Auftraggeber:

Wasserverband Eifel-Rur

Eisenbahnstraße 5, 52353 Düren

L E I S T U N G S B E S C H R E I B U N G

Modernisierung des Belebungsbeckens

der Kläranlage Roetgen

Leistungsverzeichnis

Projekt: 31155_komplett_2026-05-21 **Modernisierung des Belebungsbeckens der Kläranlage Roetgen**

Inhaltsverzeichnis

01	**BAUTECHNIK**	4
01.01	**Bautechnik**	4
02	**MASCHINENTECHNISCHE AUSRÜSTUNG**	5
02.01	**Allgemeines**	7
02.02	**Demontage**	11
02.03	**Umwälzung und Belüftung**	12
02.04	**Inbetriebnahme**	22
02.05	**Stundenlohnarbeiten/Materiallieferungen**	24
03	**ELEKTROTECHNISCHE AUSRÜSTUNG**	25
03.01	**Niederspannungsschaltanlagen**	38
03.02	**Schalt- und Steuergeräte außerhalb der Schaltanlagen**	41
03.03	**Automatisierungsstationen**	44
03.04	**Kabel- und Leitungsinstallationen**	47
03.05	**Verlegesysteme**	49
03.06	**Anschlussarbeiten und Verbindungstechnik**	52
03.07	**Potenzialausgleich, Erdung**	53
03.08	**Demontagen und Sonstiges**	55
03.09	**Werkstatt- und Montageplanung, Bestandsunterlagen und Inbetriebnahme**	58

Leistungsverzeichnis

Projekt: 31155_komplett_202 Modernisierung des Belebungsbeckens der Kläranlage Roetgen 6-05-21

1. Allgemeines

Der Wasserverband Eifel-Rur (WVER) betreibt seit 1983 in Roetgen eine Kläranlage. Aufgrund des Alters einiger Anlagenteile, der betriebsbedingten Abnutzungserscheinungen und des steigenden Risikos von Betriebsausfällen beabsichtigt der WVER eine Modernisierung der Belüftungs- und Umwälzeinrichtungen in dem Belebungsbecken.

Vorgesehen ist die Modernisierung der beiden Mammutrotoren. Dabei ist zu berücksichtigen, dass der kontinuierliche Betrieb des Belebungsbeckens mit einer ständigen Einhaltung der geforderten Einleitwerte sicherzustellen ist. Eine Außerbetriebnahme des Beckens ist in kritischen Umbauphasen durch den Einsatz von Tauchern zu vermeiden.

Weitere Informationen zu dem Projekt sind dem beiliegenden Erläuterungsbericht zu entnehmen.

Abkürzungen im Leistungsverzeichnis

AG	Auftraggeber
AN	Auftragnehmer
BL	Bauleitung des AG

Abkürzungen für Abrechnungseinheiten (Einh)

d	=	Tag
h	=	Stunde
kg	=	Kilogramm
km2	=	Quadratkilometer
l	=	Liter
cm	=	Zentimeter
m	=	Meter
m2	=	Quadratmeter
m3	=	Kubikmeter
Mt	=	Monat
psch	=	pauschal
St	=	Stück
t	=	Tonne
Wo	=	Woche

Kombinierte Abrechnungseinheiten (Einh). Bei Vorhaltung oder Instandhaltung ist die Abrechnungseinheit das Produkt aus Mengen und Zeiteinheit:

mMt	=	Meter x Monate
mWo	=	Meter x Wochen
md	=	Meter x Tage
StMt	=	Stück x Monate
StWo	=	Stück x Wochen
Std	=	Stück x Tage
Sth	=	Stück x Stunde

Hinweis

Mit den im Leistungsverzeichnis enthaltenen Angaben über Bauart, Bauteile, Baustoffe und Abmessungen gelten auch Herstellungsvorgang und -ablauf bis zur fertigen Leistung unter Zugrundelegung der anerkannten Regeln der Technik und der gesetzlichen und behördlichen Vorschriften - als beschrieben. Hierbei bedeutet "Bauart" das Herstellen durch Zusammenfügen der Stoffe und Bauteile bis zur fertigen Leistung.

Hinweis

Alle Leistungen umfassen auch die Lieferung der dazugehörenden Stoffe und Bauteile einschl. Abladen und Lagern auf der Baustelle, wenn in der Leistungsbeschreibung nichts anderes vorgeschrieben ist.

Hinweis

In der Leistungsbeschreibung bedeutet 'Nach besonderer Anordnung des AG', dass auch mit der Vorbereitung zur Ausführung erst nach besonderer Anordnung zu beginnen ist.

Hinweis "innerhalb der Baustelle lagern"

Die Begrifflichkeit "innerhalb der Baustelle lagern" bzw. "innerhalb der Baustelle zur Wiederverwendung lagern" beinhaltet das Fördern von Bauteilen, Ausstattungsgegenständen, Stoffen und Böden bis zu den jeweiligen Baustelleneinrichtungs- bzw. Baustellenlagerflächen

Vom AN ist eigenverantwortlich festzulegen, welche der durch den AG bereit gestellten Lagerfläche angedient wird. Die Aufwendungen für das Fördern von Bauteilen, Ausstattungsgegenständen, Stoffen und Böden (Hin- bzw. Rückweg) sind -unabhängig der Förderweglänge- in die Einheitspreise der jeweiligen Positionen einzurechnen.

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP in EUR	GP in EUR
01	**BAUTECHNIK**				
01.01	**Bautechnik**				
01.01.010	**Anpassarbeiten Betonauflager für Walzenbelüfter und Stege** Nach der vollständigen Demontage der alten Walzenbelüfter und Stege vorbereitende Stemmarbeiten zur anschließenden Montage der neuen Walzenbelüfter und Stege entsprechend der freigegebenen Werkplanung. Stemmarbeiten (rd. 1,0 m³) in Estrich, unbewehrten und bewehrten Beton. Die bei den Stemmarbeiten anfallenden Reststoffe sind zu entsorgen einschließlich Entsorgungskosten und Entsorgungsnachweis. Für Verfüllung und Beiarbeitung verwendete Materialien müssen für den Einsatz am Belebungsbecken geeignet sein. Arbeiten in unmittelbarer Nähe des Abwassers und knapp oberhalb des Wasserspiegels. Entsprechend daraus resultierender Mehraufwand, erforderliche Sicherungsmaßnahmen und ggf. erforderlicher Einsatz von schwimmden Arbeitsplattformen sind mit einzupreisen.	1	psch	.....	
	01.01 Bautechnik				**.....**
	01 BAUTECHNIK				**.....**

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP in EUR	GP in EUR

02 MASCHINENTECHNISCHE AUSRÜSTUNG

Allgemeine Vorbemerkungen

Das Gesamtprojekt umfasst die Modernisierung der beiden Walzenbelüfter, der beiden Rührwerke und der Erneuerung der elektrotechnischen Einrichtungen.

In den Montagekosten sind Kräne, Gerüste Hebezeuge und sonstige Montagehilfseinrichtungen einzurechnen.

Geforderte Lebensdauer für alle Aggregate nach EN 12255-1 bzw. EN 12255-6 für 100.000 h für Oberflächenbelüfter.

Der Anwendungsfaktor (siehe EN 12255-1) für die Bemessung von Getrieben und Lagern von Oberflächenbelüftern muss KA = 2 betragen. Rotorblätter und Hauptwellen sollten unter Zugrundelegung der Dauerfestigkeit bei Nennbelastung bemessen werden. Die Durchbiegung der Wellen von horizontal angeordneten Belüftern durch Belastung und Gewicht sollte höchstens 1/1 000 der Wellenlänge betragen. Belüftungssysteme müssen Reserven aufweisen, entweder in Form von fest installierten oder eingelagerten Reserveaggregaten.
Die Leistung der Belüftungseinrichtung ist, im Rahmen des Angebots, schriftlich nachzuweisen. Der Nachweis sollte

- eine Beschreibung und Abmessungen des Prüfbeckens mit der Belüftungseinrichtung,
- das verwendete Prüfverfahren,
- den Prüfbericht,
- das Sauerstoffzufuhrvermögen bei der Nennleistung,
- den Sauerstoffertrag bei Nennleistung

enthalten.

Bei der Materialauswahl und der Wahl des Korrosionsschutzes ist auf eine langlebige, dauerhafte Ausführung zu achten.

Mit der Fertigung darf erst begonnen werden, wenn die vom Bieter vorzulegenden detaillierten Werkstatt- und Konstruktionspläne vom Auftraggeber genehmigt und zur Ausführung freigegeben sind.

Aufmaße vorhandener Bauwerke:
Es finden Installationen in einem vorhandenen Belebungsbecken statt. Für das Bauwerk sind komplette Installationspläne der zu installierenden Maschinentechnik zu liefern, wobei eine Überprüfung der auf den Plänen angegebenen Maße durch ein örtliches Aufmaß des Beckens einzukalkulieren ist.

Rohrleitungen und Anschlüsse

- In die Einheitspreise sind alle erforderlichen Zuschnitte, Schweißnähte sowie die betriebsfertige Verlegung einzurechnen.
- In den Einheitspreisen ist unter Beachtung betrieblicher und wirtschaftlicher Aspekte sinnvolle Verbindungsart von z.B. Festflansch-Vorschweißbund/Losflansch-, Schraub- oder Schweißverbindung zu wählen und in den Einheitspreisen einzurechnen
- Die gewählten Verbindungsarten sind im Rahmen der Werkplanung konkret festzulegen und seitens der AG prüfen und freigeben zu lassen. Evtl. Änderungen der Verbindungsart zur Berücksichtigung weiterer seitens des AG vorgetragener Aspekte sind in den Einheitspreisen ebenfalls

einzurechnen.
- Grip-Rohrleitungsverbindungen sind nicht zulässig.

Antriebe
Alle elektrischen Antriebe sind für einen geringen Energieverbrauch und optimalen Wirkungsgrad auszulegen.

Für Antriebe, die als Dauerläufer oder mit einer Betriebszeit > 4 h / Tag laufen sind Motoren mit Wirkungsgraden nach IE4 Spezifikation vorzusehen.

Alle anderen Antriebe sind mit Motoren mit Wirkungsgraden nach IE3 Spezifikation auszurüsten. Sollten für Antriebe die geforderten Spezifikationen nicht erreichbar sein, so sind diese mit dem Angebot zu benennen und der elektr. Wirkungsgrad ist anzugeben.

Bauablauf: siehe Baubeschreibung
Terminablauf: siehe Rahmenterminplan
Anschrift der Baustelle: siehe Baubeschreibung

Baustelleneinrichtung
Baustelleneinrichtungs-, Baustellengemeinkosten und Allgemeine Geschäftskosten sind in die ausgeschriebenen Titel einzukalkulieren.

Hinsichtlich der Baustelleneinrichtung ist die in den Anlagen beigefügte Betriebsordnung für Fremdfirmen zu berücksichtigen. Die benötigten Container sind in einem neuwertigen Zustand aufzustellen und zu halten.

Laufender Betrieb der Anlage
Bei der Montage und Inbetriebnahme ist zu berücksichtigen, dass der Betrieb der vorhandenen Anlage aufrechterhalten werden muss und nur kurze Außerbetriebnahmen einzelner Aggregate in Abstimmung mit dem AG möglich sind. Eine Entleerung der Becken ist nicht möglich. Der Bieter ist verpflichtet, sich mit dem Betreiber über die Montageschritte vorher genau abzustimmen.

Es wird darauf hingewiesen, dass der Bieter überall dort, wo von ihm Fabrikatsangaben gefordert werden, diese verbindlich anzugeben und zu liefern hat. Die Formulierung oder gleichwertiger Art wird bei Bieterangaben nicht akzeptiert. Es kann jeweils nur ein Fabrikat angegeben werden. Die Gleichwertigkeit ist mit Abgabe des Angebotes nachzuweisen.

Die Fabrikats- und Typenangaben der angebotenen Geräte sind Vertragsbestandteil und dürfen ohne Rücksprache mit dem Auftraggeber nicht geändert werden.

Die abgefragten Preise sind für Lieferung und betriebsfertige Montage zu kalkulieren und anzugeben. Die ZTV Maschinentechnische Ausrüstung ist zu beachten.

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP in EUR	GP in EUR

02.01 Allgemeines

02.01.010 **Einrichten AN**

Geräte, Werkzeuge und sonstige Betriebsmittel, die zur vertragsgemäßen Durchführung der Bauleistungen erforderlich sind, auf die Baustelle bringen, bereitstellen und betriebsfertig aufstellen, einschließlich der dafür notwendigen Arbeiten. Die erforderlichen festen Anlagen herstellen. Toiletten, Unterkünfte und dgl. antransportieren, aufbauen, vorhalten und einrichten.
Bei Bedarf Strom-, Wasser-, sowie Entsorgungseinrichtungen und dgl. für die Baustelle herstellen.
Sämtliche Kosten für Vorhalten, Unterhalten und Betreiben der Geräte, Anlagen und Einrichtungen einschließlich Mieten, Pacht, Gebühren und dgl. sind in diese Pauschale einzurechnen, sofern sie nicht in den Einheitspreisen der betreffenden Teilleistungen enthalten sind. Soweit nicht für bestimmte Leistungen für das Einrichten der Baustelle gesonderte Positionen im Leistungsverzeichnis enthalten sind, gilt die Pauschale für alle Leistungen sämtlicher Abschnitte des Leistungsverzeichnisses.

Einzurechnen ist auch:

- Zufahrtswege und Lagerplätze herrichten, unterhalten und entsprechend dem ursprünglichen Zustand wiederherstellen. Eine rd. 20 m² große gepflasterte Fläche in dem Bereich der Kläranlage kann in Abstimmung mit dem Bauunternehmer und dem Auftraggeber zur Verfügung gestellt. Die Zugänglichkeit zu Betriebs- und Wartungspunkten ist ständig freizuhalten.
- Geschlossene Einzäunung der Lagerflächen rundum und Verkehrssicherung.
- Sämtliche Leitern, Montagebühnen und -podeste zur Installation der Technischen Ausrüstung sind vorzuhalten und zu kalkulieren.

Die Abrechnung erfolgt mit 25 % bei Ersteinrichtung und 75 % nach Baufortschritt.

1 psch .....

02.01.020 **Räumen**

Räumen der Baustelle für sämtliche in der Leistungsbeschreibung aufgeführten Leistungen.

1 psch .....

02.01.030 **Detailplanung und Dokumentation**

Detail/ Werkplanung der maschinentechnischen Ausrüstung. Anfertigen aller erforderlichen Konstruktionszeichnungen, Aufstellungspläne, Stücklisten usw. Angabe und zeichnerische Festlegung der Boden-, Wand und Deckendurchbrüche bis 3 Wochen nach Auftragserteilung.

Alle Detailpläne sind bis 4 Wochen nach Auftragserteilung zur Prüfung und Freigabe einzureichen.

Die Unterlagen müssen in 3-facher Ausfertigung zur Verfügung gestellt werden.

Im Einzelnen sind zu liefern:

- Detailpläne
- Werkstattzeichnungen

- Montagepläne
- Revisionspläne
- R&I-Schemata
- Antriebs- u. Messstellenliste
- Pflichtenheft

In die Montagepläne ist eine Tabelle aller Aggregate und Bauteile der Maschinentechnik und der Schlosserarbeiten einzufügen, welche detailliert über Hersteller, Typ, Leistungsdaten, Material, Bestellnummer, u.s.w. Auskunft gibt. Anhand der Daten in der Tabelle müssen Aggregate und Bauteile eindeutig spezifiziert sein.

Mit den Montageplänen ist eine ausreichende Vorab-Dokumentation bereitzustellen. Die Freigabe der Aggregate und Bauteile zur Bestellung erfolgt ausschließlich über die Freigabe der Montagepläne. Einzelfreigaben oder Vorab-Freigaben werden nicht erteilt.

In allen Planunterlagen (Montagepläne, R+I Schemata, Erdungsplan, Stromlaufplan, u.s.w.) ist die Kennzeichnung gemäß des Standards des AG anzuwenden. Elektrische und nichtelektrische Komponenten sind in den Planunterlagen mit AKZ gemäß Kennzeichnungssystem zu kennzeichnen.

Der Auftragnehmer erstellt ein Pflichtenheft unter Berücksichtigung

- sämtlicher herstellerspezifischen Vorgaben,
- aller verfahrenstechnischen Vorgaben,
- aller für die Betriebssicherheit erforderlichen Abläufe und Zusammenhänge,
- der DIN VDE-Vorschriften,
- der anerkannten Regeln der Technik,
- der allgemeinen und spezifischen behördlichen Vorgaben,
- aller Anforderungen und Vorgaben des Leistungsverzeichnisses,
- und der technischen Vorgaben des AG (siehe Anhang)

für die beschriebene Anlage ein Pflichtenheft. Der Ausrüster übernimmt im Rahmen seiner Resultatverantwortlichkeit die volle Verantwortung für den Inhalt des Pflichtenheftes ohne Einschränkungen der hieraus resultierenden Haftung oder Gewährleistung. Alle Änderungen, die der Auftragnehmer im Rahmen der Erstellung des Pflichtenheftes an den Vorlagen vornimmt, sind farblich im Dokument zu kennzeichnen, um die Überprüfung zu vereinfachen. Eine Erstellung eines Pflichtenheftes basierend auf eigenen Vorlagen des Auftragnehmers ist nicht zulässig.

Das Pflichtenheft beschreibt im Einzelnen:

- Die Regelung und Steuerung der Anlage. Das Pflichtenheft dient als ausschließliche Grundlage für die Programmierung der Anlage. Alle für den Programmierer erforderlichen Details über die Funktionsweise der Anlage müssen daher im Pflichtenheft enthalten sein.
- Vollständige Beschreibung des Hand- und Automatikbetriebs der Anlage. Hierbei ist jeweils eine Funktionsbeschreibung der kompletten Steuerung (Automatik- und Handbetrieb) pro Aggregat sowie eine Detailbeschreibung jedes Aggregates mit der Funktionsweise der Hand- und Vorortsteuerung zu erstellen.
- Die Bedienelemente und Anzeigen der Schaltschränke und Vor-Ort-Bedienungen.

- Einarbeiten sämtlicher technischer Daten aller Aggregate und Messungen gemäß Ausführung laut Anhang.
- Vom Auftragnehmer gewählte Sollwerte inkl. oberer und unterer Grenzwerte im Hinblick auf durchgängige Automation und unter Berücksichtigung plausibler Bereiche.

