich

1.7.1

Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 3

Potenzialausgleichsschiene Edelstahl, groß

mit ca. 10 Stück Anschlussbohrungen M10. Anschlussmöglichkeit für Flacheisen oder Runddraht 10 mm.

1 St

.....

1.7.2

Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 3

Potenzialausgleichsschiene Edelstahl, klein

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
	mit ca. 6 Anschlussklemmen für Leitungen bis 16 mm ² sowie Anschlussmöglichkeit für Flacheisen oder Runddraht 10 mm. Mit Schienenbock und Abdeckung aus Kunststoff.				
		1	St	.....	.....
1.7.3	Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 3 Potenzialausgleichsleitung HO7V-K 1 x 25 mm ²				
		10	m	.....	.....
1.7.4	Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 3 Potenzialausgleichsleitung HO7V-K 1 x 16 mm ²				
		60	m	.....	.....
1.7.5	Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 3 Potenzialausgleichsleitung HO7V-K 1 x 10 mm ²				
		30	m	.....	.....
1.7.6	Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 3 Potenzialausgleichsleitung HO7V-K 1 x 6 mm ²				
		60	m	.....	.....
1.7.7	Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 3 Anschluss- bzw. Überbrückungsseil aus flexiblem Edelstahlseil, mit beidseitiger Anschlusstechnik M8 - M12, inkl. Kabelschuhen VA Länge : ca. 100 - 400 mm Durchmesser : 8 - 10 mm				
		4	St	.....	.....

Übertrag:

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
				Übertrag:	
1.7.8	Wie Position 1.7.7, jedoch Anschluss- bzw. Überbrückungsseil als Längenmehrpreis pro Meter				
		30	m	.....	.....
1.7.9	Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 3 Anschluss 1 x 6 mm ² bis 1 x 25 mm ² Potenzialausgleichsleitung oder Edelstahlseil				
		40	St	.....	.....
1.7.10	Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 3 Anschluss Bestands-Erder (rund oder Flacheisen) an Potenzialausgleichsschiene oder anzubindendem Anlagenteil				
		1	St	.....	.....
1.7.11	Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 3 Gewindebohrung in Metall herstellen bis M12 einschließlich Schrauben				
		10	St	.....	.....
1.7.12	Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 3 Anschlussklemme für Metallkonstruktionen Klemmbereich bis 14 mm				
		10	St	.....	.....
1.7.13	Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 3 Erdungsbandrohrschele Edelstahl für Rohrdurchmesser bis 2", einschließlich Anschlussklemme				
		2	St	.....	.....

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
				Übertrag:	
1.7.14	Wie Position 1.7.13, jedoch Erdungsbandrohrschelle bis 300 mm Durchmesser				
		1	St	.....	.....
1.7.15	Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 3 Erdungsbandrohrschelle für Ex-Bereich geeignet für Rohrdurchmesser bis 300 mm (nur im Falle von Blitzteilströmen im Ex-Bereich)				
		1	St	.....	.....
1.7.16	Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 3 Flachstahl (V4A) zur flachen Überbrückung von Hindernissen oder Führung entlang von Wänden oder Böden, inkl. Senkbohrung und Befestigung mit Edelstahl- schrauben Material : 1.4571/ 1.4404/ 1.4401 (V4A)				
		10	m	.....	.....

Übergeordnete Leistungen

1.7.17	Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 3 Beschriftung Potenzialausgleich Beschriftung jeder Leitung an einer Potenzialausgleichsschiene an Start und Ziel sowie an jeder Sichtunterbrechung je mit dauerhaft lesbarem, maschinenerzeugtem Bezeichnungsschild. Angabe von Ziel bzw. Start und Kabeltyp mit Querschnitt. Beschilderung jeder gelieferten Potenzialausgleichsschiene mit Nummernschild.				
		1	psch	.....	.....
1.7.18	Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 3 Messung und Kontrolle der Erdungsanlage mit Auflistung der gemessenen Widerstandswerte				

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

und Ausarbeitung eines Prüfprotokolls (Übergabe in Papier und elektronisch).

Die Messgeräte müssen den Normen DIN EN 61557-4 und -5 entsprechen. Das Vorhalten der Messgeräte, sämtliche Vor- und Nacharbeiten sowie getrennte An- und Abfahrt zur Baustelle sind Bestandteil dieser Position.

1 psch

1.7.19

Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 3
Dokumentation Potenzialausgleich

einschließlich Zeichnungen mit eingezeichneter Leitungsführung und Darstellung jeder PAS mit allen Anschlüssen. In Papierform, CAD-Zeichnung und PDF.

1 psch

1.7.20

Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 3
Sonderleistungen

für zusätzliche Arbeiten durch Blitzschutzfachkraft

Ohne Material.

Stundenlohnarbeiten durch Arbeitskräfte auf Anordnung des Auftraggebers ausführen. Im Zuschlag sind alle Nebenkosten enthalten.

2 h

1.7 Erdung, Blitzschutz, Potenzialausgleich

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
1.8	Umbau- und Demontagerbeiten				
1.8.1	<p>Provisorische Schaltanlage</p> <p>im Provisorium sollen drei Schneckenpumpen betrieben werden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Schnecke 1: Stern-Dreieck-Anlauf - Schnecke 2: Stern-Dreieck-Anlauf - Schnecke 3: Stern-Dreieck-Anlauf <p>Für das Provisorium werden die Schneckenpumpen 1 bis 3 vorgesehen, da diese drei einheitlich mit geringem Aufwand mit Stern-Dreieck-Kombinationen gestartet werden können.</p> <p>Weiter:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 x Dachlüfter - die Versorgung der vorhandenen Energieabgänge (bis 10 Stück) - die zugehörige Messtechnik (bis 5 Messungen) - Beleuchtung und Steckdosen Maschinenraum und Pumpensumpf - die erforderlichen Automatisierungs- und Netzwerkkomponenten - kleinere Rangierverteilung (s. u.) <p>Im Provisorium ist die Integration der bis zu 100 Signale der Rangierverteilung inkl. einzelner Leitungsschutzschalter und Koppelrelais erforderlich.</p> <p>Von den Signalen sind nur ca. 20 Stück im Provisorium an die SPS anzubinden, sodass nur eine kleine E/A-Ebene hierfür benötigt wird.</p> <p>Im Provisorium genutzte E/A-Ebene wird (wenn sie dem ALG-Standard des Leistungsverzeichnisses entspricht) voll vergütet (Kauf durch Auftraggeber) und wird entsprechend am Ende der Maßnahme an den Betrieb zur Ersatzteilbevorratung übergeben. Der Rest des Provisoriums verbleibt im Eigentum des Auftragnehmers und ist nach Inbetriebnahme der neuen Schaltanlage rückzubauen.</p> <p>Das Provisorium muss die im Vortext aufgeführten Funktionen erfüllen.</p> <p>Aufstellungsort ist der Maschinenraum, in dem sich auch die alte Schaltanlage befindet.</p> <p>In Abstimmung mit dem Betrieb ist für die Zeit des Umbaus eine vereinfachte aber sichere Betriebsweise herzustellen. Eine vereinfachte Niveausteuerng für die Pumpen ist herzustellen.</p> <p>Der Dachlüfter wird nur manuell zu oder abgeschaltet.</p> <p>Die provisorische Schaltanlage wird nur als Leihschaltanlage aufgestellt. Nach der betriebsbereiten Installation der neuen Schaltanlage ist</p>				

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
	<p>die provisorische Schaltanlage wieder zu demontieren und abzutransportieren.</p> <p>Die Verkabelung muss mittels Verlängerung der Kabel und Kabelmuffen und provisorischer Neuverkabelung erfolgen (separat vergütet).</p> <p>Als Energieeinspeisung stehen die zwei Kabel der Einspeisung der Bestands-Schaltanlage zur Verfügung (schrittweiser Schwenk).</p> <p>Die vorhandene Schaltanlage darf erst deaktiviert werden, wenn die provisorische Schaltanlage den Betrieb übernommen hat. Der Umschluss der Antriebe muss schrittweise erfolgen, damit der Betrieb aufrecht erhalten bleibt.</p> <p>Die provisorische Schaltanlage geht wieder außer Betrieb, wenn die neue Schaltanlage installiert wurde und die Antriebe schrittweise umgeschwenkt wurden.</p> <p>Es muss mit einkalkuliert werden, dass während der Zeit des Betriebes der provisorischen Schaltanlage eine permanente Rufbereitschaft eingerichtet werden muss. Nach dem Absetzen einer Alarm- oder Störmeldung durch den Betrieb muss spätestens nach 6 Stunden ein Techniker vor Ort sein und die Störungen bzw. die technischen Ursachen des gemeldeten Alarms beheben.</p> <p>Die Betriebszeit (Einsatzzeit) der provisorischen Schaltanlage ist abhängig vom Umbauablauf. Zur Kalkulation ist die Dauer von 10 Wochen einzukalkulieren.</p> <p>Hier sind alle Aufwendungen für die Konstruktion, den Bau, die Anlieferung, den Anschluss, den Betrieb, den Abbau, den Abtransport, die Mietgebühren und den personellen Einsatz sowie sämtlicher Hilfs- und Transportmittel für die provisorische Betriebszeit der provisorischen Schaltanlage zu berücksichtigen.</p>				
		1	psch	.....
1.8.2	<p>Vorhaltung den v. g. Provisoriums um eine zusätzliche Woche</p> <p>einschließlich aller Kosten für den verlängerten Betrieb, die Mietgebühren und den personellen Einsatz</p> <p>Hinweis: Die Abrechnung erfolgt nur, wenn der verlängerte Betrieb nicht durch einen suboptimalen Umbauablauf des Auftragnehmers verursacht wurde.</p>				
		1	Wo	.....	.....
1.8.3	Demontage der vorhandenen Schaltanlage				

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

bestehend aus 7 Schaltfeldern mit Einspeisung, Einzel-Kompensationen, Verbraucherzweigen, Rangierverteiler, Mess- und Automatisierungstechnik usw. Die Schaltanlage ist in Abhängigkeit der Betriebsübernahme der provisorischen Schaltanlage schrittweise freizuschalten, rückzubauen und zu entsorgen unter Einsatz aller erforderlichen Werkzeuge und Fahrzeuge.

Betriebsmittel	: Schaltanlage, Vollausbau
Abmessung je Feld (H x B x T)	: 180 x 120 x 60 cm (2 Stück) 180 x 60 x 60 cm (1 Stück) 200 x 80 x 60 cm (4 Stück)
Anzahl der Felder	: 7 Stück
Aufstellung	: auf gemauertem Sockel

angeschlossene Kabel und Leitungen sind zu identifizieren, ggf. zu kennzeichnen, spannungsfrei zu schalten und abzuklemmen

Die Schaltanlage ist vor Ort zu demontieren, aus dem Schaltanlagenraum heraus zu transportieren, aufzuladen, abzutransportieren und zu entsorgen. Der Entsorgungsnachweis ist der Bauleitung im Original zu übergeben.

Alle erforderlichen Hilfsmittel wie Transporter, Hubzeuge etc. sind hier anteilig zu berücksichtigen und einzukalkulieren.

1 psch

1.8.4

Demontage und Übergabe des kompletten Automatisierungssystems

aus der vorhandenen Schaltanlage

Aus vorhandenen Schaltschränken fachgerecht demontieren. Die demontierten Bauteile sind sorgsam zu lagern, um sie dem Betrieb zu übergeben.

Das komplette Abklemmen jeder einzelnen Komponente ist zu berücksichtigen. Bei der Demontage sind Zerstörungen oder anderweitige Fehler an den Bauteilen zu vermeiden.

Zur vorübergehenden Lagerung der demontierten Bauteile sind geeignete Lagerbehälter beizustellen.

Hier ist der komplette Aufwand sowie alle dafür notwendigen Hilfsmittel einzukalkulieren.

1 St

1.8.5

Demontage und Übergabe des Bedienpanels

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

aus der vorhandenen Schaltanlage

Aus vorhandenen Schaltschränken fachgerecht demontieren. Die demontierten Bauteile sind sorgsam zu lagern, um sie dem Betrieb zu übergeben.

Das komplette Abklemmen jeder einzelnen Komponente ist zu berücksichtigen. Bei der Demontage sind Zerstörungen oder anderweitige Fehler an den Bauteilen zu vermeiden.

Zur vorübergehenden Lagerung der demontierten Bauteile sind geeignete Lagerbehälter beizustellen.

Hier ist der komplette Aufwand sowie alle dafür notwendigen Hilfsmittel einzukalkulieren.

1 St

1.8.6 Demontage und Übergabe der Klein-USV mit Batterie und Netzteil

aus der vorhandenen Schaltanlage

Aus vorhandenen Schaltschränken fachgerecht demontieren. Die demontierten Bauteile sind sorgsam zu lagern, um sie dem Betrieb zu übergeben.

Das komplette Abklemmen jeder einzelnen Komponente ist zu berücksichtigen. Bei der Demontage sind Zerstörungen oder anderweitige Fehler an den Bauteilen zu vermeiden.

Zur vorübergehenden Lagerung der demontierten Bauteile sind geeignete Lagerbehälter beizustellen.

Hier ist der komplette Aufwand sowie alle dafür notwendigen Hilfsmittel einzukalkulieren.

1 St

1.8.7 Demontage und Übergabe des Frequenzumrichters ABB (55 kW, Typ ACS550)

Von der Wand fachgerecht demontieren und sorgsam lagern, um ihn dem Betrieb zu übergeben.

Das komplette Abklemmen ist zu berücksichtigen. Bei der Demontage sind Zerstörungen oder anderweitige Fehler an den Bauteilen zu vermeiden.

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

Zur vorübergehenden Lagerung der demontierten Bauteile sind geeignete Lagerplätze bereitzuhalten.

Hier ist der komplette Aufwand sowie alle dafür notwendigen Hilfsmittel einzukalkulieren.

1 St

1.8.8 Demontage und Neumontage LWL-Switch

Den vorhandenen LWL-Switch inkl. Konfigurationsstecker aus der alten Schaltanlage ausbauen und in neue Schaltanlage übernehmen.

Die Verkabelung ist in der alten vorhandenen Schaltanlage zu lokalisieren, zu kennzeichnen und abzuklemmen. Anschließend sind die Kabel zu sichern.

Demontieren, im Schaltschranksockel zwischenlagern und in der neuen Schaltanlage konstruktiv berücksichtigen.

Nach der Aufstellung der neuen Schaltanlage entsprechend dort einbauen und anschließen.

Alle notwendigen Arbeiten und personellen Aufwendungen sowie benötigte Hilfsmittel und -materialien sind einzukalkulieren.

1 St

1.8.9 Demontage und Neumontage LWL-Spleißbox

Vorhandene LWL-Spleißbox aus der alten Schaltanlage ausbauen und in neue Schaltanlage übernehmen.

Die bis zu 4 LWL-Kabel sind zu bestimmen, zu kennzeichnen und zu sichern.

Demontieren, im Schaltschranksockel zwischenlagern und in der neuen Schaltanlage konstruktiv berücksichtigen.

Nach der Aufstellung der neuen Schaltanlage entsprechend dort einbauen und anschließen.

Alle notwendigen Arbeiten und personellen Aufwendungen sowie benötigte Hilfsmittel und -materialien sind einzukalkulieren.

2 St

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

- 1.8.10 Demontage und Neumontage Niveaumessung
- Vorhandene hydrostatische Niveaumessung Pumpensumpf aus der alten Schaltanlage ausbauen und in die neue Schaltanlage übernehmen.
- Demontieren, zwischenlagern und in der neuen Schaltanlage konstruktiv berücksichtigen.
- Nach der Aufstellung der neuen Schaltanlage entsprechend dort einbauen und anschließen.
- Hinweis:** Der Betrieb des Provisoriums erfolgt auf Basis der neuen Radarmessung, welche später zur hydrostatischen Niveaumessung die Redundanz bildet.
- Alle notwendigen Arbeiten und personellen Aufwendungen sowie benötigte Hilfsmittel und -materialien sind einzukalkulieren.

1 St

- 1.8.11 Verlängerte Kabel am Provisorium anschließen
- Für die v. g. provisorische Schaltanlage müssen die abgeklemmten, gekennzeichneten und verlängerten Kabel der
- 2 x Energieversorgung NYY-J 4 x 70 mm²
 - 3 x Schneckenpumpen (Motor-, Überwachungs- und Messkabel)
 - 1 x Kleinlüfter < 1 kW
 - 1 x Niveaumessung
 - 3 x Kleinabgänge bis 5 x 6 mm²
 - ca. 10 x Meldekabel bis 12 x 1,5 mm²
 - 1 x Profinetkabel (Patchkabel)

nach dem Ziehen zum Aufstellungsort des Provisoriums im gleichen Raum an die Schaltanlage Provisorium angeschlossen werden.

Der Schwenk erfolgt schrittweise im laufenden Betrieb.

Einschließlich sämtlicher Hilfsmittel und -materialien wie Kabelschuhen, Bügelschellen etc.

1 psch

- 1.8.12 Kabel vom Provisorium zur neuen Schaltanlage umverlegen und anschließen
- Von der v. g. provisorische Schaltanlage müssen die v. g. Kabel für den Anschluss an der neuen Schaltanlage gekürzt, umverlegt und neu an-

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

geschlossen werden.

Der Schwenk erfolgt schrittweise im laufenden Betrieb.

Einschließlich sämtlicher Hilfsmittel und -materialien wie Kabelschuhen, Bügelschellen etc.

1 psch

.....

1.8.13

Riffelblechabdeckung (800 x 600 mm)

alle Teile aus Aluminium, ausgenommen Befestigungsmaterial aus Edelstahl

lichte Abmessungen Gesamtöffnung (B x T) : ca. 800 x 600 mm
bemessen für 1 kN/m² Einzellast

Abdeckung im Wesentlichen bestehend aus:

- Riffelblech aus Aluminium
- 2 Fingerlöcher 25 mm entgratet
- Aussteifungen bzw. Positionierprofile zum verrutschungssicheren Einlegen in Reservestellflächen des Schaltschranksockels

einschließlich komplettem Zubehör

1 St

.....

.....

1.8.14

Riffelblechabdeckung (580 x 600 mm)

alle Teile aus Aluminium, ausgenommen Befestigungsmaterial aus Edelstahl

lichte Abmessungen Gesamtöffnung (B x T) : ca. 580 x 600 mm
bemessen für 1 kN/m² Einzellast

Abdeckung im Wesentlichen bestehend aus:

- Riffelblech aus Aluminium
- 2 Fingerlöcher 25 mm entgratet
- 2 Aussparungen für die Hochführung von zwei Kabelbahnen (je 200 - 300 mm breit)
- Aussteifungen bzw. Positionierprofile zum verrutschungssicheren Einlegen in Reservestellflächen bzw. Aufstellrahmen für Doppelbodenkonstruktion

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

einschließlich komplettem Zubehör

1 St

1.8.15 Analyse Bestand

Analyse der Bestandsschaltanlage, insbesondere Identifizierung von Kabeln und Signalen der Rangierverteilung durch Elektrofachkraft, Abstimmung der weiterhin relevanten Signale für neue Schaltanlage und Provisorium mit dem Auftraggeber

Ohne Material.

Stundenlohnarbeiten durch Arbeitskräfte auf Anordnung des Auftraggebers ausführen. Im Zuschlag sind alle Nebenkosten enthalten.

40 h

1.8.16 Demontageaufwendungen

für zusätzliche Demontearbeiten durch Elektrofachkraft

Zu dem Tätigkeitsbereich gehören Demontearbeiten aller Art (Geräte, Kabeltrassen, Kabel usw.) inkl. Entsorgung.

Ohne Material.

Stundenlohnarbeiten durch Arbeitskräfte auf Anordnung des Auftraggebers ausführen. Im Zuschlag sind alle Nebenkosten enthalten.

20 h

1.8.17 Schaltplan-Konstrukteur zur Schaltplanerstellung

für die bestehende Kleinst-Schaltanlage "**Kohlenstoff-Dosierung**".Es ist **kein** Schaltplan als Basis vorhanden.Neuerstellung in E-CAD-Software **EPLAN P8**.

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

Stundenlohnarbeiten durch Arbeitskräfte auf Anordnung des Auftraggebers ausführen. Im Zuschlag sind alle Nebenkosten enthalten.

20 h

1.8 Umbau- und Demontearbeiten

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
1.9	<p>Pflichtenheft, Dokumentation, Funktionstests, Inbetriebnahmen, Einweisungen etc.</p> <p>***</p> <p>Ausführungsbeschreibung 4 Projektentwicklung, Stromlaufpläne</p> <p><u>Projektentwicklung</u></p> <p>Achtung! Hier sind die spezifischen Leistungen für den Projektteil Zwischenpumpwerk (ZWPW) zu kalkulieren. Da beide Projektteile (ZWPW und HWPW) durchgängig abgewickelt werden sollen ist die komplette ingenieurmäßige Projektentwicklung nur anteilig zu kalkulieren. Die Trennung erfolgt für die Zuordnung der Kosten zu den Anlagenteilen.</p> <p>Alle technischen Detailklärungen haben im Zuge der Detailplanungsphase seitens des Auftragnehmers in den erforderlichen Baustellenbesprechungen mit dem Auftraggeber sowie den Ing.-Büros nach Erfordernis zu erfolgen.</p> <p>Es sind für die gesamte Abwicklungsphase die kompletten Ingenieurleistungen anzubieten.</p> <p><u>Stromlaufpläne</u></p> <p>Für die Erstellung der Stromlaufpläne ist entsprechend des Auftraggeber-Standards die E-CAD-Software EPLAN P8 zu verwenden.</p> <p>Weiter müssen die Stromlaufpläne in durchsuchbaren und verlinkten PDF-Dokumenten vorgelegt werden.</p>				
1.9.1	<p>Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 4</p> <p>Komplette ingenieurmäßige Projektentwicklung (ZWPW) mit sämtlichen auftragnehmerseitigen Leistungen für Detailplanung, Kabelverlegung, Installation etc. zur Gesamtabwicklung und Erstellung einer betriebsfertigen Anlage.</p> <p>Im Wesentlichen: Komplette anlagenseitige Klärungen und Koordinierungen, Abstimmung der Schnittstellen (besonders mit anderen Gewerken).</p> <p>Teilnahme an allen erforderlichen Baubesprechungen im Zuge der Werks- und Montageplanung sowie weiteren Abstimmungen mit dem Betrieb zur Erstellung der Funktionsbeschreibung. Bei wiederholter Nichtteilnahme trotz Erfordernis hält sich der Auftraggeber das Anrechnen von Mehraufwendungen vor.</p> <p>Terminliche und fachtechnische Überwachung sämtlicher Liefer- und Montageleistungen (firmeneigene Bauleistung).</p>				

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
	<p>Sämtliche Details sind mit dem Auftraggeber bzw. dem Ing.-Büro abzustimmen.</p> <p>Bearbeitung und Abstimmung erforderlicher Anträge für die mit der Projektabwicklung erforderlichen Maßnahmen (Behörden, EVU etc.).</p> <p>Des Weiteren: Projektbegleitende Dokumentation bis zur endgültigen umfassenden Dokumentation der Anlage.</p>	1	psch		.....
1.9.2	<p>Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 4 Pflichtenheft</p> <p>Für die Gesamtanlage ist die Erarbeitung eines Pflichtenheftes erforderlich. Für die Erstellung des Pflichtenheftes ist der Auftragnehmer verantwortlich.</p> <p>Aufgrund der Anlagenkomplexität ist das Pflichtenheft nach den Erfordernissen mehrmals zu aktualisieren und fortzuschreiben. Das fertige Pflichtenheft bedarf der Genehmigung des Auftraggebers und ist vor den übergeordneten Inbetriebnahmen nach dem Ist-Stand der Anlage bzw. Teil-Anlage vorzulegen. Für die Erstellung des Pflichtenheftes ist der Auftragnehmer verantwortlich. Das Erstellen muss, soweit zutreffend, nach VDI/VDE-Richtlinie 3694 bzw. in Anlehnung an diese Richtlinie erfolgen.</p> <p>Bei der Pflichtenhefterstellung sind die Vorbemerkungen zu diesem LV und die Anlagenbeschreibungen (Verfahrensschemata und Funktionsbeschreibungen, Konfiguratoren etc.) sowie die Unterlagen der Bau- und Maschinentechnik zu berücksichtigen. Das Pflichtenheft ist in elektronischer Form (vorzugsweise im pdf- oder docx-Format) sowie 1-fach in Papierform auszuliefern.</p> <p>Das Pflichtenheft ist entsprechend der Terminplanung vorzulegen und muss vom Auftraggeber zur Ausführung freigegeben werden. Notwendige Revisionen sind innerhalb von 5 Werktagen beim Auftraggeber vorzulegen.</p> <p>Im Rahmen des Pflichtenheftes sind alle Details hinsichtlich der Aufgabenstellung und der besonderen Anforderungen zu klären und der Lösungsweg umfassend darzustellen. Gegebenenfalls ist das Pflichtenheft im Rahmen der technischen Klärungsphase entsprechend den Erfordernissen zu überarbeiten und dem Auftraggeber erneut vorzulegen.</p> <p>Nach Abschluss sämtlicher Arbeiten an der Anlage sind alle freigegebenen Pflichtenheftergänzungen in die Pflichtenheftendfassung einzuarbeiten.</p>				

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

Das Pflichtenheft ist in enger Abstimmung mit dem Projekteur der Automatisierungs- und Leittechnik zu erstellen.

Umfang und Inhalt des Pflichtenheftes

Zum Umfang des Pflichtenheftes gehören im Wesentlichen:

- Konfiguration der gesamten E-MSR-Technik
- abgestimmte Verbraucher- und Messstellenlisten
- SPS- und PLS-Funktionalitäten
- Funktionsbeschreibung aller Komponenten in gemeinsamer Zusammenwirkung
- Funktionsbeschreibung aller Aggregate und Messstellen sowie der Gesamtfunktion der Anlage
- Aufbau und Beschreibung der Bedienungsphilosophie
- Anlagenbeschreibung, Hardwarebeschreibung
- Notstromkonzept
- Strategie bei Ausfall von Antrieben und Messungen
- Schnittstellendokumentation von und zu Fremdsystemen
- Bildentwürfe für PLS und (falls vorhanden) Bedienpanel
- Spezifikation der durchzuführenden Arbeiten und Umbauabläufe
- Spezifikation der durchzuführenden Funktionstests
- Terminplan, einschließlich Fortschreibung mit Detailterminplänen
- Konstruktionsplanung
- Konfigurationszeichnungen

Das Pflichtenheft ist vor der Schaltplankonstruktion zur Abstimmung vorzulegen und entsprechend Rückmeldungen ggf. mehrfach zu überarbeiten.

1 psch

.....

1.9.3

Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 4

Werkplanung und Dokumentationsunterlagen

Der Auftragnehmer führt für den gesamten Leistungsumfang gemäß Leistungsbeschreibung eine Werkplanung mit allen zugehörigen Leistungen durch. Diese Planung umfasst sämtliche für die Baudurchführung erforderlichen Planungsleistungen einschließlich der zeichnerischen Darstellung mit allen für die Ausführung notwendigen Einzelangaben zur Fertigung und Montage des gesamten Lieferumfangs. Erstellung eines Aufstellungslageplans.

Der Auftragnehmer hat die für seine Leistungen erforderlichen oder vom Auftraggeber verlangten Werkpläne, Berechnungen und Bemusterungsvorschläge sowie alle Angaben und Ausführungspläne dem Auftraggeber spätestens 2 Wochen vor Beginn der Bauarbeiten ohne besondere Aufforderung zur Freigabe vorzulegen. Der Auftraggeber kann Pläne, die der Auftragnehmer zu liefern hat, zurückweisen, wenn sie nicht prüffähig oder nicht vollständig sind, ohne dass der Auftragneh-

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

mer dadurch einen Anspruch auf Terminverlängerung erhält. Durch die Freigabe wird die alleinige Verantwortlichkeit und Haftung des Auftragnehmers nicht eingeschränkt.

Für die Werkerstellung dürfen nur Unterlagen verwendet werden, die einen Freigabevermerk des Auftraggebers oder seines Bevollmächtigten tragen. Das gilt auch für solche Unterlagen, die der Auftragnehmer selbst erstellt hat.

Die Werkplanung für die Anlage beinhaltet die Erstellung folgender Dokumente:

- besondere Planungen, anlagenbezogene Berechnungen
- Erstellung der Werkplanung und Werkstatt- und Installationszeichnungen für den kompletten Lieferumfang
- Stromlaufpläne **im EPLAN-P8-Format**
- Schrankaufbaupläne und Schaltschrankansichten mit Bedienelementen
- Übernahme und Fortführung der Bestandsanlagen
- Übernahme und Fortführung der Anlagenkennzeichnung
- Angaben zu bauseitigen Fundamenten und Aussparungen
- Aufstellungspläne mit Informationen zum Platzbedarf für Wartung und Reparatur
- sonstige Pläne im dwg-, dxf- und pdf-Format
- Anbindung an Bestandsanlagen
- Aufstellungsplan
- Werkstatt- und Montagepläne
- Ausführungszeichnungen
- R+I-Schema
- Funktionsbeschreibung verbal
- Verbraucher- und Messstellenliste
- Berechnungsunterlagen zur Dimensionierung der Anlagenteile

Die Werkplanung ist rein digital in deutscher Sprache zu erstellen.

1 psch

.....

1.9.4

Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 4

Dokumentation nach Fertigstellung für die Gesamtanlage

Alle Dokumente, Zeichnungen, Stromlauf-, Klemmenpläne usw. sind als Normalpause DIN A4 **1-fach** und zusätzlich elektronisch auszuführen und zu übergeben.

Die Schaltpläne je Schaltanlagenfeld sind zusätzlich im jeweiligen Schaltanlagenfeld zu hinterlegen.

Jedes Schaltanlagenfeld ist auf der Türinnenseite mit einer Sicherungslegende zu versehen (Magnettasche DIN A4).

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

Eine Volltextsuche in der elektronischen Dokumentation muss möglich sein.

Zulässige Formate sind:

- MS Word
- MS Excel
- MS Visio
- Portable Dokument Format (PDF)
- Zeichnungen im AutoCAD dwg-Format
- Stromlaufpläne in **EPLAN-P8**-Format und ergänzend PDF

Die Dokumentation enthält die Erstellung und Aktualisierung aller nachstehend geforderten Unterlagen.

Inklusive einem Satz Dokumente aller verbauten Betriebsmittel (Betriebsanleitungen etc.).

Für die Gesamtanlage, jede Unterverteilung, jeden Schaltschrank usw.:

- Stromlaufpläne
- Klemmenpläne
- Kabellisten
- Messstellenlisten
- Infolisten
- Aufbau- und Aufstellungszeichnungen der NS-Verteilung
- Gerätelisten/ Ersatzteillisten mit Angabe der Typenbezeichnung, Hersteller, Bestell-Nr. usw.
- Technische Unterlagen, Anschlusspläne, Maßbilder, Betriebs- und Wartungsanleitungen aller gelieferten Teile und Geräte in Ordnern
- Steuerungs- und Funktionsbeschreibungen unter Berücksichtigung der während der Detailplanung aufgetretenen Änderungen
- Checklisten für alle Stör- und Betriebsmeldungen mit Angabe der Ursachen und Hinweisen zur Fehlerbeseitigung
- Darstellung des Verfahrensschemas
- Installationspläne der Gebäude
- Lageplan der Gesamtanlage mit Eintragung und Vermaßung der Kabeltrassen und aller im Gelände eingebauten Geräte sowie der Erdungsanlagen
- Gefährdungsbeurteilung für den laufenden Betrieb und Wartungs- und Reparaturarbeiten
- Nachweise bzw. Bescheinigungen über
 - die Durchführung der Prüfung der Schutzmaßnahmen mit Messprotokollen über die Messungen des Isolationswiderstandes, Schleifenimpedanz usw. gemäß § 22 VDE 0100 g/7.76 bzw. VDE 0100, Teil 600, über die vorschriftsmäßige Elektroinstallation in explosionsgefährdeten Bereichen gemäß Betriebssicherheitsverordnung
 - Prüfbuch über die Überprüfung des Potenzialausgleichs

Für das SPS-System:

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

- Konfigurator
- Listen der Ein-/ Ausgänge, einschließlich Zuordnungslisten für die einzelnen Antriebe und Abgänge
- Gerätehandbücher und Bedienungsanleitungen für alle Baugruppen
- Konformitäts-Bescheinigungen
- dokumentierter Datenpunkttest
- Checklisten für alle Stör- und Betriebsmeldungen mit Angabe der Ursachen und Hinweisen zur Fehlerbeseitigung

1 psch

.....

1.9.5

Funktionstests zu den geforderten Betriebsweisen unter Betriebsbedingungen.

Spätestens 3 Wochen vor dem festgelegten Testtermin hat der Auftragnehmer eine Checkliste vorzulegen, die von der Bauleitung überprüft wird. Die Funktionstests werden anhand der Checkliste vorgenommen.

Die ausgeführten Funktionstests sind zu protokollieren und von allen Beteiligten zu unterschreiben.

Die Funktionstests gelten als abgeschlossen, wenn der gesamte Umfang der Checkliste fehlerfrei nachgewiesen ist.

Nach erfolgreicher Prüfung wird die Liste, vom Auftragnehmer und Auftraggeber gegengezeichnet, zum Bestandteil der Dokumentationsunterlagen.

Für alle in diesem Leistungsverzeichnis aufgeführten Schaltanlagen ist diese Vorgehensweise zwingend erforderlich. Komplette Funktionstests mit entsprechender Dokumentation.

1 psch

.....

1.9.6

Einweisung des Betriebspersonals

durch einen vom Auftragnehmer beigestellten Fach- und Verfahrenskundigen im Beisein des zuständigen Programmierers der SPS.

Die Einweisung des Kläranlagenpersonals muss spätestens bei der Inbetriebnahme der Anlagenteile vor Ort erfolgen.

Für jeden Termin ist die Entsendung von Fachpersonal (Verfahrensingenieur oder Obermonteur sowie Programmierer) verpflichtend; pro Termin sind eine An- und Abfahrt sowie ggf. Übernachtungs- und Verpflegungskosten zu berücksichtigen. Die Dauer des Ortstermins richtet sich nach dem Umfang der erstellten Installationen; es ist von **3 Stunden** vor Ort auszugehen.

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

Der Inhalt der Einweisung ist auszurichten auf:

- die Bedienung der elektrotechnischen Installationen
- die Bedienung und den Umgang mit Bedienkomponenten
- "Erste Hilfe" bei elektrotechnischen Störungen
- Erläuterungen der Voraussetzungen für einen störungsfreien Betrieb der elektrotechnischen Anlagenteile
- Hinweise auf den Umgang und die Bedienung der eingesetzten Messtechniken
- Erläuterungen zum Umgang mit der Dokumentation
- Kurzeinführung in die Bedienung des Vor-Ort-Bedienerpanels (falls vorhanden)

Diese Einweisungen sind schriftlich zu dokumentieren, von allen Beteiligten gegenzuzeichnen und der Bauleitung unaufgefordert vorzulegen.

1 psch

.....

1.9.7

Inbetriebnahme

aller gelieferten und montierten elektrotechnischen Einrichtungen in Abstimmung mit den ausführenden maschinentechnischen Ausrüstern und Überprüfung von dessen Schalt- und Steuersignalen während der Inbetriebnahme usw. Die Inbetriebnahme erfolgt zeitlich nach Anlagenbereich gestaffelt.

Die während der Inbetriebnahmephase benötigten Betriebsmittel wie Strom und Wasser werden bauseits zur Verfügung gestellt.

Mit den Inbetriebnahmen der Anlagen erfolgt der nachfolgend beschriebene, mindestens 14-tägige Probe- und Optimierungsbetrieb.

1 psch

.....

1.9.8

Probe- und Optimierungsbetrieb

aller neuen Maschinen, Aggregate, neuen elektrotechnischen Anlagen, neuen Messtechniken, Steuerungen, Regelungen, weiteren Automatisierungen dieser Ausschreibung, Kommunikationen, Visualisierungen nachdem die Inbetriebnahme abgeschlossen ist, einschließlich aller Kosten für Einfahren und evtl. Hilfspersonal.

Mit den Inbetriebnahmen der neuen Anlagen erfolgt der mindestens 14-tägige Probe- und Optimierungsbetrieb, der vom Kläranlagenpersonal durchgeführt wird und vom Auftragnehmer logistisch und bei Einstellungsmaßnahmen und Störungen durch die Entsendung von Fachpersonal zu begleiten ist.

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

Erst nach störungsfreiem Probetrieb und Abnahme gehen die in Betrieb befindlichen Ausrüstungen in die Haftung des Auftraggeber über.

Die während des Probetriebs festgestellten Störungen, Mängel sind durch den Auftragnehmer zu protokollieren und zu beheben.

1 psch

.....

1.9.9

Abstimmung Bezeichnungen/ AKZ-System

Für die Kennzeichnung der Anlage, aller Verbraucher, der Messtechniken, der Schalt- und Steuergeräte bzw. der Schalt-, Steuer-, Melde- und Befehlssignale ist das Kennzeichnungssystem des Auftraggebers in allen Dokumenten und Bezeichnungsschildern zu verwenden.

Der Auftragnehmer in Zusammenarbeit mit dem Projektteur der Automatisierungs- und Leittechnik ist verpflichtet direkt vor der notwendigen Verwendung des Kennzeichnungssystems die Aktualität beim Auftraggeber zu hinterfragen.

Alle Geräte, Messstellen, Verbraucher, Kabel, Schalt- und Steuergeräte sowie Schalt-, Steuer-, Melde- und Befehlssignale etc. sind nach dem aktuellsten AKZ-System zu bezeichnen. In diesem Zusammenhang sind auch die Bezeichnungen/ Klartexte aller Geräte, Messstellen, Verbraucher, Kabel, etc. in Abstimmung mit dem Auftraggeber zu klären, bzw. auf eine einheitliche Form zu bringen.

Weiter sind die festgelegten Stationsbezeichnungen und Nummerierungen zu verwenden.

Die Bezeichnung der Verbraucher, Messstellen und Datenpunkte nach dem aktuellsten PV- und AKZ-System und Klärung der Bezeichnungen/ Klartexte muss vor der Erstellung des Stromlaufplans und des Automatisierungs-Pflichtenheftes erfolgen. In jedem Fall sind die Kennzeichnungen in den Stromlaufplänen, im Automatisierungssystem und im PLS-System einheitlich entsprechend auszuführen.

1 psch

.....

Ausführungsbeschreibung 5

Sicherungsmaßnahmen

Für die Arbeiten im **Pumpensumpf (Ex-Zone 1)** sind in den nachfolgenden Positionen folgende Arbeiten einzukalkulieren:

Verkehrssicherungsmaßnahmen

- keine erforderlich -

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

Absturzsicherung im direkten Arbeitsbereich

- keine erforderlich -

Sicherungsposten

- keine erforderlich -

Einstiegshilfen

- keine erforderlich -

Maßnahmen gemäß gefährlicher Atmosphäre

Die möglicherweise auftretenden Gase bedeuten potenzielle Vergiftungs- oder Explosionsgefahr. Es sind entsprechende Maßnahmen durchzuführen. Hierzu zählen z. B. das Freimessen eines Bereiches mit einem vom Auftragnehmer zu stellenden **Gaswarngerät** (mindestens H₂S und CH₄) und eine zeitlich begrenzte Be-/ Entlüftung vor Arbeitsbeginn.

Eine maschinelle Be-/ Entlüftung eines Bereiches ist nicht erforderlich.

Die Leistung umfasst alle notwendigen Geräte inklusive Zubehör und Hilfsmittel.

1.9.10

Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 5
Sicherungsmaßnahmen

1 psch

.....

Ausführungsbeschreibung 6

Baustelleneinrichtung

Achtung! Hier ist die Baustelleneinrichtung für den Projektteil Zwischenpumpwerk (ZWPW) zu kalkulieren.

Besondere Hinweise zur Baustelleneinrichtung:

Die sanitären und sozialen Einrichtungen des Auftraggebers können vom Auftragnehmer **genutzt** werden.

Alle Einrichtungen des Auftraggebers sind stets sauber zu halten!

Lagerflächen innerhalb von Gebäuden für die Vorhaltung von Kabeln, Installationsmaterialien, Schaltschränken etc. können nur begrenzt bereitgestellt werden. In der Nähe der Baustelle steht eine Fläche zur Einrichtung einer Lagermöglichkeit zur Verfügung. Die Einrichtung ist Sache des Auftragnehmers.

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

Wasser und Strom (400 V) können unentgeltlich aus dem Versorgungsnetz entnommen werden. Die Zuleitungen zur Baustelle sowie die Ausführung der Baustelleninstallation sind Angelegenheit des Auftragnehmers.

Trinkwasser kann maximal in begrenzter Menge zur Verfügung gestellt werden. Die Entnahme ist grundsätzlich mit der Bauleitung abzustimmen.

Für die elektrische Baustellenausrüstung gelten die Bedingungen und Richtlinien des zuständigen Energieversorgungsunternehmens. Elektrische Einrichtungen des Auftragnehmers dürfen nur nach Abstimmung an die Entnahmestelle angeschlossen werden, selbstständige Eingriffe sind verboten.

Der Auftraggeber übernimmt keine Garantie für eine störungsfreie Strom- und Wasserversorgung.

Die Stromentnahme zu Heizzwecken ist nicht zulässig.

1.9.11

Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 6
Baustelleneinrichtung (ZWPW)

Baustelleneinrichtung für das Gewerk Elektrotechnik inkl. Beleuchtungsmittel, Transportmittel, Hebezeuge, Lagerbereich, ohne Sozial- und Sanitärbereiche. Einschließlich der Räumung; Stellfläche steht in begrenztem Umfang auf dem Gelände zur Verfügung.

1 psch

.....

1.9.12

Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 6
Vorhaltung Baustelleneinrichtung (ZWPW)

Vorhaltung der Baustelleneinrichtung von der Materialanlieferung bis zu Inbetriebnahme der Anlage.

Hinweis: Durch den Auftragnehmer zu verantwortende Verzögerungen werden **nicht** vergütet.

20 Wo

.....

.....

1.9.13

Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 6
Endreinigung (ZWPW)

Endreinigung aller elektrotechnischen Anlagenteile dieser Ausschreibung durchführen. Es sind alle auftretenden Verschmutzungen direkt vor Beginn des Probetriebs zu entfernen.

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

Sofern die Verschmutzungen von Dritten verursacht wurden, sind sie nur zu entfernen, wenn dieses mit handelsüblichen Reinigungsmitteln möglich ist.

Als Pauschalpreis.

1 psch

.....

Ausführungsbeschreibung 7

Stundenlohnarbeiten

Für Arbeiten, die nicht über EP erfasst werden und auf besondere Anordnung und nach Genehmigung durch den Auftraggeber erfolgten, sind gegen Stundennachweise und einschließlich aller Nebenkosten einzureichen.

Die Stundennachweise werden nur akzeptiert, wenn sie dem Auftraggeber spätestens 2 Wochen nach Abschluss der entsprechenden Arbeiten zur Unterschrift vorliegen. Die ausgeführten Arbeiten und die Spezifikation der entsprechenden Fachkraft sind auf dem Stundennachweis darzulegen.

Alle Stundensätze verstehen sich inkl. An- und Abreise, evtl. Übernachtungskosten, Kilometerpauschalen, Fahrzeit, Überstundenzuschlag, Schmutzzulage, Sonn- und Feiertagszuschläge sowie aller anderen Lohnnebenkosten.

1.9.14

Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 7

Schaltplan-Konstrukteur

Im Zuge der Maßnahme sind Anpassungen an Bestandsschaltplänen bzw. deren auszugsweise Neuerstellung in E-CAD-Software EPLAN P8 erforderlich.

Stundenlohnarbeiten durch Arbeitskräfte auf Anordnung des Auftraggebers ausführen. Im Zuschlag sind alle Nebenkosten enthalten.

6 h

.....

.....

1.9.15

Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 7

Ingenieurstunden

Stundenlohnarbeiten durch Arbeitskräfte auf Anordnung des Auftraggebers ausführen. Im Zuschlag sind alle Nebenkosten enthalten.

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
				Übertrag:	
		5 h		.....	.....
1.9.16	Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 7 Obermonteurstunden Stundenlohnarbeiten durch Arbeitskräfte auf Anordnung des Auftraggebers ausführen. Im Zuschlag sind alle Nebenkosten enthalten.	16 h		.....	.....
1.9.17	Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 7 Monteurstunden Stundenlohnarbeiten durch Arbeitskräfte auf Anordnung des Auftraggebers ausführen. Im Zuschlag sind alle Nebenkosten enthalten.	20 h		.....	.....
1.9.18	Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 7 Fachfremde Hilfskraft Stundenlohnarbeiten durch Arbeitskräfte auf Anordnung des Auftraggebers ausführen. Im Zuschlag sind alle Nebenkosten enthalten.	1 h		.....	.....
	1.9 Pflichtenheft, Dokumentation, Funktionstests, Inbetriebnahmen, Einweisungen etc.			.....
	1 Zwischenpumpwerk			.....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
2	Hochwasserpumpwerk				

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Veranlassung und Aufgabenbeschreibung Hochwasserpumpwerk

Einleitung

Das Hochwasserpumpwerk (HWPW) ist primär verantwortlich dafür, das gereinigte Abwasser im Regenwetterfall am Ende des Klärprozesses der ZKA Lemgo zu den Schönungsteichen bzw. zum Vorfluter Bega weiter zu fördern.

Hierfür kommen drei parallele Pumpen zum Einsatz, deren Antriebsmotoren im gleichen Raum wie die Schaltanlage positioniert sind. Je nach benötigter Fördermenge sind eine oder mehrere Pumpen in niedriger oder hoher Drehzahl aktiv.

Weiter werden zwei E-Schieber und drei Brauchwasserpumpen angesteuert. Letztere fördern das gereinigte Abwasser unter Druck in das Brauchwassersystem der ZKA Lemgo.

Die Schaltanlage im Zwischenpumpwerk (**UV070**) stammt aus dem Jahr 1983 und ist abgängig. Es ist eine neue Schaltanlage an gleicher Stelle zu errichten.

Bestehende Verhältnisse

Die Schaltanlage Zwischenpumpwerk (UV070) besteht aus insgesamt 5 Feldern, stammt primär aus dem Jahr 1983 und wurde in zwei Abschnitten errichtet. Entsprechend unterscheiden sich die Schaltschränke z. B. in der Höhe deutlich voneinander.

In den linken Schränken wurden im Laufe der Jahre immer wieder Teile der Automatisierungs- und Netzwerktechnik ergänzt.

Die Schaltanlage ist abgängig.

Die Eingangstür in das Gebäude hat einen lichten Durchgang von 1,9 x 0,8 m.

Die drei Hochwasserpumpen, welche sich im gleichen Raum („Maschinenraum“) befinden, werden im Bestand über Doppel-Stern-Dreieck mit je zwei Drehzahlen gestartet und verfügen jeweils über eine Einzelkompensation pro Drehzahl.

Eine vorübergehend angedachte Erneuerung der Antriebsmotoren kommt nicht zur Umsetzung.

Drei Brauchwasserpumpen befinden sich im Brauchwassersumpf unterhalb des Bauwerks.

Zwei elektromotorische Schieberantriebe sind an der Schaltanlage angebunden.

Die Kabelführung zu den Antrieben erfolgt unterhalb der Schaltanlage im begehbaren Teil des Pumpensumpfes.

Die benötigte Energie wird über eine niederspannungsseitige Kabelverbindung aus der rund 200 m entfernten Niederspannungshauptverteilung (NSHV) Maschinenhaus im 1. OG geliefert. Die vorhandenen Energiekabel (2 x 4 x 50/25 mm² NYY) sind erdfühlig zur Schaltanlage geführt, münden im Schaltanlagensockel und sind im äußersten rechten Feld angeschlossen.

Der vorhandene Leistungsschalter der UV070 hat einen Nennstrom von 250 A.

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Über diese Kabelverbindung erfolgt die elektrische Normalenergieversorgung sowie auch die elektrische Versorgung mit Notstromenergie.

Schaltanlagensockel

Der bestehende gemauerte und geflieste Sockel hat die Maße B 5,18 m x T 0,61 m x H 0,43 m. Entsprechend gibt es genug Platz zur Kabelführung unterhalb der Schaltanlage.

Bei der Platzierung der Bedienelemente in der Schaltschranktür muss auf eine niedrige Anordnung geachtet werden (siehe Schaltschrankansicht).

Durch das Maß von 5,18 m in der Breite stehen die jetzigen Felder links ca. 2 cm über. Dies ist unkritisch und erfordert keine Anpassung.

Ein zusätzlicher Metallrahmen ist auf dem Sockel nicht vorgesehen, da auch die Bestandsschaltanlage ohne Probleme auf dem Bestandssockel steht.

Niederspannungsschaltanlage

Die neue Niederspannungsschaltanlage UV070 (5 Felder) wird mit einer Höhe von 1 800 mm und einer durch den Sockel vorgegebenen Tiefe von 600 mm errichtet.

Die Sammelschienenanlage der Niederspannungsunterverteilung wird für eine Nennspannung von 1 kV und einen Nennstrom von 400 A ausgelegt.

Alle internen elektrischen Betriebsmittel werden im Innenschaltschrank auf einer Montageplatte aufgebaut (nur im Einzelfall erfolgt die Montage seitlich im Schaltschrank).

Die Niederspannungsunterverteilung wird als Niederspannungsschaltgerätekombination nach DIN EN 61439 in der Schutzart IP 44 oder besser ausgeführt.

Sämtliche spannungsführenden Teile in den Einspeise-, Abgangs- und Kabelräumen werden gemäß den Unfallverhütungsvorschriften DGUV, Vorschrift 3 und 4, berührungssicher abgedeckt.

Alle drei Hochwasserpumpen werden auch künftig über Doppel-Stern-Dreieck mit je zwei Drehzahlen betrieben.

Die drei Brauchwasserpumpen werden mit je einem Frequenzumrichter nebst Netzfilter und Sinusfilter betrieben. Alle Baugruppen innerhalb der Schaltschränke (keine Wandmontage).

Zwei elektromotorische Schieberantriebe sind in der neuen Schaltanlage vorzusehen.

Die Schaltanlage hat eine Schaltschrankbeleuchtung mit eingebauter Steckdose je Feld, die über einen Bewegungsmelder einschaltet, sobald die jeweilige Tür geöffnet wird.

Die Türanschlätze sind bei allen 1-türigen Schaltfeldern rechts vorzusehen.

Als Steuerspannung kommt ausschließlich 24 V DC zum Einsatz.

Antriebe

Hochwasserpumpen:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Die drei Hochwasserpumpen, welche sich im gleichen Raum („Maschinenraum“) befinden, werden im Bestand über Doppel-Stern-Dreieck mit je zwei Drehzahlen gestartet und verfügen jeweils über eine Einzelkompensation pro Drehzahl.

Jede Pumpe wird über fünf Leistungskabel angesteuert, von denen drei für die niedrige Drehzahl und zwei für die hohe Drehzahl benötigt werden.

Jeder der Motoren verfügt über zwei Thermistorüberwachungen (je eine pro Drehzahl).

Die Pumpen werden bei Regenwetter betrieben und haben jeweils eine Laufzeit von ca. 700 bis 800 Stunden im Jahr. Sie haben (nach einer vorangegangenen Optimierung der Programmierung) noch ca. 1 200 Schaltspiele/Jahr.

Jeder Pumpe ist eine Fettpumpe mit 0,37 kW Leistung zur Seite gestellt.

Brauchwasserpumpen:

Die drei Brauchwasserpumpen sind als horizontal montierte Brunnenpumpen ausgeführt und befinden sich im relativ kleinen Brauchwassersumpf unterhalb des Bauwerks.

Diese Bauform wird genutzt, um den benötigten hohen Vordruck von ca. 6 bar zu erzeugen.

Die Brauchwasserpumpen 1 und 2 wurden 2021 erneuert.

Diese wurden trotz ihrer Leistung von 9 bis 11 kW (Motor-Daten nur für die neuen Pumpen 1 und 2 zugänglich) im Direktstart betrieben. Hier wurden durch die hohen Zuschaltströme und hohen Schalzhäufigkeiten die ursprünglichen Schütze überlastet und im Bestand erneuert.

Die Zuleitungen aller drei Pumpen (4 x 1,5 mm²) sind ungeschirmt.

Jeder der Motoren verfügt über eine Thermistorüberwachung.

Schieberantriebe:

In der Schaltanlage sind zwei kleinere elektromotorische Schieberantriebe des Typs AUMA angebunden.

1. Absperrschieber Hochwasserpumpensumpf: im Maschinenraum
2. Entlastungsschieber: im Außenbereich vor dem HWPW (Funktion: öffnet nur, wenn der Wasserweg NICHT mehr durch den Filter führt)

Kompressor:

Im Maschinenraum wird künftig auch ein Kompressor für den Lufteintrag ins Abwasser aufgestellt. Dieser wird über eine geschaltete Steckdose angeschlossen. Da der Anschlussstecker noch nicht feststeht, werden eine Schuko-Steckdose und eine CEE-Steckdose 16 A installiert und gemeinsam geschaltet. Der Strom wird einphasig erfasst.

Da die Nutzung durch Fachfremde nicht ausgeschlossen werden kann ist dieser Abgang wie andere Steckdosenabgänge abzusichern.

Stromerfassung

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Im Gegensatz zu bisherigen Maßnahmen des Auftraggebers kommen **keine** Motormanagementgeräte EMM des Herstellers Phoenix Contact mehr zum Einsatz (vom Hersteller ersatzlos abgekündigt).

Die Antriebsspezifische Stromerfassung und Weitergabe an die Leittechnik erfolgt nun über folgende Wege:

- Sanftanlasser oder Frequenzumrichter mit PROFINET-Schnittstelle oder mA-Ausgang
- Energiemessgeräte auf Hutschiene mit PROFINET-Schnittstelle; eines je Antrieb
- Stromwandler mit integriertem Messumformer (mA-Ausgang); einer je Phase

Kleinstantriebe (ELR-Motorstarter oder Direktantrieb) erhalten in der Regel **keine** separate Stromerfassung.

Motorstart Hochwasserpumpen

Die Schütz-basierte Motorstartschaltung Hochwasserpumpen soll 1:1 identisch auch in der neuen Schaltanlage aufgebaut werden.

Dabei werden die beiden Drehzahlen der Motoren wie eigene Antriebe angesteuert und auch unterschiedlich abgesichert.

Dadurch werden je Hochwasserpumpe 6 Leistungsschütze und 2 Motorschutzschalter erforderlich.

Mit dieser Ansteuerung ist weiter der Stern-Dreieck-Start der Pumpe in zwei unterschiedlichen Drehzahlen (Motordrehzahl 725 und 975 1/min) möglich.

Es wird (wie im Bestand) je eine feste Blindleistungskompensation als Einzelkompensation für die beiden Antriebe vorgesehen. Als Besonderheit verfügt jede Pumpe aufgrund der beiden getrennten Wicklungen für die zwei Drehzahlen über je zwei Einzelkompensationen unterschiedlicher Größe (6 und 10 kvar). Die Festkompensation wird jeweils zusammen mit der zugehörigen Drehzahl zu- und abgeschaltet.

Motorstart Brauchwasserpumpen

Die drei Brauchwasserpumpen werden künftig über Frequenzumrichter betrieben. Ziel ist es die Schaltspiele der Antriebe weiter zu reduzieren.

Da die Pumpen in der Vergangenheit eine hohe Anzahl an Schaltspielen pro Zeiteinheit aufwiesen, wird eine Mindestgröße aller Schaltgeräte entsprechend einem 15 kW-Antrieb vorgesehen, um die erhöhte thermische Belastung auszugleichen.

Die Ansteuerung soll wie im Bestand über E/A-Signale erfolgen.

Als zu nutzendes Drehzahlband sind 25 bis 50 Hz vorgesehen (final ist die untere Drehzahlgrenze zusammen mit dem Auftraggeber empirisch zu ermitteln).

Der Hersteller (Xylem) bietet für diesen Pumpentyp einen Frequenzumrichter (Typ HYDROVAR) an, weshalb die Antriebe generell als für eine Frequenzregelung geeignet eingestuft werden können.

Es wird je ein Harmonikfilter als Netzfilter vorgesehen, welcher die Oberschwingungsbelastung des Netzes durch den Betrieb des Frequenzumrichters deutlich reduziert und somit auch Kabel, Transformatoren

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

und lokale Generatoren entlastet. Es wird ein Netzfilter vorgesehen, der die Restwelligkeit THDi auf maximal 10 % reduziert.

Die Motorkabel zur Schaltanlage (4 x 1,5 mm²) verfügen über keine Schirmung. Es ist daher hinter dem Frequenzumrichter ein Sinusfilter für den Betrieb ungeschirmter Motorkabel zu nutzen.

Frequenzumrichter, Netzfilter und Sinusfilter werden innerhalb der Schaltschränke angeordnet (keine Wandmontage).

Integration weiterer Anlagenteile

Die benachbarte Klein-Schaltanlage des Fabrikats KLEINE befindet sich als Wandschaltschrank links neben der Schaltanlage und soll in die neue Schaltanlage integriert werden.

Hierzu sind die fünf entsprechenden Kabel zu verlängern oder zu erneuern und bis zur neuen Schaltanlage zu führen.

Im Wesentlichen wird hier eine Probenahmepumpe KSB AMAREX (1,6 kW) im Dauerbetrieb betrieben.

Der Klein-Trafo als Spezial-Spannungsversorgung ist nicht mehr erforderlich.

Der Wandschaltschrank (B 600 x H 600 x T 200 mm) ist zu demontieren und fachgerecht zu entsorgen.

Vor-Ort-Steuerstellen

Da die Hochwasserpumpen relevant für die Aufrechterhaltung des Wasserwegs sind, sind diese gemäß ALG-Standard mit Vor-Ort-Steuerstellen, die auf die Hardware wirken, auszurüsten.

In Abstimmung mit dem Betrieb werden diese in die (nicht weit entfernte) Schaltanlagenfront integriert.

Aufbau Vor-Ort-Steuerstellen:

- Drehschalter HandEIN-0-Fern
- Leuchtmelder weiß „EIN“
- Leuchtmelder rot „STÖRUNG“

Aufbau Vor-Ort-Steuerstellen für Antriebe mit 2 Drehzahlen:

- Drehschalter HandEIN-0-Fern
- Leuchtmelder weiß „EIN“
- Drehschalter langsam-schnell
- Leuchtmelder rot „STÖRUNG“

Aufbau Vor-Ort-Steuerstellen für drehzahlvariable Antriebe:

Hier **keine**.

Reparaturschalter

Alle sechs Pumpen sollen künftig über Reparaturschalter verfügen.

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Bei den drei Hochwasserpumpen sollen diese einzeln an der Wand montiert werden und auch die zugehörigen Fettpumpen mit deaktivieren (Bezeichnung z. B. „Reparaturschalter Hochwasserpumpe 1 mit Fettpumpe“). Hierfür wird jeweils ein 6-poliger Reparaturschalter vorgesehen, der diese Antriebe paarweise schalten kann.

Je nach genauem Anbauort der Reparaturschalter (derzeit links neben der Schaltanlage geplant) werden neue Kabel ab Reparaturschalter für alle Hochwasserpumpen erforderlich.

Bei den drei Brauchwasserpumpen sollen diese in die Schaltschranktür integriert werden, um dem Betriebspersonal einen einfachen Zugang zu ermöglichen.

Steuerungs- und Bedienkonzept

Die Bedienung wird in einer 3-Ebenen-Struktur aufgebaut.

Ebene I: Vor-Ort-Steuerebene

Über die oben beschriebenen Vor-Ort-Steuerstellen an der Automatisierungstechnik vorbei (übergeordnet) direkt auf die Hardwareebene wirkend.

Ebene II: übergeordnete Bedienebene (Bedienpanels und Leitsystem)

In der zweiten Bedienebene sind die Bedienpanels in den Schaltanlagen und das Leitsystem hinsichtlich der manuellen Bedienung von Antrieben gleichberechtigt.

Diese wirken über die Automatisierungstechnik. Somit können alle Antriebe über das örtliche Bedienpanel und/ oder über das Leitsystem manuell gesteuert bzw. bedient werden.

Ebene III: Automatikprogramm

Sind die Bedienrechte dem jeweiligen Automatikprogramm übergeben worden, werden die Antriebe entsprechend der Programmierung automatisch in Abhängigkeit der eingestellten und hinterlegten Parameter oder in Folge bestimmter Ereignisse gesteuert oder geregelt betrieben.

Alle prozessrelevanten Grenzwerte und Zeiten etc. für die Automatisierungstechnik können bzw. werden vom Leitsystem oder den Bedienpanels an die Automatisierungsgeräte übergeben.

Not-Steuerung

Bei Ausfall der Automatisierungstechnik (lokale SPS) soll eine hardwarebasierte einfache Notsteuerung greifen und zwei Antriebe angesteuert werden.

Durch den Ausfall der SPS wird unten stehender Ablauf initiiert.

Es wird ein zyklisches Watchdog-Signal von der SPS (digitaler Ausgang) auf einen Stillstandswächter (im Bestand genutzt: DOLD SK9144.11, 24 V DC, 1 Wechsler) gegeben. Wird für eine einstellbare Zeit (z. B. 1 Minute) kein Flankenwechsel detektiert, so schaltet der Stillstandswächter und aktiviert somit die Not-Steuerung.

Die Notsteuerung gibt einen permanenten ZU-Befehl an den Absperrschieber Hochwasserpumpensumpf. Sobald die Rückmeldung GESCHLOSSEN anliegt wird die Ansteuerung durch einen intelligenten Messumformer VEGAMET 142 (Schaltschrankeinbau Montageplatte) freigegeben. Liegt die

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

GESCHLOSSEN-Meldung nicht mehr an, so ist diese Ansteuerung umgehend wieder inaktiv.