Auf Basis der Ausschreibung beiliegenden Unterlagen überarbeitet und vervollständigt der AN außerdem folgende Unterlagen:

- Antriebs- und Messstellenliste
- Topologie der Automation und Fernanbindung

Das Pflichtenheft ist gleichzeitig mit den Stromlaufplänen und Aufbauplänen zur Prüfung einzureichen. Das Ingenieurbüro führt eine Plausibilitätskontrolle durch, ob die Unterlagen untereinander konsistent sind. Ist dies nicht der Fall, werden die Unterlagen ohne weitere Prüfung zurückgewiesen.

Bei jeder Abnahme muss die komplette Dokumentation mindestens 3 Wochen vorher zur Verfügung stehen. Nach erfolgreicher Endabnahme sind die überarbeiteten Unterlagen als Bestandspläne 1-fach in Ordnern (mit 20 % Reserve) und 3-fach auf USB-Stick sortiert an den Auftraggeber zu übergeben und sollen u.a. auch folgende Unterlagen beinhalten:

- Inhaltsverzeichnis
- Funktionspläne
- Ersatzteillisten
- Gerätestücklisten mit Fabrikate- und Typenangabe sowie Bestellnummer
- Einstell-, Inbetriebnahme und Betriebsanweisungen
- Ausführung- und Montageunterlagen
- Aufbaupläne
- Antriebsliste
- Pflichtenheft mit den aktuellen Einstellwerten u.s.w.

Die auf dem USB-Stick abgelegten Daten sind unter Beachtung der vorherrschenden DIN-Normen wie folgt zu speichern:

- Zeichnungen und Pläne sind im DWG-Format in 2D und 3D zu erstellen. Zwecks Datenaustausch muss neben den Revit-Dateien von jeder Datei im DWG-Format eine entsprechende Kopie im DXF-Format vorliegen.
- Listen sind im Excel-XLSX-Format und Texte im Word-DOCX-Format (beides bearbeitungsfähig) in Abstimmung mit dem AG auszuführen.
- Alle Pläne und Dokumente zusätzlich als PDF-Datei.

In jedem Ordner soll das komplette Inhaltsverzeichnis eingefügt werden mit der entsprechenden Kennzeichnung der Unterlagen für den gewählten Ordner. Der Ausrüster erstellt eine Excel-XLSX-Tabelle als vollständige Auflistung aller Inhalte der Dokumentation inkl. zugehöriger AKZ und LV-Positionsnummer.

Sind in der Unterteilung mehrere Dokumente enthalten, so ist ein Deckblatt vor der Dokumentation einzuordnen, in das alle benutzten Dokumente einzutragen sind.

Es ist darauf zu achten, daß möglichst keine allgemeinen Datenblätter verwendet werden, sondern die spezifischen für die eingesetzten Geräte.

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP in EUR	GP in EUR

Alle Dokumente sind in deutscher Sprache zu liefern.

Werden aus ersichtlichen Gründen für Prüfberichte, Dokumentationen usw. Dokumente benutzt, in denen mehrere Gerätetypen angegeben werden, müssen für die in der Anlage zutreffenden Daten die eingesetzten Geräte gekennzeichnet werden.

Eine Kopie des Leistungs-Typenschildes (Foto zugelassen) ist in jede Dokumentation einzufügen. Ebenso sind für Anlagenteile Wartungspläne beizufügen. Für Antriebe sind die betreffenden Bestellnummern und Auftragsnummer anzugeben, da diese vom Auftraggeber bei Rückfragen zu den einzelnen Geräten benötigt werden. Da für die Maschinentechnik und die Elektrotechnik verschiedene Personen für die Abnahme verantwortlich sind, müssen die Ordner dementsprechend aufgeteilt werden. In jedem Ordner ist das gesamte Inhaltsverzeichnis einzufügen mit der Kennzeichnung der im betreffenden Ordner enthaltenen Dokumente.

1 psch .....

02.01.040 **Sicherheits- und Gesundheitsmaßnahmen auf der Baustelle**

Mit dem Ziel, die Sicherheit und die Gesundheit der Arbeiter auf der Baustelle, erstellt der Unternehmer für den Koordinator vor dem Beginn der Arbeiten eine Gefährdungsbeurteilung bezüglich der Arbeiten, Materialien usw., welche Risiken darstellen sowie aller Maßnahmen betreffend Sicherheit, Gesundheit und Unfallverhütung.

Vom Unternehmer anzugeben:

- Name des Verantwortlichen für die Sicherheit des Unternehmens sowie des Personalbeauftragten und des zuständigen Arztes
- Plan der Baustelle
- Berechnungsunterlagen bezüglich Stabilität und Festigkeit der Baustoffe, Ausrüstungen, Gerüste, Schalungen usw.
- Beschreibung der verschiedenen Bauablaufphasen bezüglich Konstruktion, Montage, Demontage usw.
- Sicherheits- sowie toxikologische Daten bezüglich aller gefährlichen, giftigen und brennbaren Produkte, die benutzt werden

Die Anzahl der zu erstellenden Dokumente in Bezug auf Sicherheit auf der Baustelle ist nicht begrenzt. Alle zusätzlichen die Sicherheit betreffenden Maßnahmen sind entweder in den Kosten für die Baustelleneinrichtung mit einzurechnen oder in anderen Positionen des Leistungsverzeichnisses mit vorzusehen.
Es ist ein geeignetes Ex-Warngerät mit O2-, CH4 und H2S-Messung vorzuhalten und zu nutzen. Vor dem Betreten eines Schachtbauwerks in Abstimmung mit dem Betriebspersonal vor Ort ist dieses freizumessen und eine kontinuierliche Messung während der Arbeiten ist sicherzustellen. Die entsprechenden Kosten für diese Sicherheitsmaßnahme ist in dieser Position zu kalkulieren.

1 psch .....

02.01 Allgemeines .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP in EUR	GP in EUR
02.02	**Demontage**				
02.02.010	**Demontage Walzenbelüfter** Komplette Demontage der Walzenbelüfter mit den darüber befindlichen Stegen und Geländern und dem Absetzen auf dem Grundstück der Kläranlage nach Vorgabe WVER oder unmittelbar auf einem seitens des AG gestellten LKW bzw. Anhänger. Demontage der "Sterne" von der Walze. Trennung des Rohres in der Mitte (Trennschnitt). Demontage der Getriebe und Motor. Öl aus Getriebe ablassen und in bereitzustellenden Behältern auffangen. Die Entsorgung des abgelassenen Öls erfolgt seitens des WVER. Die Walzenbelüfter verbleiben im Besitz des AG. Der Termin der Demontage ist mit dem AG mit 2 Wochen Vorlaufzeit abzustimmen.	2	St	.....	.....
02.02.020	**Demontage Geländer Wartungsstege** Komplette Demontage der Geländer der Wartungsstege über dem Belebungsbecken, Transport und Absetzen auf dem Schrottplatz auf dem Betriebsgelände nach Vorgabe WVER oder unmittelbar auf einem seitens des AG gestellten LKW bzw. Anhänger. Die Geländer verbleiben im Besitz des AG. Der Termin der Demontage ist mit dem AG mit 2 Wochen Vorlaufzeit abzustimmen.	39	m	.....	.....
02.02.030	**Demontage Gitterroste westl. Wartungssteg** Komplette Demontage der z.T. beschädigten Gitterroste des westlichen Wartungsstegs über dem Belebungsbecken, Transport und Absetzen auf dem Schrottplatz auf dem Betriebsgelände nach Vorgabe WVER oder unmittelbar auf einem seitens des AG gestellten LKW bzw. Anhänger. Die Gitterroste verbleiben im Besitz des AG. Der Termin der Demontage ist mit dem AG mit 2 Wochen Vorlaufzeit abzustimmen.	10,8	m²	.....	.....
02.02.040	**Demontage Zugangstreppe westl. Steg** Komplette Demontage der Geländer der Wartungsstege über dem Belebungsbecken, Transport und Absetzen auf dem Schrottplatz auf dem Betriebsgelände nach Vorgabe WVER oder unmittelbar auf einem seitens des AG gestellten LKW bzw. Anhänger. Die Zugangstreppe mit Geländer verbleibt im Besitz des AG. Der Termin der Demontage ist mit dem AG mit 2 Wochen Vorlaufzeit abzustimmen.	1	St	.....	.....
				02.02 Demontage	**.....**

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP in EUR	GP in EUR

02.03 **Umwälzung und Belüftung**

02.03.010 **Mammutrotor**

Walzenbelüfter mit Antrieb geeignet für FU-Betrieb, horizontal über dem Wasserspiegel angeordnet, zum Eintragen des erforderlichen Luftsauerstoffs und zur Erzeugung der notwendigen Fließbewegung und Umwälzung im Becken, zum Einbau in ein vorhandenes Betonbecken.

Allgemeine Beschreibung

Volumen des Belebungsbeckens	3.805 m³
Abmessungen	siehe Zeichnung
Belebtschlamm TS_{BB}	4,5 g TS/l

Angebotenes Fabrikat '.....'

Typ '.....'

Die gesamte Konstruktion muss sowohl einen Dauerbetrieb als auch einen intermittierenden Betrieb ermöglichen.

Alle Wartungsarbeiten, wie Ölwechsel, Ölstandskontrolle etc. müssen von der Brücke aus durchgeführt werden können.

Der Hersteller muss in der Lage sein wesentliche Komponenten wie z.B. Getriebe und Endlager reparieren zu können und kann entsprechende Sachkunde vorweisen.

Technische Beschreibung

Antriebseinheit

Drehstrommotor, für FU-Betrieb geeignet nach IEC 60035-17 (bzw. gültiger Nachfolgenormen), Effizienzklasse mindestens IE4, 400 V, 50 Hz, Schutzart IP 55, Isolationsklasse F/B, oberflächengekühlt, mit Thermistor und Regenschutzdach.
Getriebe als einseitig austreibendes, ausreichend bemessenes Kegelstirnradgetriebe mit Zyklo-Palloid-Verzahnung für besonders dauerhaften und ruhigen Betrieb. Mindestens 100.000 Betriebsstunden. In Fußausführung, mit Ein- und Ausgangswelle, jeweils mit Speziallagerung. Besonderer Wert ist auf die Abdichtelemente am Getriebe zur Verhinderung von Spritzwassereintritt zu legen. Gegen Wassereintritt muss die Antriebswelle des Getriebes mit einer Gleitringdichtung und vorgeschaltetem Labyrinth mit V – Dichtring abgedichtet werden.
Die Getriebeeingangswelle ist im Betrieb mittels einer speziellen Vorrichtung zwangsweise mit Öl zu versorgen (Ölumlaufschmierung). Diese Einrichtung ist ohne zusätzlichen E-Antrieb auszuführen.
Die Getriebeeinheit ist mit zusätzlichem Adsorberfilter auszustatten, um den Eintritt von feuchter Luft bei der Abkühlung des Getriebes zu verhindern. (verfahrenstechnisch ist die zeitweilige Abschaltung der Belüftereinheiten erforderlich). Komplett mit gut zugänglichem Ölmessstab, Getriebeeinheit mit Öleinfüllung- und Ablassöffnung, mit V4A-Schraubenverbindungen (oder gleichwertig), mit Grundplatte zur Befestigung auf der Betonbrücke sowie einer Kupplung zwischen E-Motor und Getriebe. Zur Übertragung von Gewichtskräften ist der Motor über eine Laterne auf das Getriebegehäuse aufzusetzen. Die Laterne ist mit Inspektionsöffnung zu versehen.

Kupplung
Zwischen Getriebe und Rotorwelle ist eine elastische Kupplung einzubauen. Sie muss geeignet sein, den Anfahrstoß, die im Betrieb auftretenden Schwingungen sowie evtl. Fluchtungsungenauigkeiten aufzunehmen und auszugleichen. Die Kupplung ist für die Übertragung des max. Motordrehmomentes auszulegen.

Rotorwelle
Rotorwelle aus nahtlosen Rohren und Belüftungssternen aus abwasserbeständigem glasfaserverstärktem Kunststoff (GFK oder gleichwertig) oder V4A-Edelstahl (W.-Nr. 1.4571 oder gleichwertig) mit Stützelementen (zur Fixierung gegeneinander), Belüftungssterne mit Bandschellen aus rostfreiem Material, auf Rotorwelle aufgeklemmt. Zur Schonung des Getriebes sind die Sternsegmente schraubenförmig angeordnet, somit Gewährleistung eines wirkungsvollen Sauerstoffeintrags und Strömungsimpulses. An beiden Enden der Rotorwelle sind Spritzschutzscheiben, 6 mm dick, Umkreisdurchmesser ca. 1,2 m, vorzusehen. Schweißnachweis DIN EN ISO 3834 und DIN EN 1090 EXC2 ist mit dem Angebot zu erbringen.
Die dynamische Durchbiegung der horizontalen Welle ist auf L/1.000 zu begrenzen. Rotorblätter und Hauptwellen sind auf Dauerfestigkeit zu dimensionieren.

Endlager
Spezialausführung zur Aufnahme von Längsdehnung und zur Kompensierung von geringen Verlagerungen der Rotorwelle sowie zur Aufnahme der auftretenden Horizontal- und Vertikalbelastungen. Bestehend aus dem Lagerbock mit Kunststoffschale und Spannbügel sowie Grundplatte und Ankerschrauben mit Höhenjustierung zum Aufbau auf einer Betonkonsole, dem Lagerkörper mit Wälzlagerung sowie einer Gleitringdichtung. Zusätzlich sind mäanderförmig ausgebildete Spritzschutzscheiben (Labyrinthdichtung) zur Verhinderung von Spritzwassereintritt vorzusehen. Lagerkörper komplett mit Öl gefüllt, mit hochgezogenem Öleinfüllstutzen und Ölpeilstab.
Lager mit Fettschmierung sind nicht zugelassen.

Elektromotor (Beschreibung wie oben)

Fabrikat	'.....'
Baugröße	'.....'
Typ	'.....'
Schutzart	IP55
Isolationsklasse	F/B
Nennleistung	'.....' kW
Drehzahl	1500 min^{-1}
Gewicht des Elektromotor	'.....' kg

Kupplung zwischen Motor und Getriebe (Beschreibung wie oben)

Fabrikat	'.....'
Typ	'.....'
Gewicht der Kupplung	'.....' kg

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP in EUR	GP in EUR
	Getriebe (Beschreibung wie oben)				
	Fabrikat		'.....'		
	Typ		'.....'		
	Untersetzungsverhältnis		'.....'		
	Wirkungsgrad		>= 97 %		
	Zahl der Zahnradstufen		'.....'		
	Rechnerische Lebensdauer		mind. 100.000 h		
	Durchmesser Eingangswelle		'.....' mm		
	Durchmesser Abtriebswelle		'.....' mm		
	Werkstoff der Abtriebswelle		'.....'		
	Abdichtung der Abtriebswelle		Gleitringdichtung, vorgeschaltes Labyrinth mit V – Dichtring		
	Ölqualität mineralisches Öl		mind. CLP 150		
	Ölinhalt		'.....' l		
	Getriebeölstandzeit		'.....' h		
	Gewicht der Getriebeeinheit ohne Motor		'.....' kg		
	Oberflächenschutz der Antriebseinheit:		Strahlentrostung mind. sA 2,5, Grundierung Kunstharz – Zinkphosphat ca. 80 µm, 2x Deckanstrich 2-Komponentenmaterial auf Polyurethanbasis Schichtdicke je mind. 60 µm, Gesamtschichtdicke ca. 200 µm. oder gleichwertig		
	Oberflächenschutz der Antriebseinheit:		.....		
	Kupplung zwischen Getriebe und Rotorwelle (Beschreibung wie oben)				
	Fabrikat		'.....'		
	Typ		'.....'		
	Gewicht der Kupplung		'.....' kg		
	Rotorwelle (Beschreibung wie oben)				
	Nennlänge		9.000 mm		
	Tatsächliche Wellenlänge		'.....' mm		
	Durchmesser		1.000 mm		
	Drehzahl		'.....' min^{-1}		
	Durchmesser der Welle		'.....' mm		
	Werkstoff der Welle und SpritzschutzscheibenW.-Nr. 1.4571 oder gleichwertig				
	Werkstoff der Welle und Spritzschutzscheibe		.....		

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP in EUR	GP in EUR
	Werkstoff der Bestückung: GFK oder gleichwertig Werkstoff der Bestückung: '.....' Anordnung der Bestückung: schraubenförmig Durchmesser der Spritzschutzscheibe: mind. 1,0 m Gewicht der kompletten Rotorwelle: '.....' kg **Leistungsdaten des Walzenbelüfters** optimale Eintauchtiefe (ET_{opt}): '.....' cm O_2-Eintrag mit Leitschild bei ET_{opt}: '.....' kgO_2/(h·m) Bei ET_{opt} aus dem Netz entnommene Leistung: '.....'kW/m Ökonomie bei ET_{opt}: mind. 2,00 kgO_2/kWh Max. mögliche Eintauchtiefe: '.....' cm Max. möglicher O_2-Eintrag: '.....' kg O_2/(h·m) Mind. mögliche Eintauchtiefe: '.....' cm Mind. möglicher O_2-Eintrag: '.....' kg O_2/(h·m) Sauerstoffübertragungsfaktor: α = 0,9-1,0 Schallleistung der gesamten Maschine ohne Schallschutz: '.....' dB(A) Schallleistung der gesamten Maschine mit optimalem Schallschutz: '.....' dB(A) Gesamtgewicht des kompletten Walzenbelüfters '.....' kg	2	St	.....	.....
02.03.020	**Leitschild, höhenverstellbar** Zur Erzielung eines optimalen Sauerstoffeintrags und zur besseren Durchmischung des Beckeninhalts, aus Stahlhohlprofil, befestigt an seitlich angedübelten Konsolen. Angebotenes Fabrikat: '.....' Abmessungen: 600 x 80 mm Nennlänge: '.....' mm Werkstoff: W.-Nr. 1.4571 oder gleichwertig Werkstoff:	2	St	.....	.....
02.03.030	**Höheneinstellung mit Handrad** Höheneinstellung des zuvor aufgeführten Leitschildes mit Handrad und nichtsteigender Spindel, montiert auf dem Wartungssteg mit betriebsfreundlicher Bedienung in Höhe des Geländers.	2	St	.....	.....
02.03.040	**Standfuß für Höheneinstellung**				

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP in EUR	GP in EUR
	Standfuß auf Wartungssteg zur Aufnahme und Montage der zuvor aufgeführten Höheneinstellung des Leitschildes Werkstoff: W.-Nr. 1.4571 oder gleichwertig Werkstoff				
		2	St	.....	.....
02.03.050	**Sicherheitshaltestangen** Zum Einbau vor dem Oberflächenbelüfter entsprechend geltenden Verordnungen und Gesetzen, wobei die Stange ca. 10 cm über dem Wasserspiegel anzuordnen ist. Mit seitlichen Befestigungsplatten inklusive Befestigungsdübeln und Halterungen zur Befestigung an dem Wartungssteg zur Verringerung der Durchbiegung der Sicherheitshaltestangen auf max. 20 mm Werkstoff der Sicherheitshaltestangen .....W.-Nr. 1.4571 oder gleichwertig Werkstoff ..... Durchmesser .....ca. 50 mm				
		3	St	.....	.....
02.03.060	**Spritz- und Schallschutz** Als zusätzlicher Aerosolschutz, zum Anbau an die über den Wasserspiegel gezogenen Wartungsstegwangen, einströmseitig mehrteilig und hochziehbar, abströmseitig durchgehend in das Wasser eintauchend. Gummischürze mit Klemmleisten 1.4571 (oder gleichwertig), Einhängekonstruktion auf der Brücke 1.4571 (oder gleichwertig), Halteketten 1.4571 (oder gleichwertig) inkl. erforderlicher Ankerschienen zur Befestigung. Angebotenes Fabrikat '.....' Nennlänge '.....' mm Werkstoff				
		2	St	.....	.....
02.03.070	**Spritzschutz für Antriebseinheit und Lager** Als zusätzlicher Aerosolschutz, zum Anbau an die über den Wasserspiegel gezogenen Betonbrückenwangen, einströmseitig mehrteilig und hochziehbar, abströmseitig durchgehend in das Wasser eintauchend. Gummischürze mit Klemmleisten 1.4571 (oder gleichwertig), Einhängekonstruktion auf der Brücke 1.4571 (oder gleichwertig), Halteketten 1.4571 (oder gleichwertig)inkl. erforderlicher Ankerschienen zur Befestigung. Angebotenes Fabrikat '.....' Nennlänge '.....' mm angebotener Werkstoff:				
		2	St	.....	.....
02.03.080	**Steg mit Geländer oberhalb Mammutrotoren** Steg oberhalb der Mammutrotoren zur Durchführung von regelmäßigen Sichtkontrollen und Wartungsarbeiten. Der Steg liegt auf der Außen- und der Mittelwand des Belebungsbeckens auf. Vorhandene Aussparungen in der Beckenkonstruktion sind zu berücksichtigung bzw. die Auflager sind anzupassen. Soweit möglich, alles in W.Nr. 1.4571 oder gleichwertig.				