Bei Aktivierung des intelligenten Messumformers erfolgt eine Höhenstands-basierte Einschaltung aller drei Hochwasserpumpen in hoher Drehzahl. Die Vorgabe der jeweiligen Schaltpegel (3 x AN/AUS) erfolgt durch den Betrieb.

Kehrt das Watchdog-Signal der SPS zurück, so ist die Not-Steuerung umgehend wieder inaktiv.

Not-Halt

Es wird **ein** Not-Halt-Schlagaster vorgesehen. Ort: Schaltanlagenfront (im Rangier- und Netzwerkfeld, also nahe zum Eingang).

Dieser führt zur Abschaltung aller Antriebe. Nach dem Gehen des Not-Halt-Signals (Schlagaster wieder gezogen) muss über einen Leuchtdrucktaster der Schaltanlage eine bewusste Not-Halt-Quittierung erfolgen.

Hinweis zum automatischen Wiederanlauf nach Spannungsrückkehr oder nach Not-Halt-Quittierung:

Alle Anlagenteile fahren (soweit möglich) nach Spannungsrückkehr oder nach Not-Halt-Quittierung allein wieder im letzten Betriebszustand an, dazu sollen keine separaten Quittierungen notwendig sein.

Energieversorgung

Die benötigte Energie wird über eine niederspannungsseitige Kabelverbindung aus der Niederspannungshauptverteilung (NSHV) im Maschinengebäude (1. OG) geliefert. Das vorhandene Energiekabel (2 x 4 x 50/25 mm² NYY) wird erdfühlig zur Schaltanlage geführt und kommt im Schaltanlagensockel an.

Über diese Kabelverbindung erfolgt die elektrische Normalenergieversorgung sowie auch die elektrische Versorgung mit Notstromenergie.

Die Versorgung erfolgt im TN-C-System. Eine Aufteilung des PEN-Leiters in PE und N (TN-S-System) erfolgt erst in der UV070. Dies entspricht dem Aufbau der anderen NSUV-Anlagen.

Die Absicherung in der NSHV Maschinengebäude erfolgt mit einem NH-Trenner und 200-A-Schmelzsicherungen.

Der vorhandene Leistungsschalter der UV070 hat einen Nennstrom von 250 A.

Die Dimensionierung der Energieversorgung und Zuleitungskabel ist ausreichend und kann übernommen werden.

Hinweis: Der (theoretisch mögliche, aber nicht vorgesehene) Parallelbetrieb aller Pumpen würde rechnerisch nahezu zu einer Volllast der Energieversorgung führen. Durch den in der Realität niedrigeren Betriebspunkt der Motoren sind jedoch keine Probleme zu erwarten.

Eine Erfassung von Strom oder Energie erfolgt für diese Teilanlage im Bestand noch nicht, soll aber künftig in der UV070 erfolgen. Hierfür wird ein Universalmessgerät mit PROFINET in Feld 01 vorgesehen.

Messtechnik

Eine vorhandene hydrostatische Höhenstandsmessung im Pumpensumpf ist in die neue Schaltanlage zu

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

übernehmen.

Es handelt sich um eine 3,3 m lange Messung, Typ VEGA 137, mit Einsatz 127. Der Messbereich ist nicht dokumentiert.

Ein im Schaltschrank verbauter Messumformer VEGAMET 407T ist bereits im Bestand **nicht** mehr Teil der Messung.

Neben der SPS wird der Höhenstand im Pumpensumpf auch auf den neuen VEGAMET-Messumformer der Not-Steuerung geführt, um bei SPS-Ausfall pegelbasiert Pumpen starten zu können.

Im Pumpensumpf wird eine weitere hydrostatische Höhenstandsmessung installiert, welche zur bestehenden redundant betrieben wird.

Eine weitere hydrostatische Höhenstandsmessung wird in der Sektion „Brauchwasserpumpwerk“ des Pumpensumpfes installiert, da dieser Bereich über einen Handschieber vom Pumpensumpf abgetrennt werden kann. Auf Basis dieser Messung müssen die Brauchwasserpumpen arbeiten (Trockenlaufschutz).

Hinweis: Es gibt für hydrostatische Höhenstandsmessungen keine ALG-Fabrikatsvorgabe, da dieses Messprinzip selten zum Einsatz kommt. Die Messung muss jedoch über eine 24-V-DC-Versorgungsspannung verfügen.

Die Messsignale werden mit Hilfe eines Analogsignals (4 - 20 mA, HART) in die Automatisierungstechnik eingelesen. Über das an der Automatisierungstechnik angeschlossene Bedienpanel können dann am Panel die Niveauwerte im richtigen Bezug dargestellt bzw. abgelesen werden.

Generell werden die neuen und alten Messungen ausgerüstet mit:

- Trennverstärker zum Automatisierungsgerät (nur wenn kein Messumformer oder Speisegerät vorgeschaltet ist)
- Überspannungsschutz

Auf die korrekte Installation und den Anschluss von Messungen im Ex-Bereich ist besonders zu achten.

Entsprechend dem ALG-Standard wird im Schaltanlagenraum (hier gleich dem Maschinenraum) sowie in allen Feldern mit einer SPS oder einer dezentralen I/O-Ebene je eine Temperaturmessung mittels PT100-Messfühler vorgenommen.

Alle Messwertübertragungen werden mittels geschirmter Kabel vorgenommen.

Qualitätsmessungen:

Der derzeit in der Schaltanlagentür verbaute Messumformer mit Anzeige WTW MIQ/C 184 soll künftig in einem kleinen Metall-Wandschaltschrank verbaut werden. Hier lassen sich pH/ NO₃-N/ NH₄-N/ Trübung direkt ablesen.

Es ist eine Nivus-Durchflussmessung inklusive NivuFlow-Messumformer in die neue Schaltanlage zu übernehmen. Messbereich: 0 bis 5 000 m³/h (4 - 20 mA). Die Menge wird getrennt in beide Richtungen (vorwärts und rückwärts) erfasst.

Hinweis: Die Messung „Temperatur Wasser“ kommt dagegen aus der WTW-Messung. Es sind somit nur

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

zwei 4 - 20-mA-Signale zu berücksichtigen.

Die bisherige TOC Messung "Auslauf KA" (Analysator) wurde bereits demontiert und entfällt ersatzlos.

Ein weiterer Analysator WTW TresCon ist verblieben und an die neue Schaltanlage anzubinden.

Es ist entsprechend von folgenden anzubindenden Messwerten auszugehen:

- Leitfähigkeit Auslauf KA
- NH₄-N Auslauf KA
- NO₃-N Auslauf KA
- PO₄-Pges Auslauf KA (nur dieser Messwert ist vom WTW TresCon Analysator)
- pH Auslauf KA
- Trübung Auslauf KA
- O₂-Gehalt Auslauf KA
- Temperatur Wasser Auslauf

Diese Messwerte werden mittels 4 - 20-mA-Signalen an die SPS übertragen.

Weitere Messungen:

In der Schaltanlage kommen einige externe Messsignale an, welche hier in die SPS eingelesen werden müssen:

- Höhenstand Bega
- Höhenstand Grundwasser
- Höhenstand Peilbrunnen

Hinweis: Die bisherige Messung Höhenstand Grundwasser ist nicht mehr an diesen Anlagenteil angebunden und entfällt.

Diese Messungen sind jeweils über ÜSS zu führen.

Gesicherte 24-V-DC-Steuerspannung

Für die Automatisierungs-, Mess- und Kommunikationstechnik wird eine gesicherte 24-V-DC-Gleichspannungsversorgung vorgesehen.

Zusätzlich wird die 24-V-DC-Gleichspannungsversorgung gemäß ALG-Standard auch als einzige Steuerspannung der Schaltanlage vorgesehen, wodurch auf einen 230-V-AC-Steuerspannungstrafo verzichtet werden kann.

Die gesicherte 24-V-DC-Gleichspannungsversorgung besteht aus zwei Netzgeräten (Ladegleichrichtern), einem Redundanzmodul und einer 24-V-USV mit Akkumulator.

Aufgrund der großen Leistungsschütze sind im HWPW alle Geräte mit **40 A** ausgelegt.

Ein Netzgerät allein ist in der Lage, die benötigte Leistung komplett zur Verfügung zu stellen. Dies stellt bei Ausfall eines Netzgerätes die gesicherte 24-V-DC-Versorgung in der Steuerung weiterhin sicher. Bei Netz- bzw. Spannungsausfall übernimmt unterbrechungsfrei der Akkumulator die Gleichspannungsversorgung.

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Die Akkumulatorgröße wird mit 12 Ah gewählt, sodass auch bei Versagen der Netzersatzanlage im Notstromfall der Weiterbetrieb der o. g. Komponenten gesichert ist.

Die Netzgeräte, die USV und die nachgeschalteten Verbraucherabgänge werden überwacht. Störungen werden mit Hilfe der Automatisierungstechnik zum Leitsystem übertragen.

Automatisierungs- und Kommunikationstechnik

Die jetzige SPS ILC350PN (vor kurzem erneuert, vorher ILC350ETH) wird demontiert und in den Ersatzteilbestand der Kläranlage überführt.

Eine direkte LWL-Verbindung führt zur UV080 (Feld 10, Spleißbox V8).

SPS:

Im Rahmen der Produkterneuerung bei den Automatisierungsgeräten aus dem Hause Phoenix Contact wurde der ALG-Standard entsprechend fortgeschrieben. Es kommt für diese Schaltanlage die PLCnext-Steuerung AXC F 2152 zum Einsatz.

E/A-Baugruppen:

Als lokale und dezentrale E/A-Baugruppen sollen weiter die bisherigen grünen IL-Baugruppen zum Einsatz kommen, sodass im Bereich E/A-Baugruppen kein neuer Ersatzteilverrat aufgebaut werden muss.

Diese lassen sich an die o. g. CPU mit dem Erweiterungsmodul AXC F IL ADAPT (1020304) rechts ankoppeln (max. 63 Teilnehmer).

Achtung! Es ist beim Aufbau darauf zu achten, dass jeder E/A-Baugruppenabschnitt sein Segment mit max. 8 A belasten darf und somit nach einer gewissen Anzahl E/A-Scheiben neue Spannungsversorgungsklemmen (schwarz) zu setzen sind, da sonst im Einzelfall Fehlverhalten möglich ist (Vorgabe ALG entsprechend Phoenix Contact Richtlinien). Besonders gilt dies bei DO-Karten. Hier hat sich bewährt, in ein Segment nur bis zu 64 digitale Ausgänge (2 x DO32) zu verbauen und zusätzliche E/A-Baugruppen erst wieder im nächsten Segment.

Dezentrale Peripherie:

Als dezentrale Peripherie sollen weiter wie bisher die Buskoppler IL PN BK DI8 DO4 2TX-PAC (2703994) mit PROFINET-Schnittstelle zum Einsatz kommen. An diese können ebenfalls alle bisherigen grünen E/A-Baugruppen angereicht werden.

Bedienpanel:

Es kommt für diese Schaltanlage gemäß ALG-Standard das 15"-Bedienpanel TP 6156-WHPS (1190421) als Touchpanel mit Visu+ zum Einsatz.

Dieses dient neben der Anzeige von Prozessdaten etc. auch der Bedienung von Anlagenteilen sowie der Änderung von Sollwerten.

Hinweis: Einige im Bedienpanel dargestellte Anlagenteile wie z. B. Kompressor/ UV-Anlage/ Brauchwasserbrunnen sind **nicht** Teil dieser Schaltanlage und werden nur informativ hier mit dargestellt, da die

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Brauchwasserpumpen hier sind.

Switch:

Der für den Anlagenteil benötigte LWL-Switch („Nr.7“) Typ 2891479 mit sechs 10/ 100/ 1 000 MBit/s-Ports und zwei SFP-Slots kann aus dem Bestand übernommen werden und auch in der neuen Schaltanlage verwendet werden.

LWL-Spleißbox:

Die im Bestand vorhandene LWL-Spleißbox (B 32 cm x H 29 cm) wird während des Umbaus im Sockel gesichert und in der neuen Schaltanlage an die Seitenwand montiert.

Projektierung und Programmierung

Die Projektierung und Programmierung der Automatisierungstechnik nebst Bedienpanel, dem Bussystem, der Leittechnikanbindung und der Leittechnik Typ Flowchief mit Protokollierung ACRON muss aufgrund diverser Spezialkenntnisse und der damit verbundenen Anlagensicherheit fix an die Firma iPATEC vorgegeben werden.

Blitzschutz, Überspannungs- und Potenzialausgleich

Äußerer Blitzschutz:

Das vorhandene Maschinengebäude mit Blechfassade besitzt bereits eine Blitzschutzanlage. Da im Dachbereich und an der Außenwand keine Veränderungen vorgenommen werden, ist eine Veränderung oder Anpassung der vorhandenen Blitzschutzanlage nicht notwendig.

Innerer Blitzschutz:

Von außen kommende Bus-, Versorgungs- und Messleitungen werden mit Hilfe von entsprechenden Überspannungsableitern so beschaltet, dass die Schaltanlage bzw. Komponenten der Schaltanlage gegen Überspannung geschützt sind.

Erdungsanlage/ Potenzialausgleich:

Die vorhandene Potenzialausgleichsschiene im Maschinenraum ist an die Anlagenerdung angebunden. Dieser Anschluss ist in der Erdungsbestandsübersicht der Anlage dokumentiert und in das Gesamt-Erdungssystem angebunden.

Eine Erweiterung der Erdungsanlage ist im Zuge der Maßnahme entsprechend nicht vorgesehen.

Beleuchtung

Die vorhandenen Beleuchtungsanlagen sind überwiegend noch funktionstüchtig, sollen aber aufgrund des Alters und aus Gründen der Energieeinsparung erneuert werden.

Die Ansteuerung der Beleuchtung erfolgt über Stromstoßschalter nach ALG-Standard, welche zusätzlich zu den Tastern vor Ort über die SPS auch eine Zentral-AUS- und -EIN Funktion abbilden können.

Innenbeleuchtung:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Die Innenbeleuchtung ist komplett gegen LED-Leuchten ähnlichen Formates auszutauschen. Dabei ist mindestens eine als Einzelbatterieleuchte (normativ: „selbstversorgte Notleuchte“) auszuführen, welche mit der normalen Beleuchtung ein- und ausschaltet.

Es kommen 6 neue LED-Leuchten (davon 1 gleicher Bauart als Einzelbatterieleuchte) und 1 entsprechender Taster im Maschinenraum zum Einsatz.

Es ist bei einem anlagenweiten Spannungsausfall davon auszugehen, dass die Notstromversorgung der Zentralkläranlage innerhalb weniger Sekunden eine volle Beleuchtung wiederherstellen wird.

Die Ansteuerung der Beleuchtung erfolgt über Stromstoßschalter nach ALG-Standard, welche über die SPS auch eine zentrale AUS- und EIN-Funktion abbilden können.

Rettungszeichenleuchten:

Kommen nicht zum Einsatz.

Die Ausleuchtung des einzigen Ein- und Ausgangs erfolgt bei Spannungsausfall über die Einzelbatterieleuchte im Raum.

Außenbeleuchtung:

Im Hochwasserpumpwerk wird ein Teil der **LED-Mastleuchten** für den Außenbereich der Kläranlage angesteuert. Dies wird auch in der neuen Schaltanlage so aufgebaut.

Die beiden Leuchten an den Eingangstüren vom Typ BEGA „Lichtbaustein“ bleiben erhalten und werden mit der Außenbeleuchtung zusammen zentral ein- und ausgeschaltet.

Die Leuchten verfügen über je zwei E27-Fassungen und können daher leicht mit LED-Leuchtmitteln (Hersteller: 7 W/ 8 W/ 12 W, je 3 000 K) ausgestattet werden.

Die Ansteuerung der Beleuchtung erfolgt über Stromstoßschalter nach ALG-Standard, welche über die SPS auch eine zentrale AUS- und EIN-Funktion abbilden können.

Taster zur manuellen Aktivierung der beiden Leuchten sind nicht vorzusehen.

Beleuchtung im Pumpensumpf (**keine** Ex-Zone):

Es sind auch Leuchten im Pumpensumpf vorhanden. Hier werden zwei neue LED-Leuchten vorgesehen, die über das Touchpanel AN und AUS geschaltet werden können.

Handakkuleuchte:

Hier nicht vorgesehen.

Rangierverteiler

In einem der Felder sind kleinere Rangierverteilungen inklusive Koppelrelaisebene zu berücksichtigen.

Die bis zu 100 Signale sollen auch in der neuen Schaltanlage berücksichtigt werden. Diese werden im neuen SPS- und Messtechnikfeld integriert. Davon ist nur eine geringe Zahl an Signalen an die SPS an-

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

gebunden.

Achtung! Es wird sich erst in der Vorbereitung auf das Provisorium zeigen, welche Signale a) ins Provisorium verlängert und eingebunden werden müssen, b) rein passiv in der Umbauzeit geschützt im Sockel verbleiben können oder c) nicht (mehr) benötigt werden.

In der Ausschreibung sind entsprechende Stundenleistungen vorgesehen, um die Signale zu prüfen und zuzuordnen. Erst dann können sie in der neuen Konstruktion final vorgesehen werden.

Heizungen

Es sind im Bestand zwei Rippenrohr-Heizkörper vorhanden und in die Schaltanlage zu integrieren. Einer der beiden ist defekt und im Rahmen der Maßnahme zu erneuern.

Die Ansteuerung erfolgt künftig durch die SPS über die Raumtemperaturmessung.

Die Bestandsverkabelung liegt unter Putz und wird unverändert übernommen.

Klimatisierungen

Es ist im Rahmen der Maßnahme keine Klimaanlage im Maschinenraum vorgesehen. Die im Raum befindliche Verlustleistung steigt jedoch durch die zusätzlichen Frequenzumrichter in der Schaltanlage leicht an.

Raumlüfter

Keiner.

Steckdosenkombinationen

Die im Bestand vorhandenen Einzel-Steckdosen werden durch eine CEE-Steckdosenkombination ersetzt.

Die CEE-Steckdosenkombination soll 1 x 63 A CEE/ 1 x 32 A CEE/ 1 x 16 A CEE/ 2 x Schuko enthalten.

Der Fehlerstromschutzschalter (RCD) wird in der CEE-Steckdosenkombination integriert ausgeführt.

Gemäß ALG-Standard wird nur der „einfache“ Fehlerstromschutzschalter Typ A erforderlich, da jeglicher Betrieb von Geräten auf der Kläranlage nur in Abstimmung mit den ALG-Elektrikern zulässig ist.

Brandmeldeanlage

Eine Brandmeldeanlage oder Rauchmelder sind nicht vorhanden, aber seitens ALG für die Zukunft vorgesehen.

Provisorium

Für die Zeit der Erneuerung der Schaltanlage wird vor Beginn der Umbauarbeiten vor Ort eine provisorische Schaltanlage eingerichtet.

Dieses Provisorium kann aus Platzgründen nur im Maschinenraum aufgestellt werden und wird nach der erfolgreichen Inbetriebnahme der neuen Schaltanlage wieder zurückgebaut bzw. demontiert.

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Entsprechend der betrieblichen Vorgabe sollen im Provisorium **alle drei Hochwasserpumpen** und **alle drei Brauchwasserpumpen** betrieben werden können.

Auf die Umsetzung einer Not-Steuerung bei SPS-Ausfall im Provisorium kann **verzichtet** werden.

Geplant ist folgender Ablauf:

1. Analyse zu übernehmender Bestand (Rangierverteilung, Spannungsversorgungen etc.)
2. Werkplanung/ Prüfung/ Bestellzeiten
3. vorgelagerte Montagen: Reparaturschalter/ Messung Höhenstand Brauchwassersumpf
4. Aufbau des Provisoriums
5. Schwenk der ersten Zuleitung (inkl. Kabelmuffe) und der ersten zwei HW-Pumpen und der ersten zwei Brauchwasserpumpen
6. Inbetriebnahme Provisorium über neue Höhenstandsmessung Sumpf
7. Schwenk der zweiten Zuleitung (inkl. Kabelmuffe), der dritten HW-Pumpe und der dritten Brauchwasserpumpe
8. Ausbau der LWL-Spleißbox und der Rangierverteilungen (provisorisch in Sockel)
9. Demontage alte Schaltanlage
10. Aufbau neue Schaltanlage
11. schrittweises Rückschwenken Provisorium auf die neue Schaltanlage
12. Einbau LWL-Spleißbox (Schrankseite) und Schwenk Rangierverteilungen auf neue SPS-Eingänge
13. nachgelagerte Montagen (Beleuchtung/ CEE-Steckdose etc.)

Für das Provisorium wird der Aufwand gering gehalten und die Hochwasserpumpen werden mit Stern-Dreieck-Kombinationen in hoher Drehzahl (33 kW) gestartet. Dadurch entfallen jeweils drei Pumpenkabel und drei Leistungsschütze.

Die Brauchwasserpumpen werden wie im Bestand **direkt** gestartet. Hierfür kommen mind. 15 kW-Schütze zum Einsatz.

Im Provisorium ist die Integration von ca. 25 Signalen der Rangierverteilung inklusive einzelner Leitungsschutzschalter und Koppelrelais erforderlich. Entsprechend sind bis zu 6 Kabel provisorisch zu verlängern.

Im Provisorium genutzte E/A-Ebene wird (wenn sie dem ALG-Standard des Leistungsverzeichnisses entspricht) voll vergütet (Kauf durch Auftraggeber) und wird entsprechend am Ende der Maßnahme an den Betrieb zur Ersatzteilbevorratung übergeben. Der Rest des Provisoriums verbleibt im Eigentum des Auftragnehmers und ist nach Inbetriebnahme der neuen Schaltanlage rückzubauen.

Demontagen

Die alte Schaltanlage (5 Felder) wird nach Schaffung des Provisoriums vollständig demontiert und fachgerecht entsorgt.

Folgende Betriebsmittel sollen weiter genutzt werden:

- LWL-Switch
- LWL-Spleißbox
- NIVUS-Durchflussmessung
- WTW-Messumformer (div. Online-Messungen und WTW-Analysator)

Folgende Betriebsmittel sollen dem Betrieb für die Ersatzteilbevorratung übergeben werden:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
-----------------	---------------------	--------------	-------------	-----------	-----------

- SPS und dezentrale Peripherie mit E/A-Baugruppen
- Bedienpanel
- USV und Netzteil

Alte, dauerhaft nicht mehr genutzte Meldekabel sollen am Ende mit Endkappen abgeschrumpft, beschriftet und im Sockel belassen werden.

Ausbesserungs- oder Malerarbeiten erfolgen bei Bedarf durch den Auftraggeber.

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

2.1 Niederspannungsschaltanlage

Ausführungsbeschreibung 8

Niederspannungsanlage

Stahlblechgekapselte Niederspannungsschaltschränke für Innenraum-aufstellung als Reihen- oder Einzelschrank gemäß DIN EN IEC 61439, beidseitig nachträglich erweiterbar.

Nennspannung	: 400/230 V
Netzfrequenz	: 50 Hz
Nennkurzschlussstrom	: $I_k'' = 20 \text{ kA}$
Steuerspannung	: 24 V DC (keine 230 V AC)
Netzsystem	: TNS-System ab Einspeisung
Umgebungstemperatur	: -5 °C bis +40 °C
Farbüberzug Schränke	: RAL 7035 oder ähnlich; verzinkte
Montagebleche	
Verwendung durch	: Elektrofachkraft
Art des Aufbaus	: Festeinbautechnik
Aufstellungsart	: ortsfest
Art der Kurzschlusseinrichtung	: Leistungsschalter
Einleitung EMV	: Umgebung B

mit Einfachsammelschienenensystem aus Kupfer für **400 A**.

Sämtliche systembedingte Adapter, Einbauteile, Schienenhalter, Abdeckungen (DGUV Vorschrift 3), Anschlusswinkel, Verbindungssätze usw. sind Bestandteil der Einheitspreise.

In der Schaltanlage sollen die Leistungsverorgung der Aggregate, die Steuerungs-, Mess- und Fernwirktechnik sowie alle weiteren elektrischen Betriebsmittel aufgenommen werden.

Die Einspeisung erfolgt wie eingangs beschrieben.

Aufbau und Ausrüstung der Anlage wie nachstehend beschrieben:

Stahlblechgekapselte Universalschaltschränke für frontbündige Innenraum-Wandaufstellung in einer Reihe, einheitliches Schranksystem für Einspeisungen und Abgänge.

Bodenblech geteilt, herausnehmbar.

Schaltschränke zur Standsicherheit mit der Rückwand verbunden. Herstellervorgaben sind zu beachten.

Türen mit geschäumter PU-Schaumdichtung. Schließsystem mit klappbarem **Komfortgriffen** und Doppelbartschließung. Türöffnungswinkel mind. 130° werkzeuglos, nachrüstbar auf 180°.

Sämtliche Teile des Schaltschranks, wie z. B. Montageplatten, Tür, Bo-

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

denbleche, Rahmenkonstruktion etc. sind in den Potenzialausgleich einzubeziehen.

Sämtliche spannungsführenden Teile berührungssicher abgedeckt.

Bauartnachweis nach DIN EN 61439.

Kabelanschlussraum mit freier Anschlusshöhe, Kabelfangeisen, Wartung, Einbau und Austausch sämtlicher Bauteile von vorne möglich.

Sämtliche Abgänge müssen auf bezeichneten Klemmleisten liegen.

Die Schaltanlage ist so zu projektieren und zu belegen, dass für den nachträglichen Einbau von Abzweigen, Schaltgeräten und Anschluss-elementen eine Platzreserve zur Verfügung steht. Die Belegung ist so zu wählen, dass sich die funktionsbezogene Zusammengehörigkeit in der Anordnung der Geräte niederschlägt. Bei der Belegung der Schaltschränke ist weiterhin die Wärmebelastung gemäß DIN EN 61439 durch die Wärmeentwicklung der Schrankeinsbauten zu ermitteln und entsprechend bei der Belegung so zu berücksichtigen, dass die herstellereitigen Einbaubedingungen der Schrankeinsbauten berücksichtigt und eingehalten werden.

Schaltgeräte und Klemmleisten sind den Herstellervorschriften entsprechend und an zugänglicher Stelle einzubauen. Das Auswechseln von Geräten muss ohne die Demontage benachbarter Geräte möglich sein.

Steuerstromkreise

Sämtliche Steuerstromkreise sind einzeln mit Leitungsschutzschaltern bzw. elektronischen Überwachungseinrichtungen abzusichern. Auch diese LS-Schalter bzw. elektronischen Überwachungseinrichtungen müssen Hilfskontakte besitzen, die zur Überwachung "Automaten- bzw. Sicherungsfall" dienen und jeweils als Einzelmeldung an das zugehörige Automatisierungssystem zu übertragen sind.

Die für die erforderliche Steuer- und Versorgungsspannung beträgt **24 V DC**. Eine 230 V AC Steuerspannung ist **nicht** vorgesehen.

Abgänge

Alle Leistungsschutzschalter, Motorschutzschalter und Leitungsschutzschalter (LS-Schalter) müssen mit dem VDE-Zeichen versehen sein. Alle Kleinabgänge sind mit Motorschutzschalter oder LS-Schaltern mit geeigneter Charakteristik, mit Hilfskontakt zur Meldung "Automatenfall" (Einzelmeldungen) abzusichern. Die Auslösecharakteristika sind mit denen der übrigen Auslöser und Sicherungen so abzustimmen, dass eine selektive Staffelung erreicht wird.

Türeinbauten

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Alle Anzeige-, Bedienungs- und Meldegeräte sind nach den Vorgaben des Auftraggebers in die Türen der Schaltschränke einzubauen und mittels graviertem Schichtstoff- bzw. Kunststoffschilder zu beschriften. (siehe Schaltschrankansicht)

Handbetätigte Steuereinrichtungen nicht höher als 1 800 mm (ab Standebene des Bedieners) angeordnet.

Not-Halt

Ausführung als Pilzdrucktaster mit Rastung nach Betätigung und manueller Entrastung zur Aufhebung der Sperrung nach manueller Quittierung am Quittier-Leuchtdrucktaster.

Not-Aus

Ein Not-Aus in Form eines Pilzdrucktasters ist für die Schaltanlage selber nicht vorgesehen. Bei Bedarf kann die Schaltanlage mit dem Leistungsschalter Einspeisung mittels Leuchtdrucktaster im Einspeisefeld spannungsfrei geschaltet werden.

Meldeleuchten

Meldeleuchten mit steckbarer LED mit Klartextbeschriftung und AKZ, Farben gemäß Vorgabe durch den Auftraggeber.

Drucktaster

Drucktaster mit Kontaktelement mit Klartextbeschriftung und AKZ, Farbe gemäß Vorgabe durch den Auftraggeber.

Klemmen

Alle Klemmverbindungen bis 4 mm² sind mit Federzugklemmen und ab 6 mm² mit Schraubklemmen auszuführen.

Die gesamten Klemmleisten sind mit Reihenklemmen auszurüsten. Montageschienen sind für Erweiterungen in der Länge ausreichend zu bemessen. Doppelstockklemmen sind nicht zugelassen. An jede Klemme darf nur eine Ader angeschlossen werden.

Kabeleinführung/ -anschluss

Die Kabeleinführung erfolgt von unten. Kabelabfangeisen sind vorzusehen. Abgeschirmte Kabel und Leitungen sind großflächig über EMV-Kabelabfangschienen und EMV-Klemmen mit der Schrankerde zu verbinden. Der Kabelanschluss erfolgt auf Klemmen. Kabel mit Einzelleitern > 25 mm² können direkt an die Geräte angeschlossen werden.

Verdrahtung

X-Verdrahtung ist ausgeschlossen. Für die interne Verdrahtung sind

Position	Beschreibung	Menge Einh	EP	GP
----------	--------------	------------	----	----

Kunststoffkanäle, Kunststoffrohre oder Kunststoffschläuche zu verwenden. Diese dürfen bis max. 70 % belegt werden. Es sind feindrähtige Leitungen zu verwenden. Alle abisolierten Aderenden sind mit isolierten Aderendhülsen entsprechender Größe zu versehen. Die Verdrahtungsquerschnitte sind auf eine Umgebungstemperatur von 40 °C bezogen festzulegen. Innerhalb des Schaltschranks sind alle Aderenden mit der Nummer des Anschlusses mit unverlierbaren Aderkennzeichnungen zu kennzeichnen. Ausgenommen sind Leitungen größer 10 mm² bzw. kleiner 1,0 mm² Querschnitt. Die kurzschlussfeste Anschlussverkabelung für alle Geräte muss gewährleistet werden.

Anschlüsse von Sensoren und Aktoren (Analog-/ Messwerte) sind grundsätzlich mit Trennklemmen auszuführen.

Entsprechend den Spannungsebenen ist die Verdrahtung für die komplette E-Anlage farbig auszuführen.