Abmessung:
Länge: ca. 9,00 m
Breite: ca. 1,20 m

Die Maße sind von dem angebotenen Mammutrotor abhängig und müssen vom Bieter angegeben werden.
Der Steg ist mit entsprechenden Aussparungen für die Durchführung von Wartungsarbeiten an dem Mammutrotor und dessen Komponenten auszurüsten. Ebenfalls sind entsprechende Montagemöglichkeiten für Betriebskomponenten (z.B. Standfuß für Höheneinstellung des Leitschildes, Halterung für Sicherheitshaltestange, etc.) auszurüsten.

Die Bühne ist aus Sicherheitsgitterrosten einschließlich der Unter-(Stütz)-Konstruktionen und allen Auflagerungen in den Abmessungen gemäß statischen Erfordernissen.

Gitterrostabdeckung nach DIN 24537 bzw. RAL-GZ 638 in feuerverzinkter Ausführung (oder gleichwertig) nach DIN EN ISO 1461 mit rutschsicherer Oberfläche, Rutschhemmklasse R 12 (gemäß Merkblatt für Fußböden in Arbeitsräumen und Arbeitsbereichen mit erhöhter Rutschgefahr), als Bediensteg über den Mammutrotoren sowie als Steg über das Belebungsbecken, in Segmenten liefern und montieren.

In den Einheitspreis einzurechnen sind:
- Pressroste mit Ausnehmungen im Trag- und Querstab und allseits geschlossener Randeinfassung
- Maschenteilung 30 x 30 mm
- Oberfläche gebeizt
- rutschfeste Ausführung R 12 (gemäß Merkblatt BGR 181)
- halbmondförmige Ausnehmungen im Trag- und Querstab
- maximale Durchbiegung l/200 aber nicht mehr als 4 mm bei einer wandernden Einzellast von 1500 N auf einer Fläche von 200 x 200 mm
- Einfassung mit umlaufenden L-Rahmen, gilt auch für Aussparungen
- sämtliche, für den Korrosionsschutz erforderlichen Maßnahmen
- Sämtliche Einzelelemente sind durch mindestens 4 Setzbolzen gegen Abheben und Verschieben zu sichern. Setzbolzen auf den Grundträgern aufgeschweißt mit oberer Verschraubung zur Sicherung der Gitterroste.
- einschließlich sämtlicher Befestigungsmaterialien

Komplett einschließlich Systemzubehör und Bauart zugelassenem Befestigungsmaterial liefern und betriebsfertig montieren.

Die exakten Abmessungen sind vom Auftragnehmer vor Ort einzumessen. Die Roste sind nach örtlichem Aufmaß zu fertigen. Alle Radien sowie schiefwinklige Ausführungen sind einzukalkulieren. Vor der Ausführung ist dem AG ein Verlegeplan zur Genehmigung vorzulegen. **Lieferung und Montage sind einzurechnen.**

Alle Vorgaben des "Merkblattes für Stahlroste ZH 1/196" vom Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften sind einzuhalten.

An allen Seiten sind Schutzgeländer aus Stahlrohren auf den Wartungsstegen des Belebungsbecken, gem. DIN 24533, Form C 500, 1,10 m hoch, bestehend aus:
- Pfosten und Handlauf sowie 2 Knieleisten und Fußleiste,

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP in EUR	GP in EUR

- Pfostenabstand 1,00 - 1,30 m, an Wartungssteg seitlich befestigt, einschließlich seitlicher Anschlussplatten.

Alle Teile sauber miteinander verschweißt.
Das Schutzgeländer ist mittels Schrauben und Unterlegscheiben aus nicht rostendem Edelstahl (V4A oder gleichwertig) zu befestigen.
Geländer komplett mit allen Befestigungsmaterialien liefern, montieren und fluchtgerecht ausrichten.
Alle Schweißnähte sind beizuschleifen und fachgerecht nachzubehandeln.
Bohrungen zur Belüftung des Geländers sind einzukalkulieren.
Die Form/Gestaltung der Geländer orientiert sich an den vorhandenen Geländern.

Die Breite des Stegs und die Übergänge und Form/Gestaltung der Geländer orientiert sich an den vorhandenen Geländern.
Komplett einschließlich aller erforderlichen Montage- und Befestigungsmaterialien (W.-Nr. 1.4571 oder gleichwertig) und ggf. erforderlicher Anpassungsarbeiten.

Werkstoff: .....

Eine vollständige prüffähige Statik ist mitzuliefern.

		2	St	.....	.....

02.03.090 **Gitterroste westlicher Steg**

Gitterroste für westlichen Steg oberhalb des Belebungsbeckens zur Durchführung von regelmäßigen Sichtkontrollen. Der Steg liegt auf der Außen- und der Mittelwand des Belebungsbeckens auf. Vorhandene Aussparungen in der Beckenkonstruktion sind zu berücksichtigung bzw. die Auflager sind anzupassen. Soweit möglich, alles in W.Nr. 1.4571 oder gleichwertig.

Abmessung:

Länge:	ca. 9,00 m
Breite:	ca. 1,20 m

Die Bühne ist aus Sicherheitsgitterrosten auf der vorhandenen Unter-(Stütz)-Konstruktionen und allen Auflagerungen in den Abmessungen gemäß statischen Erfordernissen zu erneuern.

Gitterrostabdeckung nach DIN 24537 bzw. RAL-GZ 638 in feuerverzinkter Ausführung (oder gleichwertig) nach DIN EN ISO 1461 mit rutschsicherer Oberfläche, Rutschhemmklasse R 12 (gemäß Merkblatt für Fußböden in Arbeitsräumen und Arbeitsbereichen mit erhöhter Rutschgefahr), als Bediensteg über den Mammutrotoren sowie als Steg über das Belebungsbecken, in Segmenten liefern und montieren.

In den Einheitspreis einzurechnen sind:
- Pressroste mit Ausnehmungen im Trag- und Querstab und allseits geschlossener Randeinfassung
- Maschenteilung 30 x 30 mm
- Oberfläche gebeizt
- rutschfeste Ausführung R 12 (gemäß Merkblatt BGR 181)
- halbmondförmige Ausnehmungen im Trag- und Querstab
- maximale Durchbiegung l/200 aber nicht mehr als 4 mm bei einer wandernden Einzellast von 1500 N auf einer Fläche von 200 x 200 mm
- Einfassung mit umlaufenden L-Rahmen, gilt auch für Aussparungen

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP in EUR	GP in EUR

- sämtliche, für den Korrosionsschutz erforderlichen Maßnahmen
- Sämtliche Einzelelemente sind durch mindestens 4 Setzbolzen gegen Abheben und Verschieben zu sichern. Setzbolzen auf den Grundträgern aufgeschweißt mit oberer Verschraubung zur Sicherung der Gitterroste.
- einschließlich sämtlicher Befestigungsmaterialien

Komplett einschließlich Systemzubehör und Bauart zugelassenem Befestigungsmaterial liefern und betriebsfertig montieren.

Die exakten Abmessungen sind vom Auftragnehmer vor Ort einzumessen. Die Roste sind nach örtlichem Aufmaß zu fertigen. Alle Radien sowie schiefwinklige Ausführungen sind einzukalkulieren. Vor der Ausführung ist dem AG ein Verlegeplan zur Genehmigung vorzulegen. Lieferung und Montage sind ein- zurechnen.

Alle Vorgaben des "Merkblattes für Stahlroste ZH 1/196" vom Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften sind einzuhalten.

Werkstoff: .....

Eine vollständige prüffähige Statik ist mitzuliefern.

11 m² ....

02.03.100 **Geländer an Wartungsstegen**

Schutzgeländer aus Stahlrohren auf den Wartungsstegen des Belebungsbecken, gem. DIN 24533, Form C 500, 1,10 m hoch, bestehend aus:

- Pfosten und Handlauf sowie 2 Knieleisten und Fußleiste,
- Pfostenabstand 1,00 - 1,30 m, an Wartungssteg seitlich befestigt, einschließlich seitlicher Anschlussplatten.

Alle Teile sauber miteinander verschweißt.
Das Schutzgeländer ist mittels Schrauben und Unterlegscheiben aus nichtrostendem Edelstahl V4A (oder gleichwertig) zu befestigen.
Geländer komplett mit allen Befestigungsmaterialien liefern, montieren und fluchtgerecht ausrichten.
Alle Schweißnähte sind beizuschleifen und fachgerecht nachzubehandeln.
Bohrungen zur Belüftung des Geländers sind einzukalkulieren.
Die Form/Gestaltung der Geländer orientiert sich an den vorhandenen Geländern.

Werkstoff: W.-Nr. 1.4571 oder gleichwertig
Werkstoff: .....

Eine vollständige prüffähige Statik ist mitzuliefern.

39 m ....

02.03.110 **Zugangstreppe westlicher Steg**

Zugangstreppe westlicher Wartungssteg inkl. Auflager auf Bodenplatte (+367,74 müNN) und Wartungssteg (+368,54 müNN) und 80 cm Breite.

Gitterrostabdeckung nach DIN 24537 bzw. RAL-GZ 638 in feuerverzinkter Ausführung (oder gleichwertig) nach DIN EN ISO 1461 mit rutschsicherer Oberfläche, Rutschhemmklasse R 12 (gemäß Merkblatt für Fußböden in Arbeitsräumen und Arbeitsbereichen mit erhöhter Rutschgefahr), als Bediensteg über den Mammutrotoren sowie als Steg über das Belebungsbecken, in Segmenten liefern und montieren.

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP in EUR	GP in EUR

In den Einheitspreis einzurechnen sind:
- Pressroste mit Ausnehmungen im Trag- und Querstab und allseits geschlossener Randeinfassung
- Maschenteilung 30 x 30 mm
- Oberfläche gebeizt
- rutschfeste Ausführung R 12 (gemäß Merkblatt BGR 181)
- halbmondförmige Ausnehmungen im Trag- und Querstab
- maximale Durchbiegung l/200 aber nicht mehr als 4 mm bei einer wandernden Einzellast von 1500 N auf einer Fläche von 200 x 200 mm
- Einfassung mit umlaufenden L-Rahmen, gilt auch für Aussparungen
- sämtliche, für den Korrosionsschutz erforderlichen Maßnahmen
- Sämtliche Einzelelemente sind durch mindestens 4 Setzbolzen gegen Abheben und Verschieben zu sichern. Setzbolzen auf den Grundträgern aufgeschweißt mit oberer Verschraubung zur Sicherung der Gitterroste.
- einschließlich sämtlicher Befestigungsmaterialien

Komplett einschließlich Systemzubehör und Bauart zugelassenem Befestigungsmaterial liefern und betriebsfertig montieren.

Die exakten Abmessungen sind vom Auftragnehmer vor Ort einzumessen. Die Roste sind nach örtlichem Aufmaß zu fertigen. Alle Radien sowie schiefwinklige Ausführungen sind einzukalkulieren. Vor der Ausführung ist dem AG ein Verlegeplan zur Genehmigung vorzulegen. Lieferung und Montage sind ein- zurechnen.

Alle Vorgaben des "Merkblattes für Stahlroste ZH 1/196" vom Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften sind einzuhalten.

Schutzgeländer aus Stahlrohren an der Treppe, gem. DIN 24533, Form C 500, 1,10 m hoch, bestehend aus:
- Pfosten und Handlauf sowie 2 Knieleisten und Fußleiste,
- Pfostenabstand 1,00 - 1,30 m, an Treppe seitlich befestigt, einschließlich seitlicher Anschlussplatten.

Alle Teile sauber miteinander verschweißt.
Das Schutzgeländer ist mittels Schrauben und Unterlegscheiben aus nichtrostendem Edelstahl V4A (oder gleichwertig) zu befestigen.
Geländer komplett mit allen Befestigungsmaterialien liefern, montieren und fluchtgerecht ausrichten.
Alle Schweißnähte sind beizuschleifen und fachgerecht nachzubehandeln.
Bohrungen zur Belüftung des Geländers sind einzukalkulieren.
Die Form/Gestaltung der Geländer orientiert sich an den vorhandenen Geländern.

Werkstoff: W.-Nr. 1.4571 oder gleichwertig
Werkstoff: .....

Eine vollständige prüffähige Statik ist mitzuliefern.

		1	St	.....	.....

02.03.120 **Temporäre schwimmende Belüftung und Umwälzung**
Temporäre schwimmende Belüftung und Umwälzung während der Außerbetriebnahmephase eines Walzenbelüfters und dessen Ersatz.
Bestehend aus zwei Aggregaten zur feinblasigen Tiefenbelüftung, intensiver Umwälzung und Durchmischung. Jeweils

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP in EUR	GP in EUR

- leistungsstarker Ansaugbelüfter mit gerichteter Strömung
- einsetzbar in einem Belebungsbecken einer kommunalen Kläranlage
- Installation auf einer schwimmenden Einrichtung, die mit Stahlseiten an der Mittel- und Außenwand des Belebungsbeckens fixiert wird
- minimale Geräuschemission
- kein Spritzwasser
- keine Aerosolbildung
- Anschluss an 400 V außerhalb des Belebungsbeckens

Der Sauerstoffeintrag der beiden Ansaugbelüfter muss mindestens dem Sauerstoffeintrag eines neuen Walzenbelüfters entsprechen.

Abgerechnet wird die wochenweise Einsatzdauer beider Aggregate.

6 Wo ....

02.03 Umwälzung und Belüftung .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP in EUR	GP in EUR
02.04	**Inbetriebnahme**				
02.04.010	**Kennzeichnung Geräte und Armaturen** Bezeichnungsschild für alle Geräte und Armaturen (Rührwerke, Höheneinstellungen etc.) Ausführung in schwarzer Schrift auf weißem Resopalschild, Größe: ca. 100 x 40 mm, Befestigung unverlierbar mit Edelstahlschrauben V4A oder gleichwertig an Wänden, Geräten oder sonstigen Konstruktionen, Schriftgröße: ca. 18 mm, inkl. Eingravieren der Kennung und des Klartexts des zu bezeichnenden Gerätes, einschließlich aller benötigten Klein-, Hilfs- und Befestigungsmaterialien.	1	psch	.....	
02.04.020	**Inbetriebnahme** Inbetriebnahme und Einregulierung aller gelieferten Einrichtungen in Zusammenarbeit mit dem AG inkl. ausreichender Einweisung des Betriebspersonals, Probelauf und bei Bedarf Nachoptimierung.	1	psch	.....	
02.04.030	**Einstellung und Optimierung Belüftung und Umwälzung** Einstellung der Oberflächenbelüfter, höhenverstellbare Leitschilde und Rührwerke zur optimalen und energieeffizienten Belüftung- und Umwälzung bei Trocken- und Regenwetter vor Ort. Dokumentation der Ergebnisse vor der Fertigstellung der Dokumentation.	1	psch	.....	
02.04.040	**Wartung für 2 Jahre Dauer** Jährliche Wartung während der ersten beiden Jahre für beide Oberflächenbelüfter inkl. Antriebs- und Getriebeeinheiten vor Ort. Die jährliche Wartung beinhaltet: • Inaugenscheinnahme der Oberflächenbelüfter, der Getriebe, Kupplungen, Lagereinheiten und des Motors • Durchführung eines Probelaufs • Wechsel der Betriebsstoffe nach Erfordernis des Herstellers (Motoröl, Getriebeöl) • Ermittlung des Verschleißzustandes anhand einer Sichtkontrolle und Feststellung der aktuellen Leistungsdaten Etwaige, im Rahmen der Wartung auszutauschenden Verschleißteile und Dichtungen sind in dem Wartungsangebot nicht enthalten und werden in Absprache mit dem AG vor Ort jeweils mit gewechselt und in Rechnung gestellt.	1	psch	.....	
02.04.050	**Wartung für 1 Jahr Dauer** Jahreswartung für das dritte Jahr nach der Inbetriebnahme für beide Oberflächenbelüfter inkl. Antriebs- und Getriebeeinheiten vor Ort. Die jährliche Wartung beinhaltet: • Inaugenscheinnahme der Oberflächenbelüfter, der Getriebe, Kupplungen, Lagereinheiten und des Motors				

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP in EUR	GP in EUR

- Durchführung eines Probelaufs
- Wechsel der Betriebsstoffe nach Erfordernis des Herstellers (Motoröl, Getriebeöl)
- Ermittlung des Verschleißzustandes anhand einer Sichtkontrolle und Feststellung der aktuellen Leistungsdaten

Etwaige, im Rahmen der Wartung auszutauschenden Verschleißteile und Dichtungen sind in dem Wartungsangebot nicht enthalten und werden in Absprache mit dem AG vor Ort jeweils mit gewechselt und in Rechnung gestellt.