Verdrahtungsfarben

L1, L2, L3 (mit Phasenfarbringen an den Anschlüssen)	: schwarz	(sw)
N	: hellblau	(bl)
PE	: gelb/grün	(grge)
Steuerspannung 230 V AC Phase	: rot	(rt)
Steuerspannung 230 V AC Null	: rot-weiß	(rt/ws)
Wandlerleitung	: braun	(br)
Steuerspannung 24 V DC, 24 V+	: dunkelblau	(dbl)
Steuerspannung 24 V DC, 0 V-	: dunkelblau-weiß	(db/ws)
Fremdspannung	: orange	(org)
Messleitungen, 0/4 - 20 mA	: weiß	(ws)
Messleitung digital (potenzialfrei)	: violett	(vi)
24 V AC, Heizung Stellantriebe	: lila-weiß	(li/ws)
eigensichere Stromkreise	: blau	(bl)

Verdrahtungs-Mindestquerschnitte

Hauptstromkreis	: 1,5 mm ²
Steuerstromkreisvers. 230 V AC	: 1,5 mm ²
Steuerstromkreise 230 V AC	: 0,75 mm ²
Steuerstromkreisvers. 24 V DC	: 4,0 mm ²
Steuerstromkreise 24 V DC	: 1,5 mm ²
Messtechnik (0/4 - 20 mA)	: 0,8 mm Ø
SPS- und Signalverdrahtungen	: 1,0 mm ²

Vor der Fertigung der Schaltschrankanlage sind sämtliche Schaltanlagendokumentationen wie z. B. Stromlaufpläne mit Stücklisten, Belegungsplan sowie das Offertbild der Schaltschranktüren dem Auftraggeber zur Prüfung und Freigabe vorzulegen.

Komplettierung

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Die Schaltanlage soll komplett geliefert werden, einschließlich

- alle Stützen
- Reihenklemmen
- Geräteschienen (bei Bedarf)
- Trägersysteme und Hutschienen für Einbauten und Klemmen
- maschinenbeschrifteten Bezeichnungsschildern als Klartext innen und außen
- Gerätebeschriftung ausgeführt als Geräte- und Platzkennzeichnung
- Klein- und Befestigungsmaterial
- interne Anlagenverdrahtung
- Systemschaltschrankleuchten mit eingebauter Steckdose und Bewegungsmelder aus dem Programm des Schaltschrankherstellers
- allem erforderlichen Erdungsmaterial
- Schaltplantasche (je Feld) und klappbare Planablage (nur Automatisierungsfeld) beide aus Stahlblech
- Verbindungsleitungen zwischen den einzelnen Feldern
- Einbindung in den Überspannungsschutz/ Haupt-Potenzialausgleich
- Montagerahmen als Träger für die Einbauten
- komplette Kunststoffabdeckung aller Einbauten mit flexiblen herstellbaren Öffnungen zum Erreichen der Bedienelemente
- Stör- und Betriebsmeldeleuchten je Antrieb bzw. Messung
- Grund- und Fertiganstrich gemäß Herstellerstandard
- Endreinigung zur Abnahme

NS-Felder

Feldmaße:

Feldhöhe	: 1 800 mm
Feldbreite	: 800/1 200 mm
Feldtiefe	: 600 mm
Sockelhöhe	: ohne (steht auf gemauertem Sockel)

Sammelschienenausführung

- 3-poliges Sammelschienensystem und Schutzleiter- und Neutralleiterschienen mit gleichen Querschnitten
- sämtliche Haupt- und Feldverteilschienenanschlüsse ausschließlich über Kupferschienen ausgeführt
- Hauptsammelschienen je Transportlänge der Felder in einem durchgehenden Stück
- Schienenverbindungen wartungsfrei ausgeführt
- Die N-Schiene muss isoliert aufgebaut und darf nur an einer Stelle mit der PE-Schiene verbunden werden

Feldanordnung und -nutzung

Siehe Zeichnungen in der Anlage.

Ex-Schutz

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Pumpensümpfe sind infolge von potenziellen explosionsfähigen Gasen wie z. B. Methan und Benzol generell als Ex-Zonen (Zone 1) eingestuft.

Die Ex-Baugruppen sind getrennt von den anderen Baugruppen anzuordnen. Kabelkanäle und eigensichere Leitungen sind durchgängig blau zu kennzeichnen.

Eigensichere Stromkreise sind von nicht-eigensicheren Stromkreisen zu trennen. Der Abstand zwischen eigensicheren Stromkreisen beträgt mindestens 5 cm.

Teilungseinheiten/ Anlieferung

Die Schaltschränke können mit einem **LKW bis vor die Zugangstür** in den Aufstellungsraum der Schaltschränke angeliefert werden.

Vorgesehen ist, dass die Anlieferung der Schaltschränke jeweils komplett erfolgt. Besonders schwere Einbaugeräte (Frequenzumrichter/ Filter etc.) können im Einzelfall vor Ort montiert werden.

Die Klärung der Transportsituation ist Sache des Auftragnehmers. Eventuelle Kosten für eine ggf. erforderliche Zwischenlagerung der Schaltanlage oder für Erschwernisse bei der Einbringung sind zu berücksichtigen.

2.1.1

Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 8

Berechnung und Auslegung der Schaltanlage nach DIN EN 61439

Komplette Berechnung und Auslegung der angebotenen Schaltanlage nach DIN EN 61439 unter Berücksichtigung von:

- angebotenen Komponenten
- bauseitigen Einspeisebedingungen
- Kabelwege, Kabeltypen und -querschnitte
- bauseitige Verbraucherbedingungen
- Temperaturbelastung der Schaltanlage
- Lastfluss- und Kurzschlussverhältnisse
- Einhaltung eines max. Spannungsabfalls von 4 % an allen versorgten Anlageteilen
- Auslegungsüberprüfung der Komponenten der Schaltanlage

Auf dieser Basis sind auch die Bemessungsströme nochmals zu prüfen, die Belüftung der Schaltanlage zu planen und die Komponenten anzuordnen.

Auf der Basis der Berechnungen ist die Schaltanlage auszulegen. Die Berechnungen und Ergebnisse sind zu dokumentieren.

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
Anmerkung: Die Abrechnung dieser Position kann nur bei Vorlage der kompletten Berechnungen und Ergebnisse erfolgen.					
		1	psch	.....
2.1.2	Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 8 NS-Schrankfeld, ohne Sockel, mit Sammelschiene Breite : 800 mm Höhe : 1 800 mm Tiefe : 600 mm Sockel : ohne Aufstellung : in einer Reihe Ausführung mit Doppeltür . Sammelschiene aus Kupfer in Schaltfeld integriert - Sammelschienenensystem für maximalen Nennstrom I_N bis 400 A - Sammelschienenhalter ausgelegt für I_{kmax} von 50 kA	1	St	.....	.....
2.1.3	Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 8 NS-Schrankfeld, ohne Sockel, mit Sammelschiene Breite : 1 200 mm Höhe : 1 800 mm Tiefe : 600 mm Sockel : ohne Aufstellung : in einer Reihe Sammelschiene aus Kupfer in Schaltfeld integriert - Sammelschienenensystem für maximalen Nennstrom I_N bis 400 A - Sammelschienenhalter ausgelegt für I_{kmax} von 50 kA	2	St	.....	.....
2.1.4	Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 8 NS-Schrankfeld, ohne Sockel, ohne Sammelschiene				

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

Breite : 1 200 mm
Höhe : 1 800 mm
Tiefe : 600 mm
Sockel : ohne

Aufstellung : in einer Reihe

1 St

.....

2.1.5 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 8
NS-Schrankfeld,
ohne Sockel, ohne Sammelschiene

Breite : 800 mm
Höhe : 1 800 mm
Tiefe : 600 mm
Sockel : ohne

Aufstellung : in einer Reihe

1 St

.....

2.1.6 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 8
NS-Wandschrank ,
ohne Sammelschiene

Breite : 600 mm
Höhe : 600 mm
Tiefe : 250 mm

Aufstellung : Wandmontage

1 St

.....

Zusätzliche Schaltschrankausrüstung

2.1.7 Trennwand passend zum Schranksystem

Separate Trennwand zur Montage zwischen zwei aneinandergereihten
Schaltschränken, aus verzinktem Stahlblech

1 St

.....

2.1.8 Schaltschrank-LED-Leuchte

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

als Systemleuchte passend zum angebotenen Schaltschrankfabrikat, mit Bewegungsmelder und Schutzkontaktsteckdose sowie benötigten Systemkabeln zur Versorgung bzw. Durchgangsverdrahtung. Umschalter (Auto-Aus-Ein).

Befestigungsart : Schraubbefestigung
 Lichtstrom : mind. 1 000 lm
 Lichtfarbe : ca. 4 000 K
 Betriebsspannung : 230 V, 50 Hz
 Steckdose : Schuko

einschließlich komplettem Montagematerial

5 St

2.1.9 Schaltschrankheizung

Leistung : ca. 50 W
 integrierter Lüfter : nein
 Hilfsenergie : 230 V

einschließlich Thermostat, Montagematerial und Verkabelung

5 St

2.1.10 Schaltschranklüfter (mittel)

einschließlich einstellbarem Thermostat und sämtlicher zugehöriger Schalt- und Steuergeräte, der Lüfter ist temperaturabhängig zu steuern und soll in den Schaltschrank blasen, mit passender Zuluftjalousie fingersicher und mit werkzeuglos austauschbarer Filtermatte, einschließlich passender Abluftjalousie fingersicher

Luftleistung (freiblasend) : ca. 225 m³/h
 Bemessungsbetriebsspannung : 230 V, 1~, 50 Hz
 Nennleistung : ca. 40 W

Die Zuluftjalousie mit Schaltschranklüfter und Filtermatte ist ca. 25 cm über dem Boden in die Schaltschranktür einzuarbeiten, die Abluftjalousie ist ca. 25 cm unter der Oberkante des Schaltschranks in die Schaltschranktür einzuarbeiten, alle Schnittkanten sind mit entsprechendem Korrosionsschutz zu versehen, einschließlich 1 Satz Ersatzfiltermatten separat liefern.

Hinweis: Eine preisneutrale Ausführung als Dachlüfter ist dem Auftrag-

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

nehmer freigestellt.

2 St

2.1.11 Schaltschranklüfter (klein)

einschließlich einstellbarem Thermostat und sämtlicher zugehöriger Schalt- und Steuergeräte, der Lüfter ist temperaturabhängig zu steuern und soll in den Schaltschrank blasen, mit passender Zuluftjalousie fingersicher und mit werkzeuglos austauschbarer Filtermatte, einschließlich passender Abluftjalousie fingersicher

Luftleistung (freiblasend) : ca. 53 m³/h
 Bemessungsbetriebsspannung : 230 V, 1~, 50 Hz
 Nennleistung : ca. 19 W

Die Zuluftjalousie mit Schaltschranklüfter und Filtermatte ist ca. 25 cm über dem Boden in die Schaltschranktür einzuarbeiten, die Abluftjalousie ist ca. 25 cm unter der Oberkante des Schaltschranks in die Schaltschranktür einzuarbeiten, alle Schnittkanten sind mit entsprechendem Korrosionsschutz zu versehen, einschließlich 1 Satz Ersatzfiltermatten separat liefern.

Hinweis: Eine preisneutrale Ausführung als Dachlüfter ist dem Auftragnehmer freigestellt.

2 St

2.1.12 Klappbare Planablage für das Automatisierungsfeld aus Stahlblech

Für die Ablage von Dokumentationsordnern und Laptops.

1 St

Einspeiseschalter

2.1.13 3-poliger Leistungsschalter, 250 A, ohne Motorantrieb, in Festeinbautechnik

für den Schutz und die Versorgung von Anlagen, 3-polig, mit einstellbarem thermischem Überstromauslöser und magnetischem Kurzschlussauslöser

Der Leistungsschalter entspricht den Vorschriften und Normen:

- DIN EN IEC 60947-1 bzw. VDE 0660, Teil 100
- DIN EN IEC 60947-2 bzw. VDE 0660, Teil 101

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

- DIN EN IEC 60947-4-1 bzw. VDE 0660, Teil 102
- DIN EN IEC 60947-3 bzw. VDE 0660, Teil 107
- DIN EN 60204 bzw. VDE 0113

Pole : 3
 Nennstrom : **250 A**
 Nennisoliationsgruppe : nach VDE 0110
 Hauptstrombahnen : 1 000 V, 50 Hz, Gruppe 0
 Umgebungstemperatur : -40 °C bis +70 °C
 Nennausschaltvermögen
 bei 400 V/ 50 Hz : 50 kA
 Antrieb : nicht motorisch
 einstellbarer thermischer
 Überlastauslöser : ca. 200 - 250 A
 einstellbarer
 Kurzschlussauslöser : ca. 6 - 10 x I_n
 Hilfsschalter für:
 - Stellung "Ein" : 1 Öffner
 - Stellung "Aus" : 1 Öffner
 - Stellung "Ausgelöst" : 1 Öffner

Weiterhin mit Vorhängeschlosssicherung zum Verhindern des Einschaltens.

1 St

2.1.14

Energiemessgerät

für Schaltschranktüreinbau zur Messung von Strom, Spannung, Wirk-, Blind- und Scheinleistung (pro Phase), cos phi, Oberschwingungen, etc. im Dreiphasennetz mit ungleicher Belastung

Technische Daten

Maße:

Breite : 96 mm
 Höhe : 96 mm
 Tiefe : 75 mm
 Schutzart : IP 54 (frontseitig)

Eingangsdaten

Messprinzip : Echt-Effektivwertmessung
 Erfassung von Oberschwingungen: ja
 Messgröße : AC Sinus (50/60 Hz)
 Genauigkeit : 0,2 % oder besser
 Eingangsstrombereich : über externe Wandler
 Eingangsstrom : 1 A/5 A (sekundär)

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

Schnittstelle : PROFINET

Allgemein

Anzeige : LCD-Anzeige, hinterleuchtet
 Versorgungsspannungsbereich : 110 V AC - 240 V AC \pm 10 %
 Netzart : 3-phasig

Hersteller : Phoenix Contact
 Typ : EEM-MA770-PN (2907946)

einschließlich allem erforderlichen Zubehör wie Montagemittel, Klemmen, Abdeckungen, Inbetriebnahme und korrekte Parametrierung des Energiemessgerätes, Inbetriebnahme der Busschnittstelle etc.

1 St

2.1.15 Leistungsschalter für Spannungsmessung des Universalmessgerätes, Direkteinschaltung, einschließlich Sammelschienenadapter

Nennstrom : 2 A
 Nennschaltvermögen : 50 kA
 mit thermischem
 Überstromauslöser : einstellbar
 und magnetischem
 Kurzschlussauslöser : einstellbar
 Hilfskontakte : 1 S + 1 Ö

mit Vorhängeschlossperre

1 St

2.1.16 Stromwandler Energiemessgerät

Nennübersetzung : 250/5 A
 Nennleistung : 5 VA
 Klasse : 1

3 St

2.1.17 Spannungsüberwachungsrelais nach IEC 255, VDE 0435, Teil 303

- 3-phasig
- für Nennspannung von 280 bis 520 V AC
- arithmetische Mittelwertmessung
- einstellbare Zeitverzögerung

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

Ausgang : 2 Wechsler
 Nennspannung : 400/ 230 V AC

1 St

24-V-DC-Steuerspannungsversorgung

2.1.18 Motorschutzschalter 3-polig

Nennstrom : 4 - 6,3 A
 Nennausschaltvermögen : 50 kA
 mit thermischem
 Überstromauslöser : einstellbar
 und magnetischem
 Kurzschlussauslöser : einstellbar
 Hilfskontakte : 1 S + 1 Ö

mit Vorhängeschlossperre

2 St

2.1.19 Geregeltes 24-V-DC-Netzteil

in kompakter Bauform, geeignet für Hutschienenmontage, bis 28,8 V
 einstellbare Ausgangsspannung, für Redundanzbetrieb geeignet, einschließ-
 lich Sicherungen und 1 Satz Ersatzsicherungen

Eingangsspannung : 3 AC 400 V
 Ausgangsspannung : 24 V DC
 Ausgangsnennstrom : 0 - 40 A
 kurzzeitiger
 Überlaststrom für 5s : 60 A

2 St

2.1.20 Redundanzmodul

für v. g. geregelte 24-V-DC-Netzteile, aktiv, mit automatischer gleichmä-
 ßiger Lastverteilung auf beide Netzteile, passend zu angebotenen 24-
 V-DC-Netzteilen, 2 x 40 A auf 1 x 80 A, Hutschienenmontage

1 St

2.1.21 USV-Modul

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

für eine gesicherte 24-V-DC-Versorgung bis 40 A, in kompakter Bauform, geeignet für Hutschienenmontage, mit Meldekontakten

Eingangsspannung : 24 V DC
 Ausgangsspannung : 24 V DC
 Ausgangsnennstrom : 0 - 40 A

inkl. Überwachung der Batterie mit Balkenanzeige des Ladestands

1 St

2.1.22 Batteriemodul 24 V DC

für eine gesicherte Gleichspannungsversorgung, 12 Ah bei 24 V DC, Batterietyp VRLA-AGM, passend zum v. g. Gleichspannungsversorgungssystem, geeignet für automatische Erkennung und Kommunikation zur USV

1 St

2.1.23 Elektronisches Kurzschluss- und Diagnosemodul für 24-V-DC-Verbraucher

8 Verbraucherabzweige je Modul

Stromgrenze einstellbar, zuverlässiges Abschalten gestörter Abzweige unter Aufrechterhaltung der Versorgung übriger Verbraucher

Eingangsspannung : 22 - 30 V
 Betriebs- und Störanzeige : Duo-LED Grün-Rot je Ausgang
 Meldekontakt : 1 Schließer für Sammelstörmeldung auf Klemmleiste verdrahtet

Hersteller : Phoenix Contact
 Typ : CBM-E8-24DC/0.5-10A-NO-R
 oder gleichwertig

komplett mit Verdrahtungsmaterial zum Anschluss an Gleichspannungsversorgung

4 St

2.1.24 2-poliger Leitungsschutzschalter 20 A/C, für Gleichspannung geeignet

mit zeitverzögertem thermischen Auslöser für Überlastschutz und elektromagnetischer Auslöser für Kurzschlussschutz, geeignet für Hutschie-

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
	nenmontage				
	Betriebsnennspannung	:	24 V DC		
	Nennstrom	:	2 bis 20 A		
	Auslösercharakteristik	:	C oder Z		
	Nennabschaltvermögen	:	6 kA		
	Polanzahl	:	2 P		
	Anschlussart	:	Schraubtechnik		
	einschließlich komplettem Montagezubehör				
		10	St	.....	.....

Übertrag:

Für Hochwasserpumpen (inkl. Fettpumpen)

Für einen Motorstart entsprechend der Bestandsschaltung mit zwei Drehzahlen im Doppel-Stern-Dreieck-Start.

Mit einer Einzelkompensation je Drehzahl.

Fettpumpe mit Direktstart parallel zum Lauf der Hochwasserpumpen unabhängig von der Drehzahl.

2.1.25 Schützkombination Stern-Dreieck, Antrieb bis 37 kW (hohe Drehzahl)

Stern-Dreieck-Schützkombination nach DIN 60947 zum schonenden Anlauf von Drehstrommotoren, zum Stern-Dreieck-Anlassen

- zur Montage auf Tragschiene DIN EN 60715
- Bemessungsisolationsspannung 690 V AC
- Gebrauchskategorie AC-3, Schutzart IP 00
- Bemessungsbetriebsleistung bis 37 kW
- Bemessungsbetätigungsspannung 24 VDC
- Bemessungsbetriebsspannung 400 V AC
- mit 3-poligen Leistungsschützen, Zeitrelais
- mit bis zu 4 Hilfskontakten als Öffner/ Schließer

3 St

2.1.26 3-poliges Luftschütz (niedrige Drehzahl)

Schaltleistung : 22 kW
 Betriebsart : AC 3
 Betätigungsspannung : 24 V DC
 Kontakte : 4 Schließer

9 St

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
				Übertrag:	
2.1.27	3-poliges Luftschütz 1 kW (Fettpumpe)				
	Schaltleistung : 1 kW (oder höher)				
	Betriebsart : AC 3				
	Betätigungsspannung : 24 V DC				
	Kontakte : 4 Schließer				
		3	St	.....	.....
2.1.28	Sicherungslasttrennschalter NH00 für Montage auf Sammelschiene (direkt oder mit Sammelschienenadapter)				
	komplett mit Zubehör und aufgesetztem Leistungsschalter zur Sicherungsüberwachung, inkl. 3 Stück Schmelzeinsätzen NH00				
		3	St	.....	.....
2.1.29	3-poliger Neozed-Sicherungsblock einschließlich Schmelzeinsätzen 10 - 63 A				
		3	St	.....	.....
2.1.30	Motorschutzschalter, einschließlich Sammelschienenadapter				
	Nennstrom : 1 - 2 A				
	Nennschaltvermögen : 50 kA				
	mit thermischem				
	Überstromauslöser : einstellbar				
	und magnetischem				
	Kurzschlussauslöser : einstellbar				
	Hilfskontakte : 1 S + 1 Ö				
	mit Vorhängeschlosssperre				
		3	St	.....	.....
2.1.31	Motorschutzschalter, einschließlich Sammelschienenadapter				
	Nennstrom : 16 - 63 A				
	Nennschaltvermögen : 50 kA				
	mit thermischem				
	Überstromauslöser : einstellbar				
	und magnetischem				
	Kurzschlussauslöser : einstellbar				
	Hilfskontakte : 1 S + 1 Ö				
				Übertrag:	

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

mit Vorhängeschlossperre

12 St

2.1.32

Energiemessgerät

für Hutschienenmontage zur Messung von Strom, Spannung, Leistung (je pro Phase), cos Phi, Oberschwingungen im Dreiphasennetz mit ungleicher Belastung

Eingangsdaten

Messprinzip : Echt-Effektivwertmessung
 Erfassung von Oberschwingungen: ja
 Messgröße : AC Sinus (50/60 Hz)
 Genauigkeit : 0,5 % oder besser
 Eingangsstrombereich : über externe Wandler
 Eingangsstrom : 1 A/5 A (sekundär)

Schnittstelle : **PROFINET**Allgemein

Anzeige : ohne
 Versorgungsspannungsbereich : 110 V AC - 240 V AC \pm 10 %
 Netzart : 3-phasig
 Umgebungstemperatur (Betrieb) : -10 °C bis 55 °C

Hersteller : Phoenix Contact
 Typ : EEM-MB370-PN (2907984)

einschließlich allem erforderlichen Zubehör wie Montagemittel, Klemmen, Abdeckungen, Inbetriebnahme und korrekte Parametrierung des Energiemessgerätes, Inbetriebnahme der Busschnittstelle etc.

3 St

2.1.33

Leistungsschalter für Spannungsmessung des Universalmessgerätes, Direkteinschaltung, einschließlich Sammelschienenadapter

Nennstrom : 2 A
 Nennschaltvermögen : 50 kA
 mit thermischem
 Überstromauslöser : einstellbar
 und magnetischem
 Kurzschlussauslöser : einstellbar

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
				Übertrag:	
	Hilfskontakte : 1 S + 1 Ö				
	mit Vorhängeschlossperre				
		3	St	.....	.....
2.1.34	Stromwandler Energiemessgerät				
	Nennübersetzung : 80/5 A				
	Nennleistung : 5 VA				
	Klasse : 1				
		9	St	.....	.....
2.1.35	Festkompensation mit ölfreien Festkondensatoren				
	für Führungspumpe als Festkondensatoren ölfrei nach VDE 0560 Teil 46, EN 60831, IEC 831.				
	Geeignet für einen Betrieb mit $\cos \phi > 0,9$ und < 1 . Mit Entladewiderständen und Berührungsschutz, mit 3-poliger Anti-Resonanzdrossel.				
	Nennspannung : 400 V, 50 Hz				
	Verlustleistung : $< 0,2$ W/kvar				
	Nennleistung : ca. 6 kvar				
	geeignet für Festkompensation eines Motors (18 kW)				
		3	St	.....	.....
2.1.36	Festkompensation mit ölfreien Festkondensatoren				
	für Führungspumpe als Festkondensatoren ölfrei nach VDE 0560 Teil 46, EN 60831, IEC 831.				
	Geeignet für einen Betrieb mit $\cos \phi > 0,9$ und < 1 . Mit Entladewiderständen und Berührungsschutz, mit 3-poliger Anti-Resonanzdrossel.				
	Nennspannung : 400 V, 50 Hz				
	Verlustleistung : $< 0,2$ W/kvar				
	Nennleistung : ca. 10 kvar				
	geeignet für Festkompensation eines Motors (33 kW)				
		3	St	.....	.....

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
Übertrag:					
2.1.37	Luftschütz geeignet für v. g. Kondensatoren nach DIN VDE 0660 und IEC 947-4-1. Gebrauchskategorie AC-6b	6	St	.....	.....
2.1.38	Thermistorauslösegerät für Kaltleiter mit Ausgang für die Warnung und die Auslösung Hilfsenergie : 24 V DC Kontakte : 2 Wechsler	6	St	.....	.....

Für Brauchwasserpumpen

2.1.39	15-kW-Frequenzumrichter Spannungszwischenkreisfrequenzumrichter für Brauchwasserpumpe (Nennstrom 23 A) Frequenzumrichter zur stufenlosen Drehzahlregelung von Drehstrom-synchron-, Permanentmagnet- und Reluktanzmotoren mit quadratischem/ konstantem Drehmomentverlauf. Vollständig montierte Installationseinheit mit integrierter Drossel zur Reduzierung von Netzurückwirkungen gemäß IEC/EN 61000-3-12 und integriertem Funkentstörfilter, zur Einhaltung der leitungsgebundenen Grenzwerte gemäß Fachgrundnorm EN 55011 Klasse B bzw. Produktnorm EN 61800-3 C1 für 50 m geschirmter Motorleitung. Der Motorschluss mit 150 m geschirmten Motorkabel ist ohne zusätzliche Ausgangsdrosseln und den dadurch bedingten Spannungsabfall zu gewährleisten. Der Frequenzumrichter muss inkl. Funkentstörfilter, Drosseln und Ausgangsfilter am Motorklemmbrett die volle Ausgangsspannung von 400 V zur Verfügung stellen. Der Wirkungsgrad ist einschließlich Funkentstörfilter und Drosseln bei Nennlastbedingungen einzuhalten und darf nicht überschritten werden. Die Ausführung mit schlankem Zwischenkreis ist nicht zulässig! Bei Umrichterbetrieb mit Motornennndrehzahl muss die gleiche Wellenleistung wie bei direktem Netzbetrieb abgegeben werden. Der Frequenzumrichter muss ohne Leistungsreduzierung für Umge-
--------	--

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

bungstemperaturen von -25 °C bis 50 °C geeignet sein.

Der Frequenzumrichter muss über eine automatische Energieoptimierung für maximalen Motorwirkungsgrad im Teillastbereich verfügen.

Der Frequenzumrichter muss lebenslang wartungsfrei sein. Die Netzphasenausfallüberwachung muss enthalten sein.

Im Stillstand bzw. im Betrieb muss der Frequenzumrichter kurzschluss-, erdschluss- und schaltfest am Ausgang sein.

Der Frequenzumrichter muss für den **Aufbau im Schaltschrank** mindestens die Schutzart IP 20 einhalten.

Folgende Normen sind einzuhalten:

- Frequenzumrichter muss gemäß der Produktnorm DIN EN 61800-3 (VDE 0160-103), Kategorie C1 für die 1. Umgebung für den Einsatz in Wohn-, Geschäfts- und Gewerbebereichen geeignet sein.
- Für den EMV-gerechten Aufbau von Schaltanlagen und zu Erfüllung der Anforderungen an Störaussendungen DIN EN IEC 61000-6-3 (VDE 0839-6-3) und Störfestigkeit DIN EN IEC 61000-6-2 (VDE 0839-6-2) müssen im Frequenzumrichter Schirmauflagen zum großflächigen Auflegen von Kabeln vorhanden sein.
- Der Frequenzumrichter ist aufgebaut nach EN 50178 PELV (galvanische Trennung der Steueranschlussklemmen vom Leistungsteil).
- Die Steuer- und Leistungsplatinen des Umrichters sind gegen aggressive Umgebungsbedingungen zu schützen. Lackierte Platinen nach EN 60721-3-3 (IEC 721-3-3), Klasse 3C3.
- Geräte aus ISO 9001 zertifizierter Qualitätsfertigung und ISO 14001 zertifiziertem Umweltmanagementsystem.

Folgende Funktionen müssen enthalten sein:

- separate Frequenzumrichter- und Motor-Betriebsstundenzähler, kWh-Zähler, Störmeldespeicher
- Hand-O-Automatik-Umschaltung, Störungsquittierung, Motorpotenziometer über Klemmen und Bedieneinheit
- Motorvollschutz mit Motorkaltleiterauswertung durch den Umrichter

Folgende Bedingungen und Steuerungen müssen in der eingebauten grafischen Bedieneinheit vorhanden sein:

- Klartextanzeige in deutscher Sprache
- Zugriff auf alle Geräteparameter
- Hand-O-Auto-Umschaltung und Alarmquittierung
- Passwortschutz für alle Frequenzumrichtereinstellungen

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

Einbau der Bedieneinheit: **Bedieneinheit verbleibt auf dem Gerät**

Automatische, volle Betriebsbereitschaft nach Spannungsausfall.

Das Datenkabel und eine Software zur Parametereinstellung des FU sind ebenfalls mitzuliefern, falls erforderlich.

Technische Daten

typ. Motorwellenleistung	: 15 kW
Betriebsart	: "Normale Beanspruchung"
Netzspannung	: 380 - 480 V, $\pm 10\%$, 50/60 Hz
Steuerspannung	: 24 V DC
Wirkungsgrad gem. DIN EN 61800-9-2 (EN 50598-2)	: Klasse IE2, mind. 97,0 %
max. Verlustwärmelast	: 422 W
Gehäuseschutzart	: IP 20 oder besser
digitaler Eingang	: mind. 4 x digital
analoger Eingang am FU	: mind. 2 x 0/4 - 20 mA
digitaler Ausgang am FU	: mind. 2 x digital
analoger Ausgang am FU	: mind. 1 x 0/4 - 20 mA

Ggf. mit zusätzlichem E/A-Modul.

Feldbus	: PROFINET (nur Daten)
Ansteuerung, Meldungen	: E/A-Signale

1 Stück Einbindung eines Not-Halt-Schaltgerätes für einen Not-Halt-Kreis.

Steuerung komplett verdrahtet einschließlich allem erforderlichen Zubehör wie Montagematerial, Klemmen, kompletter Parametrierung und Inbetriebnahme etc., Aufbau auf der Wand.

3 St

2.1.40

Harmonikfilter als Zulage für v. g. 15-kW-Frequenzumrichter mit Frequenzumrichter

als passiver hocheffizienter Oberschwingungsfilter zur ergänzenden Installation. Durch das Vorschalten des Harmonikfilters vor den v. g. Frequenzumrichter werden die ins Versorgungsnetz zurückgespeisten Oberschwingungsströme auf ein Minimum reduziert.