1 psch .....

02.04 Inbetriebnahme .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP in EUR	GP in EUR
02.05	**Stundenlohnarbeiten/Materiallieferungen**				
02.05.010	**Ingenieurstunde während der Normalarbeitszeit** Stundenlohnarbeiten für Ingenieure sind nur nach Abstimmung und schriftlicher Genehmigung des Auftraggebers oder seines Vertreters durchzuführen. Nicht vor der Ausführung genehmigte Stunden werden nicht vergütet.	10	h	.....	.....
02.05.020	**Monteurstunde während der Normalarbeitszeit** Stundenlohnarbeiten für Monteure sind nur nach Abstimmung und schriftlicher Genehmigung des Auftraggebers oder seines Vertreters durchzuführen. Nicht vor der Ausführung genehmigte Stunden werden nicht vergütet.	10	h	.....	.....
02.05.030	**V4A-Formteile** Formteile in Edelstahl (Material 1.4571 oder gleichwertig), in verschiedenen Abmessungen, liefern und gebrauchsfertig montieren unter Beachtung der technischen Vorbemerkungen. Werkstoff: W.-Nr. 1.4571 oder gleichwertig Werkstoff:	50	kg	.....	.....
	02.05 Stundenlohnarbeiten/Materiallieferungen				**.....**
	02 MASCHINENTECHNISCHE AUSRÜSTUNG				**.....**

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP in EUR	GP in EUR

03 ELEKTROTECHNISCHE AUSRÜSTUNG

1. Vorbemerkungen zum Leistungsverzeichnis

1.1 Allgemeines

Die nachfolgenden Hinweise zum Leistungsverzeichnis und die vorgehefteten Vertragsbedingungen gelten ohne Einschränkungen.

1.2 Umfang der Leistungen

Im Wesentlichen sind grundlegend nachfolgend beschriebene Leistungen auszuführen:

- Demontage von Schalt- und Steuergeräten, Sanftanlaufgeräten etc. in vorhandener Niederspannungsverteilung
- Lieferung und Montage von Frequenzumrichtern für Oberflächenbelüfter
- Anpassung der Verdrahtung in der vorhandenen Niederspannungsverteilung
- Erneuerung von Vor Ort Steuerstellen Oberflächenbelüfter und Rührwerke
- Anpassung/Erweiterung Automatisierungsprogramme und Anlagenbilder im Monitorbedienfeld
- Kabel- und Leitungsinstallationen für Frequenzumrichter Oberflächenbelüfter einschließlich Verlegesysteme
- Potenzialausgleich und Erdung
- Anpassung/Ergänzung vorhandene Dokumentation

1.3 Gleichzeitig laufende Bauarbeiten

Die Oberflächenbelüfter werden zeitlich versetzt umgebaut/erneuert. Die Schnittstellen zu den maschinentechnischen Leistungen sind zu beachten. Aufgrund der ständigen Betriebsbereitschaft der Anlagen ist davon auszugehen, dass die elektrotechnischen Arbeiten in genauer terminlicher Anpassung erfolgen müssen. Es ist zu berücksichtigen, dass die Arbeiten nicht in einem Zuge, sondern in Etappen ausgeführt werden müssen. Diesbezügliche Kosten sind in die Einheitspreise einzukalkulieren.

1.4 Lage und Besonderheiten der Baustelle

Die Baustelle liegt auf nichtöffentlich zugänglichem Gelände der Kläranlage Roetgen in der Rotter Gasse in 52159 Roetgen. Toiletten oder sonstige Sozialräume sind nicht vorhanden. Die Beschaffung von Räumen/Anlagen für die

Firmenmitarbeiter ist Sache des AN.

1.5 Baufristenplan

Der Auftragnehmer hat auf der Basis der in den besonderen Vertragsbedingungen des Auftraggebers genannten Termine/Fristen einen Baufristenplan über seine vertraglichen Leistungen unter Beachtung der Lieferzeiten der technischen Ausrüstung zu erstellen, anhand dessen die Einhaltung der Vertragsfristen nachgewiesen und überwacht werden kann. Die Festlegungen des Auftraggebers, z. B. zur baulichen oder terminlichen Koordination mit den übrigen Leistungsbereichen, sind zu berücksichtigen. Bei Änderungen der Vertragsfristen oder bei erheblichen Abweichungen von sonstigen Festlegungen ist der Plan unverzüglich zu überarbeiten. Der Plan ist dem Auftraggeber erstmals innerhalb von 4 Wochen nach Auftragserteilung, bei Überarbeitung unverzüglich in 3-facher Ausfertigung zu übergeben. Der Bauzeitenplan wird Vertragsbestandteil. Die örtliche Bauleitung ist berechtigt, jederzeit die Durchführung solcher Leistungen zu verlangen, die mit Rücksicht auf die Gesamtbaumaßnahme oder aus sonstigen Gründen besonders vordringlich sind.

1.6 Hinweise zur Leistungsbeschreibung

Die im Leistungsverzeichnis enthaltenden Angaben über Bauart, Bauteile, Baustoffe und Abmessungen gelten - unter Zugrundelegung der anerkannten Regeln der Technik und der gesetzlichen und behördlichen Vorschriften - als beschrieben. Die betriebsfertige Montage der Anlage ist vollständig einzurechnen. Der Bieter übernimmt mit Abgabe seines Angebotes die Garantie für die Vollständigkeit und Funktionstüchtigkeit der angebotenen Anlagen!

2. Besondere Vertragsbedingungen zum Leistungsverzeichnis

2.1 Allgemeine technische Vertragsbedingungen

In Ergänzung zu den vorgehefteten Angebots- und Vertragsbedingungen gelten die Allgemeinen Technischen Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) der VOB/C in der z. Z. der Ausführung gültigen Fassung sowie die Zusätzlichen Technischen Vorschriften.

Die Vorbemerkungen zum Leistungsverzeichnis sind zu beachten, da diese ebenfalls Vertragsbestandteil sind. Streichungen oder Änderungen sind nicht gestattet.

2.2 Zusätzliche technische Vorschriften

Für das Angebot und den später auszuführenden Auftrag gelten zusätzlich:

- alle örtlichen Behördenvorschriften, insbesondere die der Bauaufsichtsbehörden (Bauauflagen), Brandschutzbehörde, Gewerbeaufsicht etc.
- sämtliche für die Ausführung und Errichtung der Anlagen gültigen DIN-Normen, insbesondere DIN 18 382 und DIN 18 384 (VOB/C)
- sämtliche zutreffende Unfallverhütungsvorschriften (UVV), beispielsweise DGUV Vorschrift 3, DIN EN 50274 bzw. VDE 0660, Teil 514, sowie DGUV Vorschrift 1
- die Richtlinien des Verbandes der Sachversicherer (VdS)
- das Vorschriftenwerk des VDE, VDE 0022 mit sämtlichen zutreffenden VDE-Bestimmungen in der gültigen Fassung
- Richtlinien des zuständigen VNBs für die Elektroinstallation sowie die technischen Anschlussbedingungen (TAB)
- Arbeitsstättenrichtlinien (ASR)
- DIN/VDE-Vorschriften, beispielsweise DIN VDE 0100, DIN EN 50 274 (DIN VDE 0660), DIN EN 50 172 (DIN VDE 0108) sowie die PEHLA-Richtlinien etc.
- Sämtliche zutreffenden DIN sowie VDI-/VDE-Richtlinien für Messanlagen und Prozessleitsysteme, insbesondere VDI/VDE 3694 - Lastenheft/Pflichtenheft für den Einsatz von Automatisierungssystemen VDI/VDE 3699 - Prozessführung mit Bildschirmen
- Vorschriften für Beleuchtung von Arbeitsstätten in Innenräumen und Arbeitsplätzte im Freien, beispielsweise DIN EN 12 464
- die VDEW-Richtlinien für die Erstellung von Fundamenterdern sowie die Vorschriften für den Blitzschutz, beispielsweise DIN EN 62 305 (VDE 0185) etc.
- die Sicherheitsregeln für Abwasserbehandlungsanlagen - Bau und Ausführung, beispielsweise DGUV Vorschrift

22, in der neuesten Ausgabe

- die einschlägigen Vorschriften und Verordnungen bezüglich des Ex-Schutzes, insbesondere Ex-RL, BGR 104, VDE 0165 (EN 60 079-10)
- Europäische Richtlinien 94/9/EG für Zulassung und Einsatz von Geräten in explosionsgefährdeten Bereichen (ATEX-Richtlinien)
- DIN 4102, Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen
- Landesbauordnung des Landes Nordrhein-Westfalen
- Vorschriften und Vorgaben der Hersteller
- die Standardvorgaben und Richtlinien (ZTV Elektrotechnik) des WVER
- sowie sämtliche sonstige zutreffenden Vorschriften und anerkannten Regeln der Technik etc., auch wenn nicht ausdrücklich erwähnt.

Es gelten die o. g. technischen Vorschriften und Bestimmungen in der zum Zeitpunkt des Vertragsabschlusses gültigen Fassung. Der AN verpflichtet sich, dem AG vertragsrelevante Änderungen der technischen Vorschriften und Bestimmungen im Rahmen der Auftragsabwicklung vor Ausführung der betreffenden Arbeiten anzuzeigen.

2.3 Sicherheitsmaßnahmen

Bei den auszuführenden Bauleistungen sind die geltenden Gesetze, Verordnungen und die allgemein anerkannten Regeln der Arbeitssicherheit und des Arbeitsschutzes (VDE-Vorschriften, DIN-Normen, DVGW-Arbeitsblätter usw.) sowie der Arbeitsmedizin einzuhalten.

Der AN hat die DGUV-Vorschrift 1 - "Allgemeine Vorschriften" - zu beachten und anzuwenden. Hierzu wird vor allem auf § 2 und § 5 hingewiesen.

Die Kläranlage mit Becken und Schächten ist in unterschiedliche Ex-Zonen eingeteilt. Der AN hat sich für seine Arbeitsbereiche beim Betriebspersonal zu informieren und sich gegebenenfalls in die entsprechende Ex-Schutzdokumentation einweisen zu lassen.

Vor Ausführungsbeginn findet ein Ersteinweisungstermin bzgl. Sicherheit und Verhalten auf der Kläranlage oder den Pumpwerken für den Firmeninhaber bzw. seines weisungsbefugten Vertreters zusammen mit dem Betriebspersonal statt. Des Weiteren erfolgt eine Einweisung in die Anlage/Dokumentation etc. mit Begehung und Abstimmung der Arbeiten. Hiernach erhält der AN eine schriftliche Freigabe zur Durchführung der Arbeiten.
Die eingewiesene Person ist verpflichtet, jeden weiteren Mitarbeiter dahingehend zu unterrichten.

Schweiß-, Löt-, Schneid- und Trennarbeiten oder ähnliche benötigen der ausdrücklichen Genehmigung durch den Kläranlagenbetrieb. Vor Ausführung der vorbeschriebenen Arbeiten hat der AN die Qualifikation der ausführenden

Person nachzuweisen (Zulassung, Schweißschein etc.) und den Erlaubnisschein vom Betriebspersonal einzuholen, auszufüllen und unterschrieben an den Betrieb zur Gegenzeichnung zurückzugeben. Erst nach erfolgter Freigabe darf mit den Arbeiten begonnen werden.

Der AN hat sich vor Beginn der Arbeiten über die besonderen arbeitsmedizinischen Maßnahmen zu informieren und seine Mitarbeiter durch besondere Schutzkleidung zu schützen. Die Mitarbeiter und ihre Funktion sind vor Beginn der Arbeiten schriftlich und namentlich zu benennen.

Aus sicherheitstechnischen Gründen müssen für die Montage aller Anlagenteile zu jedem Zeitpunkt zwei Monteure eingesetzt werden. Sämtliche Aufwendungen zur Einhaltung des Sicherheits- und Gesundheitsschutzes sind in die Einheitspreise des Leistungsverzeichnisses einzurechnen.

2.4 Zusätzliche Nebenleistungen/Besondere Leistungen

In Ergänzung zur DIN 18 382 und DIN 18 384 müssen folgende zusätzliche Nebenleistungen im Angebot enthalten sein:

- das Vorhalten aller für die Ausführung der Leistungen erforderlichen Geräte und Werkzeuge.
- das Vorhalten erforderlicher Lager- und Aufenthaltsräume (Bauwagen etc.).
- das Vorhalten von Leitern, Gerüsten, fahrbaren Gerüsten etc. für Arbeitsbühnen auch über 2 m über Gelände bzw. Fußboden, für Raum- bzw. Geschosshöhen bis max. 5 m.
- vorschriftsmäßige Beleuchtung der Arbeitsplätze und Zugänge.
- alle im Leistungsverzeichnis nicht ausdrücklich und einzeln angegebenen Leistungen, Lieferung von Klein-, Isolier-, Klemm-, Abdicht- und Befestigungsmaterial etc., die für die einwandfreie Ausführung und Funktion der Anlage erforderlich sind sowie Durchführung aller Berechnungen.
- Teilnahme des Auftragnehmers an Abnahmen und Übergaben, Durchführung von Prüfungen und Messungen zum Nachweis der geforderten Eigenschaften und Leistungen u. a. gemäß VDE 0100 insbesondere DIN VDE 0100-600 und DIN VDE 0105-100/A1 (Schutzmaßnahmen, Isolationswiderstand etc.) einschließlich Prüf- und Messprotokolle
- Einweisung, Unterrichtung und Schulung der vom AG benannten Personen.
- Detailabstimmung und Koordinierung mit sämtlichen weiteren am Bau beteiligten Gewerken bezüglich Erstellen der Montagepläne sowie Durchführung sämtlicher Leistungen zur Lieferung und betriebsfertigen Montage, Abstimmung mit dem Auftraggeber.
- Lieferung aller benötigten Unterlagen für die Anmeldung anzeige-, genehmigungs- und überwachungspflichtiger Anlagen bei den Aufsichtsstellen bzw. Genehmigungsbehörden (Bauaufsicht, VNB, TÜV, Gewerbe- und Ordnungsamt, Feuerwehr etc.) in den erforderlichen Stückzahlen. Hierzu gehören auch die Abstimmungen mit den Behörden, das Ausfüllen der vorgeschriebenen Vordrucke, die Beibringung der Prüfzeugnisse und der

Annahmescheine.

- Schutz aller Bauteile des Auftragnehmers gegen Diebstahl, Beschädigung und Verunreinigung jeglicher Art während der Bauzeit, d. h. bis zur Abnahme der Gesamtanlage. Offene Anlagenteile sind stets unter Verschluss zu halten.
- Sammeln des bei den Arbeiten des AN anfallenden Abfalls (Bauschutt, Verpackungsmaterial und sonstige Abfälle) an der vom AG bestimmten Stelle in hierfür geeignete Behältnisse. Die Abfallbeseitigung ist vom AN durchzuführen. Sollte der AN einer ordnungsgemäßen und rechtzeitigen Abfallbeseitigung nicht nachkommen, wird der AG eine geeignete Firma hiermit beauftragen und die daraus resultierenden Kosten dem AN in Rechnung stellen.
- Übergabe der vom AN erstellten Anlagenteile und Installationen in gereinigtem Zustand (siehe LVPosition).
- Im Bereich der Baustelle ist äußerste Sauberkeit und Hygiene einzuhalten, tägliche Reinigung des Baubereiches ist einzukalkulieren.

2.5 Grundlegendes zur Durchführung der Leistungen

Der AN hat - je nach Umfang der anstehenden Arbeiten - dem AG bzw. dem mit der Bauüberwachung beauftragten Ingenieurbüro regelmäßig d. h. allgemein täglich über die durchgeführten Arbeiten gemäß den Richtlinien für das Führen des Bautagebuches schriftlich zu berichten.

Im Übrigen hat der maßgebliche Vertreter des AN (Bauleiter) an den regelmäßigen Baubesprechungen und soweit es vom AG bzw. von dem mit der Bauüberwachung beauftragten Ingenieurbüro für erforderlich gehalten wird, an den zusätzlichen Bau- und Koordinierungsbesprechungen auch mit den anderen Gewerken teilzunehmen.

In Ergänzung zu Ziffer 2.2 (DIN 18382) müssen die verwendeten Geräte und Materialien das CE-Kennzeichen aufweisen. Evtl. Ausnahmen bedürfen ausdrücklich der Zustimmung des AG.

Der AG behält sich grundsätzlich vor, den Auftrag zu erweitern, zu verringern oder einzelne Positionen zu streichen.

Für sämtliche Nichteisenmetalle gelten die angebotenen Einheitspreise als Festpreise. Es erfolgt keine Abrechnung nach Notierung.

Sämtliche Massen im Leistungsverzeichnis sind nicht bindend für Materialbestellungen, sondern sind vom Auftragnehmer nach Erstellung der Werkstatt- und Montagepläne eigenverantwortlich zu ermitteln. Fehllieferungen werden nicht vergütet.

2.6 Bemusterungen, Fabrikate

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP in EUR	GP in EUR

Grundsätzlich müssen in Hinblick auf Wartung und Ersatzteilbeschaffung d. h. je Gerät einheitliche Fabrikate vorgesehen werden. Dies gilt sinngemäß auch für Rohrsysteme und Rohreinbauten.

Alle wesentlichen zur Verwendung kommenden Geräte und Materialien, insbesondere Einbaugeräte etc. die abweichend von den ZTV Elektrotechnik des WVER verwendet werden sollen, sind vor der Ausführung kostenneutral in Absprache mit der Bauleitung zur Bemusterung vorzulegen.

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP in EUR	GP in EUR

2.7 Inbetriebnahme, Funktionsproben, Abnahmen

In Ergänzung zur DIN 1961 (VOB/B § 12) und ZVB gilt als Vertragsbestandteil, dass die Anlage in jedem Fall förmlich abgenommen werden muss.

Der Auftragnehmer hat die Abnahme schriftlich zu beantragen.

Die Abnahme erfolgt nach festzulegenden Terminen über eine Frist von 12 Werktagen gemäß VOB hinausgehend. Die Abnahme erfolgt nur, wenn folgende Voraussetzungen seitens des Auftragnehmers erfüllt sind:

- Die Anlage muss betriebsfertig erstellt sein. Die internen Funktionsproben und Inbetriebnahmen müssen mängelfrei abgelaufen sein bzw. aufgetretene Mängel behoben sein. Der Auftraggeber bzw. das mit der Objektüberwachung beauftragte Ingenieurbüro ist rechtzeitig von der Durchführung der Funktionsproben zu unterrichten.
- Teilinbetriebnahmen sind auf Anforderung des AG bzw. der Objektüberwachung vorzunehmen. Die Abnahme und Gewährleistung bleiben hiervon unberührt.
- Die kompletten Bestandsunterlagen gem. Ziffer 2.9 müssen mind. 20 Werktage vor Abnahme vorliegen.
- Die Einweisung, Unterrichtung und ggf. Schulung des Betriebspersonals in die Bedienung, den Betrieb sowie in die Wartung der Anlagen muss abgeschlossen sein. Hierfür ist der schriftliche Nachweis bzw. eine schriftliche Bestätigung vorzulegen.
- Sämtliche Messungen und Prüfungen müssen durch Prüf- und Messprotokolle belegt sein. Die erforderlichen Messungen und Prüfungen sind rechtzeitig mit dem Auftraggeber bzw. mit dem Ingenieurbüro abzustimmen.
- Die Messungen beziehen sich u.a. auf die Nachweise zur Einhaltung der Schutzmaßnahmen gegen gefährliche Körperströme gemäß VDE 0100, der Schleifenimpendanzmessungen, Selektivitätsnachweis, Erdungswiderstände etc.
- Evtl. erforderliche Abnahmen durch andere Instanzen müssen mängelfrei erfolgt sein (z.B. Unfallversicherungsträger, Technischer Überwachungs-Verein, Verteilnetzbetreiber etc.).

Die Abnahme kann verschoben bzw. abgebrochen werden, wenn die Voraussetzungen nicht erfüllt sind.
Müssen wegen größerer Mängel oder fehlender Unterlagen die Abnahmen mehrmals wiederholt werden, so hat der Auftragnehmer ab der jeweils 2. Wiederholungsabnahme die Kosten für die weiteren Abnahmen zu tragen.

2.8 Detailzeichnungen, Werkstatt- und Montagepläne

Die Montagepläne und Werkstattzeichnungen sowie die erforderlichen Detailpläne sind komplett vom Auftragnehmer zu erstellen.

Beim Erstellen der Pläne ist der neueste Stand der baulichen Gegebenheiten zu berücksichtigen.

Grundlage für das Erstellen der Unterlagen sind die vom Ingenieurbüro gefertigten Zeichnungen, die dem AN als Dateien im dxf- bzw. dwg-Format übergeben werden sowie Bestandspläne der vorhandenen Anlagen.

Unter Zugrundelegung dieser Zeichnungen sind vom AN nochmals sämtliche Detailklärungen und Abstimmungen mit dem Auftraggeber, dem Ing.-Büro sowie den anderen am Bau beteiligten Gewerken durchzuführen und alle Detailzeichnungen, Montagepläne und Werkstattzeichnungen zu erstellen sowie eventuell in diesem Zusammenhang übergebene Berechnungen zu überprüfen.

Die Zeichnungen sind vor Ausführung, je 3-fach, farbig gedruckt und in digitaler Form, im Original- und PDF-Format, bei dem mit der Bauüberwachung beauftragten Ingenieurbüro einzureichen. Einen Satz Zeichnungen erhält der Auftragnehmer mit Sichtvermerk zurück. Innerhalb von 10 Werktagen nach Zugang sind evtl. Änderungen einzuarbeiten und die endgültige Fassung im Originalformat in einfacher Ausführung dem Auftraggeber bzw. dem Ingenieurbüro zuzuleiten.

Die Haftung des Auftragnehmers für die technisch einwandfreie und funktionsgerechte Ausführung der Anlagen und Einhaltung der allgemein anerkannten Regeln der Technik, werden hierdurch nicht eingeschränkt.

Der genaue Umfang der zu erstellenden Unterlagen ist der entsprechenden Position des Leistungsverzeichnisses zu entnehmen.

Mit Erstellung der Planunterlagen ist sofort nach Auftragserteilung zu beginnen. Die Bezeichnung der Geräte etc. ist gemäß dem Bezeichnungssystem des Auftraggebers durchzuführen.

2.9 Bestandsunterlagen

Vom AN sind die Ausführungszeichnungen, Detailzeichnungen, Montagepläne und Werkstattzeichnungen während der Bauausführung ständig auf dem neuesten Stand der Anlagenausführung zu halten und danach die Bestandsunterlagen anzufertigen.

Soweit neue oder zusätzliche Pläne, insbesondere für die Stromlaufpläne, erforderlich werden, hat der AN diese rechtzeitig beim AG anzufordern.

Die Stromlaufpläne werden im E-Plan-Format, Version in Abstimmung mit dem Auftraggeber, zur Verfügung gestellt.

Sämtliche Ausführungszeichnungen, Montagepläne und Werkstattzeichnungen müssen als Bestandspläne so überarbeitet bzw., je nach Umfang der Änderungen und Ausführung der Pläne, neu erstellt werden, dass sie in allen Einzelheiten der tatsächlich ausgeführten Anlage entsprechen.

Änderungen und Ergänzungen vorhandener Anlagen sind in die Bestandspläne einzutragen.

Sämtliche Pläne müssen die Bezeichnung BESTANDSPLAN, Firmenbezeichnung und Anschrift, Datum der Erstellung, Dateiname sowie Unterschrift des verantwortlichen Bauleiters aufweisen.

Die Pläne müssen alle Detailangaben und Eintragungen enthalten, die für Überprüfungen, Wartungen, Störungssuche etc. erforderlich sind. Sämtliche Geräte- und sonstige Bezeichnungen müssen in den Plänen mit den entsprechenden Bezeichnungen der Anlage genau übereinstimmen.

Mit bzw. nach Fertigstellung der Anlagen sind die geforderten Sätze Zeichnungen, farbig gedruckt bzw. geplottet, im DIN-A4-Format gefaltet, mit Lochverstärkerband versehen und in Ordnern nach vorgeheftetem Inhaltsverzeichnis sortiert, als Bestandsunterlagen zu übergeben.

Zu den Bestandsplänen gehören des Weiteren u. a.:

- sämtliche erforderlichen Betriebsanleitungen, Bedienungsanleitungen und Funktionsbeschreibungen (Umfang, Inhalt und Gliederung in Detailabstimmung mit dem AG und sämtlichen anderen Gewerken und in Anlehnung an die ATV); bei z. B. Betriebs- und Bedienungsanleitungen für mehrere Typen sind die tatsächlich verbauten Typen entsprechend zu kennzeichnen (auf eine eindeutige Zuordnung ist zu achten)
- Einstell-/Parametrierungslisten zu den einzelnen Komponenten, aus denen die Einstellungen zum Zeitpunkt der Abnahme hervorgehen
- Wartungsvorschriften für die ausgeschriebenen Anlagen dieses LVs, soweit erforderlich
- Gerätelisten d. h. Zusammenstellung aller eingebauten Geräte mit Typen- und Fabrikatsangabe für die Ersatzteilbeschaffung einschl. Hersteller- bzw. Lieferantenverzeichnis mit Adressen.

<u>Bestandsunterlagen auf Datenträger</u>

Zusätzlich sind sämtliche Bestandspläne und -unterlagen auf Datenträger wie folgt zu übergeben:

- Grundriss- und Installationspläne als DWG (AutoCAD) und PDF
- Stromlaufpläne im Format E-Plan (Version in Abstimmung mit dem Auftraggeber) und PDF
- Beschreibungen in Office-Formaten (DOCX-Format, XLSX-Format) und PDF.

Die Art der Datenträger (CD-ROM, DVD etc.) ist mit dem AG abzustimmen. Der Umfang der Bestandsunterlagen ist aus den jeweiligen Positionen des Leistungsverzeichnisses ersichtlich.

EU-Konformitätserklärung

Für sämtliche gelieferten Anlagenteile sind die nach § 7 der Betriebssicherheitsverordnung geforderten EU-Konformitätserklärungen bis spätestens zur Abnahme dem AG vorzulegen.

Die einzelnen CE-Zeichen sind dauerhaft und gut sichtbar an den Geräten anzubringen, soweit diese nicht bereits von den Herstellern vorgesehen sind.

2.10 Beschilderung der kompletten Anlage

Alle Anlagenteile müssen ausreichend, dauerhaft beschildert sein. Die Beschilderung ist grundlegend mit dem Auftraggeber bzw. dem mit der Bauüberwachung beauftragten Ingenieurbüro abzustimmen und den vorhandenen Anlagen anzupassen.

Für die Bezeichnung von Anlagen, Geräten und Verteilungen sind Resopalschilder, graviert, zu verwenden..

Gerätebezeichnungen in Schaltschränken und Verteilungen müssen gut lesbar, übersichtlich auf dem Gerät und zusätzlich auf der Montageplatte angebracht und mit Normschrift versehen sein.

Die Bezeichnungen und insbesondere die Beschriftungen müssen dauerhaft und abriebfest sein. Dies gilt gleichfalls für die Klemmenbezeichnungen.

Zu- und abgehende Kabel müssen mit Kabelbezeichnungsschildern oder gleichwertig versehen werden (kein beschriftetes Isolierband).

An Stromkreisabzweigungen, z. B. Abzweigkästen, Verteilerdosen, müssen die erforderlichen Stromkreisbezeichnungen angebracht sein.

Weitere Einzelheiten sind vor Durchführung der Arbeiten mit dem AG bzw. dem Ingenieurbüro abzustimmen.

2.11 Schlussbemerkung

Sämtliche weiteren Details, wie Beschreibung der einzelnen Anlagen und Leistungen, Bauablauf, grundlegende Ausführung etc., sind den Anlagen zum Leistungsverzeichnis (Lastenheft mit Anlagen), den Leistungspositionen sowie den ZTV Elektrotechnik des WVER zu entnehmen.

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP in EUR	GP in EUR

3. Anlagen zum Leistungsverzeichnis

Lastenheft mit den im Lastenheft aufgeführten Anlagen

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP in EUR	GP in EUR

03.01 Niederspannungsschaltanlagen

Sämtliche Nachrüstungen in der vorhandenen Niederspannungsverteilung sind als Niederspannungsschaltgerätekombination nach DIN VDE 0660 Teil 500 und 600, DIN EN 50274, DIN EN 60439 sowie DIN EN 61439 auszuführen.

Die Berührungsschutzabdeckungen sind gemäß DGUV Vorschrift 3, VDE 0660, Teil 514 bzw. DIN EN 50274 vollständig vorzusehen.

Bei Einbaugeräten für die Schaltanlagen ist jeweils eine einheitliche Bauform eines Fabrikates zu verwenden.

In die Einheitspreise der einzelnen Geräte etc. sind die Lieferung und betriebsfertige Montage, die erforderlichen Hauptanschlussklemmen, N-Trennklemmen, PE-Klemmen und die Reihenanschlussklemmen für Steuer- und Meldekabel, interne Verdrahtung/Verkabelung einschließlich allseitigen Anschluss sowie Anschluss der zu-/abgehenden Kabel/Leitungen einzukalkulieren.

Sämtliche Einbaugeräte, Klemmen und zu-/abgehende Kabel/Leitungen sind dauerhaft, übereinstimmend mit den Bestandsplänen in Reinschrift zu beschriften (ist in die Leistungspositionen einzukalkulieren).

Sämtliche Nachrüstungen und Ergänzungen sowie die Anpassung vorhandener Geräte und Verdrahtungen müssen betriebsfertig ausgeführt sein.

Des Weiteren sind alle Anforderungen gemäß Lastenheft sowie den ZTV Elektrotechnik des WVER bei der Angebotserstellung und Ausführung zu beachten.

Sämtliche Frequenzumrichter sind in Anpassung an die maschinentechnische Ausrüstung und an den Bestand auszuführen und mit dem Auftraggeber abzustimmen.

Für Antriebe, die in explosionsgefährdeten Bereichen mit Frequenzumrichter betrieben werden, ist eine gemeinsame ATEX-Bescheinigung (Maschinen- und Elektrotechnik) vorzulegen.

Die Frequenzumrichter sind im Keller des Betriebsgebäudes zu montieren.

03.01.010 **Frequenzumrichter bis 45 kW**

Frequenzumrichter für eine Motorleistung bis 45 kW,
geeignet für Schwerlastanlauf/-betrieb,
statisch, mit beschichteten Platinen gem. IEC 60721-3-3,
Klasse 3C3 als Korrosionsschutz,
mit eingeprägtem Gleichstromzwischenkreis zur stufenlosen Drehzahlregelung des Drehstrommotors,
mit automatischer Energieoptimierung für maximalen Motorwirkungsgrad im Teillastbereich (Wirkungsgrad bei Nennlastbedingungen mind 98 % mit Berücksichtigung der Drossel und Funkentstörfilter),
ohne zusätzliche Fremdkühlung im erforderlichen Drehzahlbereich (1:5), ohne Beeinträchtigung der theoretischen Lebensdauer des E- Motors, ohne

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP in EUR	GP in EUR

Leistungsreduzierung bei Motornenndrehzahl gegenüber Netzbetrieb,
Netz-Betriebsspannung: 380 - 500 V, ± 10%, 50/60 Hz,
cos phi = > 0,9
Motorspannung: 400 V, bis 60 Hz

Frequenzumrichter im Wesentlichen bestehend aus:

- Leistungsteil mit netzgeführtem Thyristorstromrichter,
- Gleichstromdrossel im Zwischenkreis sowie selbstgeführtem Wechselrichter oder gleichwertig zur Reduzierung von Netzrückwirkungen
- Funkentstörfilter gemäß DIN EN 61800-3, Kategorie C1
- komplettem Regelungs- und Steuerteil sowie Bedieneinheit mit Klartextanzeige und Bedientasten zur örtl. Parametrierung und Steuerung, eingebaut in der Schaltschranktür, einschl. Herstellen des Türausschnitts, Nachlackierung und Systemkabelverbindung (Kabellänge ca. 30 m),
- externer Drehzahl-Sollwertvorgabe (0)4 - 20 mA und Potentiometer
- Messwertausgang für Drehzahlanzeige (0)4 - 20 mA
- eingebautem Anzeiger
- potenzialfreie Steuereingänge
- potenzialfreie Ausgangskontakte für Betrieb, Betriebsbereitschaft und Störung
- Thermistoreingang zum Anschluss von Kaltleitern (PTC) oder Temperaturschalter des Motors,
- potentiafreien Eingang für sicheren Stop
- Profinetschnittstelle zum direkten Anschluss an übergeordnete Steuer- und Bedienebene (SPS)
- Hochlauf-, Frequenz-, Last- und Stromregler, Sollwertgeber, Wechselrichter- und Gleichrichtersteuersatz, Istwertbilder etc. sowie komplette Motorschutzeinrichtung des geregelten Antriebmotors.

Ausführung mit Schutz gegen Kurz- und Erdschluss im Motorkreis (Zuleitungen etc.) mit Netzrückwirkfilter, THD-Werte < 40% zur Vermeidung von Netzrückwirkungen (Oberschwingungen des Netzstromes etc.) um störende Einflüsse sowohl auf das EVU-Netz als auch auf das komplette interne Netz mit Sicherheit auszuschließen.
Der Motoranschluss mit bis zu 150 m geschirmtem Motorkabel ist zu gewährleisten.
Frequenzumrichter liefern und betriebsfertig einschließlich sämtlichem systembedingten Zubehör und Befestigungsmaterial etc. (Schrauben, Dübel aus Edelstahl) montieren und parametrieren.

Fabrikat/Typ: Danfoss / VLT AutomationDrive FC
in Anpassung an vorhandene Anlagen

2 St ....

03.01.020 **Mehrpreis für Frequenzumrichter**

Mehrpreis für Frequenzumrichter, wie vor beschrieben, jedoch Ausführung in Schutzart IP 55.

2 St ....

03.01.030 **Interface-Klemmenrelais**

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP in EUR	GP in EUR
	Interface-Klemmenrelais, bestehend aus Relaissockel mit gestecktem Kleinschaltrelais, mit 2 Wechsler-Kontakten, mit integrierter EMV-Spulenbeschaltung, mit mechanischer Anzeige, Halte- und Demontagehebel, blockierbare Prüftaste, breite Steckerstifte, Schnappbefestigung für Tragschiene DIN EN 60715, sichere Trennung nach VDE 0160/EN 50178 zwischen Spule und Kontaktsatz, Schaltrelais austauschbar, Ansteuer-Nennspannung: 24 V DC - 250 V AC Kontaktnennspannung: 250 V AC max. Kontakt-Dauerstrom: 8A.				
		10	St	.....	.....
03.01.040	**Mehrpreis für Nachrüstung o. g. Geräte** Mehrpreis für Nachrüstung o. g. Geräte in vorhandener Schaltanlage einschließlich Blecharbeiten, Nachlackierung, Verdrahtungsanteil, Kleinmaterial, Klemmen etc. und Revision der Bestandspläne.				
		10	St	.....	.....
03.01.050	**Messklemme** System-Reihenklemme, Nennisolationsspannung 230 V AC, mit spannungsriss- und korrosionsfreiem Klemmkörper, als Messklemme mit unverlierbarem Trennstecker, Leiterquerschnitt bis 4 mm², mit Schraubanschlüssen, Klemmenträger aus selbstlöschendem oder nichtbrennbarem Isolierstoff, für Tragschiene, einschl. systembedingtem Zubehör mit dauerhafter Klemmenbezeichnung.				
		5	St	.....	.....
03.01.060	**Doppelstockklemme** System-Reihenklemme als Doppelstockklemme, Leiterquerschnitt bis 2,5 mm², sonst wie vor.				
		10	St	.....	.....
03.01.070	**Hochstromklemme** System-Reihenklemme als Hochstromklemme, Nennstrom bis 125 A Nennspannung bis 1.000 V, Leiterquerschnitt bis 50 mm², sonst wie vor.				
		10	St	.....	.....
03.01.080	**Mehrpreis für Nachrüstung o. g. Geräte** Mehrpreis für Nachrüstung o. g. Geräte in vorhandener Schaltanlage einschließlich Blecharbeiten, Nachlackierung, Verdrahtungsanteil, Kleinmaterial, Klemmen etc. und Revision der Bestandspläne.				
		25	St	.....	.....
	03.01 Niederspannungsschaltanlagen				.....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP in EUR	GP in EUR

03.02 Schalt- und Steuergeräte außerhalb der Schaltanlagen

In den Angebotspreisen der nachstehenden Positionen muss die Lieferung, betriebsfertige Montage einschließlich Befestigungsmaterialien, Anschluss, anteilige Beschriftungen, Prüfung, Inbetriebnahme bis zur Endabnahme enthalten sein.

Die Betätigungsgeräte sind in genauer Anpassung an die vorh. Geräte auszuführen.