Komplette Installationseinheit für **den Aufbau im Schaltschrank** neben dem entsprechenden zugehörigen Frequenzumrichter, einschließlich zusätzlichem Netz- bzw. Hilfsschutz mit Ansteuerung durch den Frequenzumrichter für Zuschaltung der Kondensatoren des Harmonikfilters ab einer Mindeststromaufnahme des Motors, mit passenden Anschluss-

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

klemmen ausgestattet.

Harmonikfilter ausgelegt für die Reduzierung der Oberschwingungsverzerrung (THDi) auf 10 %, wartungsfrei.

Einhaltung der Norm IEEE 519-1992 und EN 61000-3-12

Reduzierung der Oberschwingungsstrom THDi	: < 10 %
Netzspannung	: 380 - 415 V AC 50 Hz, ± 10 %
Netzfrequenz	: 50 Hz + 5 %, -1,5 %
Nennstrom	: > 29 A
Wirkungsgrad	: > 98 %
Schutzart	: IP 21 oder besser
Umgebungstemperatur	: 5 °C bis 40 °C ohne Leistungsreduzierung oder besser

einschließlich komplettem Zubehör

3 St

2.1.41

Sinusfilter als Zulage für v. g. 15-kW-Frequenzumrichter

Verschleift die rechteckförmigen Ausgangsspannungsimpulse am Ausgang von Frequenzumrichtern zu einer nahezu sinusförmigen Ausgangsspannung. Dadurch reduzieren sich die Spannungsspitzen sowie die Spannungsanstiegsgeschwindigkeiten (du/dt) an den Motorklemmen und die pulsmodulationsbedingten Motornebengeräusche.

Komplette Installationseinheit für **den Aufbau im Schaltschrank**.

Es ist am Frequenzumrichter die Taktfrequenz \geq der auf dem Filter angegebenen Mindesttaktfrequenz einzustellen!

Sinusfilter bis	: mind. 30 A
Schutzart	: IP 00 oder besser
Netzspannung	: 3 x 200 - 500 V
Motornennleistung	: ca. 15 kW
Verlustleistung	: 180 W oder geringer
max. Umgebungstemperatur	: 40 °C

einschließlich komplettem Zubehör

3 St

2.1.42

3-poliger Leistungsschalter (Nennstrom der Pumpe 23 A)

Leistungsschalter, 3-polig, mit einstellbarem thermischem Überstromauslöser und einstellbarem magnetischem Kurzschlussauslöser

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

Nennstrom : 32 A
 Überstromauslöser : 22 - 32 A (eingestellt auf 23 A)
 Kurzschlussauslöser : 975 A
 Nennschaltvermögen : 50 kA
 Hilfskontakte : 1 S + 1 Ö

mit Sammelschienenadapter und Vorhängeschlossperre

3 St

2.1.43 3-poliges Luftschütz

Schaltleistung : 15 kW
 Betriebsart : AC 3
 Betätigungsspannung : 24 V DC
 Kontakte : 4 Schließer

3 St

2.1.44 Thermistorauslösegerät für Kaltleiter mit Ausgang für die Warnung und die Auslösung

Hilfsenergie : 24 V DC
 Kontakte : 2 Wechsler

3 St

Sonstige Antriebe**Hinweis:** Motorschutzschalter und weitere Schaltgeräte weiter hinten im Titel.

2.1.45 3-poliges Luftschütz

Schaltleistung : 4 kW
 Betriebsart : AC 3
 Betätigungsspannung : 24 V DC
 Kontakte : 4 Schließer

1 St

2.1.46 Stromwandler 10 A mit integriertem Messumformer

Nennmessbereich : 10 A

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

Hilfsspannung : 24 V DC
Ausgang : 4 - 20 mA
Klasse : 1

2 St

2.1.47 Thermistorauslösegerät für Kaltleiter mit Ausgang für die Warnung und die Auslösung

Hilfsenergie : 24 V DC
Kontakte : 2 Wechsler

1 St

2.1.48 Hybrid-Motorstarter zum Reversieren von Wechselstrommotoren bis 500 V AC und 9 A Ausgangsstrom, mit 24-V-DC-Steuerspannung, einstellbarer Überlastabschaltung und Not-Halt-Funktion.

2 St

Leitungs- und Personenschutz

2.1.49 1-poliger Leitungsschutzschalter

mit zeitverzögertem thermischem Auslöser für Überlastschutz und elektromagnetischem Auslöser für Kurzschlussschutz, mit Hilfsschalter zur Automatenüberwachung (separate Position unter "Hilfskontakte"), mit Beschriftungsmöglichkeit direkt am Gerät, geeignet für Montage im Wandverteiler und/ oder auf Tragschiene nach IEC 60715

Betriebsnennspannung : 230 V AC
Nennstrom : 2 - 25 A
Auslösecharakteristik : verschiedene
Nennabschaltvermögen : 10 kA
Polanzahl : 1 P
Anschlussart : Schraubtechnik

einschließlich komplettem Montagezubehör

40 St

2.1.50 3-poliger Leitungsschutzschalter

mit zeitverzögertem thermischem Auslöser für Überlastschutz und elektromagnetischem Auslöser für Kurzschlussschutz, mit Hilfsschalter zur

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
	Übertrag:				
	Automatenüberwachung (separate Position unter "Hilfskontakte"), mit Beschriftungsmöglichkeit direkt am Gerät, geeignet für Montage im Wandverteiler und/ oder auf Tragschiene nach IEC 60715				
	Betriebsnennspannung : 230 V AC				
	Nennstrom : 2 - 25 A				
	Auslösecharakteristik : verschiedene				
	Nennabschaltvermögen : 10 kA				
	Polanzahl : 3 P				
	Anschlussart : Schraubtechnik				
	einschließlich komplettem Montagezubehör				
		4	St	.....	.....
2.1.51	Fehlerstromschutzschalter, 4-polig				
	Nennstrom : 40 - 63 A				
	Nennfehlerstrom : 20 - 30 mA				
		6	St	.....	.....
2.1.52	Hilfskontakte für v. g. Leitungsschutzschalter und Fehlerstromschutzschalter 1- bis 3-polig aller Charakteristiken				
	Kontakte : 1 Ö + 1 S				
		50	St	.....	.....
2.1.53	Sicherungslasttrennschalter NH00				
	komplett mit Zubehör und aufgesetztem Leistungsschalter zur Sicherungsüberwachung, inkl. 3 Stück Schmelzeinsätzen NH00				
		1	St	.....	.....
2.1.54	Sicherungslasttrennschalter NH00 für Montage auf Sammelschiene (direkt oder mit Sammelschienenadapter)				

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
	komplett mit Zubehör und aufgesetztem Leistungsschalter zur Sicherungsüberwachung, inkl. 3 Stück Schmelzeinsätzen NH00				
		3	St	.....	.....
2.1.55	Sicherungslasttrennschalter für Neozed-Sicherungen, 3-polig, einschließlich Schmelzeinsätzen 2 - 63 A				
		2	St	.....	.....
2.1.56	3-poliger Neozed-Sicherungsblock einschließlich Schmelzeinsätzen 10 - 63 A				
		1	St	.....	.....
2.1.57	1-poliger Neozed-Sicherungsblock einschließlich Schmelzeinsatz 10 - 63 A				
		1	St	.....	.....

Für Not-Halt-Kreise

2.1.58	Not-Halt-Schlagtaster, rot mit gelbem Kranz				
	Pilzform rastend, per Drehung entriegelbar, mit Teilabdeckung (Kragen) gegen unabsichtliche Betätigung, mit doppeltem Kontakt, ohne Schlüssel, mit Schutzkragen, ohne Gehäuse, für Schaltschranktür				
	Kontaktbestückung : 2 S + 2 Ö				
		1	St	.....	.....
2.1.59	Not-Halt-Schaltgerät				
	zum absolut sicheren Ausschalten von Not-Halt-Kreisen; nach dem Entriegeln des Not-Halt-Auslösers erfolgt ohne Quittierung die Freigabe des Not-Halt-Kreises				
	Hilfsenergie : 24 V DC				
	Schaltleistung : 10 A bei 230 V AC, 50 Hz				

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

1 St

Sonstige elektrische Schaltgeräte

für vorgenannte Antriebe, Abgänge, Messungen, Steuerungen, Installationen etc.

2.1.60 Koppelrelais, 2 oder 4 Wechsler

Hilfsrelais mit Stecksockel und Freilaufdiode, Kontakte vergoldet,
optische Stellungsanzeige mittels Leuchtdiode

Kontaktbestückung : 2 oder 4 Wechsler
 Schaltleistung : 5 A
 Schaltleistung (max.) : ≥ 1 kVA
 Betätigungsspannung : 24 V DC oder 230 V AC

45 St

2.1.61 Hilfsschütz 4 kW

Schaltleistung : 4 kW
 Betriebsart : AC 3
 Betätigungsspannung : 24 V DC
 Kontakte : 4 Wechsler

geeignet für Hutschiene montage

4 St

2.1.62 Hilfsschütz 7,5 kW

Schaltleistung : 7,5 kW
 Betriebsart : AC 3
 Betätigungsspannung : 24 V DC
 Kontakte : 4 Wechsler

geeignet für Hutschiene montage

4 St

2.1.63 Motorschutzschalter, einschließlich Sammelschieneadapter

Nennstrom : 1 - 2 A
 Nennschaltvermögen : 50 kA

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
	mit thermischem Überstromauslöser : einstellbar und magnetischem Kurzschlussauslöser : einstellbar Hilfskontakte : 1 S + 1 Ö mit Vorhängeschlosssperre				
		2	St	.....	.....
2.1.64	Motorschutzschalter, einschließlich Sammelschienenadapter Nennstrom : 2 - 10 A Nennschaltvermögen : 50 kA mit thermischem Überstromauslöser : einstellbar und magnetischem Kurzschlussauslöser : einstellbar Hilfskontakte : 1 S + 1 Ö mit Vorhängeschlosssperre				
		2	St	.....	.....
2.1.65	Motorschutzschalter, einschließlich Sammelschienenadapter Nennstrom : 10 - 16 A Nennschaltvermögen : 50 kA mit thermischem Überstromauslöser : einstellbar und magnetischem Kurzschlussauslöser : einstellbar Hilfskontakte : 1 S + 1 Ö mit Vorhängeschlosssperre				
		2	St	.....	.....
2.1.66	Motorschutzschalter, einschließlich Sammelschienenadapter Nennstrom : 16 - 63 A Nennschaltvermögen : 50 kA mit thermischem Überstromauslöser : einstellbar und magnetischem Kurzschlussauslöser : einstellbar				

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
	Hilfskontakte : 1 S + 1 Ö mit Vorhängeschlossperre	2	St	.....	.....
2.1.67	Multifunktionszeitrelais elektronisch anzugs- bzw. abfallverzögert, mit Funktionsanzeige über LED Einstellbereich : 0 - 5 Min. Hilfsenergie : 24 V DC	4	St	.....	.....
2.1.68	Stillstandswächter als SPS-Watchdog zur Überwachung der SPS auf Funktion und Aktivierung der Notsteuerung liefern und einbauen Einstellbereich : 0,1 - 20 s Hilfsenergie : 24 V DC Kontakte : 1 Wechsler Hersteller : Dold Typ : IK9144.11 oder gleichwertig geeignet für Montage auf Hutschiene	1	St	.....	.....
2.1.69	Steuergerät für höhenstandsabhängige Notsteuerung von Antrieben liefern, einbauen und parametrieren Eingang : 2 x 4 - 20 mA Hilfsenergie : 24 V DC Kontakte : 3 x Relais (für bis zu 3 Pumpen) Hersteller : VEGA Typ : VEGAMET 142 oder gleichwertig geeignet für Montage auf Hutschiene	1	St	.....	.....
2.1.70	Stromstoßrelais				

Übertrag:

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

für Standardhutschienenmontage, 1-polig, Einzelansteuerung und Zentralansteuerung, kompakte Bauform, hohe Lebensdauer, geringe Schaltgeräusche

Betätigungsspannung : 24 V DC
 Eingang A1 : individuelle Betätigung Ein/ Aus
 Eingang B1 : Zentral EIN
 Eingang C1 : Zentral AUS

Bemessungsschaltspannung : 250 V AC
 Bemessungsschaltleistung : 16 A

bei Spannungsausfall bzw. nach Spannungsrückkehr bleibt die letzte Schaltstellung erhalten

einschließlich komplettem Zubehör

Hersteller : ABB
 Typ : E 261 C-230

4 St

2.1.71 1-poliger Stromstoßschalter

Nennstrom : 16 A
 Betätigungsspannung : 230 V/ 50 Hz

mit Handbetätigung, Schaltzustandsanzeiger

1 St

Für die Messtechnik

2.1.72 Einspeise- und Fehlermeldemodul für Trennverstärker

zur einfachen oder redundanten Versorgung der nachfolgenden Speise- und Eingangstrennverstärker über die Fußelemente, mit integrierter Fehlerauswertung und Fehlermeldung, Anschluss über Tragschienenconnectoren, gemäß EN 61000-6-2, EN 61000-6-4 und EN 61326-1

Eingangsspannung : 19,2 V DC bis 30 V DC
 max. Ausgangsstrom : 3,75 A
 max. Schaltspannung : 50 V AC (2 A)
 Schutzart : IP 20

Hersteller : Phoenix Contact
 Typ : MACX MCR-PTB
 oder gleichwertig

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

Montage auf Hutschiene, mit anteiligem Tragschienenconnector, einschließlich komplettem Montage- und Hilfsmaterial

1 St

2.1.73 Speise- und Eingangstrennverstärker, Ex-i

für die galvanische Trennung und Verstärkung von Eingangssignalen, mit Spannungsversorgung

Eingangssignal : 4 - 20 mA eigensicher, [Ex ia], speisend und nicht speisend

Ausgangssignal galv. getrennt : 4 - 20 mA, aktiv bis 1 000 Ohm oder passiv

Trennspannung Eing. - Ausg. : mind. 300 V

Versorgungsspannung : 24 V DC

Hersteller : Phoenix Contact oder Endress + Hauser

Typ : MACX MCR-EX-SL-RPSSI-I oder RN221 oder gleichwertig

Montage auf Hutschiene, ggf. mit anteiligem Tragschienenconnector, einschließlich komplettem Montage- und Hilfsmaterial

20 St

2.1.74 Trennschaltrelais

zur eigensicheren Beaufschlagung von Schaltkontakten. Für Schaltschrankeinbau auf Normschienen.

6 St

2.1.75 Optokoppler zur Signaltrennung

Eingangsspannung 24 V DC, Ausgang: potenzialfreie Kontakte (Öffner/Schließer)

geeignet für Zählerimpulse

2 St

Überspannungsschutz

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

2.1.76 Blitzstrom-/Überspannungsableiterkombination Typ 1 + 2

Class I+II, für 3-phasige Stromversorgungsnetze, mit kombiniertem N und PE (L1, L2, L3, PEN).

Ausstattung

Blitzstrom- und Überspannungsableiter als Kombination aus einem Typ-1-Ableiter und einem Typ-2-Ableiter in einem Gerät, bestehend aus Schutzsteckern und Basiselement für die Tragschienenmontage. Optische rot/ grün Statusanzeige und Fernmeldekontakt zur Fehlersignalisierung. Abschaltung der einzelnen Schutzpfade im Fehlerfall.

Technische Daten

IEC-Prüfklasse : I + II
 EN-Type : T1 + T2
 Nennspannung UN : 240/415 V AC (TN-C)
 Blitzprüfstrom (10/350) µs,
 Stromscheidenwert Iimp : 25 kA, 25 kA, 100 kA
 höchste Dauerspannung UC : 350 V AC
 Schutzpegel Up (L-N) : ≤ 1,5 kV
 Schutzpegel Up (N-PE) : ≤ 1,5 kV
 Folgestromlöschfähigkeit Ifi (L-N) : 25 kA (264 V AC), 3 kA (350 V AC)
 Folgestromlöschfähigkeit Ifi (N-PE): 100 A (350 V AC)
 maximale Vorsicherung bei
 Stichleitungsverdrahtung : 315 A (gG)
 maximale Vorsicherung bei
 V-Durchgangsverdrahtung : 125 A (gG)
 Meldung Überspannungsschutz
 defekt : optisch, Fernmeldekontakt
 Bauform : Tragschienenmodul 2-teilig steckbar

Hersteller : Phoenix Contact
 Typ : FLT-SEC-T1+T2-3C-350/25-FM
 oder gleichwertig

einschließlich kurzschlussfester Verkabelung

1 St

2.1.77 Überspannungsableiter SPD Typ 3 für MSR-Technik und Signale, 2-polig, 24 V DC

modularer, steckbarer Überspannungsableiter Typ 3 nach EN 61643-11 zum Schutz von Endgeräten der Industrielektronik, Defektmeldung über Fernmeldekontakt

höchste Dauerspannung : 30 V AC/DC

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

Gesamtableitstoßstrom
(8/20 μ s) L, N-PE (I_{total}) : mind. 2 kA
Schutzpegel L/N (U_p) : < 0,18 kV

Hersteller : Phoenix Contact
Typ : TTC-6P-2X2-24-PT-I

12 St

2.1.78 Überspannungsableiter SPD Typ 3 für MSR-Technik und Signale, 2-polig, 230 V AC

modularer, steckbarer Überspannungsableiter Typ 3 nach EN 61643-11 zum Schutz von Endgeräten der Industrielektronik, Defektmeldung über Fernmeldekontakt

höchste Dauerspannung : 255 V AC/DC
Gesamtableitstoßstrom
(8/20 μ s) L, N-PE (I_{total}) : mind. 5 kA
Schutzpegel L/N (U_p) : < 1,25 kV

Hersteller : Phoenix Contact
Typ : PT 2X1-VF-230AC bzw. Nachfolger

12 St

2.1.79 Überspannungsableiter für Ex i-Stromkreise

Überspannungsschutz mit integrierter Statusanzeige und Trennmesser für einen 2-adrigen erdpotenzialfrei betriebenen Ex i-Signalkreis, z. B. 0(4) - 20 mA Stromschleife, HART-fähig. In sicherheitsgerichteten Kreisen bis SIL 3 einsetzbar.

Nennspannung U_N : 24 V DC
Zulassungen : ATEX

Hersteller : Phoenix Contact
Typ : TT-6-1X2-M-EX-24DC-UT-I

10 St

2.1.80 Fernmeldeset

zur optischen Überwachung und potenzialfreien Fernmeldung von benachbarten Überspannungsschutzgeräten, inkl. Endhaltern zur fachge-

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

rechten Fixierung

Hersteller : Phoenix Contact

Typ : TT-6-FMRS-UT

2 St

.....

Bedien- und Anzeigeelemente

2.1.81 Leuchtdrucktaster mit Gravurschild

Durchmesser 22,5 mm mit LED-Leuchtmittel

Nennspannung : 24 V DC

Kontakte : 1 Ö + 1 S

Farbe : schwarz, weiß, grün, gelb, blau, rot, orange

Gravur : nach Erfordernis

4 St

.....

2.1.82 Drucktaster mit Gravurschild

Durchmesser 22,5 mm

Nennspannung : 24 V DC

Kontakte : 1 Ö + 1 S

Farbe : schwarz, weiß, grün, gelb, blau, rot, orange

Gravur : nach Erfordernis

1 St

.....

2.1.83 Meldeleuchten mit Gravurschild

Durchmesser 22,5 mm, mit LED-Leuchtmittel

Hilfsspannung : 24 V DC

Farbe : rot, grün, gelb, weiß, blau, orange

Kontakte : 1 Ö + 1 S

Gravur : nach Erfordernis

12 St

.....

2.1.84 Knebelschalter für Schaltschrankmontage mit drei Stellungen Hand - 0
- Auto und Gravurschild

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

Durchmesser 22,5 mm, als H/0/A-Schalter

Farbe : schwarz

Gravur : nach Erfordernis

3 St

.....

2.1.85

Knebelschalter mit zwei Stellungen langsam - schnell und Gravurschild

Durchmesser 22,5 mm

Farbe : schwarz

Gravur : nach Erfordernis

3 St

.....

2.1.86

Knebelschalter, mit 2 Stellungen, als Schlüsselschalter mit Gravurschild

mit Bezeichnungsschild und Schildträger

Durchmesser 22,5 mm

Farbe : schwarz

Gravur : nach Erfordernis

1 St

.....

2.1.87

Diodenmodul, 8-fach

zur Ansteuerung von Meldeleuchten durch eine Lampentestfunktion

4 St

.....

Sonstiges

2.1.88

Rangierverteilung (klein)

für die Durchrangierung von Signalen von und zu anderen Schaltanlagen und der lokalen SPS. Aufbau im dafür vorgesehenen Schaltfeld ohne Sammelschiene.

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

Umfang : 100 Klemmen (bis 2,5 mm²)

1 St

2.1.89 Zusätzliche Bezeichnungsschilder

als Bezeichnungsschild für Antriebe und Reparaturschalter etc. zur besseren Zuordnung

- aus Zweischichtresopal
- graviert
- geklebt, geschraubt
- bis zu 15 Zeichen

Schild-/ Schriftfarbe : schwarz auf weiß

Abmessungen (H x B) : ca. 50 x 150 mm

10 St

2.1.90 Warn-, Bedienungs- und Hinweisschilder

entsprechend den einschlägigen DIN VDE- und EVU-Vorschriften

an den Türaußenseiten:

- a) 1 Warnschild WS1 (Blitzpfeil) mit Zusatzschild ZS1

im elektrischen Betriebsraum:

- a) 1 Merkblatt ZH1/403 (Erste Hilfe bei Unfällen durch elektrischen Strom)
- b) 1 Merkblatt nach DIN VDE 0132 (Merkblatt für die Bekämpfung von Bränden in elektrischen Betriebsräumen und in deren Nähe)
- c) 1 Merkblatt nach DIN VDE 0105 (Bestimmungen für den Betrieb von Starkstromanlagen)
- d) 4 Verbotsschilder VS 1 („Nicht schalten“) nach DIN 40008; magnetisch und zum Aufhängen
- e) 4 Kombischilder VS 1/ZS 1 („Nicht schalten, es wird gearbeitet. Entfernen des Schildes ...“) nach DIN 40008; magnetisch und zum Aufhängen
- f) 1 Warnzeichen („Achtung! Geerdet und kurzgeschlossen“) nach DIN 40008/magnetisch und zum Aufhängen
- g) 1 Hinweisschild HS 3 („5 Sicherheitsregeln“) nach DIN 40008
- h) 1 Satz Schaltfeldbeschriftung
- i) 1 Warnschild WS 1 (Blitzpfeil) mit Zusatzschild ZS 1 an Stel-

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

len besonderer Gefährdung

Die v. g. Warn- und Hinweisschilder liefern und im Niederspannungsraum an den Wänden montieren bzw. mit Magnethaftband versehen.

1 Satz

2.1 Niederspannungsschaltanlage

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
2.2	Messtechnik				
2.2.1	<p>Hydrostatische Höhenstandsmessung (ohne Ex-Zulassung)</p> <p>Füllstandsmessgerät als Seilsonde für Flüssigkeitsanwendungen mit einem Messbereich bis 10 m.</p> <p>Niveaumessgerät und Anzeige- und Auswertegerät.</p> <p>Messbereich : 10 m Länge : mind. 15 m Prozessanschluss : Abspannklemme einschließlich Edelstahlhaken Dichtung Messzelle : Viton Versorgungsspannung : 24 V DC Ausgang : 4 - 20 mA Zubehör : Klemmdose mit Druckausgleich</p> <p>Zulassung : keine ATEX-Zulassung erforderlich</p> <p>einschließlich komplettem Montage- und Installationsmaterial</p>	2	St	.....	.....
2.2.2	<p>Edelstahlschutzrohr für Seilsonden Ø 60 mm</p> <p>Rohrschellen, stabile Ausführung, Schellenabstand max. 2 m</p> <p>einschließlich Befestigungsmaterial, komplett aus Edelstahl in Werkstoff 1.4571/ 1.4404</p> <p>in Teillängen liefern und montieren</p>	8	m	.....	.....
2.2.3	<p>Temperaturmessung (PT100)</p> <p>als PT100 in Dreileitertechnik, zur Überwachung der Raumtemperatur bzw. zur Überwachung in den Schaltschränken. Mit Edelstahlhaltewinkel zur Montage und Aufnahme des Temperatursensors.</p> <p>Messbereich : ca. -30 °C bis +80 °C</p> <p>Achtung! Anschluss an die SPS nur über geschirmte Kabel!</p>				

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

Einschließlich komplettem Montage- und Installationsmaterial

6 St

2.2 Messtechnik

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

2.3 Automatisierungstechnik

Automatisierungssystem

Hinweis: Der vorhandene LWL-Switch (Typ Phoenix Contact 2891479) ist aus der alten Schaltanlage zu übernehmen (siehe Kapitel Umbauarbeiten). Inkl. rundem, von unten steckbarem Konfigurationsstecker (MRP-Lizenz).

Achtung! Der Konfigurationsstecker befindet sich evtl. nicht gesteckt am Switch, sondern in seiner Nähe innerhalb der Schaltanlage, da einige der Bestandsswitches bzgl. Medienredundanz noch nicht vollständig eingerichtet sind.

2.3.1 Controller AXC F 2152

SPS-Controller (CPU) mit PROFINET-Schnittstelle zur Kopplung an andere Steuerungen bzw. Systeme und Programmiermöglichkeit nach IEC 61131-3, komplett mit Anschlusssteckern und Busverbinder, einschließlich aller notwendiger Lizenzen für SPS-Programmierung, Regler, Steuerfunktionen, Logikverknüpfungen, Kommunikationsprozeduren, Istwerterfassung, Sollwertbearbeitung etc.

Technische Daten

Schnittstelle	: 2 x RJ45 (geswitcht)
Programmierwerkzeug	: PLCnext
Arbeitsspeicher	: 512 MByte
Datenspeicher	: 12 MByte
Versorgungsspannung	: 24 V DC
Schutzart	: IP 20
Umgebungstemperatur (Betrieb)	: -25 °C bis +60 °C

geeignet für Hutschienenmontage

Hersteller : Phoenix Contact
Typ : AXC F 2152 (2404267)

1 St

2.3.2 Programm- und Konfigurationsspeicher als SD-FLASH-Karte 2 GB zur bedarfsweisen Erweiterung des Speichers der v. g. CPU

Hersteller : Phoenix Contact
Typ : SD FLASH 2 GB (1043501)

1 St

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
Übertrag:					
2.3.3	SPS-Erweiterungsmodul zum Aufbau einer Inline I/O-Station an v. g. CPU (= grüne E/A-Module der Inline-Serie an grauer PLCnext-SPS) Bis zu 63 E/A-Module rechts anreihbar. Hersteller : Phoenix Contact Typ : AXC F IL ADAPT (1020304)	1	St	.....	.....
2.3.4	I/O-Modul als dezentrale Peripherie (PROFINET) Busschnittstelle : 2 x PROFINET Spannung : 24 V DC digitale Eingänge : 8 digitale Ausgänge : 4 analoge Eingänge : - analoge Ausgänge : - Hersteller : Phoenix Contact Typ : IL PN BK DI8 DO4 2TX-PAC (2703994)	3	St	.....	.....
2.3.5	Digitaleingabe 32 DE Anzahl DE : 32 Spannung : 24 V DC Hersteller : Phoenix Contact Typ : IB IL 24 DI32 /HD-PAC (2862835)	4	St	.....	.....
2.3.6	Digitaleingabe 8 DE Anzahl DE : 8 Spannung : 24 V DC Hersteller : Phoenix Contact Typ : IB IL 24 DI8 /HD-PAC (2700173)	4	St	.....	.....
2.3.7	Digitalausgabe 32 DA				

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
				Übertrag:	
	Anzahl DA : 32 Spannung : 24 V DC				
	Hersteller : Phoenix Contact Typ : IB IL 24 DO32/HD-PAC (2862822)				
		3	St	.....	.....
2.3.8	Digitalausgabe 8 DA				
	Anzahl DA : 8 Spannung : 24 V DC				
	Hersteller : Phoenix Contact Typ : IB IL 24 DO8/HD-PAC (2700172)				
		4	St	.....	.....
2.3.9	Analog-Eingangsbaugruppe 8 AE				
	Anzahl AE : 8 Signal : 4 - 20 mA, 0 - 10 V wahlweise Auflösung : 16 bit				
	Hersteller : Phoenix Contact Typ : IB IL AI 8/SF-PAC (2861412)				
		4	St	.....	.....
2.3.10	Analog-Eingangsbaugruppe 2 AE				
	Anzahl AE : 2 Signal : 4 - 20 mA, 0 - 10 V wahlweise Auflösung : 16 bit				
	Hersteller : Phoenix Contact Typ : IB IL AI 2/SF-PAC (2861302)				
		3	St	.....	.....
2.3.11	Analog-Ausgangsbaugruppe 2 AA				
	Anzahl AA : 2 Signal : 4 - 20 mA, 0 - 10 V wahlweise Auflösung : 16 bit				
				Übertrag:	

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

Hersteller : Phoenix Contact
 Typ : IB IL AO 2/SF-PAC (2863083)

4 St

2.3.12 Inline-Funktionsklemme (Temperaturmessung)

Anzahl Eingänge : 2
 verwendbare Sensortypen (RTD) : Pt-, Ni-, KTY-, Cu-Sensoren, lineare Widerstände
 Anschlusstechnik : 2-, 3-, 4-Leiter
 Anschlussart : Zugfederanschluss
 Peripherieversorgungs-
 spannung UANA : 24 V DC

Hersteller : Phoenix Contact
 Typ : IB IL TEMP 2 RTD-PAC (2861328)

6 St

2.3.13 Einspeise- und Segmentklemmen

Schnittstelle : Inline-Lokalbus
 Versorgungsspannung : 24 V DC

Hersteller : Phoenix Contact
 Typ : IB IL 24 PWR IN/2F-DF-2MBD-PAC (2863834)

4 St

2.3.14 Touchpanel 15,6" mit Visu+

Touchpanel mit grafikfähigem Farbdisplay, 1 920 x 1 080 Pixel, 1 x Ethernet (10/ 100/ 1 000 MBit/s) RJ45, 2 x USB Host 2.0, Windows Embedded Compact 7 und Anwendersoftware Visu+ RT.

Technische Daten

Schnittstelle : 1 x RJ45, 2 x USB (Host)
 Anwender-Software : Visu+ RT
 Datenspeicher : 8 GByte
 Versorgungsspannung : 24 V DC
 Schutzart : IP 66 (frontseitig)
 Umgebungstemperatur (Betrieb) : 0 °C bis +50 °C

Einbau in Schaltschranktür.

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

Einschließlich komplettem Montage- und Anschlussmaterial.