Alle Schlüsselschalter, auch Ex-Bedienelemente, sind mit gleicher Schließung (Schlüssel) in Anpassung an den Bestand auszuführen.

Die Angaben in den Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen (ZTV Elektrotechnik des WVER) sind bei der Kalkulation nachfolgender Positionen und bei der späteren Ausführung zu beachten.

03.02.010 **Gekapselte Drucktasterkombination, 2 Drucktaster, 1 Schlüsselschalter**

Gekapselte Drucktasterkombination in korrosionsfester Ausführung
Schutzart: IP 65
Nennbetriebsspannung: 230 V AC
Nennbetriebsstrom: 6 A
mit
2 Drucktaster je 1 S + 1 Ö, "Ein - Aus",
1 Schlüsselschalter mit Sicherheitsschloss
mit 3 Schaltstellungen rastend "Hand" - "0" - "Fern",
liefern und betriebsfertig montieren.

4 St ....

03.02.020 **Drucktasterkombination, 1 Not-Aus-Taster**

Drucktasterkombination für Frontplattenbefestigung,
1 Not-Aus-Taster,
mit großflächiger Bedientaste und angebautem
Kontaktelement 1 S + 1Ö,
Sprungmechanismus, rastend,
Entsperrung mit Schlüssel,
Schutzart IP 65,
liefern und einschl. Herstellen erforderlicher
Ausschnitte in Schaltschranktür betriebsfertig montieren.

4 St ....

03.02.030 **Befestigungskonsole**

Befestigungskonsole für o. g. Betätigungsgeräte bzw. Kombinationen oder Klemmenkästen etc.,
stabile Profilstahlausführung, aus Edelstahl V4A, Werkstoff 1.4571 oder gleichwertig,
Abmessungen:
Vierkantrohr: 60 ggf. 80 mm (nach Erfordernis)
Länge: ca. 1,60 m (Abstimmung mit Bauleitung)

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP in EUR	GP in EUR
	Vierkantrohr mit den erforderlichen Ausschnitten mit Kantenschutz (Verlegung der Kabel im Vierkantrohr), Rohr oben abgeschrägt, 45° und zugeschweißt, 2-fach befestigt an Gerüstkonstruktionen, Betonbecken oder dergleichen, einschließlich Befestigungsmaterial, liefern und betriebsfertig montieren. Werkstoff: W.-Nr. 1.4571 oder gleichwertig angebotener Werkstoff:				
		4	St	.....	.....
03.02.040	**Edelstahlgehäuse (V4A), H/B/T: ca. 250/375/250 mm** Gehäuse aus Edelstahl V4A, Werkstoff 1.4571 oder gleichwertig, Abmessungen H/B/T: ca. 250/300/150 mm, Schutzart IP 65, zum Einbau der Bedienstellen und Not-Aus-Taster, mit frontseitiger Tür mit innenliegenden Türanschlägen und witterungsbeständiger Türrahmendichtung (Neopren- Lippenprofil), Tür mit Drehriegelverschluss mit Komfortgriff mit Druckknopfentriegelung, mit rückseitiger Montageplatte, Hutschiene zur Aufnahme von Geräten oder Klemmen sowie zur Montage der Bedienstellen, einschließlich der notwendigen Übergangsklemmen und allem systembedingten Zubehör sowie aller erforderlichen Verschraubungen, ordnungsgemäßer Erdung, liefern und betriebsfertig montieren. Werkstoff: W.-Nr. 1.4571 oder gleichwertig angebotener Werkstoff:				
		4	St	.....	.....
03.02.050	**Regenschutzdach für Edelstahlgehäuse** Regenschutzdach als zusätzlicher Witterungsschutz der Betätigungsgeräte bei Außenmontage, Ausführung in Edelstahl V4A, Werkstoff 1.4571 oder gleichwertig, vorgezogen über die gesamten Drucktaster bzw. das Edelstahlgehäuse, Abmessungen: Dachfläche: B/T ca. 350/200 mm Befestigungsfläche: B/H ca. 300/250 mm Seitenfläche: trapezförmig, rechtwinklig zur Befestigungsfläche, untere Seitenlänge ca. 80 mm genaue Maßabstimmung nach Fabrikat und Typ Drucktaster bzw. Edelstahlgehäuse, Regenschutzdach mit umlaufendem Kantenschutz liefern und an Konsolen, Betonwänden o. ä. betriebsfertig montieren. Werkstoff: W.-Nr. 1.4571 oder gleichwertig angebotener Werkstoff:				
		4	St	.....	.....
03.02.060	**Regenschutzdach für 1 Klemmenkasten**				

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP in EUR	GP in EUR
	Regenschutzdach für Übergangsklemmenkästen als zusätzlicher Witterungsschutz bei Außenmontage, Ausführung in Edelstahl V4A, Werkstoff 1.4571 oder gleichwertig, für 1 Klemmenkasten, Abmessungen: Dachfläche: B/T ca. 130/130 mm Befestigungsfläche: B/H ca. 130/250 mm Seitenfläche: trapezförmig, rechtwinklig zur Befestigungsfläche, untere Seitenlänge ca. 80 mm Regenschutzdach mit umlaufendem Kantenschutz liefern und an Konsolen, Betonwänden o. ä. betriebsfertig montieren. Werkstoff: W.-Nr. 1.4571 oder gleichwertig angebotener Werkstoff:				
		2	St	.....	.....
03.02.070	**Klemmkasten bis 6 mm², 10 Klemmen** Klemmkasten für Außenmontage, robuste Edelstahl-Ausführung in V4A, Werkstoff 1.4571 oder gleichwertig, Schutzart IP 65, für bis zu 10 Durchgangsklemmen bis 6 mm², komplett einschl. Kabeleinführungen, Klein- und Befestigungsmaterial liefern, betriebsfertig montieren und anschließen. Werkstoff: W.-Nr. 1.4571 oder gleichwertig angebotener Werkstoff:				
		2	St	.....	.....
03.02.080	**Bezeichnungsschild** Bezeichnungsschild für alle Geräte (Pumpen, Messungen, Schieber etc.), Ausführung in Abstimmung mit dem Auftraggeber, aus weißem, wetterfestem und UV-beständigem Kunststoffschild mit eingravierter schwarzer Schrift, Größe: ca. 100 x 40 mm, Befestigung unverlierbar mit Edelstahlschrauben an Wänden, Böden oder den nachfolgend beschriebenen Haltekonstruktionen, Schriftgröße: ca. 18 mm, Eingravieren der Kennung und des Klartextes des zu bezeichnenden Gerätes, Schild komplett, bestehend aus Gravurschild und einschl. aller benötigten Klein-, Hilfs- und Befestigungsmaterialien liefern und montieren.				
		6	St	.....	.....
03.02.090	**Anschraubhalter** Anschraubhalter aus Edelstahl, für vorbeschriebene Schilder, für die Befestigung an Stahlkonstruktionen, Kabelbühnen etc. einschl. aller benötigten Klein-, Hilfs- und Befestigungsmaterialien liefern und montieren.				
		6	St	.....	.....
	03.02 Schalt- und Steuergeräte außerhalb der Schaltanlagen				**.....**

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP in EUR	GP in EUR

03.03 Automatisierungsstationen

In der Schaltanlage ist ein Automatisierungsgerät, Fabrikat Siemens, Typ S7-1516-3 PN DP sowie ET 200 SP, mit mehreren Netzwerkverteilern, Fabrikat Siemens, Typ Scalance X..., und einem Monitorbedienfeld, Fabrikat Siemens, Typ HMI-Comfort-Panel TP 1500, vorhanden.

Die Anwendersoftware einschließlich der Anlagenbilder für die Oberflächenbelüfter ist für die neuen/veränderten Funktionen anzupassen.

Sämtliche Änderungen (Hard- oder Software, Stromlaufpläne, Zeichnungen etc.) sind in der Bestandsdokumentation der Kläranlage zu ergänzen, ggf. vorhandene Unterlagen auszutauschen.

03.03.010 **Auslesen und Anpassen vorhandene Anwendersoftware Belebung**

Auslesen der vorhandenen Anwendersoftware aus bestehenden Automatisierungsgeräten und für veränderte oder neue Funktionen anpassen, für sämtliche Steuer- und Meldefunktionen, Betriebs- und Störmeldeverarbeitung, Messwerte, Befehle der Bedienebene Monitorbedienfeld und der Leitebene sowie Kommunikation mit dem Prozessleitsystem,
komplett betriebsfertig ausgeführt einschließlich zusätzlich erforderlicher Software, Programmierung und Parametrierung.
Der grundlegende Datenumfang und die Mess-, Steuer- und Regelfunktionen sind dem Lastenheft mit Anlagen, den ZTV Elektrotechnik des WVER sowie den Bestandsunterlagen der Kläranlage und den vorhandenen Anwenderprogrammen zu entnehmen.

Durchführen sämtlicher interner Testläufe, Festlegung der Schnittstellen, Bereitstellung und Übernahme der Daten in Abstimmung mit der jeweiligen maschinentechnischen Ausrüstung und dem AG einschließlich sämtlicher sich im Zuge der Ausführung der Anlage ergebenden Änderungen bzw. Ergänzungen.

1 St ....

03.03.020 **Anpassen Grafisches Anlagenbild mit 15 - 20 Bedienpunkten**
Grafisches Anlagenbild anpassen als Anlagenfließschema mit Einblendung von dynamischen Meldungen, Messwerten, Bedienpunkten etc., einschließlich systembedingt erforderliche Pull-up-Menüs bzw. Hilfsbilder für Bedien-, Melde- und Parametrierebene der Antriebe, Messtechnik etc. für bis zu 15 - 20 Melde-, Anzeige- und Bedienpunkte, komplett betriebsfertig ausgeführt einschließlich Abstimmung des Bildes mit den Beteiligten etc.

2 St ....

03.03.030 **Grafisches Anlagenbild mit 41 - 60 Bedienpunkten**

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP in EUR	GP in EUR
	Grafisches Anlagenbild erstellen als Anlagenfließschema mit Einblendung von dynamischen Meldungen, Messwerten, Bedienpunkten etc., einschließlich systembedingt erforderliche Pull-up-Menüs bzw. Hilfsbilder für Bedien-, Melde- und Parametrierebene der Antriebe, Messtechnik etc. für bis zu 41 - 60 Melde-, Anzeige- und Bedienpunkte, komplett betriebsfertig ausgeführt einschließlich Abstimmung des Bildes mit den Beteiligten etc.	2	St	.....	.....
03.03.040	**Anpassen Variables Dialogbild** Variables Dialogbild anpassen mit bis zu 20 Variablen/Bild für Sollwertänderung, Zeitvorgaben etc., komplett betriebsfertig ausgeführt, sonst wie vor.	2	St	.....	.....
03.03.050	**Erstellen Pflichtenheft Automatisierung** Erstellen des Pflichtenheftes für die Automatisierung auf der Basis des Leistungsverzeichnisses inkl. und der beigefügten Unterlagen: • Lastenheft mit Anlagen • Steuerbeschreibung der Verfahrenstechnik • Bestandsunterlagen der Kläranlage für sämtliche Steuer- und Meldefunktionen, Betriebs- und Störmeldeverarbeitung, Messwertverarbeitung, Kommunikation mit der Leitzentrale, Beschreibung der eingesetzten Hardware etc.. Das Pflichtenheft ist nicht als abschließende Einheit zu betrachten, sondern fließt in die Anlagendokumentation ein, sodass von einer mehrfachen Überarbeitung auszugehen ist.	1	psch		.....
03.03.060	**Ergänzen vorhandene Dokumentation Automatisierungsgerät (SPS)** Ergänzen der vorhandenen Dokumentation der Hardware und Software des Automatisierungsgerätes, komplett im Wesentlichen beinhaltend: • Aufbau- und Einbaupläne, Klemmen- und Anschlusspläne • Gerätedokumentation des Herstellers • Belegungsplan mit sämtlichen Ein- und Ausgaben, Merker und Digitalwerte sowie Analogwerte mit Klartextbeschriftung etc. • Programmausdruck mit Klartextbeschriftung der Datenpunkte • komplette Dokumentation der Softwareschnittstelle zum Leitrechner PLS Dokumentation komplett 3-fach, in Ordnern geheftet, einschließlich Inhaltsverzeichnis sowie auf CD liefern und übergeben.	1	St	.....	.....
03.03.070	**Kompletter gemeinsamer Datenpunkttest Automatisierung** Kompletter gemeinsamer Datenpunkttest zwischen den betriebstechnischen Anlagen und den Automatisierungsunterstationen, durchgängig bis zum Leitsystem, einschließlich Übernahme sämtlicher sich im Zuge der Ausführung der Anlage ergebenden Änderungen bzw. Ergänzungen,inkl. vollständige interne Funktionsprobe in Zusammenarbeit mit dem maschinentechnischen Ausrüster und dem AG, Inbetriebnahme der Anlage, einschl. komplette Datenpunktliste mit einheitlichem Klartext in der Automatisierung und PLT mit Nachweis. Der grundlegende Datenumfang ist dem Lastenheft mit Anlagen, der				

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP in EUR	GP in EUR
	Steuerbeschreibung der Verfahrenstechnik sowie den Bestandsunterlagen der Kläranlage zu entnehmen.				
		1	psch		.....
03.03.080	**Anschlussstecker RJ 45 für Profinet** Anschlussstecker RJ 45, 8-polig, für Profinet, in Schneidklemmentechnik, mit abgewinkeltem Kabelabgang, liefern und betriebsfertig montieren.				
		4	St	.....	.....
03.03.090	**S/STP-Datenkabel 4 x 2 x AWG 23/1 S/FTP PIMF** S/STP-Datenkabel 4 x 2 x AWG 23/1 S/FTP PIMF, mit Paarschirm aus Al-Folie, PiMF und Gesamtschirm aus Cu-Geflecht (C), Außenmantel AL-PE, UV-beständig, geeignet für Verlegung im Freien oder Erdreich, liefern und in Teillängen in vorhandene Leerrohre einziehen bzw. auf Kabelablagen oder Steigetrassen verlegen.				
		25	m	.....	.....
03.03.100	**Patchkabel 1,5 m, Industrial Ethernet/Profinet** Patchkabel/Verbindungskabel, bestehend aus einem Kabel 4 x 2 x AWG 27/7, Länge bis 1,5 m, Farbe Gelb, mit Steckverbinder RJ 45, Kat. 7, liefern und betriebsfertig montieren.				
		3	St	.....	.....
	03.03 Automatisierungsstationen				**.....**

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP in EUR	GP in EUR
03.04	**Kabel- und Leitungsinstallationen**				
03.04.010	**NYY-J 3 x 1,5 RE** Kunststoffkabel NYY-J 3 x 1,5 RE, Cu-Zahl 43, liefern und in Teillängen in vorhandene Leerrohre einziehen, nach Gebäudeeintritt auf vorhandene Pritschen und Wannen oder in offene Kanäle, in geringem Umfang auf Steigetrassen einschl. Schellen verlegen.	20	m	.....	.....
03.04.020	**NYY-J 4 x 35 RM** Kunststoffkabel NYY-J 4 x 35 RM, Cu-Zahl 1344, liefern und verlegen wie vor.	40	m	.....	.....
03.04.030	**PVC-Kabel YSLY-JZ 7 x 1,5 mm²** PVC-Kabel YSLY-JZ 7 x 1,5 mm², Cu-Zahl 101, Außenmantel schwarz, UV-, säure- und hydrolysebeständig, feindrähtige Kupferleiter nach VDE 0295, mit verseilten Adern, geeignet als Steuerleitung oder zur Versorgung von Antrieben, für die Verlegung im Freien oder direkte Erdverlegung, liefern und verlegen wie vor.	40	m	.....	.....
03.04.040	**PVC-Kabel 2YSLCYK-J 3 x 35 + 3 x 6 mm²** PVC-Kabel 2YSLCYK-J 3 x 35 + 3 x 6 mm² abgeschirmt, Cu-Zahl 1535, UV-, säure- und hydrolysebeständig, feindrähtige Litze nach VDE 0295 aus verzinnten CU-Drähten, mit verseilten Adern und Kupferabschirmgeflecht, geeignet zur Versorgung von Antrieben mit Frequenzumrichtern, für die Verlegung im Freien oder direkte Erdverlegung, liefern und verlegen wie vor.	300	m	.....	.....
03.04.050	**Kabelbezeichnungsschild** Kabelbezeichnungsschild einschl. beschriftetem UV-beständigen Etikett, Abmessungen ca. 10 x 100 mm, Kabelbinder etc. liefern und montieren.	28	St	.....	.....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP in EUR	GP in EUR
	03.04 Kabel- und Leitungsinstallationen				.....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP in EUR	GP in EUR
03.05	**Verlegesysteme**				
03.05.010	**Steigetrasse 200 mm** Steigetrasse aus Edelstahl V2A, Werkstoff 1.4301 (DIN VDE 0151) oder gleichwertig, einschließlich anteiliger Stoßverbinder und Befestigungszubehör, mittelschwere -Ausführung, für freistehende Montage oder Wandmontage, liefern und betriebsfertig montieren. Werkstoff: W.-Nr. 1.4301 oder gleichwertig angebotener Werkstoff:	5	m	.....	.....
03.05.020	**Ankerschiene** Ankerschiene aus Edelstahl V2A, Werkstoff 1.4301 (DIN VDE 0151) oder gleichwertig, zur Montage an Wand oder Decke, Einzellänge nach Erfordernis, komplett einschließlich Befestigungsmaterial liefern und verlegen. Werkstoff: W.-Nr. 1.4301 oder gleichwertig angebotener Werkstoff:	5	m	.....	.....
03.05.030	**Kabelpritsche, 300 mm** Kabelpritsche aus Edelstahl V2A, Werkstoff 1.4301 (DIN VDE 0151) oder gleichwertig, Seitenhöhe mind. 60 mm, Nennbreite 300 mm, einschl. systembedingtem Zubehör wie Formteile, Befestigungsmaterial, Verbinder, Abdeckungen etc., liefern und betriebsfertig montieren. Werkstoff: W.-Nr. 1.4301 oder gleichwertig angebotener Werkstoff:	5	m	.....	.....
03.05.040	**Ausleger, 300 mm, an Beton- oder Mauerwand** Ausleger für Kabelpritschen und -rinnen, aus Edelstahl V2A, Werkstoff 1.4301 oder gleichwertig (DIN VDE 0151), Tragfähigkeit bis 1,5 kN, Nennlänge 300 mm, an Beton- oder Mauerwand, sonst wie vor.	5	St	.....	.....
03.05.050	**Kuparohr, flexibel, M 16, AP**				

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP in EUR	GP in EUR
	Kunststoffpanzerrohr VDE 0605 flexibel, für höchste Druckbeanspruchung, Klassifizierung 43411, Mindestdruckfestigkeit 1.250 N/5 cm, flammwidrig, säure-, laugen- und UV-beständig, M 16, Außendurchmesser 16 mm, einschließlich Steckmuffen und Zugschnur, Schellen und sonstigen Befestigungsteilen aus korrosionsbeständigem Material liefern und in Teillängen auf Putz verlegen.				
		4	m	.....	.....
03.05.060	**Kuparohr, flexibel, M 25, AP** Kunststoffpanzerrohr, flexibel, M 25, Außendurchmesser 25 mm, sonst wie vor.				
		4	m	.....	.....
03.05.070	**Edelstahlrohr, M 16, AP, offen** Edelstahlrohr VDE 0605 Edelstahl V2A, Werkstoff-Nr. 1.4301 oder gleichwertig, für schwere Druckbeanspruchung, Klassifizierung 55571, Mindestdruckfestigkeit 4.000 N/5 cm, M 16, Außendurchmesser 16 mm, einschließlich Abstandsschellen und sonstigen Befestigungsteilen aus korrosionsbeständigem Material sowie anteiligen Kantenschutz an den Schnittstellen. liefern und offen, in Teillängen auf Putz verlegen. Werkstoff: W.-Nr. 1.4301 oder gleichwertig angebotener Werkstoff:				
		6	m	.....	.....
03.05.080	**Edelstahlrohr, M 25** Edelstahlrohr M 25 Außendurchmesser 25 mm, sonst wie vor.				
		3	m	.....	.....
03.05.090	**Edelstahlrohr, M 40** Edelstahlrohr M 40 Außendurchmesser 40 mm, sonst wie vor.				
		10	m	.....	.....
03.05.100	**Edelstahlrohr, M 50**				

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP in EUR	GP in EUR
	Edelstahlrohr M 50 Außendurchmesser 50 mm, sonst wie vor.				
		80	m	.....	.....
				03.05 Verlegesysteme	**.....**

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP in EUR	GP in EUR
03.06	**Anschlussarbeiten und Verbindungstechnik**				
	Sämtliche Anschlussarbeiten an den vom AN der Elektrotechnik gelieferten Geräten, Verteilungen etc. sind in der jeweiligen Position des Leistungsverzeichnisses enthalten und werden nicht gesondert vergütet. Die nachfolgend beschriebenen Anschlussarbeiten betreffen Kabel und Leitungen, die an maschinenseitig gelieferte Anlagenteile (Verteilungen, Motore, Endschalter, Messeinrichtungen etc.) oder bauseitig vorhandene bzw. beigestellte Anlagenteile anzuschließen sind.				
03.06.010	**Anschlussarbeiten für Motore bis 45 kW** Anschlussarbeiten für Motore bis 45 kW komplett einschl. Motorvollschutz, Dichtigkeitsüberwachung und sämtlichem systembedingten Zubehör wie Kabelschuhe, Abdichtung, Verschraubungen etc.	4	St	.....	.....
	<u>Für bauseits gelieferte oder vorhandene Magnetventile, Druckschalter, Thermostate, Fühler, Mess- oder Schaltanlagen etc.</u>				
03.06.020	**Anschlussarbeiten im Schnitt 3 - 5 Adern bis 2,5 mm²** Anschlussarbeiten Druckschalter, Thermostate, Fühler, Mess- oder Schaltanlagen etc. gem. Schaltbild der Lieferfirma, komplett ausgeführt, im Schnitt 3 - 5 Adern bis 2,5 mm².	4	St	.....	.....
03.06.030	**Anschlussarbeiten im Schnitt 7 - 10 Adern bis 2,5 mm²** Anschlussarbeiten wie vor, jedoch für im Schnitt 7 - 10 Adern bis 2,5 mm².	4	St	.....	.....
	03.06 Anschlussarbeiten und Verbindungstechnik				**.....**

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP in EUR	GP in EUR

03.07 Potenzialausgleich, Erdung

Gemäß DIN EN 62 305-1 bis 4 (VDE 0185-305), Teil 1 bis 4, sind Kläranlagen mit einem äußeren und inneren Blitzschutz gegen Blitzeinschlag und Überspannung (mindestens Schutzklasse III und in Ex-Bereichen mind. Schutzklasse II) zu schützen.

Die besonderen Anforderungen für explosionsgefährdete Bereiche (z. B. Rechengebäude oder Faulbehälter etc.) Zone 1 und 2 sind zu berücksichtigen (siehe Ex-Zonenplan).

Sämtliche Aufbauten und Metallteile z. B. Geländer, Rohrleitungen, Traversen, Kabelverlegesysteme, Ständer etc. sind in die Erdungs- und Blitzschutzanlage einzubeziehen und an den vorgesehenen Anschlusspunkten anzuschließen.

Sämtliches Befestigungsmaterial, Stützer, Anschlussklemmen etc. sind zu berücksichtigen und in die LV-Positionen einzukalkulieren.

Über die vollständige und fachtechnisch einwandfreie Ausführung der Maßnahmen ist eine gesonderte Bescheinigung mit den Bestandsunterlagen zu übergeben.

03.07.010	**Anschlussarbeiten für Erdung** Anschlussarbeiten für Erdung und Potenzialausgleich für Stahlkonstruktionen, Rohre und sonstige Metallteile, als Schraub- bzw. Klemmbefestigung, mit Kabel bis 1 x 50 mm², einschl. Anschlussmaterial und Befestigungsteile, Kabelschuhe, Klemmen, etc., liefern und betriebsfertig anschließen.	6	St	.....	.....
03.07.020	**Kunststoffkabel NYY 1 x 6 RM** Kunststoffkabel NYY 1 x 6 RM, Cu-Zahl 58, liefern und in Teillängen überwiegend auf Putz mit Abstandsschellen verlegen, teilweise in Leerrohre einziehen oder auf Kabelrinnen oder in Kabelkanal verlegen.	5	m	.....	.....
03.07.030	**Kunststoffkabel NYY 1 x 10 RM** Kunststoffkabel NYY 1 x 10 RM, Cu-Zahl 96, liefern und verlegen wie vor.	5	m	.....	.....
03.07.040	**Kunststoffkabel NYY 1 x 16 RM**				

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP in EUR	GP in EUR
	Kunststoffkabel NYY 1 x 16 RM, Cu-Zahl 154, liefern und verlegen wie vor.				
		5	m	.....	.....
	03.07 Potenzialausgleich, Erdung				**.....**

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP in EUR	GP in EUR
03.08	**Demontagen und Sonstiges**				
03.08.010	**Abklemmarbeiten Kabel 3 x 1,5 bis 5 x 4 mm²** Abklemmarbeiten von Kabeln 3 x 1,5 bis 5 x 4 mm² an vorh. Verteilungen und Geräten einschl. anteiliger Kosten für Freischaltarbeiten sowie Zurückziehen der Kabel etc., komplett ausgeführt.	4	St	.....	.....
03.08.020	**Abklemmarbeiten Kabel 7 x 1,5 bis 10 x 4 mm²** Abklemmarbeiten von Kabeln 7 x 1,5 bis 10 x 4 mm², sonst wie vor.	4	St	.....	.....
03.08.030	**Abklemmarbeiten Kabel 5 x 6 bis 4 x 25/16 mm²** Abklemmarbeiten von Kabeln 5 x 6 bis 4 x 25/16 mm², sonst wie vor.	4	St	.....	.....
	Vor Abtransport der demontierten Geräte, Schaltschränke, Verteiler, Stahlkonstruktionen, Kabel etc. entscheidet der AG über weitere Eigenverwendung einzelner Komponenten!				
03.08.040	**Demontage Schaltgeräte** Demontage von Schaltgeräten im Schaltschrank wie Schalt- und Steuerschütze, Relais, Sicherungselemente, Simocode-Module, Leistungsschalter, Einbauschalter usw. einschl. Freischaltarbeiten, Abklemmen und Demontage der Verdrahtung einschl. Öffnen und Wiederverschließen von Kabelkanälen.	20	St	.....	.....
03.08.050	**Demontage Sanftanlaufgeräte bis 30 kW** Demontage von Sanftanlaufgeräten bis 30 kW einschl. Abklemmen und Demontage der Verdrahtung, sonst wie vor.	2	St	.....	.....
03.08.060	**Demontage Kasten, H/B/T: 360/250/250 mm** Isolierstoffgekapselten Kasten demontieren, bis H/B/T ca. 360/250/250 mm, freischalten, fachgerecht abklemmen etc., sonst wie vor.	4	St	.....	.....
03.08.070	**Demontage von Vor-Ort-Steuerstellen, Not-Aus-Taster etc.**				

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP in EUR	GP in EUR
	Vor-Ort-Steuerstellen, Not-Aus-Taster, Klemmen- und Anschlusskästen freischalten, fachgerecht abklemmen etc., sonst wie vor.				
		8	St	.....	.....
03.08.080	**Demontage Regenschutzdach einschl. Standsäule** Demontage Regenschutzdach einschl. Standsäule aus verzinktem Material, Abmessungen H/B/T = bis ca. 1,50/0,50/0,50 m, befestigt an Betonbecken oder Stahlkonstruktion etc. komplett demontieren.				
		4	St	.....	.....
03.08.090	**Demontage von Kabeln und Leitungen 3 x 1,5 bis 7 x 2,5 mm²** Demontage von Kabeln bzw. Leitungen 3 x 1,5 bis 7 x 2,5 mm², komplett einschließlich sämtlichem Befestigungs- und Montageteilen (überwiegend Schellen) demontieren.				
		30	m	.....	.....
03.08.100	**Demontage von Kabeln und Leitungen 5 x 6 bis 4 x 25/16 mm²** Demontage von Kabeln bzw. Leitungen 5 x 6 bis 4 x 25/16 mm², sonst wie vor.				
		300	m	.....	.....
03.08.110	**Demontage von Aluminium- oder Stahlrohren NW 16 bis NW 63** Demontage von Aluminium- oder Stahlrohren, NW 16 bis NW 63, sonst wie vor .				
		80	m	.....	.....
03.08.120	**Vorh. Kabeldurchführung DN 150 öffnen und wieder verschließen** Vorhandene Kabeldurchführung im Baukastensystem, druckwasser- und gasdicht bis 2 bar, Abmessung bis DN 100, belegt mit ca.15 Kabeln und Leitungen, öffnen und nach Verlegen der neuen Kabel wieder fachgerecht verschließen, mit Originalzubehör (Pressplatten, Schrauben, Füllstücke etc.) komplett ausgeführt.				
		1	St	.....	.....
03.08.130	**Erstellen von Kabeldurchführungen DN 150** Erstellen von Kabeldurchführungen für runde Installationsöffnungen im Baukastensystem, druckwasser- und gasdicht bis mind. 2 bar, bestehend aus: Stopfrahmen in nicht rostender Ausführung (V2A oder gleichwertig), geeignet zum Einbau in vorhandene Kernbohrung bis 150 mm Durchmesser , kompl. einschl. sämtl. erforderl. Zubehör wie Flanschdichtung, Module und Füllstücke etc..				
		1	St	.....	.....
03.08.140	**Kernbohrungen Durchmesser 150 mm** Kernbohrungen Durchmesser bis 150 mm in Betonwänden bzw. -decken, Wandstärke bis zu 400 mm,				

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP in EUR	GP in EUR
	einschl. evtl. erforderl. Gerüste, 2-fach Korrosionsschutz der Schnittkanten, Absaugen des anfallenden Kühlwassers, Schuttbeseitigung, etc., komplett ausgeführt.				
		1	St	.....	.....
	03.08 Demontagen und Sonstiges				**.....**

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP in EUR	GP in EUR

03.09 Werkstatt- und Montageplanung, Bestandsunterlagen und Inbetriebnahme

03.09.010 **Projektabwicklung**

Komplette ingenieurmäßige Projektabwicklung für die komplette angebotene Elektrotechnische Ausrüstung mit sämtlichen auftragnehmerseitigen Leistungen für die Auslegung, Ausführungs- und Detailplanung zur Gesamtabwicklung und Erstellung einer betriebsfertigen Anlage.
Die Pflichten des AN schließt die komplette anlagenseitigen Koordinierungen, Abstimmungen der Schnittstellen mit allen erforderlichen Lieferanten und ausführenden Beteiligten (AN und Bauaufsicht anderer Gewerke usw.) ein.
Das schließt ein:
Teilnahme an allen erforderlichen Baubesprechungen, Ortsbesichtigungen mit dem Auftraggeber, anderen beteiligten Unternehmern und den zuständigen Behörden im Zuge der Ausführung.
Terminliche und fachtechnische Überwachung sämtlicher Herstell-, Montage- und Lieferleistungen (firmeneigene Bauleistung) des AN.
Abstimmung sämtlicher Ausführungspläne und Details mit dem AG oder dem beauftragten Ingenieurbüro.
Verpflichtung einen verantwortlichen Projektleiter während der gesamten Bearbeitungszeit der Baumaßnahme als Ansprechpartner für den AG bzw. für das planende Ingenieurbüro zu bestimmen und abzustellen.
Das Führungspersonal des AN muss der deutschen Sprache, auch in Schriftform, mächtig sein. Auf der Baustelle muss mindestens eine weisungsberechtigte Person des AN anwesend sein, die der deutschen Sprache in Wort und Schrift fließend mächtig ist. Ein Wechsel in der Person des Projektleiters oder des Bauleiters während der Durchführung der Maßnahme ist nur mit Einverständnis des AG zulässig. Die jeweilige Person darf nur durch Personal mit gleicher Qualifizierung ersetzt werden.
Erstellung von Tagesberichten, aus denen der Baufortschritt erkennbar sein muss (tägliche Erstellung).
Sie sollen folgende Angaben enthalten:

- Witterung und Temperatur
- Name und Qualifizierung für jeden eingesetzten Arbeitnehmer
- Geräteeinsatz
- geleistete Arbeiten mit Uhrzeiten
- Anordnungen des AG
- besondere Vorkommnisse
- Kopien von Lieferscheinen
- alle außergewöhnlichen Ereignisse sind ebenso einzutragen, hierzu gehören auch die Lieferungen, Tests und Inbetriebnahmen von Anlagenteilen wie z. B. Transformatoren, Schaltanlagen, Pumpen etc..

Die Berichte sind wöchentlich dem AG bzw. der Bauüberwachung vorzulegen.

Berechnungen und Auslegung:
Komplette Auslegung und Dimensionierung zu allen Leistungen einschl. sämtlichen erforderlichen Berechnungen (Netz- und Kurzschlussberechnung, Kabelberechnungen, Berechnung der Luftmenge zum Abführen der Verlustwärme etc.).
Der AN ist für die rechtzeitige Vorlage von Planungsunterlagen und Berechnungen, auch die er durch Dritte aufstellen lässt, verantwortlich.
Die Anlage muss in allen Anlagenteilen und Einzelheiten den gesetzlichen

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP in EUR	GP in EUR

Sicherheitsbestimmungen und dem Stand der Technik entsprechen.

1 psch .....

03.09.020 **Komplette Werkstatt- und Montageplanung**

Komplette Werkstatt- und Montageplanung für die angebotene Elektrotechnische Ausrüstung auf der Basis folgender Unterlagen:

- Ausführungszeichnungen des Ingenieurbüros
- Anlagenbeschreibung
- bestehende Stromlaufpläne und sonstige Bestandsunterlagen
- Architektenpläne (neuester Stand)
- Montagepläne der maschinellen Ausrüstung
- bauliche Gegebenheiten (aktueller Stand).

Unter Zugrundelegung dieser Zeichnungen sind vom AN nochmals sämtliche Detailklärungen und Abstimmungen mit dem Auftraggeber, dem Ing.-Büro sowie den anderen am Bau beteiligten Gewerken durchzuführen und im Wesentlichen die nachfolgend aufgeführten Detailzeichnungen, Montagepläne und Werkstattzeichnungen zu erstellen.

Es ist ein Anlagenkennzeichnungssystem in Anlehnung an die vorhandenen Anlagen mit dem Auftraggeber abzustimmen und in sämtlichen Planunterlagen durchgängig zu verwenden.

Für Schalt- und Steueranlagen:

- rechnerischer Nachweis der Kurzschlussfestigkeit
- Aufbauzeichnungen
- Konstruktions- und Einbaupläne
- Ansichtszeichnungen
- Übersichtsschaltpläne
- Stromlaufpläne (die Stromlaufpläne sind mit dem CAE-System EPlan, mind. Version P8, zu erstellen)
- Klemmenpläne
- Stücklisten
- Anlagen- und Funktionsbeschreibungen, Bedienanleitungen für sämtliche Geräte
- Aufstellpläne

Für Kabel- und Leitungsinstallationen sowie Sonstiges:

- Kabelberechnungen
- Kabelplan mit sämtlichen Kabelangaben, Querschnitten, Kabel-Kenn-Nummern etc.
- Kabellisten, einschließlich Zielbezeichnungen
- Kabeltrassenpläne für Inneninstallationen, soweit erforderlich
- Installationspläne, Maßstab 1:50, sämtliche Inneninstallationen mit Geräteeintragungen wie Motore, Betätigungsgeräte, Endschalter etc., Installationsgeräte, Leuchten, jeweils mit Stromkreisangaben und Gerätevermaßungen
- Kabelübersichtsschemata, unterteilt nach Energiekabel (Hauptkabel) sowie Kabel für MSR-Anlagen

<u>Anlagenbeschreibungen, Funktions- und Bedienungsanleitungen</u>

Sämtliche Anlagenbeschreibungen, Funktions- und Bedienungsanleitungen sind insbesondere hinsichtlich der Gliederung und des grundsätzlichen Aufbaus in Abstimmung mit und nach Vorgabe des AG aufzustellen, damit die Unterlagen in der Gesamtbedienungsanleitung der Kläranlage eingefügt

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP in EUR	GP in EUR

werden kann.

Die Zeichnungen und Unterlagen sind vor Ausführung, je 2-fach, bei dem mit der Bauüberwachung beauftragten Ingenieurbüro einzureichen. Einen Satz Zeichnungen erhält der Auftragnehmer mit Sichtvermerk zurück.

Sämtliche Zeichnungen und Unterlagen sind ebenfalls im Originaldateiformat und im PDF-Format auf Datenträger mit Vorlage der Werkstatt- und Montageplanung zu übergeben.

Die Haftung des Auftragnehmers für die technisch einwandfreie und funktionsgerechte Ausführung der Anlagen und Einhaltung der allgemein gültigen Vorschriften und anerkannten Regeln der Technik wird hierdurch nicht eingeschränkt.