Hersteller : Phoenix Contact

Typ : TP 6156-WHPS (1190421)

1 St

2.3.15 Ethernet Switch, 8 TP-RJ45-Ports

mit automatischer Erkennung der Datenübertragungsrate von 10 oder 100 MBit/s (RJ45), Autocrossing-Funktion

Technische Daten

Schnittstelle : Ethernet (RJ45)

Anschlussart : RJ45

Übertragungsgeschwindigkeit : 10 / 100 MBit/s

Übertragungsphysik : Ethernet in RJ45-Twisted-Pair

Anzahl der Ports : 8 (RJ45-Ports)

Funktion : automatische Erkennung der Übertragungsgeschwindigkeit, Autocrossing-Funktion, Priorisierung (QoS)

Versorgungsspannung : 24 V DC

Umgebungstemperatur (Betrieb) : -10 °C bis 60 °C

Montageart : Hutschienenmontage

Hersteller : Phoenix Contact

Typ : FL SWITCH 1008N

1 St

Aufbau-, Datenpunkt- und Schnittstellendefinitionen, Datenpunkttest

Die Firma **iPatec** ist mit der Programmierung sämtlicher Funktionen, welche über die SPS bzw. die Leittechnik realisiert werden sollen, zu beauftragen.

Siehe die Titel zu "Projektierung und Programmierung Automatisierungstechnik" und "Projektierung vorhandene Leittechnik".

Hinweis: Der o. g. Zuständige für die SPS-Programmierung, Bedienpanel-Einrichtung, Switch-Parametrierung und Leitsystemprojektierung wird nachfolgend zur Vereinfachung als *Automatisierer* bezeichnet.

2.3.16 Abstimmungen und Festlegungen für Aufbau und Funktion des Automatisierungsgerätes mit dem Auftraggeber

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

Hierfür zuständig ist der Auftragnehmer in Zusammenarbeit mit dem Automatisierer.

- E/A-Signalanschaltung für analoge und binäre Prozesssignale festlegen
- Vergabe aller Signalkennzeichen und Signalbezeichnungen gemäß Vorgaben des Auftraggebers
- Festlegung der Schnittstellen (Datenbereiche, Form, Umfang)
- Kommunikation zwischen dem Automatisierungsgerät, Busteilnehmern und dem Leitsystem definieren
- Abstimmung der Schnittstellen, Datenbereiche und des Kommunikationsumfangs
- mind. 1 Online-Termin für die Besprechung der Schnittstellen ist mit einzurechnen

1 psch

.....

2.3.17

Definition des systemspezifischen Datenmodells

einschließlich aller abgeleiteten Prozessvariablen (Rechenwerte, Zählwerte, Sollwerte, Betriebsstunden etc.) in Abstimmung mit dem Auftraggeber.

Hierfür zuständig ist der Auftragnehmer in Zusammenarbeit mit dem Automatisierer.

Mindestfestlegungen

- prozessvariable Name (PV)
- Quellpunkt der Information
- Protokolltexte
- Signalzustandstexte
- Grenzwerte
- Messbereiche
- Skalierung
- Plausibilität
- Befehlsberechtigung
- Zuordnung Verarbeitungsvorschriften
- Rechenwerte (numerische, binär)

Als Anzahl der Prozessdaten sind die digitalen und analogen Ein- und Ausgänge des Automatisierungsgerätes inkl. dezentrale Peripherie sowie die Daten der PROFINET-Anschaltungen zugrunde zu legen.

Prozessvariablen-, Anlagen- und Ortskennzeichnungen sind frühzeitig vor der Erstellung der Dokumentation mit dem Auftraggeber detailliert

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

abzustimmen.

1 psch

.....

2.3.18

Datenpunkttest

Durchführung des Datenpunkttests auf der Hardware-Seite (Software-Seite durch den Automatisierer, siehe Titel "Projektierung und Programmierung Automatisierungstechnik").

Hierfür zuständig ist der Auftragnehmer in Zusammenarbeit mit dem Automatisierer.

Es sind dokumentierte Datenpunkttests durchzuführen. Der Auftragnehmer und weitere notwendige Teilnehmer am Datenpunkttest kennzeichnen den Test durch die entsprechende Unterschrift auf jedem Testblatt als durchgeführt.

Festgestellte Fehler während des Datenpunkttests sind zu dokumentieren und ggf. sofort zu beseitigen. Sollte ein Datenpunkttest nicht vollständig und erfolgreich abgeschlossen und dokumentiert sein, ist dieser mit allen Beteiligten entsprechend zu wiederholen.

Für alle durch den Auftragnehmer versorgten oder durch den Auftragnehmer signaltechnisch erfassten elektrischen Antriebe, Steuerungen, Messstellen und Einzelsignale sind von der Steuerung zum PLS sowie ggf. Signale von dem PLS zur Steuerung Datenpunkttests per realer Simulation durchzuführen und zu dokumentieren.

Als reale Simulation wird bei digitalen Eingängen (Quelle) das Setzen des Eingangs durch den Sensor und die Prüfung, ob ein entsprechendes Signal an der Signalsenke anliegt, verstanden.

Als reale Simulation bei digitalen Ausgängen wird die entsprechende Reaktion des digitalen Ausgangs (Signalsenke) und des Aktors auf das Setzen der betreffenden Einschaltbedingung (Signalquelle) verstanden.

Als reale Simulation bei analogen Eingängen (Quelle) wird ein analoges Signal auf den analogen Eingang durch den Sensor gelegt und die Prüfung, ob ein äquivalenter Wert entsprechend an der Signalsenke anliegt, verstanden.

Als reale Simulation bei analogen Ausgängen wird ein äquivalenter analoger Wert des analogen Ausgangs (Signalsenke) und des Aktors auf die Eingabe eines festgelegten analogen Wertes (Signalquelle) verstanden.

Die Datenpunkte sind von der Signalquelle über den SPS-Eingang oder die Bus-Schnittstelle und zurück bzw. von deren Antrieben zum PLS und ggf. zurück zu prüfen. Dabei muss die Durchgängigkeit jedes ein-

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

zelnen Signals (analog und digital) nachgewiesen werden.

Die Datenpunkttests müssen sich ggf. dem Baufortschritt entsprechend anpassen. Das bedeutet, dass für Teilbereiche unterschiedliche Termine für diese Tests zu berücksichtigen sind.

Bestandteil des Einheitspreises sind sämtliche Aufwendungen wie gesonderte An- und Abreisen, Arbeitsunterbrechung, technische Klärung usw. für den o. g. Datenpunkttest.

Die dokumentierten Testergebnisse sind dem Auftraggeber nach Abschluss aller Tests inkl. Unterschrift des PLS-Projektingenieurs mit der Dokumentation im Original zu übergeben.

Nach Abschluss von Teilttests sind Kopien dem Auftraggeber und der Bauleitung zu übergeben.

1 psch

2.3 Automatisierungstechnik

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

2.4 Projektierung und Programmierung Automatisierungstechnik

Ausführungsbeschreibung 9

Programmierung der SPS-Systeme

Die Programmierung der SPS-Systeme und der Automatisierungstechnik allgemein, die Parametrierung der Kommunikationsverbindungen sowie die Integration in die Leittechnik erfordern aufgrund der tiefgreifenden Anlagenstandards Spezialwissen. Daher ist für diese Teilleistung zwingend die für die ALG tätige Fachfirma anzufragen.

Ansprechpartner

iPATEC

Herr Antonio Algarve

Bielefelder Straße 103

32657 Lemgo

info@ipatec.de

Tel.: 05261 920-556

Programmierung SPS Hochwasserpumpwerk (HWPW)

Insbesondere die folgenden Funktionen:

- Drehzahlregelung von drei Brauchwasserpumpen (Ziel: geringe Schaltspiele bei ausreichendem Druck für Brauchwassersystem)
- Ansteuerung von drei Hochwasserpumpen mit jeweils zwei Drehzahlen
- Ansteuerung Probenahmepumpe (Dauerfunktion)
- Ansteuerung und Auswertung zweier Bestands-E-Schieber (AUMA)
- Auswertung zweier Höhenstandsmessungen im Pumpensumpf
- Überwachung aller Sicherungen
- Anbindung aller Bedien- und Anzeigeelemente
- Aufnahme aller Messwerte (neu und Bestand)
- Durchführung der Steuerung und Regelung für die genannten Antriebe entsprechend der verfahrenstechnischen Anforderungen

Datenumfang entsprechend der E/A-Anzahl des o. g. Automatisierungssystems inkl. dezentraler Peripheriebaugruppen und Busteilnehmer.

Einzurichtende PROFINET-Busteilnehmer sind die dezentralen Peripheriebaugruppen (siehe Titel "Automatisierungstechnik"), die vier Energiemessgeräte und die als Gegenstelle eingerichtete Bestands-Automatisierung.

Umsetzung in enger Zusammenarbeit mit der elektrotechnischen Konstruktion, dem Auftraggeber und der Bauleitung.

2.4.1 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 9

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Programmsicherung und Programmanalyse

Das vorhandene Automatisierungsprogramm im vorhandenen Automatisierungsgerät ist vor der Demontage des Automatisierungsgerätes extern zu sichern.

Das Programm ist zu analysieren, um die Funktionen der vorhandenen und verbleibenden Komponenten zu ermitteln.

Diese ermittelten Funktionen bilden die Basis für die Funktions- und Programmbeschreibung der neu aufzubauenden Automatisierungstechnik.

1 psch

.....

2.4.2

Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 9

Aufstellung einer Funktionsbeschreibung

Die Aufstellung einer Funktionsbeschreibung zur Beschreibung der Funktionalitäten des o. g. Anlagenbereichs erfolgt in Abstimmung mit dem Betrieb und den Ergebnissen der Programmanalyse.

Inkl. der Darstellung von Hilfszeichnungen, wie Ein- und Ausschaltpegeln, Schrittkettendarstellungen zur Verdeutlichung der Funktionsabläufe. Darstellung von Regelkreisen mit Soll- und Grenzwerten. Berücksichtigung der E/A-Listen der elektrotechnischen Konfiguration und Klärung fehlender Informationen.

Übersicht aller Antriebe in Hinblick auf Ihre Notstromberechtigungsstufe in Zusammenspiel mit der Leittechnik.

Vorlage beim Kunden und bis zu 3-malige Anpassung bei Änderungswünschen (Fehler sind stets zu korrigieren und werden nicht gezählt).

1 St

.....

.....

2.4.3

Mehrpreis für die Aufstellung einer reduzierten Funktionsbeschreibung für das im Vortext beschriebene Provisorium während der Umbauzeit

1 St

.....

.....

2.4.4

Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 9

Abstimmung Datenpunkte

Abstimmung aller Datenpunkte mit der elektrotechnischen Konstruktion anhand einer gemeinsamen Datenpunktliste. Teil der Liste sind auch

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

Datenformat, Skalierungen und Anlagenkennzeichnung inkl. bis zu 3-facher Wiederholung nach Anpassungen durch eine der beiden Seiten.

Datenumfang entsprechend der E/A-Anzahl des o. g. Automatisierungssystems inkl. dezentraler Peripheriebaugruppen (siehe Titel Automatisierungstechnik).

1 St

2.4.5 Mehrpreis für die Abstimmung der Datenpunkte für das im Vortext beschriebene Provisorium während der Umbauzeit

1 St

2.4.6 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 9
Automatisierungsprogramm

Erstellung, Lieferung und Inbetriebnahme des Automatisierungsprogramms für das o. g. Automatisierungssystem.

Inkl. Test und Optimierung des Anwenderprogramms im Rahmen eines 2-wöchigen Probebetriebs.

Im Wesentlichen werden folgende Leistungen notwendig:

- Anlegen im Engineeringsystem
- Konfiguration der Hardware
- Engineering von Messstellen, Aggregaten usw.
- Anwenderprogramm auf Grundlage der Funktionsbeschreibung erstellen
- Erstellen der Kommunikationsverbindungen über Anlagenbus Industrial Ethernet/ PROFINET/ INTERBUS zum Leitsystem, anderen Automatisierungsgeräten, dezentraler Peripherie usw.
- Empfang von Befehlen und Soll- sowie Ist-Werten vom Leitsystem sowie von anderen Automatisierungsgeräten
- Vorbereitungen für den Datenaustausch mit den Softwarekomponenten der Leittechnik
- Zuordnung zu Alarmklassen und Eintragungen der Meldetexte (jede Störung/ Meldung ist als Einzelmeldung an das Leitsystem zu übertragen)
- Eintragung der PV-Nummern, Anlagenkennzeichen und Klartexte
- Einrichtung einer Meldeschwallunterdrückung
- vollständige, für Dritte nachvollziehbare Kommentierung des Programmcodes
- Einrichtung der Messbereiche und Grenzwerte für Analogwerte
- Anlegen von erforderlichen internen Variablen
- vollständiger Datenpunkttest (Software-seitig) als Eigenüberprüfung und mit Einbindung des Schaltanlagenmonteurs, von beiden Seiten

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

unterschrieben und als Teil der Dokumentation zu übergeben

Inbetriebnahme des Programms in Zusammenarbeit mit dem Betriebspersonal und der Bauüberwachung.

Insbesondere wird auf einen selbsttätigen Wiederanlauf nach einem SPS-Stopp, Not-Halt oder einem Netzausfall Wert gelegt.

Datenumfang entsprechend der E/A-Anzahl des o.g. Automatisierungssystems inkl. dezentraler Peripheriebaugruppen und Busteilnehmer (siehe Titel Automatisierungstechnik).

Programm liefern, implementieren und in Betrieb nehmen, als Pauschalpreis.

1 St

2.4.7 Mehrpreis für Automatisierungsprogramm und Datenpunkttest für das im Vortext beschriebene Provisorium während der Umbauzeit

1 St

2.4.8 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 9
Projektierung Bedienpanel (Touchpanel)

Einrichtung und Erstellung einer Projektierung für das o. g. Touch-Bedienpanel inkl. der Kommunikation zwischen Bedienpanel und SPS.

Die Projektierung erfolgt in der im Bedienpanel integrierten Visualisierungssoftware Visu+.

Folgendes muss mindestens eingerichtet werden:

- Konfiguration der Hardware
- Entwerfen, Erstellen und Abstimmen von Prozessbildern
- Abstimmung und Einrichtung der Menüführung
- Anzeige aller relevanten Datenpunkte der SPS
- Störmeldeanzeige
- Erstellung und Einrichtung diverser Messwertanzeige- und Parametereinstellungs-Bilder
- Ganglinien der Analogwerte zur Darstellung in zusammengestellten Kurven
- Abschaltung Hintergrundbeleuchtung zur Verlängerung der Lebensdauer

Inkl. Abstimmung und bis zu 3-facher Überarbeitung. Es ist eine komplett funktionsfähige und vollständig kommentierte Projektierung zu liefern. Übergabe elektronisch ohne Schutzmechanismen, als PDF und in

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
	Papierform.				
	Prozessbilder	: bis zu 4 Stück			
	Messwertanzeige- und Parametereinstellungsbilder	: bis zu 8 Stück			
	Datenumfang entsprechend der E/A-Anzahl des o. g. Automatisierungssystems inkl. dezentraler Peripheriebaugruppen und Busteilnehmer (siehe Titel Automatisierungstechnik).				
	Inkl. Einbeziehung in den Datenpunkttest.				
	Projektion abstimmen, erstellen, ggf. mehrfach anpassen und in Be- trieb nehmen				
		1 St			

Übertrag:

Kommunikation und Netzwerktechnik

2.4.9	Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 9 Anpassung Ring-Switch, Typ Phoenix SMCS Anpassung des Ring-Switch, Typ Phoenix Contact SMCS, an die neu- en bzw. geänderten Kommunikationsteilnehmer in der neuen Schaltan- lage. Hierzu sind mindestens die folgenden Arbeiten nötig: - Anpassungen der vorhandenen Netzwerkparametrierung - Speicherung der Parametrierung auf einen Backup-USB-Stick und in der Dokumentation	1 St			
2.4.10	Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 9 Erweiterung Netzwerkkonfigurator Erweiterung des Konfigurators der Netzwerktechnik inkl. aller neuen Kommunikationsteilnehmer (SPS mit Bedienpanel und dezentraler Peri- pherie/ Switch) des neuen Anlagenteils. Mit Eintragung der E/A- Baugruppenanzahl und IP-Adressen.	1 St			

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

Leittechnik

2.4.11 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 9

Einbindung in die Leittechnik FlowChief

Einbindung des Anlagenteils in die Leittechnik, Typ FlowChief. Hierzu sind mindestens die folgenden Arbeiten nötig:

- Verbindung zu den neuen bzw. erneuerten Automatisierungsgeräten und Busteilnehmern über Ethernet-Verbindung
- Bildprojektierung: ca. 3 Stück Anlagenbilder anpassen; Abstimmung des Bildentwurfes mit dem Betrieb inkl. bis zu 2-facher Anpassung
- Einbindung in den Störmeldehaushalt der Leittechnik
- Einbindung in die Protokollierung/Archivierung der Leittechnik
- Anzeige der Analogmesswerte in grafischen Trendanzeigen parametrieren
- KEINE Anpassung des Anlagenübersichtsbildes auf den geänderten Verfahrensbereich nötig
- KEINE Bildanpassungen an vorhandenen Anlagenbildern mit verfahrenstechnischer Schnittstelle zum geänderten Verfahrensbereich nötig
- Test des Zusammenspiels von Leittechnik und Anlagentechnik im Zuge der Inbetriebnahme

Einrichtung erfolgt entsprechend des Baufortschritts ggf. in mehreren Abschnitten.

1 St

2.4.12 Mehrpreis für die Einbindung in die Leittechnik FlowChief für das im Vortext beschriebene Provisorium während der Umbauzeit

1 St

2.4.13 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 9

Einbindung in die Protokollierung ACRON

Einbindung des Anlagenteils in die Protokollierung, Typ ACRON. Hierzu sind mindestens die folgenden Arbeiten nötig:

- Einrichtung aller analogen Messgrößen in ACRON
- Anbindung der Datenpunkte
- Einrichtung der Archivierung mit Verdichtungsstufen etc. in Abstimmung mit dem Betrieb
- Erweiterung der Protokolle um die relevanten Messgrößen

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
				Übertrag:	
	- Einrichtung neuer Protokolle nach Bedarf				
	Alle Projektierungen in enger Abstimmung mit dem Betrieb. Vorschlag durch Auftragnehmer, Änderungswünsche durch den Betrieb, Anpassung durch den Auftragnehmer.				
		1	St	.....	.....
2.4.14	Mehrpreis für die Einbindung in die Protokollierung ACRON für das im Vortext beschriebene Provisorium während der Umbauzeit				
		1	St	.....	.....
2.4.15	Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 9 Einbindung in das Alarmierungssystem				
	Einbindung des Anlagenteils in das Alarmierungssystem, Typ Flow-Chief. Hierzu sind mindestens die folgenden Arbeiten nötig:				
	<ul style="list-style-type: none"> - Einrichtung aller neuen Datenpunkte im Alarmierungssystem - Abstimmung und Vergabe der Alarmpriorität - Einrichtung und Test jedes Alarms im Rahmen des Datenpunkttests - systemspezifische Projektierungen zur Ausblendung von Alarmen, Meldeschauerunterdrückung etc. 				
	Alle Projektierungen in enger Abstimmung mit dem Betrieb. Vorschlag durch Auftragnehmer, Änderungswünsche durch den Betrieb, Anpassung durch den Auftragnehmer.				
		1	St	.....	.....
2.4.16	Mehrpreis für die Einbindung in das Alarmierungssystem für das im Vortext beschriebene Provisorium während der Umbauzeit				
		1	St	.....	.....
2.4.17	Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 9 Vorbereitung und Realisierung der Inbetriebnahme (Automatisierungstechnik)				
	Vorbereitung und Realisierung der Inbetriebnahme des o. g. Anlagenteils gemeinsam mit der E-MSR-Ausrüstung, dem Betriebspersonal und der Bauleitung.				
	Funktionstests des kompletten o. g. Anlagenbereichs, einschließlich der				

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

eventuell erforderlichen Korrekturen und/ oder Nachbesserungen.

Im Zuge der Inbetriebnahme erfolgt die Einweisung des Fachpersonals des Bauherrn in die Technik und in die Dokumentationsunterlagen. Die Einweisung hat der Auftragnehmer zu protokollieren und sich von der Betriebsabteilung bestätigen zu lassen.

Spätestens 3 Wochen vor dem festgelegten Inbetriebnahmetermin hat der Auftragnehmer eine Checkliste vorzulegen, die von der Bauleitung überprüft wird. Vorab ist eine Eigeninbetriebnahme durchzuführen und vorzulegen. Wird im Zuge der Anlagentests festgestellt, dass der Auftragnehmer seiner Eigeninbetriebnahmepflicht nicht umfänglich nachgekommen ist, behält sich der Auftraggeber das Anrechnen von Aufwendungen des Betriebes vor. Anhand der Checkliste werden die Einweisungen Punkt für Punkt vorgenommen.

Inbetriebnahme des gesamten ausgeschriebenen Leistungsumfanges der Projektierung und Programmierung der Automatisierungs- und Leitetchnik, einschließlich aller Nebenkosten.

Inbetriebnahme erfolgt entsprechend des Baufortschritts ggf. in mehreren Abschnitten.

1 St

2.4.18 Mehrpreis für die Vorbereitung und Realisierung der Inbetriebnahme (Automatisierungstechnik) für das im Vortext beschriebene Provisorium während der Umbauzeit

1 St

Stundenlohnarbeiten

Für Arbeiten, die nicht über EP erfasst werden, auf besondere Anordnung und nach Genehmigung durch den Auftraggeber nach Bedarf gegen Stundennachweise einschließlich aller Nebenkosten durchgeführt werden.

Die Stundennachweise werden nur akzeptiert, wenn sie dem Auftraggeber spätestens 2 Wochen nach Abschluss der entsprechenden Arbeiten zur Unterschrift vorliegen. Die ausgeführten Arbeiten und die Spezifikation der entsprechenden Fachkraft sind auf dem Stundennachweis darzulegen.

Alle Stundensätze verstehen sich inkl. An- und Abreise, evtl. Übernachtungskosten, Kilometerpauschalen, Fahrzeit, Überstundenzuschlag, Schmutzzulage, Sonn- und Feiertagszuschläge sowie aller anderen Lohnnebenkosten.

2.4.19 SPS-Programmierer/ Leitetchnik-Projekteur

Im Zuge der Maßnahme sind zusätzliche oder nachträgliche Anpassun-

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

gen an der Programmierung und/ oder Erweiterungen der beschriebenen Funktionsweisen an der Anlagenautomatisierung und -leittechnik wahrscheinlich.

Stundenlohnarbeiten durch Arbeitskräfte auf Anordnung des Auftraggebers ausführen. Im Zuschlag sind alle Nebenkosten enthalten.

9 h

2.4 Projektierung und Programmierung Automatisierungstechnik

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

2.5 Vor-Ort-Geräte, Beleuchtung und Steckdosen

Taster und Steckdosen

2.5.1	Taster für AP-Montage, Feuchtraumausführung, Schließer 1-polig Wippentaster mit Tastereinsatz und Rahmen und Tasterwippe, mit Schraubbefestigung, mit Wandgehäuse und Kabeleinführung in Feuchtraumausführung (mind. IP 44)	1	St	.....	.....
2.5.2	Schukosteckdose AP mit Deckel (blau) Feuchtraumausführung, 16 A/ 230 V AC	2	St	.....	.....
2.5.3	Doppelschukosteckdose mit Deckel, AP (blau) Feuchtraumausführung, 16 A/ 230 V AC	1	St	.....	.....
2.5.4	CEE-Steckdose Feuchtraumausführung, 16 A/ 400 V AC	1	St	.....	.....
2.5.5	Steckdosenkombination anschlussfertig verdrahtet, Absicherung unter transparenter Betätigungs- klappe Schutzart : mind. IP 44 Bestückung (mind.) : 1 CEE 63 A, 5-polig, 400 V 1 CEE 32 A, 5-polig, 400 V 1 CEE 16 A, 5-polig, 400 V 2 SCHUKO 16 A, 230 V Absicherung : 1 FI 63 A, 4-polig, 0,03 A, Typ A 1 LS 63 A, 3-polig, C 1 LS 32 A, 3-polig, C 1 LS 16 A, 3-polig, C				

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
				Übertrag:	
	2 LS 16 A, 1-polig, C optional granularer abgesichert				
	Anschluss, Zuleitung : Anschlussklemmen für Zuleitung				
		1	St	.....	.....

Vor-Ort-Geräte

2.5.6	Rippenrohrheizung				
	einschließlich automatischer Temperaturregelung über die Raumtemperatur, verzinkte Ausführung				
	Leistung : 2 kW				
	Spannung : 230 V AC				
	Ausführung : feuchtraumgeeignet				
		1	St	.....	.....

Beleuchtung

2.5.7	Feuchtraumleuchte LED, groß für Innen- oder überdachte Außenmontage				
	Länge : ca. 1 196 mm				
	Bemessungslichtstrom : mind. 4 000 lm				
	Farbtemperatur : 4 000 K				
	Netzanschluss : 230 V AC				
	Bemessungsleistung : max. 30 W				
	Schutzart : mind. IP 66				
	Montage an Decke oder Wand				
		7	St	.....	.....
2.5.8	Feuchtraumleuchte LED, groß für Innen- oder überdachte Außenmontage, als Einzelbatterieleuchte				
	Länge : ca. 1 196 mm				
	Bemessungslichtstrom : mind. 4 000 lm				
	Farbtemperatur : 4 000 K				
	Netzanschluss : 230 V AC				
	Bemessungsleistung : max. 60 W				
	Schutzart : mind. IP 66				

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

Inkl. integrierter oder separater Batterie zur Aufrechterhaltung der Beleuchtung bei Spannungsausfall (nur bei eingeschalteter Beleuchtung).

Montage an Decke oder Wand

1 St

2.5.9 Piktogramm-Schild "Notausgang", nachleuchtend

Fluchtwegschild aus Kunststoff, nachleuchtend, zur Montage auf ebenen Flächen

Pfeilrichtung : nach unten

2 St

Für die Bestandsaußenleuchte

Im Außenbereich ist die vorhandene Leuchte (Typ BEGA Lichtbaustein) beizubehalten. Lediglich die Leuchtmittel sind gegen LED-Leuchtmittel auszutauschen.

2.5.10 LED-Lampe E27

Lichtfarbe neutralweiss

Leistungsaufnahme : 10 - 12 W
Lichtstrom : mind. 1 400 lm
Lebensdauer : min. 15 000 h

Einbau in v. g. Bestandsleuchte (2 Lampen pro Leuchte).

2 St

Gehäuse

2.5.11 Abzweigdose

mit Kabelverschraubungen mit Zugentlastung mit Gegenmutter, für Aufputzinstallation, komplett einschließlich Befestigungsmaterial und Klemmen

Schutzart : mind. IP 55
Größe : ca. 90 x 90 mm

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

einschließlich komplettem Montagematerial

10 St

Reparaturschalter für Antriebe vor Ort

2.5.12 Reparaturschalter für Antriebe 6-polig bis 37 kW (Hochwasserpumpe inkl. Fettpumpe)

Leistungsdaten

Schaltleistung	: bis 37 kW (68 A)
Schaltkontakte	: mind. 6-poliger Hauptkontakt für Hauptantrieb und Fettpumpe, mind. 2 Hilfskontakte
Gehäuse	: schlagfest
Schutzart	: IP 54 (oder besser)
Griffschale und Schalter	: schwarz
Sicherung	: für bauseitiges Vorhängeschloss

Inkl. geeigneter Verschraubungen, Montage vor Ort **an der Wand.**

Inkl. Klemmenabdeckung und komplett auf Reihenklemmen verdrahtet, einschließlich allem erforderlichen Zubehör sowie Montagematerial.

3 St

2.5.13 Reparaturschalter für Antriebe 3-polig bis 15 kW (Brauchwasserpumpen)

Leistungsdaten

Schaltleistung	: bis 15 kW (29 A)
Schaltkontakte	: mind. 3-poliger Hauptkontakt für frequenzgeregelte Antriebe (FU), mind. 2 Hilfskontakte
Gehäuse	: schlagfest
Schutzart	: IP 54 (oder besser)
Griffschale und Schalter	: schwarz
Sicherung	: für bauseitiges Vorhängeschloss

Inkl. geeigneter Verschraubungen, Montage **auf Montageplatte inkl. Betätigungsgestänge** (in jeder Stellung unverriegelt)

Achtung! Der Kabelschirm ist EMV-gerecht entsprechend durch zu ver-

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

binden (Schirmblech o. ä.).

Inkl. Klemmenabdeckung und komplett auf Reihenklemmen verdrahtet,
einschließlich allem erforderlichen Zubehör sowie Montagematerial.

3 St

2.5 Vor-Ort-Geräte, Beleuchtung und Steckdosen

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

2.6 Installation und Verkabelung

Kernbohrungen und Wanddurchbrüche

2.6.1	Wand- bzw. Deckendurchbruch 30 mm Ø in Stahlbeton herstellen				
	Wandstärke : 50 bis 300 mm				
		2 St		.....	.....

2.6.2	Wand- bzw. Deckendurchbruch 30 mm Ø in Mauerwerk herstellen				
	Wandstärke : 50 bis 300 mm				
		2 St		.....	.....

Sonderkonstruktion

Anfertigung nach Erfordernis nach Abstimmung mit dem Auftraggeber und der Bauleitung.

2.6.3	Formstahl in verzinkter Ausführung, diverse Profile (Kleinstücke bis 5 kg), verarbeitet zu Sonderkonstruktionen für die Befestigung von Kabeln, Rohren, Vor-Ort-Steuerstellen einschließlich Befestigungsmaterial aus verzinktem Werkstoff				
		5 kg		.....	.....

2.6.4	Formstahl V4A, Werkstoff 1.4571, diverse Profile (Kleinstücke bis 5 kg), verarbeitet zu Sonderkonstruktionen für die Befestigung von Kabeln, Rohren, Vor-Ort-Steuerstellen einschließlich Befestigungsmaterial aus nicht rostendem Werkstoff				
		5 kg		.....	.....

Kabelrinnen und Steigetrassen

Nachstehende Kabelrinnen und Steigetrassen einschließlich komplettem Zubehör liefern und betriebsfertig montieren einschließlich Potenzialausgleich. Inkl. Befestigung mittels Wand- oder Deckenausleger mind. jeden Meter.

Montagehilfsmittel wie Schrauben, Muttern sind für den Innenbereich feuerverzinkt nach DIN 50976 und für den Außenbereich aus Werkstoff 1.4571 nach DIN auszuführen.

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

Befestigungsmaterialien wie Dübel, Schrauben etc. sind Bestandteil der jeweiligen Einheitspreise.

Leitungseinführungen sind seitlich vorzunehmen und mit entsprechendem Kantenschutz zu versehen. Alle Schnittkanten sind nachträglich zu verzinken.

- 2.6.5 Kabelrinne ohne Trennsteg, verzinkt, einschließlich Bögen, T-Stücken, Hängestiele, Wandausleger, Kantenschutz etc.

Breite : ca. 200 mm
 Höhe : ca. 60 mm
 Befestigungsabstand : max. 1 000 mm

in feuerverzinkter Ausführung, ggf. als Steigetrasse ausführen

2 m

- 2.6.6 Kabelrinne ohne Trennsteg, verzinkt, einschließlich Bögen, T-Stücken, Hängestiele, Wandausleger, Kantenschutz etc.