Vom AN sind die Ausführungszeichnungen, Detailzeichnungen, Montagepläne und Werkstattzeichnungen während der Bauausführung ständig auf dem neuesten Stand der Anlagenausführung zu halten und danach die Bestandsunterlagen anzufertigen.

Werkstatt- und Montageplanung komplett ausgeführt.

1 psch .....

03.09.030 **Erstellen bzw. Ergänzen der Bestandsunterlagen**

Erstellen bzw. Ergänzen der Bestandsunterlagen auf der Basis der Detailzeichnungen, Montagepläne und Werkstattzeichnungen der o. g. Position.

Im Wesentlichen:

Anfordern neuer oder zusätzlicher Gebäudepläne etc. beim AG, soweit erforderlich, insbesondere für Installationspläne

Sämtliche Ausführungszeichnungen, Montagepläne und Werkstattzeichnungen als Bestandspläne so überarbeiten bzw., je nach Umfang der Änderungen und Ausführung der Pläne, neu erstellen, dass sie in allen Einzelheiten der tatsächlich ausgeführten Anlage entsprechen.

Beschriftungen gut leserlich (Normschrift).

Die Pläne sind insgesamt gemäß DIN zu erstellen.
Das Bezeichnungssystem des WVER ist verbindlich zu verwenden.

Änderungen und Ergänzungen vorhandener Anlagen sind in die Bestandspläne einzutragen oder die Pläne neu zu erstellen.

Sämtliche Pläne mit Bezeichnung BESTANDSPLAN (ggf. Stempel), Firmenbezeichnung und Anschrift, Datum der Erstellung sowie Unterschrift des verantwortlichen Bauleiters.

Pläne mit allen erforderlichen Detailangaben und Eintragungen für Überprüfungen, Wartungen, Störungssuche etc.

Sämtliche Klemmen-, Kabel-, Geräte- und sonstige Bezeichnungen müssen in den Plänen mit den entsprechenden Bezeichnungen der Anlage genau übereinstimmen.

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP in EUR	GP in EUR

Sämtliche Anlagenbeschreibungen, Funktions- und Bedienungsanleitungen sind insbesondere hinsichtlich der Gliederung und des grundsätzlichen Aufbaus in Abstimmung mit und nach Vorgabe des AG aufzustellen, damit die Unterlagen in der Gesamtbedienungsanleitung der Kläranlage eingefügt werden kann (z.B. nach ATV...).

Zu den Bestandsplänen gehören des Weiteren u. a.:

- Sämtliche erforderlichen Betriebsanleitungen, Bedienungsanleitungen und Funktionsbeschreibungen
- Geräteliste mit den jeweiligen Wartungsvorschriften für die ausgeschriebenen Anlagen dieses LVs, für alle wartungsrelevanten Bauteile mit Angabe von Wartungsintervallen und Arbeitskarten (z. B. Frequenzumrichter, Brand- und Einbruchmeldeanlagen, Blitzschutzanlagen, USV-Anlagen etc.)
- Gerätelisten d. h. Zusammenstellung aller eingebauten Geräte mit Typen- und Fabrikatsangabe für die Ersatzteilbeschaffung.
- Messprotokolle gem. VDE 0100, insbesondere DIN VDE 0100-600 und DIN VDE 0105-100 A1 (Schutzmaßnahmen, Isolationswiderstand, Schleifenimpedanz etc.).
- Nachweis der Eigensicherheit gemäß DIN EN 60079-14 für alle in Ex-Bereichen installierten Betriebsmitteln.
- vollständige ATEX-Bescheinigungen für alle Geräte im Ex-Bereich und der zugeordneten Schaltgeräte.
- Dokumentation der EMV gemäß Richtlinie 2014/30/ EU bzw. VDE 0100-510

Die Dokumentationsunterlagen sind nach Leistungsbereichen bzw. Verfahrensstufen unterteilt gemäß DIN EN 61082 anzufertigen und vor Beginn des Einfahrbetriebs in erster Fassung zu übergeben.

Die Dokumentation ist 2-fach in einem bzw. mehreren Ordnern, Format DIN A4 und auf Datenträger (CD, DVD), mit einem entsprechendem Zahlenregister einschl. Inhaltsverzeichnis, dem AG zu übergeben.

Die digitale Ausfertigung muss der Papierversion in Reihenfolge und Inhalt entsprechen und ist gemäß o. g. vorgenommener Aufteilung und nach Bauteil unterschieden in Einzeldokumente im Originaldateienformat (dwg, dxf und MS-Office-DOCx/XLSX-Formate) sowie pdf-Format aufzuteilen.

Die gesamte Dokumentation ist in deutscher Sprache zu erstellen und zu übergeben. Stromlaufpläne sind in EPLAN, Electric P8 zu erstellen.

Die Vorlage der endgültigen Dokumentation ist Voraussetzung für die förmliche Abnahme.

Komplette Bestandsunterlagen einschließlich Planverzeichnis in Ordnern geheftet, ordnungsgemäß beschriftet und mit Trennlaschen versehen liefern.

1 psch .....

Die Schaltpläne für die vorhandenen Schaltanlagen liegen im EPlan- und PDF-Format vor.

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP in EUR	GP in EUR
	Änderungen, die in Bezug auf andere vorhandene Anlagenteile notwendig werden, sind in diesen Plänen zu ergänzen bzw. die Seiten neu zu erstellen.				
03.09.040	**Übernahme/Anpassen von Stromlaufplanseiten** Übernahme/Anpassen von Stromlaufplanseiten der vorliegenden Stromlaufpläne, ohne die automatisch generierten Seiten wie Inhaltsverzeichnis, Klemmenpläne, Kabellisten etc., in CAD-System (EPLAN Electric P8, aktuelle Version).	20	St	.....	.....
03.09.050	**Übernahme/Anpassen von Aufbauzeichnungen** Übernahme/Anpassen von Aufbauzeichnungen für Montageplatten und Schaltschrankansichten, sonst wie vor.	2	St	.....	.....
03.09.060	**Funktionskontrolle** Der AN hat, bevor die fertige Anlage in Betrieb genommen wird, eine Prüfung auf Betriebsfähigkeit und eine Prüfung nach den VDE-Bestimmungen ausführen zu lassen. Über die Prüfergebnisse ist ein Prüfungsprotokoll für Erstprüfungen nach DIN/VDE zu fertigen und dem AG auszuhändigen. Bei EMSR-Stellen sind Technische Funktionskontrollen durch den Lieferanten der E-Technik durchzuführen und Protokolle (Format DIN A4) anzufertigen. Die Durchführung dieser Kontrolle erfolgt gemeinsam mit einem Mitarbeiter des maschinentechnischen Ausrüsters sowie aus der E-Technik des Betreibers und der Bauleitung. Termine sind mit mind. einer Woche Vorlauf abzustimmen. Inhalt der Protokolle: • Angaben zum Betreiber, der Örtlichkeit oder des Bauwerks oder/und der Anlagendaten • Messstellennummer und Bezeichnung • Namen der Prüfer und Firma • Datum der Durchführung • Messsignalbereich (physikalisch) • Messumformersignalbereich Der Signalbereich ist von 0 bis 100 % in 20 %-Schritten durchzufahren und alle zugehörigen anzeigenden Geräte zu prüfen sowie die entsprechenden Werte zu notieren (d.h. Soll-Ist-Wert-Gegenüberstellung). Bei eventuell vorhandenen Grenzwerten sind die Schaltpunkte anzufahren und wie vor zu dokumentieren inklusive Messstellennummer. Bei kontaktgebenden Aufnehmern wird wie vor verfahren, binäre Signale der Geräte sind mit zu testen und die Funktionen zu dokumentieren (Gerätestörung, Steuersignale, Alarme, Störmeldungen, Sammelstörmeldungen etc.). Bei Eintritt eines Fehlers wird dies auf dem Protokollblatt vermerkt und, soweit eine Instandsetzung nicht sofort möglich ist, später für diese E-/MSR-Stelle eine erneute Prüfung durchgeführt (siehe auch LV-Positionen "Datenpunkttest", Titel 3.3). Sämtliche Not-Aus-(Not-Halt)-Schalteinrichtungen einschließlich der Not-Aus-Kreise sind unter Berücksichtigung der Not-Aus- und Verriegelungsmatrix sowie Angaben des maschinentechnischen Ausrüsters auf				

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP in EUR	GP in EUR

ihre Funktionstüchtigkeit zu prüfen.
Über den einwandfreien Funktionstest ist wie vor ein Protokoll anzufertigen mit Angaben zur jeweiligen Not-Aus-Schalteinrichtung einschließlich der daraus resultierenden Direkt- und Folgeschaltungen.

Der Ablauf und die Durchführung der Funktionskontrollen sind vom AN in Abstimmung mit dem AG zu planen. Zur Sicherstellung der korrekten Automatikfunktionen ist ein entsprechendes Konzept (Checkliste o. ä.) rechtzeitig vor Beginn der Funktionskontrollen dem AG vorzulegen und mit diesem abzustimmen.

Die Protokolle sind dem Betreiber 2-fach als Weißkopie und im Excel-XLSX-Format zu übergeben.

Das zuständige Betriebspersonal ist ständig zu unterrichten, so dass eine generelle Teilnahme des Betriebspersonals an den Tests der Anlage möglich ist.

Die für die Funktionskontrollen notwendigen vorbereitenden Maßnahmen sind in Verantwortung und auf Kosten des AN durchzuführen einschl. der dadurch zusätzlich anfallenden Reisekosten, auch wenn diese nicht unmittelbar nach der Fertigstellung erfolgen können.

		1	psch		.....

03.09.070 **Gesamt-Inbetriebnahme**

Die Inbetriebnahme der gesamten Anlagen einschl. Einregulierung und Kalibrierung aller Komponenten ist nach Fertigstellung, Funktionskontrolle und durchgeführter Teil-Inbetriebnahmen sowie fehlerfrei abgeschlossenem Probebetrieb und Betriebsbereitschaftsmeldung der Anlagen durchzuführen. Über die Gesamt-Inbetriebnahme ist ein Protokoll zu fertigen und dem Auftraggeber zu übergeben.

Die Inbetriebnahme besteht aus Testläufen und Überprüfen aller mechanischen und elektrischen Einrichtungen und Anlagenteile unter Berücksichtigung der verfahrens- und E-/MSR-technischen Verknüpfungen, Verriegelungen, Austausch/Übergabe von Messwerten, Meldungen etc. sowie Überprüfung aller geplanten Betriebszustände.

Der Ablauf und die Durchführung der Inbetriebnahme ist vom AN in Abstimmung mit dem AG zu planen. Ein entsprechendes Konzept (Liste mit sämtlichen Steuer- und Regelfunktionen, Verriegelungen etc., die auf der Basis der Funktionsbeschreibungen zu erstellen ist) ist rechtzeitig bzw. mit Vorlage des Pflichtenheftes und vor Beginn der Testläufe dem AG vorzulegen, so dass das Betriebspersonal Gelegenheit hat, sich entsprechend vorzubereiten und an den Testläufen teilzunehmen. Dabei ist eine ausführliche Unterweisung des Personals vorzunehmen.

Es ist davon auszugehen, dass die Inbetriebnahme mit Unterbrechungen stattfindet. Der AN hat für die Zeit der Inbetriebnahme eine 24h-Rufbereitschaft vorzuhalten.

Die für die Inbetriebnahme notwendigen vorbereitenden Maßnahmen sind in Verantwortung und auf Kosten des AN durchzuführen einschl. der dadurch evtl.

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP in EUR	GP in EUR
	-anfallenden Reisekosten, auch wenn die Inbetriebnahme nicht unmittelbar nach der Fertigstellung erfolgen kann.				
		1	psch		.....
03.09.080	**Probebetrieb Gesamtanlage** Nach der abgeschlossenen Gesamt-Inbetriebnahme schließt sich ein Probebetrieb für die Dauer von 15 Werktagen an. Während des Probebetriebes wird die komplette Anlage entsprechend ihrer Bestimmung betrieben. In dieser Zeit hat der AN eine 24h-Rufbereitschaft vorzuhalten, die in der Lage ist, alle Störungen umgehend zu beheben. Der Beginn der Probezeit wird mit dem AG abgestimmt. Während der Probezeit ist von einer 3-maligen Optimierung der Regelungen, Steuerungen und Software auszugehen. Sollte während des Probebetriebes ein Mangel auftreten, beginnt der Probebetrieb nach Beseitigung des Mangels von neuem. Alle Kosten (Bearbeitungszeiten, Änderungen, Fahrzeiten, Bereitschaftzeiten etc.) sind in diese Position einzurechnen.				
		1	psch		.....
03.09.090	**Endreinigung** Endreinigung aller gelieferten Anlagenteile, z. B. Innenreinigung der Schaltschränke, Doppelböden und Betriebsräume mit Besen und Staubsauger, Beseitigen von Schlammspuren mit feuchtem Tuch, einschließlich evtl. notwendigem Reinigungsmaterial.				
		1	psch		.....
	Bei den in diesem Bereich aufgeführten Leistungen und Lieferungen auf Nachweis handelt es sich um Positionen, die separat zum Haupt-Leistungsverzeichnis für unvorhergesehene Arbeiten anfallen. Diese sind nur nach gesonderter Aufforderung/Anweisung des AG auszuführen. Der Personal- und Maschineneinsatz ist vor Ausführung mit dem AG abzustimmen. Maßgebend beim Personaleinsatz ist nicht die innerbetriebliche Qualifikation des Mitarbeiters, sondern die Art der auszuführenden Arbeit. In den nachfolgend aufgeführten Stundensätzen/Einheitspreisen sind alle gesetzlichen und innerbetrieblichen Zulagen sowie alle Zuschläge für Unkosten, Gewinn und Wagnis usw. einschl. der Nebenkosten wie Auslösungen, Fahrtkosten und Fahrzeiten, Aufsichtspersonal usw. einzukalkulieren, sodass zu den angebotenen Netto-Stundensätzen (ohne Mehrwertsteuer) alle gesondert beauftragten Arbeiten auf Zeitnachweis ohne weitere Zuschläge abgerechnet werden. Stundenlohnarbeiten sind nur nach Abstimmung und schriftlicher Genehmigung des Auftraggebers oder seines Vertreters durchzuführen. Nicht vor der Ausführung genehmigte Stunden werden nicht vergütet. Desweiteren sind Stundennachweise wöchentlich bei der Bauleitung zur Anerkennung einzureichen. Später eingereichte Stundenzettel werden nicht mehr anerkannt.				
03.09.100	**Stundenlohnarbeiten Programmierer**				

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP in EUR	GP in EUR
	Stundenlohnarbeiten durch Arbeitskräfte auf Anordnung des AG ausführen. Zu dem Tätigkeitsbereich gehören u. a. Softwareanwendungen (SPS-, Leitrechner bzw. PC-Anwendungen).				
		5	h	.....	.....
03.09.110	**Stundenlohnarbeiten Obermonteur** Stundenlohnarbeiten durch Arbeitskräfte auf Anordnung des AG ausführen. Zu dem Tätigkeitsbereich gehören u. a. bauleitender Monteur, Inbetriebnahme von elektrischen bzw. elektronischen MSR-Geräten.				
		10	h	.....	.....
03.09.120	**Stundenlohnarbeiten Monteur** Stundenlohnarbeiten durch Arbeitskräfte auf Anordnung des AG ausführen. Zu dem Tätigkeitsbereich gehören u. a. Montagearbeiten aller Art sowie Kabelverlegearbeiten.				
		15	h	.....	.....
03.09.130	**Verbrauchsmaterial auf Nachweis** Kalkulatorische Zuschläge auf Material, das im Rahmen von Nachweisarbeiten vom Auftragnehmer eingesetzt wird. Die tatsächlichen Material- und Stoffkosten sind anhand von Lieferscheinen/ Arbeitszetteln und den dazugehörigen Rechnungen nachzuweisen. Zum Einheitspreis kann ein prozentualer Aufschlag für allgemeine Geschäftskosten sowie Wagnis und Gewinn erhoben werden. Der Aufschlag ist in der nachfolgenden Position anzugeben! Einstandspreis und Aufschlag ergeben den tatsächlich abzurechnenden Gesamtpreis. Es wird ein Materialkostenanteil von 1.000,00 € der Auswertung zugrunde gelegt. Für diese Position ist vom Bieter zwingend der Einheitspreis von 1,00 € anzugeben! Der Gesamtpreis dieser Position entspricht somit 1.000,00 €.				
		1000	Euro	.....	.....
03.09.140	**Aufschlag auf Verbrauchsmaterial** Kalkulatorische Zuschläge auf Material, das im Rahmen von Nachweisarbeiten vom Auftragnehmer eingesetzt wird. In dieser Position ist der prozentuale Aufschlag für allgemeine Geschäftskosten sowie Wagnis und Gewinn anzugeben, der auf Material erhoben wird, das im Rahmen von Nachweisarbeiten vom Auftragnehmer eingesetzt wird. Der prozentuale Aufschlag ist in die EP-Spalte einzutragen! Zuschlag auf vorstehende Position (z. B. bei 35 % = 1.000,00 € x 35,00 % = 350,00 €).				
		.....	%	.....	.....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP in EUR	GP in EUR
	03.09 Werkstatt- und Montageplanung, Bestandsunterlagen und Inbetriebnahme				.....
	03 ELEKTROTECHNISCHE AUSRÜSTUNG				.....

Zusammenstellung

01.01	**Bautechnik**	**.....**
01	**BAUTECHNIK**	**.....**
02.01	**Allgemeines**	**.....**
02.02	**Demontage**	**.....**
02.03	**Umwälzung und Belüftung**	**.....**
02.04	**Inbetriebnahme**	**.....**
02.05	**Stundenlohnarbeiten/Materiallieferungen**	**.....**
02	**MASCHINENTECHNISCHE AUSRÜSTUNG**	**.....**
03.01	**Niederspannungsschaltanlagen**	**.....**
03.02	**Schalt- und Steuergeräte außerhalb der Schaltanlagen**	**.....**
03.03	**Automatisierungsstationen**	**.....**
03.04	**Kabel- und Leitungsinstallationen**	**.....**
03.05	**Verlegesysteme**	**.....**
03.06	**Anschlussarbeiten und Verbindungstechnik**	**.....**
03.07	**Potenzialausgleich, Erdung**	**.....**
03.08	**Demontagen und Sonstiges**	**.....**
03.09	**Werkstatt- und Montageplanung, Bestandsunterlagen und Inbetriebnahme**	**.....**
03	**ELEKTROTECHNISCHE AUSRÜSTUNG**	**.....**

Summe .....

zzgl. MwSt ..... % .....

Gesamtsumme .....