Breite : ca. 100 mm
 Höhe : ca. 60 mm
 Befestigungsabstand : max. 1 000 mm

in feuerverzinkter Ausführung, ggf. als Steigetrasse ausführen

2 m

- 2.6.7 Trennsteg 60 mm

zur Trennung von Kabeln und Leitungen mit unterschiedlichen Spannungen oder Funktionen, zeitsparenden schraubenlosen Befestigung auf Kabelrinnen, mittels Klemmstücken

Korrosionsschutz : tauchfeuerverzinkt nach DIN EN ISO 1461
 Seitenhöhe : 60 mm

4 m

- 2.6.8 Steigetrassen für Wand- und freistehende Befestigung

verzinkt, komplett mit allem Zubehör

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
				Übertrag:	
	Sprossenabstand : 300 mm				
	Breite : 200 mm				
		2 m		.....	.....
2.6.9	Bügelschelle, verzinkt, mit Gegenwanne für die sichere Befestigung von Kabeln auf Steigetrassen. Für Kabeldurchmesser 8 - 18 mm.				
		9 St		.....	.....
2.6.10	Bügelschelle, verzinkt, mit Gegenwanne für die sichere Befestigung von Kabeln auf Steigetrassen. Für Kabeldurchmesser 18 - 28 mm.				
		6 St		.....	.....
2.6.11	Bügelschelle, verzinkt, mit Gegenwanne für die sichere Befestigung von Kabeln auf Steigetrassen. Für Kabeldurchmesser 28 - 56 mm.				
		3 St		.....	.....

Installationskanäle

Frei Baustelle liefern und betriebsfertig montieren. Befestigungsmaterial aus Werkstoff Messing oder 1.4571.

2.6.12	Installationskanal aus Hart-PVC, Breite 70 - 110 mm				
		2 m		.....	.....
2.6.13	Installationskanal aus Hart-PVC, Breite 10 - 60 mm				
		4 m		.....	.....

Kunststoff-/ Stahlpanzerrohre

Nachstehende Kunststoff-/ Stahlpanzerrohre einschließlich Bögen, Steckmuffen frei Baustelle liefern und betriebsfertig montieren an Wänden, Decken, Maschinenfundamenten bzw. Stahlgerüsten einschließlich Klein- und Befestigungsmaterial, Montage mit Kunststoffschellen, feuerverzinkten Stahlschellen und Messingschrauben, Stahlpanzerrohre sind mit Endtüllen zu versehen (UV-beständig).

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

Anmerkung: Bevorzugt sind Kunststoffpanzerrohre zu verwenden.

2.6.14	Kunststoffpanzerrohr DN 40 - DN 63	5 m	.....	.....
2.6.15	Kunststoffpanzerrohr DN 20 - DN 32	20 m	.....	.....
2.6.16	Stahlpanzerrohr DN 40 - DN 63, verzinkt	5 m	.....	.....
2.6.17	Stahlpanzerrohr DN 20 - DN 32, verzinkt	5 m	.....	.....
2.6.18	Installationsrohr, Edelstahl, WS 1.4301, DN 40 - DN 63 nach VDE 0605 als Edelstahlrohr	5 m	.....	.....
2.6.19	Installationsrohr, Edelstahl, WS 1.4301, DN 16 - DN 40 nach VDE 0605 als Edelstahlrohr	5 m	.....	.....

Schutzschläuche

Für Maschinen- und Geräteanschlüsse sind – soweit erforderlich – Schutzschläuche und Schlauchverschraubungen zu verwenden.

Nachstehende Materialien frei Baustelle liefern und betriebsfertig montieren.

2.6.20	Schutzschlauch DN 50 - DN 63
--------	------------------------------

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

Stahl verzinkt mit PVC-Ummantelung

2 m

2.6.21 Schutzschlauch DN 16 - DN 25

Stahl verzinkt mit PVC-Ummantelung

4 m

2.6.22 Endkappe passend für v. g. Metall-Schutzschlauch

6 St

Verkabelung

2.6.23 Kabelbeschriftungen (je Schild)

Es ist ein Kabelbeschriftungssystem mit UV-beständigen Kabelbindern, Beschriftungsträgern und geprägten Bezeichnungsschildern UV- und korrosionsbeständig einzusetzen.

Das Kabelbeschriftungssystem ist nach den Vorgaben des Auftraggebers auszuführen.

Vor und nach jeder Sichtunterbrechung ist eine Kabelbeschriftung anzubringen.

70 St

Motoranschlussleitung für Frequenzumrichter2.6.24 Motoranschlussleitung für Frequenzumrichter 2XSLCYK-J 4G4 mm²

geschirmt, beständig gegen UV-Strahlung.

Für Energieversorgung Antriebe (FU-Betrieb).

6 m

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

Kunststoffkabel NYY-J2.6.25 Kunststoffkabel NYY-J 3 x 1,5 mm²

90 m

2.6.26 Kunststoffkabel NYY-J 4 x 1,5 mm²

30 m

2.6.27 Kunststoffkabel NYY-J 5 x 1,5 mm²

30 m

2.6.28 Kunststoffkabel NYY-J 12 x 1,5 mm²

20 m

2.6.29 Kunststoffkabel NYY-J 24 x 1,5 mm²

20 m

2.6.30 Kunststoffkabel NYY-J 3 x 2,5 mm²
für Hausinstallation (Steckdosen etc.)

30 m

2.6.31 Kunststoffkabel NYY-J 4 x 2,5 mm²

10 m

2.6.32 Kunststoffkabel NYY-J 5 x 2,5 mm²

10 m

2.6.33 Kunststoffkabel NYY-J 5 x 25 mm²

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

für CEE-Kombination

10 m

2.6.34 Kunststoffkabel NYY-J 4 x 50 mm²

für Versorgung der Niederspannungsschaltanlage bzw. des Provisoriums

60 m

Mantelleitung NYM-J

Hinweis: NYM-Leitungen sind im Rahmen der Maßnahme zugunsten von NYY-Leitungen nicht bzw. nur im Ausnahmefall vorgesehen. Dies soll zu einer Vereinfachung bei der Nutzung von Kabeltypen beitragen.

2.6.35 Mantelleitung NYM-J 3 x 1,5 mm²

für spezifische Hausinstallation

20 m

2.6.36 Mantelleitung NYM-J 5 x 1,5 mm²

für spezifische Hausinstallation

20 m

2.6.37 Mantelleitung NYM-J 3 x 2,5 mm²

für spezifische Hausinstallation

20 m

Steuer- und Datenleitungen2.6.38 YSLCY EB 2 x 0,75 mm²

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
				Übertrag:	
	für Messtechnik (eigensichere Geräte)				
	Farbe : blau				
		20 m		.....	.....
2.6.39	YSLCY Black 0,6/1 kV 5 x 1,0 mm ² (UV-beständig)				
		20 m		.....	.....
2.6.40	YSLCY Black 0,6/1 kV 12 x 1,0 mm ² (UV-beständig)				
		20 m		.....	.....
2.6.41	YSLCY Black 0,6/1 kV 2 x 1,5 mm ² (UV-beständig)				
		20 m		.....	.....
2.6.42	YSLCY Black 0,6/1 kV 3 x 1,5 mm ² (UV-beständig)				
		20 m		.....	.....
2.6.43	YSLCY Black 0,6/1 kV 5 x 1,5 mm ² (UV-beständig)				
	als Steuerleitung für die Pumpen				
		100 m		.....	.....
2.6.44	YSLCY Black 0,6/1 kV 7 x 1,5 mm ² (UV-beständig)				
		20 m		.....	.....
2.6.45	Patchkabel-Paket PROFINET (mittel)				
	Patchkabel PROFINET-zertifiziert mit RJ45-Stecker für den Innenbereich. Kabel AWG 22/7 (oder größerer Querschnitt), CAT 6A oder höher, flexibel für gelegentliche Bewegung				
	Farbe : grün				
	Kabellängen:				
				Übertrag:	

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
				Übertrag:	
	- 2 x 0,5 m				
	- 2 x 1,5 m				
	- 2 x 3 m				
	- 2 x 5 m				
	- 4 x 10 m				
	- 1 x 20 m				
		1	Satz	.....	.....

Kabel- und Leitungsanschlüsse

Kabel- und Leitungsanschlüsse werden **nur an bauseitigen Betriebsmitteln** vergütet! Der Anschluss Leistungsteile des Auftragnehmers ist in die entsprechenden Einheitspreise einzukalkulieren.

2.6.46	Anschlüsse für NYY, NYM und Steuerleitungen 3 x 1 mm ² bis 5 x 6 mm ²				
		10	St	.....	.....
2.6.47	Anschlüsse für NYY, NYM und Steuerleitungen 4 x 16 mm ² bis 4 x 70 mm ²				
		2	St	.....	.....
2.6.48	Anschlüsse für NYY, NYM und Steuerleitungen bis 16 x 1,5 mm ²				
		2	St	.....	.....

Kabelmuffen

Für die Abrechnung von erforderlichen Kabelmuffen (Verbindungsgarnituren) ausgeführt als Schrumpfmuffe, geeignet für Innenverlegung, die Verbindung soll durch Quetschverbinder erfolgen. Inkl. allem Zubehör.

2.6.49	Kabelmuffen NYY-J (und vergleichbar) 4 x 50/25 mm ²				
		2	St	.....	.....
2.6.50	Kabelmuffen NYY-J (und vergleichbar) 4 x 25 bis 5 x 50 mm ²				
		6	St	.....	.....

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
Übertrag:					
2.6.51	Kabelmuffen NYY-J (und vergleichbar) 4 x 4 bis 5 x 16 mm ²				
		10	St	.....	.....
2.6.52	Kabelmuffen NYY-J (und vergleichbar) 3 x 1,5 bis 5 x 2,5 mm ²				
		15	St	.....	.....
2.6.53	Kabelmuffen für Steuerkabel YSLCY (und vergleichbar) bis 12 x 1,5 mm ²				
		15	St	.....	.....
2.6.54	Kabelmuffen für Meldekabel A2YF(L)2Y (und vergleichbar) bis 10 x 2 x 0,8 mm ²				
		4	St	.....	.....
2.6.55	Schrumpf-Kabelendkappen für die langfristige Sicherung (Isolation) stillgelegter Kabelenden als Warmschrumpfausführung Aufbringung auf geschnittenen Kabeln bis 20 mm Durchmesser				
		30	St	.....	.....
2.6.56	Schrumpf-Kabelendkappen für die langfristige Sicherung (Isolation) stillgelegter Kabelenden als Warmschrumpfausführung Aufbringung auf geschnittenen Kabeln bis 40 mm Durchmesser				
		15	St	.....	.....
2.6 Installation und Verkabelung					

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

2.7 Erdung, Blitzschutz, Potenzialausgleich

Ausführungsbeschreibung 10

Vorschriften und Richtlinien

Für die Ausführung der Anlage sind die geltenden DIN/VDE-Vorschriften bzw. VDEW-Richtlinien in der jeweils aktuellen Fassung zu beachten:

Insbesondere zu beachten und einzuhalten sind die besonderen Blitzschutznormen:

VDE 0185	Blitzschutz baulicher Anlagen
VDE 0185 Teil 103	Schutz gegen elektromagnetischen Blitzimpuls
VDE 0185 Teil 201	Blitzschutzbauteile Teil 1: Anforderungen an Verbindungsbauteile
DIN 48801 - 48852	Normen für Bauteile äußerer Blitzschutz
DIN 18014	Fundamenterder
VDE 0800 Teil 2	Fernmeldetechnik, Erdung und Potenzialausgleich
VDE 0845 Teil 1	Schutz von Fernmeldeanlagen gegen Blitzeinwirkung
VDE 0845 Teil 2 Entwurf	Schutz von Einrichtungen der Informationsverarbeitung gegen Blitzwirkung
VDE 0845 Teil 4 - 1	Blitzschutz Telekommunikationsleitungen
VDE 0165	Explosionsgefährdete Bereiche

Abnahme

Nach Beendigung aller Arbeiten sind die Anlagen zu prüfen.

Im Falle von Unstimmigkeiten soll eine Einigung auf Basis der Stellungnahme eines amtlich anerkannten Sachverständigen erfolgen, den der Auftraggeber in einem solchen Fall zur Klärung einschaltet. Erst nach erfolgter Klärung wird vom Auftraggeber die VOB-Abnahme vorgenommen.

Durchzuführende Maßnahmen

Folgende Maßnahmen sollen durchgeführt werden:

1. Ergänzungen des Potenzialausgleichs (neu installierte Anlagenteile inkl. Provisorium) (im Pumpensumpf, Außenbereich nur Edelstahlseil!)

Blitzschutz und Erdungsanlage

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Eine Erweiterung der Erdungsanlage oder des äußeren Blitzschutzes ist im Zuge der Maßnahme **nicht** vorgesehen.

Potenzialausgleich

Alle metallischen Teile sind mit dem Potenzialausgleich zu verbinden.

Die Hauptpotenzialausgleichsschiene befindet sich links unten im Bereich des äußerst linken Schaltfeldes.

Anschlüsse von Potenzialausgleichsleitung abisolieren, entsprechend dem jeweiligen Querschnitt mit Kabelschuhen in den entsprechenden Materialien versehen und an bauseitige Metallkonstruktionen/ -teile anschließen. Inkl. Schrauben etc. nach Erfordernis.

Außen und im Pumpensumpf und im Armaturenschacht ist Edelstahl (längere Strecken alternativ flach an der Wand als VA-Flacheisen) auszuführen.

Der Potenzialausgleich muss separat und detailliert dokumentiert werden. Die einfache Zugänglichkeit der Potenzialausgleichsschienen für spätere Prüfungen ist zu gewährleisten.

Ggf. vorhandener bauseitiger Potenzialausgleich ist in den Gesamtpotenzialausgleich zu integrieren und als Ganzes zu dokumentieren.

Jede Leitung an einer Potenzialausgleichsschiene wird am Start und am Ziel je mit dauerhaft lesbarem, maschinenerzeugtem Bezeichnungsschild ausgerüstet. Inhalt: Ziel im Klartext, Kabeltyp mit Querschnitt.

Alle Kabelschuhe sind mit gelb-grünem Schrumpfschlauch zu kennzeichnen (gilt nicht für Edelstahlseil).

Potenzialausgleich

2.7.1

Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 10

Potenzialausgleichsschiene Edelstahl, groß

mit ca. 10 Stück Anschlussbohrungen M10. Anschlussmöglichkeit für Flacheisen oder Runddraht 10 mm.

1 St

.....

2.7.2

Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 10

Potenzialausgleichsschiene Edelstahl, klein

mit ca. 6 Anschlussklemmen für Leitungen bis 16 mm² sowie An-

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
	Übertrag:				
	schlussmöglichkeit für Flacheisen oder Runddraht 10 mm. Mit Schienenbock und Abdeckung aus Kunststoff.				
		1	St	.....	.....
2.7.3	Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 10 Potenzialausgleichsleitung HO7V-K 1 x 25 mm ²	10	m	.....	.....
2.7.4	Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 10 Potenzialausgleichsleitung HO7V-K 1 x 16 mm ²	60	m	.....	.....
2.7.5	Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 10 Potenzialausgleichsleitung HO7V-K 1 x 10 mm ²	30	m	.....	.....
2.7.6	Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 10 Potenzialausgleichsleitung HO7V-K 1 x 6 mm ²	60	m	.....	.....
2.7.7	Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 10 Anschluss- bzw. Überbrückungsseil aus flexiblem Edelstahlseil, mit beidseitiger Anschlusstechnik M8 - M12, inkl. Kabelschuhen VA Länge : ca. 100 - 400 mm Durchmesser : 8 - 10 mm	4	St	.....	.....
2.7.8	Wie Position 1.7.7, jedoch				

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
Übertrag:					
	Anschluss- bzw. Überbrückungsseil als Längenmehrpreis pro Meter				
		30	m	.....	.....
2.7.9	Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 10 Anschluss 1 x 6 mm ² bis 1 x 25 mm ² Potenzialausgleichsleitung oder Edelstahlseil				
		40	St	.....	.....
2.7.10	Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 10 Anschluss Bestands-Erder (rund oder Flacheisen) an Potenzialausgleichsschiene oder anzubindendem Anlagenteil				
		1	St	.....	.....
2.7.11	Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 10 Gewindebohrung in Metall herstellen bis M12 einschließlich Schrauben				
		10	St	.....	.....
2.7.12	Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 10 Anschlussklemme für Metallkonstruktionen Klemmbereich bis 14 mm				
		10	St	.....	.....
2.7.13	Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 10 Erdungsbandrohrschelle Edelstahl für Rohrdurchmesser bis 2", einschließlich Anschlussklemme				
		2	St	.....	.....

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
				Übertrag:	
2.7.14	Wie Position 1.7.13, jedoch Erdungsbandrohrschelle bis 300 mm Durchmesser				
		1	St	.....	.....
2.7.15	Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 10 Erdungsbandrohrschelle für Ex-Bereich geeignet für Rohrdurchmesser bis 300 mm (nur im Falle von Blitzteilströmen im Ex-Bereich)				
		1	St	.....	.....
2.7.16	Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 10 Flachstahl (V4A) zur flachen Überbrückung von Hindernissen oder Führung entlang von Wänden oder Böden, inkl. Senkbohrung und Befestigung mit Edelstahl- schrauben Material : 1.4571/ 1.4404/ 1.4401 (V4A)				
		10	m	.....	.....

Übergeordnete Leistungen

2.7.17	Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 10 Beschriftung Potenzialausgleich Beschriftung jeder Leitung an einer Potenzialausgleichsschiene an Start und Ziel sowie an jeder Sichtunterbrechung je mit dauerhaft lesbarem, maschinenerzeugtem Bezeichnungsschild. Angabe von Ziel bzw. Start und Kabeltyp mit Querschnitt. Beschilderung jeder gelieferten Potenzialausgleichsschiene mit Nummernschild.				
		1	psch	.....	.....
2.7.18	Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 10 Messung und Kontrolle der Erdungsanlage mit Auflistung der gemessenen Widerstandswerte				

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

und Ausarbeitung eines Prüfprotokolls (Übergabe in Papier und elektronisch).

Die Messgeräte müssen den Normen DIN EN 61557-4 und -5 entsprechen. Das Vorhalten der Messgeräte, sämtliche Vor- und Nacharbeiten sowie getrennte An- und Abfahrt zur Baustelle sind Bestandteil dieser Position.

1 psch

2.7.19

Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 10

Dokumentation Potenzialausgleich

einschließlich Zeichnungen mit eingezeichneter Leitungsführung und Darstellung jeder PAS mit allen Anschlüssen. In Papierform, CAD-Zeichnung und PDF.

1 psch

2.7.20

Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 10

Sonderleistungen

für zusätzliche Arbeiten durch Blitzschutzfachkraft

Ohne Material.

Stundenlohnarbeiten durch Arbeitskräfte auf Anordnung des Auftraggebers ausführen. Im Zuschlag sind alle Nebenkosten enthalten.

2 h

2.7 Erdung, Blitzschutz, Potenzialausgleich

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

2.8 Umbau- und Demontagearbeiten

2.8.1 Provisorische Schaltanlage

im Provisorium sollen alle Hauptantriebe betrieben werden können:

- Hochwasserpumpe 1 (hohe Drehzahl): Stern-Dreieck-Anlauf (+ Fettpumpe Direkt-Anlauf)
- Hochwasserpumpe 2 (hohe Drehzahl): Stern-Dreieck-Anlauf (+ Fettpumpe Direkt-Anlauf)
- Hochwasserpumpe 3 (hohe Drehzahl): Stern-Dreieck-Anlauf (+ Fettpumpe Direkt-Anlauf)
- Brauchwasserpumpe 1: Direkt-Anlauf
- Brauchwasserpumpe 2: Direkt-Anlauf
- Brauchwasserpumpe 3: Direkt-Anlauf
- Probenahmepumpe: Direkt-Anlauf (Dauer-EIN)

Weiter:

- die zugehörige Messtechnik (bis 10 Messungen und 30 Messsignale inkl. Werte der Analysatoren und Durchflussmessung)
- Beleuchtung und Steckdosen Maschinenraum und Pumpensumpf
- die erforderlichen Automatisierungs- und Netzwerkkomponenten
- kleinere Rangierverteilung (s. u.)

Im Provisorium ist die Integration der bis zu 100 Signale der Rangierverteilung inkl. einzelner Leitungsschutzschalter und Koppelrelais erforderlich.

Von den Signalen sind nur ca. 20 Stück im Provisorium an die SPS anzubinden, sodass nur eine kleine E/A-Ebene hierfür benötigt wird.

Im Provisorium genutzte E/A-Ebene wird (wenn sie dem ALG-Standard des Leistungsverzeichnisses entspricht) voll vergütet (Kauf durch Auftraggeber) und wird entsprechend am Ende der Maßnahme an den Betrieb zur Ersatzteilbevorratung übergeben. Der Rest des Provisoriums verbleibt im Eigentum des Auftragnehmers und ist nach Inbetriebnahme der neuen Schaltanlage rückzubauen.

Das Provisorium muss die im Vortext aufgeführten Funktionen erfüllen.

Aufstellungsort ist der Maschinenraum, in dem sich auch die alte Schaltanlage befindet.

In Abstimmung mit dem Betrieb ist für die Zeit des Umbaus eine vereinfachte aber sichere Betriebsweise herzustellen. Eine vereinfachte Niveausteuerng für die Pumpen ist herzustellen.

Die Probenahmepumpe wird nur manuell zu- oder abgeschaltet.

Die provisorische Schaltanlage wird nur als Leihschaltanlage aufge-

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

stellt. Nach der betriebsbereiten Installation der neuen Schaltanlage ist die provisorische Schaltanlage wieder zu demontieren und abzutransportieren.

Die Verkabelung muss mittels Verlängerung der Kabel und Kabelmuffen und provisorischer Neuverkabelung erfolgen (separat vergütet).

Als Energieeinspeisung stehen die zwei Kabel der Einspeisung der Bestands-Schaltanlage zur Verfügung (schrittweiser Schwenk).

Die vorhandene Schaltanlage darf erst deaktiviert werden, wenn die provisorische Schaltanlage den Betrieb übernommen hat. Der Umschluss der Antriebe muss schrittweise erfolgen, damit der Betrieb aufrecht erhalten bleibt.

Die provisorische Schaltanlage geht wieder außer Betrieb, wenn die neue Schaltanlage installiert wurde und die Antriebe schrittweise umgeschwenkt wurden.

Es muss mit einkalkuliert werden, dass während der Zeit des Betriebes der provisorischen Schaltanlage eine permanente Rufbereitschaft eingerichtet werden muss. Nach dem Absetzen einer Alarm- oder Störmeldung durch den Betrieb muss spätestens nach 6 Stunden ein Techniker vor Ort sein und die Störungen bzw. die technischen Ursachen des gemeldeten Alarms beheben.

Die Betriebszeit (Einsatzzeit) der provisorischen Schaltanlage ist abhängig vom Umbauablauf. Zur Kalkulation ist die Dauer von **10 Wochen** einzukalkulieren.

Hier sind alle Aufwendungen für die Konstruktion, den Bau, die Anlieferung, den Anschluss, den Betrieb, den Abbau, den Abtransport, die Mietgebühren und den personellen Einsatz sowie sämtlicher Hilfs- und Transportmittel für die provisorische Betriebszeit der provisorischen Schaltanlage zu berücksichtigen.

1 psch

.....

2.8.2

Vorhaltung den v. g. Provisoriums um eine zusätzliche Woche

einschließlich aller Kosten für den verlängerten Betrieb, die Mietgebühren und den personellen Einsatz

Hinweis: Die Abrechnung erfolgt nur, wenn der verlängerte Betrieb nicht durch einen suboptimalen Umbauablauf des Auftragnehmers verursacht wurde.

1 Wo

.....

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

2.8.3 Demontage der vorhandenen Schaltanlage

bestehend aus 5 Schaltfeldern mit Einspeisung, Einzel-Kompensationen, Verbraucherzweigen, Rangierverteiler, Mess- und Automatisierungstechnik usw. Die Schaltanlage ist in Abhängigkeit der Betriebsübernahme der provisorischen Schaltanlage schrittweise freizuschalten, rückzubauen und zu entsorgen unter Einsatz aller erforderlichen Werkzeuge und Fahrzeuge.

Betriebsmittel : Schaltanlage, Vollausbau
 Abmessung je Feld (H x B x T) : 200 x 80 x 60 cm (2 Stück)
 180 x 120 x 60 cm (3 Stück)
 Anzahl der Felder : 5 Stück
 Aufstellung : auf gemauertem Sockel

angeschlossene Kabel und Leitungen sind zu identifizieren, ggf. zu kennzeichnen, spannungsfrei zu schalten und abzuklemmen

Die Schaltanlage ist vor Ort zu demontieren, aus dem Schaltanlagenraum heraus zu transportieren, aufzuladen, abzutransportieren und zu entsorgen. Der Entsorgungsnachweis ist der Bauleitung im Original zu übergeben.

Alle erforderlichen Hilfsmittel wie Transporter, Hubzeuge etc. sind hier anteilig zu berücksichtigen und einzukalkulieren.

1 psch

.....

2.8.4 Demontage vorhandener Wandschrank Messtechnik

bestehend aus 1 Schaltfeld mit Einspeisung, Verbraucherzweigen, Messtechnik usw. Die Schaltanlage ist in Abhängigkeit der Betriebsübernahme der provisorischen Schaltanlage freizuschalten, rückzubauen und zu entsorgen unter Einsatz aller erforderlichen Werkzeuge und Fahrzeuge.

Betriebsmittel : Schaltanlage, Vollausbau
 Abmessung je Feld (H x B x T) : 60 x 60 x 20 cm
 Anzahl der Felder : 1 Stück
 Aufstellung : Wandmontage

angeschlossene Kabel und Leitungen sind zu identifizieren, ggf. zu kennzeichnen, spannungsfrei zu schalten und abzuklemmen

Die Schaltanlage ist vor Ort zu demontieren, aus dem Schaltanlagenraum heraus zu transportieren, aufzuladen, abzutransportieren und zu entsorgen. Der Entsorgungsnachweis ist der Bauleitung im Original zu übergeben.

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

Alle erforderlichen Hilfsmittel wie Transporter, Hubzeuge etc. sind hier anteilig zu berücksichtigen und einzukalkulieren.

1 psch

.....

2.8.5 Demontage und Übergabe des kompletten Automatisierungssystems

aus der vorhandenen Schaltanlage

Aus vorhandenen Schaltschränken fachgerecht demontieren. Die demontierten Bauteile sind sorgsam zu lagern, um sie dem Betrieb zu übergeben.

Das komplette Abklemmen jeder einzelnen Komponente ist zu berücksichtigen. Bei der Demontage sind Zerstörungen oder anderweitige Fehler an den Bauteilen zu vermeiden.

Zur vorübergehenden Lagerung der demontierten Bauteile sind geeignete Lagerbehälter beizustellen.

Hier ist der komplette Aufwand sowie alle dafür notwendigen Hilfsmittel einzukalkulieren.

1 St

.....

.....

2.8.6 Demontage und Übergabe des Bedienpanels

aus der vorhandenen Schaltanlage

Aus vorhandenen Schaltschränken fachgerecht demontieren. Die demontierten Bauteile sind sorgsam zu lagern, um sie dem Betrieb zu übergeben.

Das komplette Abklemmen jeder einzelnen Komponente ist zu berücksichtigen. Bei der Demontage sind Zerstörungen oder anderweitige Fehler an den Bauteilen zu vermeiden.

Zur vorübergehenden Lagerung der demontierten Bauteile sind geeignete Lagerbehälter beizustellen.

Hier ist der komplette Aufwand sowie alle dafür notwendigen Hilfsmittel einzukalkulieren.

1 St

.....

.....

2.8.7 Demontage und Übergabe der Klein-USV mit Batterie und Netzteil

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

aus der vorhandenen Schaltanlage

Aus vorhandenen Schaltschränken fachgerecht demontieren. Die demontierten Bauteile sind sorgsam zu lagern, um sie dem Betrieb zu übergeben.

Das komplette Abklemmen jeder einzelnen Komponente ist zu berücksichtigen. Bei der Demontage sind Zerstörungen oder anderweitige Fehler an den Bauteilen zu vermeiden.

Zur vorübergehenden Lagerung der demontierten Bauteile sind geeignete Lagerbehälter beizustellen.

Hier ist der komplette Aufwand sowie alle dafür notwendigen Hilfsmittel einzukalkulieren.

1 St

2.8.8 Demontage und Neumontage LWL-Switch

Den vorhandenen LWL-Switch inkl. Konfigurationsstecker aus der alten Schaltanlage ausbauen und in neue Schaltanlage übernehmen.

Die Verkabelung ist in der alten vorhandenen Schaltanlage zu lokalisieren, zu kennzeichnen und abzuklemmen. Anschließend sind die Kabel zu sichern.

Demontieren, im Schaltschranksockel zwischenlagern und in der neuen Schaltanlage konstruktiv berücksichtigen.

Nach der Aufstellung der neuen Schaltanlage entsprechend dort einbauen und anschließen.

Alle notwendigen Arbeiten und personellen Aufwendungen sowie benötigte Hilfsmittel und -materialien sind einzukalkulieren.

1 St

2.8.9 Demontage und Neumontage LWL-Spleißbox

Vorhandene LWL-Spleißbox aus der alten Schaltanlage ausbauen und in neue Schaltanlage übernehmen.

Die bis zu 4 LWL-Kabel sind zu bestimmen, zu kennzeichnen und zu sichern.

Demontieren, im Schaltschranksockel zwischenlagern und in der neuen Schaltanlage konstruktiv berücksichtigen.

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

Nach der Aufstellung der neuen Schaltanlage entsprechend dort einbauen und anschließen.

Alle notwendigen Arbeiten und personellen Aufwendungen sowie benötigte Hilfsmittel und -materialien sind einzukalkulieren.

1 St

2.8.10

Demontage und Neumontage Niveaumessung

Vorhandene hydrostatische Niveaumessung Pumpensumpf aus der alten Schaltanlage ausbauen und in die neue Schaltanlage übernehmen.

Demontieren, zwischenlagern und in der neuen Schaltanlage konstruktiv berücksichtigen.

Nach der Aufstellung der neuen Schaltanlage entsprechend dort einbauen und anschließen.

Hinweis: Der Betrieb des Provisoriums erfolgt auf Basis der neuen hydrostatischen Höhenstandsmessung, welche später zur alten hydrostatischen Niveaumessung die Redundanz bildet.

Alle notwendigen Arbeiten und personellen Aufwendungen sowie benötigte Hilfsmittel und -materialien sind einzukalkulieren.

1 St

2.8.11

Demontage und Neumontage WTW-Messumformer Typ WTW MIQ/C 184 aus der Schaltschranktür

Vorhandenen Messumformer aus der alten Schaltanlage ausbauen und in einen neuen Wandschrank übernehmen.

Demontieren und im neuen Wandschrank konstruktiv berücksichtigen.

Ohne Zwischenlagerung direkt entsprechend dort einbauen und anschließen.

Alle notwendigen Arbeiten und personellen Aufwendungen sowie benötigte Hilfsmittel und -materialien sind einzukalkulieren.

1 St

2.8.12

Demontage und Neumontage NIVUS-Durchflussmessung

Vorhandenen Messumformer NIVUS NivuFlow und zugehörige Über-

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

spannungsschutzgeräte aus der alten Schaltanlage ausbauen und in die neue Schaltanlage übernehmen.

Demontieren, zwischenlagern und in der neuen Schaltanlage konstruktiv berücksichtigen.

Hinweis: Die Messung hat **zwei** mA-Ausgänge für Durchflussmenge vorwärts und rückwärts.

Nach der Aufstellung der neuen Schaltanlage entsprechend dort einbauen und anschließen.

Alle notwendigen Arbeiten und personellen Aufwendungen sowie benötigte Hilfsmittel und -materialien sind einzukalkulieren.

1 St

2.8.13 Integration weiterer Bestandsmesssignale

von 10 bis 15 Messungen gemäß Aufgabenbeschreibung.
Als 4 - 20 mA-Signal und einzelne digitale Signale.

1 psch

2.8.14 Verlängerte Kabel am Provisorium anschließen

Für die v. g. provisorische Schaltanlage müssen die abgeklemmten, gekennzeichneten und verlängerten Kabel der

- 2 x Energieversorgung NYY-J 4 x 50/25 mm²
- 3 x Hochwasserpumpe (nur hohe Drehzahl)
(Motor-, Überwachungs- und Messkabel)
- 3 x kleine Fettpumpe
- 3 x Brauchwasserpumpe
- 1 x Probenahmepumpe
- 1 x Niveaumessung
- 1 x Analysator
- 1 x Durchflussmessung
- 1 x Kleinabgang bis 5 x 6 mm²
- ca. 25 x Melde- und Messkabel bis 12 x 1,5 mm²
- 1 x Profinetkabel (Patchkabel)

nach dem Ziehen zum Aufstellungsort des Provisoriums im gleichen Raum an die Schaltanlage Provisorium angeschlossen werden.

Der Schwenk erfolgt schrittweise im laufenden Betrieb.

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

Einschließlich sämtlicher Hilfsmittel und -materialien wie Kabelschuhen, Bügelschellen etc.

1 psch

2.8.15 Kabel vom Provisorium zur neuen Schaltanlage umverlegen und anschließen

Von der v. g. provisorische Schaltanlage müssen die v. g. Kabel für den Anschluss an der neuen Schaltanlage gekürzt, umverlegt und neu angeschlossen werden.

Der Schwenk erfolgt schrittweise im laufenden Betrieb.

Einschließlich sämtlicher Hilfsmittel und -materialien wie Kabelschuhen, Bügelschellen etc.

1 psch

2.8.16 Analyse Bestand

Analyse der Bestandsschaltanlage, insbesondere Identifizierung von Kabeln und Signalen der Rangierverteilung durch Elektrofachkraft, Abstimmung der weiterhin relevanten Signale für neue Schaltanlage und Provisorium mit dem Auftraggeber

Ohne Material.

Stundenlohnarbeiten durch Arbeitskräfte auf Anordnung des Auftraggebers ausführen. Im Zuschlag sind alle Nebenkosten enthalten.

40 h

2.8.17 Demontageaufwendungen

für zusätzliche Demontearbeiten durch Elektrofachkraft.

Zu dem Tätigkeitsbereich gehören Demontearbeiten aller Art (Geräte, Kabeltrassen, Kabel usw.) inkl. Entsorgung.

Ohne Material.

Stundenlohnarbeiten durch Arbeitskräfte auf Anordnung des Auftraggebers

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

bers ausführen. Im Zuschlag sind alle Nebenkosten enthalten.

20 h

2.8 Umbau- und Demontagearbeiten

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
2.9	<p>Pflichtenheft, Dokumentation, Funktionstests, Inbetriebnahmen, Einweisungen etc.</p> <p>***</p> <p>Ausführungsbeschreibung 11</p> <p>Projektabwicklung, Stromlaufpläne</p> <p><u>Projektabwicklung</u></p> <p>Achtung! Hier sind die spezifischen Leistungen für den Projektteil Hochwasserpumpwerk (HWPW) zu kalkulieren. Da beide Projektteile (ZWPW und HWPW) durchgängig abgewickelt werden sollen ist die komplette ingenieurmäßige Projektabwicklung nur anteilig zu kalkulieren. Die Trennung erfolgt für die Zuordnung der Kosten zu den Anlagenteilen.</p> <p>Alle technischen Detailklärungen haben im Zuge der Detailplanungsphase seitens des Auftragnehmers in den erforderlichen Baustellenbesprechungen mit dem Auftraggeber sowie den Ing.-Büros nach Erfordernis zu erfolgen.</p> <p>Es sind für die gesamte Abwicklungsphase die kompletten Ingenieurleistungen anzubieten.</p> <p><u>Stromlaufpläne</u></p> <p>Für die Erstellung der Stromlaufpläne ist entsprechend des Auftraggeber-Standards die E-CAD-Software EPLAN P8 zu verwenden.</p> <p>Weiter müssen die Stromlaufpläne in durchsuchbaren und verlinkten PDF-Dokumenten vorgelegt werden.</p>				
2.9.1	<p>Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 11</p> <p>Komplette ingenieurmäßige Projektabwicklung (HWPW) mit sämtlichen auftragnehmerseitigen Leistungen für Detailplanung, Kabelverlegung, Installation etc. zur Gesamtabwicklung und Erstellung einer betriebsfertigen Anlage.</p> <p>Im Wesentlichen:</p> <p>Komplette anlagenseitige Klärungen und Koordinierungen, Abstimmung der Schnittstellen (besonders mit anderen Gewerken).</p> <p>Teilnahme an allen erforderlichen Baubesprechungen im Zuge der Werks- und Montageplanung sowie weiteren Abstimmungen mit dem Betrieb zur Erstellung der Funktionsbeschreibung. Bei wiederholter Nichtteilnahme trotz Erfordernis hält sich der Auftraggeber das Anrechnen von Mehraufwendungen vor.</p> <p>Terminliche und fachtechnische Überwachung sämtlicher Liefer- und Montageleistungen (firmeneigene Bauleistung).</p>				

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Sämtliche Details sind mit dem Auftraggeber bzw. dem Ing.-Büro abzustimmen.

Bearbeitung und Abstimmung erforderlicher Anträge für die mit der Projektabwicklung erforderlichen Maßnahmen (Behörden, EVU etc.).

Des Weiteren:

Projektbegleitende Dokumentation bis zur endgültigen umfassenden Dokumentation der Anlage.

1 psch

.....

2.9.2

Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 11
Pflichtenheft

Für die Gesamtanlage ist die Erarbeitung eines Pflichtenheftes erforderlich. Für die Erstellung des Pflichtenheftes ist der Auftragnehmer verantwortlich.

Aufgrund der Anlagenkomplexität ist das Pflichtenheft nach den Erfordernissen mehrmals zu aktualisieren und fortzuschreiben. Das fertige Pflichtenheft bedarf der Genehmigung des Auftraggebers und ist vor den übergeordneten Inbetriebnahmen nach dem Ist-Stand der Anlage bzw. Teil-Anlage vorzulegen. Für die Erstellung des Pflichtenheftes ist der Auftragnehmer verantwortlich. Das Erstellen muss, soweit zutreffend, nach VDI/VDE-Richtlinie 3694 bzw. in Anlehnung an diese Richtlinie erfolgen.

Bei der Pflichtenhefterstellung sind die Vorbemerkungen zu diesem LV und die Anlagenbeschreibungen (Verfahrensschemata und Funktionsbeschreibungen, Konfiguratoren etc.) sowie die Unterlagen der Bau- und Maschinentechnik zu berücksichtigen. Das Pflichtenheft ist in elektronischer Form (vorzugsweise im pdf- oder docx-Format) sowie 1-fach in Papierform auszuliefern.

Das Pflichtenheft ist entsprechend der Terminplanung vorzulegen und muss vom Auftraggeber zur Ausführung freigegeben werden. Notwendige Revisionen sind innerhalb von 5 Werktagen beim Auftraggeber vorzulegen.

Im Rahmen des Pflichtenheftes sind alle Details hinsichtlich der Aufgabenstellung und der besonderen Anforderungen zu klären und der Lösungsweg umfassend darzustellen. Gegebenenfalls ist das Pflichtenheft im Rahmen der technischen Klärungsphase entsprechend den Erfordernissen zu überarbeiten und dem Auftraggeber erneut vorzulegen.

Nach Abschluss sämtlicher Arbeiten an der Anlage sind alle freigegebenen Pflichtenheftergänzungen in die Pflichtenheftendfassung einzuarbeiten.

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

Das Pflichtenheft ist in enger Abstimmung mit dem Projekteur der Automatisierungs- und Leittechnik zu erstellen.

Umfang und Inhalt des Pflichtenheftes

Zum Umfang des Pflichtenheftes gehören im Wesentlichen:

- Konfiguration der gesamten E-MSR-Technik
- abgestimmte Verbraucher- und Messstellenlisten
- SPS- und PLS-Funktionalitäten
- Funktionsbeschreibung aller Komponenten in gemeinsamer Zusammenwirkung
- Funktionsbeschreibung aller Aggregate und Messstellen sowie der Gesamtfunktion der Anlage
- Aufbau und Beschreibung der Bedienungsphilosophie
- Anlagenbeschreibung, Hardwarebeschreibung
- Notstromkonzept
- Strategie bei Ausfall von Antrieben und Messungen
- Schnittstellendokumentation von und zu Fremdsystemen
- Bildentwürfe für PLS und (falls vorhanden) Bedienpanel
- Spezifikation der durchzuführenden Arbeiten und Umbauabläufe
- Spezifikation der durchzuführenden Funktionstests
- Terminplan, einschließlich Fortschreibung mit Detailterminplänen
- Konstruktionsplanung
- Konfigurationszeichnungen

Das Pflichtenheft ist vor der Schaltplankonstruktion zur Abstimmung vorzulegen und entsprechend Rückmeldungen ggf. mehrfach zu überarbeiten.

1 psch

.....

2.9.3

Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 11

Werkplanung und Dokumentationsunterlagen

Der Auftragnehmer führt für den gesamten Leistungsumfang gemäß Leistungsbeschreibung eine Werkplanung mit allen zugehörigen Leistungen durch. Diese Planung umfasst sämtliche für die Baudurchführung erforderlichen Planungsleistungen einschließlich der zeichnerischen Darstellung mit allen für die Ausführung notwendigen Einzelangaben zur Fertigung und Montage des gesamten Lieferumfangs. Erstellung eines Aufstellungslageplans.

Der Auftragnehmer hat die für seine Leistungen erforderlichen oder vom Auftraggeber verlangten Werkpläne, Berechnungen und Bemusterungsvorschläge sowie alle Angaben und Ausführungspläne dem Auftraggeber spätestens 2 Wochen vor Beginn der Bauarbeiten ohne besondere Aufforderung zur Freigabe vorzulegen. Der Auftraggeber kann Pläne, die der Auftragnehmer zu liefern hat, zurückweisen, wenn sie nicht prüffähig oder nicht vollständig sind, ohne dass der Auftragneh-

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

mer dadurch einen Anspruch auf Terminverlängerung erhält. Durch die Freigabe wird die alleinige Verantwortlichkeit und Haftung des Auftragnehmers nicht eingeschränkt.

Für die Werkerstellung dürfen nur Unterlagen verwendet werden, die einen Freigabevermerk des Auftraggebers oder seines Bevollmächtigten tragen. Das gilt auch für solche Unterlagen, die der Auftragnehmer selbst erstellt hat.

Die Werkplanung für die Anlage beinhaltet die Erstellung folgender Dokumente:

- besondere Planungen, anlagenbezogene Berechnungen
- Erstellung der Werkplanung und Werkstatt- und Installationszeichnungen für den kompletten Lieferumfang
- Stromlaufpläne **im EPLAN-P8-Format**
- Schrankaufbaupläne und Schaltschrankansichten mit Bedienelementen
- Übernahme und Fortführung der Bestandsanlagen
- Übernahme und Fortführung der Anlagenkennzeichnung
- Angaben zu bauseitigen Fundamenten und Aussparungen
- Aufstellungspläne mit Informationen zum Platzbedarf für Wartung und Reparatur
- sonstige Pläne im dwg-, dxf- und pdf-Format
- Anbindung an Bestandsanlagen
- Aufstellungsplan
- Werkstatt- und Montagepläne
- Ausführungszeichnungen
- R+I-Schema
- Funktionsbeschreibung verbal
- Verbraucher- und Messstellenliste
- Berechnungsunterlagen zur Dimensionierung der Anlagenteile

Die Werkplanung ist rein digital in deutscher Sprache zu erstellen.

1 psch

.....

2.9.4

Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 11

Dokumentation nach Fertigstellung für die Gesamtanlage

Alle Dokumente, Zeichnungen, Stromlauf-, Klemmenpläne usw. sind als Normalpause DIN A4 **1-fach** und zusätzlich elektronisch auszuführen und zu übergeben.

Die Schaltpläne je Schaltanlagenfeld sind zusätzlich im jeweiligen Schaltanlagenfeld zu hinterlegen.

Jedes Schaltanlagenfeld ist auf der Türinnenseite mit einer Sicherungslegende zu versehen (Magnettasche DIN A4).

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

Eine Volltextsuche in der elektronischen Dokumentation muss möglich sein.

Zulässige Formate sind:

- MS Word
- MS Excel
- MS Visio
- Portable Dokument Format (PDF)
- Zeichnungen im AutoCAD dwg-Format
- Stromlaufpläne in **EPLAN-P8**-Format und ergänzend PDF

Die Dokumentation enthält die Erstellung und Aktualisierung aller nachstehend geforderten Unterlagen.

Inklusive einem Satz Dokumente aller verbauten Betriebsmittel (Betriebsanleitungen etc.).

Für die Gesamtanlage, jede Unterverteilung, jeden Schaltschrank usw.:

- Stromlaufpläne
- Klemmenpläne
- Kabellisten
- Messstellenlisten
- Infolisten
- Aufbau- und Aufstellungszeichnungen der NS-Verteilung
- Gerätelisten/ Ersatzteillisten mit Angabe der Typenbezeichnung, Hersteller, Bestell-Nr. usw.
- Technische Unterlagen, Anschlusspläne, Maßbilder, Betriebs- und Wartungsanleitungen aller gelieferten Teile und Geräte in Ordnern
- Steuerungs- und Funktionsbeschreibungen unter Berücksichtigung der während der Detailplanung aufgetretenen Änderungen
- Checklisten für alle Stör- und Betriebsmeldungen mit Angabe der Ursachen und Hinweisen zur Fehlerbeseitigung
- Darstellung des Verfahrensschemas
- Installationspläne der Gebäude
- Lageplan der Gesamtanlage mit Eintragung und Vermaßung der Kabeltrassen und aller im Gelände eingebauten Geräte sowie der Erdungsanlagen
- Gefährdungsbeurteilung für den laufenden Betrieb und Wartungs- und Reparaturarbeiten
- Nachweise bzw. Bescheinigungen über
 - die Durchführung der Prüfung der Schutzmaßnahmen mit Messprotokollen über die Messungen des Isolationswiderstandes, Schleifenimpedanz usw. gemäß § 22 VDE 0100 g/7.76 bzw. VDE 0100, Teil 600, über die vorschriftsmäßige Elektroinstallation in explosionsgefährdeten Bereichen gemäß Betriebssicherheitsverordnung
 - Prüfbuch über die Überprüfung des Potenzialausgleichs

Für das SPS-System:

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

- Konfigurator
- Listen der Ein-/ Ausgänge, einschließlich Zuordnungslisten für die einzelnen Antriebe und Abgänge
- Gerätehandbücher und Bedienungsanleitungen für alle Baugruppen
- Konformitäts-Bescheinigungen
- dokumentierter Datenpunkttest
- Checklisten für alle Stör- und Betriebsmeldungen mit Angabe der Ursachen und Hinweisen zur Fehlerbeseitigung

1 psch

.....

2.9.5

Funktionstests zu den geforderten Betriebsweisen unter Betriebsbedingungen.

Spätestens 3 Wochen vor dem festgelegten Testtermin hat der Auftragnehmer eine Checkliste vorzulegen, die von der Bauleitung überprüft wird. Die Funktionstests werden anhand der Checkliste vorgenommen.

Die ausgeführten Funktionstests sind zu protokollieren und von allen Beteiligten zu unterschreiben.

Die Funktionstests gelten als abgeschlossen, wenn der gesamte Umfang der Checkliste fehlerfrei nachgewiesen ist.

Nach erfolgreicher Prüfung wird die Liste, vom Auftragnehmer und Auftraggeber gegengezeichnet, zum Bestandteil der Dokumentationsunterlagen.

Für alle in diesem Leistungsverzeichnis aufgeführten Schaltanlagen ist diese Vorgehensweise zwingend erforderlich. Komplette Funktionstests mit entsprechender Dokumentation.

1 psch

.....

2.9.6

Einweisung des Betriebspersonals

durch einen vom Auftragnehmer beigestellten Fach- und Verfahrenskundigen im Beisein des zuständigen Programmierers der SPS.

Die Einweisung des Kläranlagenpersonals muss spätestens bei der Inbetriebnahme der Anlagenteile vor Ort erfolgen.

Für jeden Termin ist die Entsendung von Fachpersonal (Verfahrensingenieur oder Obermonteur sowie Programmierer) verpflichtend; pro Termin sind eine An- und Abfahrt sowie ggf. Übernachtungs- und Verpflegungskosten zu berücksichtigen. Die Dauer des Ortstermins richtet sich nach dem Umfang der erstellten Installationen; es ist von **3 Stunden** vor Ort auszugehen.

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

Der Inhalt der Einweisung ist auszurichten auf:

- die Bedienung der elektrotechnischen Installationen
- die Bedienung und den Umgang mit Bedienkomponenten
- "Erste Hilfe" bei elektrotechnischen Störungen
- Erläuterungen der Voraussetzungen für einen störungsfreien Betrieb der elektrotechnischen Anlagenteile
- Hinweise auf den Umgang und die Bedienung der eingesetzten Messtechniken
- Erläuterungen zum Umgang mit der Dokumentation
- Kurzeinführung in die Bedienung des Vor-Ort-Bedienerpanels (falls vorhanden)

Diese Einweisungen sind schriftlich zu dokumentieren, von allen Beteiligten gegenzuzeichnen und der Bauleitung unaufgefordert vorzulegen.

1 psch

.....

2.9.7

Inbetriebnahme

aller gelieferten und montierten elektrotechnischen Einrichtungen in Abstimmung mit den ausführenden maschinentechnischen Ausrüstern und Überprüfung von dessen Schalt- und Steuersignalen während der Inbetriebnahme usw. Die Inbetriebnahme erfolgt zeitlich nach Anlagenbereich gestaffelt.

Die während der Inbetriebnahmephase benötigten Betriebsmittel wie Strom und Wasser werden bauseits zur Verfügung gestellt.

Mit den Inbetriebnahmen der Anlagen erfolgt der nachfolgend beschriebene, mindestens 14-tägige Probe- und Optimierungsbetrieb.

1 psch

.....

2.9.8

Probe- und Optimierungsbetrieb

aller neuen Maschinen, Aggregate, neuen elektrotechnischen Anlagen, neuen Messtechniken, Steuerungen, Regelungen, weiteren Automatisierungen dieser Ausschreibung, Kommunikationen, Visualisierungen nachdem die Inbetriebnahme abgeschlossen ist, einschließlich aller Kosten für Einfahren und evtl. Hilfspersonal.

Mit den Inbetriebnahmen der neuen Anlagen erfolgt der mindestens 14-tägige Probe- und Optimierungsbetrieb, der vom Kläranlagenpersonal durchgeführt wird und vom Auftragnehmer logistisch und bei Einstellungsmaßnahmen und Störungen durch die Entsendung von Fachpersonal zu begleiten ist.

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

Erst nach störungsfreiem Probetrieb und Abnahme gehen die in Betrieb befindlichen Ausrüstungen in die Haftung des Auftraggeber über.

Die während des Probetriebs festgestellten Störungen, Mängel sind durch den Auftragnehmer zu protokollieren und zu beheben.

1 psch

.....

2.9.9

Abstimmung Bezeichnungen/ AKZ-System

Für die Kennzeichnung der Anlage, aller Verbraucher, der Messtechniken, der Schalt- und Steuergeräte bzw. der Schalt-, Steuer-, Melde- und Befehlssignale ist das Kennzeichnungssystem des Auftraggebers in allen Dokumenten und Bezeichnungsschildern zu verwenden.

Der Auftragnehmer in Zusammenarbeit mit dem Projektteur der Automatisierungs- und Leittechnik ist verpflichtet direkt vor der notwendigen Verwendung des Kennzeichnungssystems die Aktualität beim Auftraggeber zu hinterfragen.

Alle Geräte, Messstellen, Verbraucher, Kabel, Schalt- und Steuergeräte sowie Schalt-, Steuer-, Melde- und Befehlssignale etc. sind nach dem aktuellsten AKZ-System zu bezeichnen. In diesem Zusammenhang sind auch die Bezeichnungen/ Klartexte aller Geräte, Messstellen, Verbraucher, Kabel, etc. in Abstimmung mit dem Auftraggeber zu klären, bzw. auf eine einheitliche Form zu bringen.

Weiter sind die festgelegten Stationsbezeichnungen und Nummerierungen zu verwenden.

Die Bezeichnung der Verbraucher, Messstellen und Datenpunkte nach dem aktuellsten PV- und AKZ-System und Klärung der Bezeichnungen/ Klartexte muss vor der Erstellung des Stromlaufplans und des Automatisierungs-Pflichtenheftes erfolgen. In jedem Fall sind die Kennzeichnungen in den Stromlaufplänen, im Automatisierungssystem und im PLS-System einheitlich entsprechend auszuführen.

1 psch

.....

Ausführungsbeschreibung 12

Sicherungsmaßnahmen

Für die Arbeiten im **Pumpensumpf (keine Ex-Zone)** sind in den nachfolgenden Positionen folgende Arbeiten einzukalkulieren:

Verkehrssicherungsmaßnahmen

- keine erforderlich -

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

Absturzsicherung im direkten Arbeitsbereich

Offene Schächte sind abzusichern.

Der Auftraggeber stellt für bis zu zwei Monteure ein Personenrettungssystem bestehend aus Dreibein mit Winde und Bergungsgeschirr und weist die Monteure in die Nutzung ein.

Das Personenrettungssystem ist bei Montagen im Sumpf vom Auftragnehmer am Einsatzort einsatzbereit vorzuhalten bzw. anzulegen.

Sicherungsposten

Bei allen Arbeiten im Pumpensumpf muss stets ein Mitarbeiter außerhalb des Schachtes in Rufnähe bleiben, um im Ernstfall Hilfe leisten zu können.

Einstiegshilfen

Es ist eine ortsfest installierte Steigeleiter vorhanden. Das Personenrettungssystem für die Personenbergung ist aufgebaut am Einstieg vorzuhalten.

Maßnahmen gemäß gefährlicher Atmosphäre

Keine Ex-Zone.

Die Leistung umfasst alle notwendigen Geräte inklusive Zubehör und Hilfsmittel.

2.9.10

Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 12
Sicherungsmaßnahmen

1 psch

.....

Ausführungsbeschreibung 13
Baustelleneinrichtung

Achtung! Hier ist die Baustelleneinrichtung für den Projektteil Hochwasserpumpwerk (HWPW) zu kalkulieren.

Besondere Hinweise zur Baustelleneinrichtung:

Die sanitären und sozialen Einrichtungen des Auftraggebers können vom Auftragnehmer **genutzt** werden.

Alle Einrichtungen des Auftraggebers sind stets sauber zu halten!

Lagerflächen innerhalb von Gebäuden für die Vorhaltung von Kabeln, Installationsmaterialien, Schaltschränken etc. können nur begrenzt be-

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

reitgestellt werden. In der Nähe der Baustelle steht eine Fläche zur Einrichtung einer Lagermöglichkeit zur Verfügung. Die Einrichtung ist Sache des Auftragnehmers.

Wasser und Strom (400 V) können unentgeltlich aus dem Versorgungsnetz entnommen werden. Die Zuleitungen zur Baustelle sowie die Ausführung der Baustelleninstallation sind Angelegenheit des Auftragnehmers.

Trinkwasser kann maximal in begrenzter Menge zur Verfügung gestellt werden. Die Entnahme ist grundsätzlich mit der Bauleitung abzustimmen.

Für die elektrische Baustellenausrüstung gelten die Bedingungen und Richtlinien des zuständigen Energieversorgungsunternehmens. Elektrische Einrichtungen des Auftragnehmers dürfen nur nach Abstimmung an die Entnahmestelle angeschlossen werden, selbstständige Eingriffe sind verboten.

Der Auftraggeber übernimmt keine Garantie für eine störungsfreie Strom- und Wasserversorgung.

Die Stromentnahme zu Heizzwecken ist nicht zulässig.

2.9.11

Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 13
Baustelleneinrichtung (HWPW)

Baustelleneinrichtung für das Gewerk Elektrotechnik inkl. Beleuchtungsmittel, Transportmittel, Hebezeuge, Lagerbereich, ohne Sozial- und Sanitärbereiche. Einschließlich der Räumung; Stellfläche steht in begrenztem Umfang auf dem Gelände zur Verfügung.

1 psch

.....

2.9.12

Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 13
Vorhaltung Baustelleneinrichtung (HWPW)

Vorhaltung der Baustelleneinrichtung von der Materialanlieferung bis zu Inbetriebnahme der Anlage.

Hinweis: Durch den Auftragnehmer zu verantwortende Verzögerungen werden **nicht** vergütet.

20 Wo

.....

2.9.13

Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 13
Endreinigung (HWPW)

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

Endreinigung aller elektrotechnischen Anlagenteile dieser Ausschreibung durchführen. Es sind alle auftretenden Verschmutzungen direkt vor Beginn des Probetriebs zu entfernen.

Sofern die Verschmutzungen von Dritten verursacht wurden, sind sie nur zu entfernen, wenn dieses mit handelsüblichen Reinigungsmitteln möglich ist.

Als Pauschalpreis.

1 psch

.....

Ausführungsbeschreibung 14

Stundenlohnarbeiten

Für Arbeiten, die nicht über EP erfasst werden und auf besondere Anordnung und nach Genehmigung durch den Auftraggeber erfolgten, sind gegen Stundennachweise und einschließlich aller Nebenkosten einzureichen.

Die Stundennachweise werden nur akzeptiert, wenn sie dem Auftraggeber spätestens 2 Wochen nach Abschluss der entsprechenden Arbeiten zur Unterschrift vorliegen. Die ausgeführten Arbeiten und die Spezifikation der entsprechenden Fachkraft sind auf dem Stundennachweis darzulegen.

Alle Stundensätze verstehen sich inkl. An- und Abreise, evtl. Übernachtungskosten, Kilometerpauschalen, Fahrzeit, Überstundenzuschlag, Schmutzzulage, Sonn- und Feiertagszuschläge sowie aller anderen Lohnnebenkosten.

2.9.14

Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 14

Schaltplan-Konstrukteur

Im Zuge der Maßnahme sind Anpassungen an Bestandsschaltplänen bzw. deren auszugsweise Neuerstellung in E-CAD-Software EPLAN P8 erforderlich.

Stundenlohnarbeiten durch Arbeitskräfte auf Anordnung des Auftraggebers ausführen. Im Zuschlag sind alle Nebenkosten enthalten.

6 h

.....

2.9.15

Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 14

Ingenieurstunden

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

Stundenlohnarbeiten durch Arbeitskräfte auf Anordnung des Auftraggebers ausführen. Im Zuschlag sind alle Nebenkosten enthalten.

5 h

2.9.16 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 14
Obermonteurstunden

Stundenlohnarbeiten durch Arbeitskräfte auf Anordnung des Auftraggebers ausführen. Im Zuschlag sind alle Nebenkosten enthalten.

16 h

2.9.17 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 14
Monteurstunden

Stundenlohnarbeiten durch Arbeitskräfte auf Anordnung des Auftraggebers ausführen. Im Zuschlag sind alle Nebenkosten enthalten.

20 h

2.9.18 Ausführung gemäß Ausführungsbeschreibung 14
Fachfremde Hilfskraft

Stundenlohnarbeiten durch Arbeitskräfte auf Anordnung des Auftraggebers ausführen. Im Zuschlag sind alle Nebenkosten enthalten.

1 h

2.9 Pflichtenheft, Dokumentation, Funktionstests, Inbetriebnahmen, Einweisungen etc.

2 Hochwasserpumpwerk

Zusammenstellung

1.1	Niederspannungsschaltanlage	.....
1.2	Messtechnik	.....
1.3	Automatisierungstechnik	.....
1.4	Projektierung und Programmierung Automatisierungstechnik	.....
1.5	Vor-Ort-Geräte, Beleuchtung und Steckdosen	.....
1.6	Installation und Verkabelung	.....
1.7	Erdung, Blitzschutz, Potenzialausgleich	.....
1.8	Umbau- und Demontgearbeiten	.....
1.9	Pflichtenheft, Dokumentation, Funktionstests, Inbetriebnahmen, Einweisungen etc.	.....
1	Zwischenpumpwerk	.....
2.1	Niederspannungsschaltanlage	.....
2.2	Messtechnik	.....
2.3	Automatisierungstechnik	.....
2.4	Projektierung und Programmierung Automatisierungstechnik	.....
2.5	Vor-Ort-Geräte, Beleuchtung und Steckdosen	.....
2.6	Installation und Verkabelung	.....
2.7	Erdung, Blitzschutz, Potenzialausgleich	.....
2.8	Umbau- und Demontgearbeiten	.....
2.9	Pflichtenheft, Dokumentation, Funktionstests, Inbetriebnahmen, Einweisungen etc.	.....
2	Hochwasserpumpwerk	.....
Summe		.....
zzgl. MwSt %		<u>.....</u>
Gesamtsumme		<u>.....</u>

Inhaltsverzeichnis

1	Zwischenpumpwerk	15
1.1	Niederspannungsschaltanlage	29
1.2	Messtechnik	63
1.3	Automatisierungstechnik	65
1.4	Projektierung und Programmierung Automatisierungstechnik	73
1.5	Vor-Ort-Geräte, Beleuchtung und Steckdosen	82
1.6	Installation und Verkabelung	87
1.7	Erdung, Blitzschutz, Potenzialausgleich	99
1.8	Umbau- und Demontagearbeiten	105
1.9	Pflichtenheft, Dokumentation, Funktionstests, Inbetriebnahmen, Einweisungen etc.	114
2	Hochwasserpumpwerk	126
2.1	Niederspannungsschaltanlage	142
2.2	Messtechnik	179
2.3	Automatisierungstechnik	181
2.4	Projektierung und Programmierung Automatisierungstechnik	189
2.5	Vor-Ort-Geräte, Beleuchtung und Steckdosen	198
2.6	Installation und Verkabelung	203
2.7	Erdung, Blitzschutz, Potenzialausgleich	213
2.8	Umbau- und Demontagearbeiten	219
2.9	Pflichtenheft, Dokumentation, Funktionstests, Inbetriebnahmen, Einweisungen etc.	228