

LEISTUNGSVERZEICHNIS

über Gewerk Mess-, Steuer- und Regelungstechnik (480)
Vergabenummer 26a

Bauvorhaben

01007 Neubau einer Klärschlamm-Upcycling-Anlage
Xaver-Fendt-Straße 2
86807 Buchloe

BAUBESCHREIBUNG

1. Zweck, Art und Nutzung des Bauwerks:

Die Kommunale Energieverwertung Schwaben gKU plant den Bau einer Klärschlamm-Upcycling-Anlage mit einem Verwaltungsgebäude in Buchloe. Hierzu wird eine Halle für die Prozesstechnik und ein Verwaltungsgebäude (2. Bauabschnitt) neu errichtet.

Weitere Details können der technischen Beschreibung entnommen werden.

2. Gleichzeitig laufende Arbeiten:

Installationsarbeiten HLS + ELT, Anlagentechnik, Rohbau, Außenanlage.

3. Ausführungsunterlagen

Installationspläne, Schemata der einzelnen Anlagenteile.

4. Zusätzliche technische Regelungen, die für alle beschriebenen Leistungen gelten:

Die Arbeiten sind gemäß den aktuellen Gesetzen, Rechten und Normen sowie dem Stand der Technik auszuführen. Es gilt die VOB/B und VOB/C.

Bei der Ausführung von Installationsarbeiten sind nachfolgend genannte Regelungen zu beachten: (Hinweis: Maßgebend für Angebot und Ausführung ist die jeweils neueste, gültige Version aller unten aufgeführten Vorschriften und Bestimmungen)

- Die vom Bauherrn und / oder Architekten beigelegten Vertragsbedingungen und Vereinbarungen
- Alle VDE- / EN-Bestimmungen
- Alle DIN-Normen
- Die Technischen Anschlussbedingungen für den Anschluss an das Niederspannungsnetz
- Die Auflagen in der Baugenehmigung
- BayBO, UVV, VBG, VdS, brandschutztechn. Vorschriften
- Die Auflagen der Brandversicherer bzw. der örtlichen Brandschutzbehörde
- Die Auflagen des Gewerbeaufsichtsamts
- Vorschriften der Hersteller
- Verarbeitungshinweise der Hersteller
- Das vom Projektanten erstellte Leistungsverzeichnis für die Angebotserstellung
- Die vom Projektanten angefertigten Pläne, technischen Unterlagen, Planerweiterungen, technischen Anweisungen und Prinzip-Übersichten
- Alle anderen zusätzlichen Vertragsbedingungen, insbesondere Terminpläne
- Alle anlagenspezifischen Vorschriften

Sonstiges:

Von der gesamten Anlage sind Bestandspläne auf Grundlage der Ausführungspläne zu erstellen.

Regiearbeiten dürfen nur nach Rücksprache und ausdrücklichem Auftrag durch die Bauleitung ausgeführt werden.

Regiezetteln sind sofort zur Unterschrift vorzulegen. Die angegebene Anzahl der Regiestunden ist unverbindlich.

Bezahlt werden nur die auf Anordnung des bevollmächtigten Auftraggebers tatsächlich geleisteten Stunden. Für die gesamte Bauzeit ist ein deutschsprachiger Obermonteur als Ansprechperson vor Ort für die Bauleitung vorzusehen (Jour Fixe, Baubesprechungen etc.). Ein Wechsel dieser Ansprechperson ist nur mit Rücksprache der Bauleitung zulässig.

Hat der Auftragnehmer Bedenken bzgl. der technischen Ausführbarkeit, Sicherheit, oder Konformität mit den Angebots- und Vertragsunterlagen, so sind diese schriftlich auf einem gesonderten Blatt darzulegen und zu begründen.

Nachträglich vorgebrachte Einwände entbinden den Auftragnehmer nicht von seiner Vertragserfüllungspflicht.

Aufmaße sind nur gültig, wenn sie gemeinsam mit Vertretern der Bauherrschaft bzw. Projektant aufgenommen wurden.

Das Aufmessen hat zu dem Zeitpunkt zu erfolgen, bei dem die Leitungsverlegung noch sicht- und nachprüfbar ist.

Alle Rechnungen und Aufmaße sind mit den Positionsnummern des Leistungsverzeichnisses zu versehen.

Im Bauzeitenplan festgelegte Termine sind auf jeden Fall fristgemäß einzuhalten.

In den nachfolgenden Einheitspreisen des Leistungsverzeichnisses müssen enthalten sein:

Die gesamten Materialkosten, einschließlich Lieferung, Montage, Verschnitt, Isolier- und Klemmaterialien, Klein- und Befestigungsmaterialien, Schuttbeseitigung, umweltgerechte Entsorgung von Abfällen und Verpackungen, sowie alle nicht namentlich aufgeführten Materialien, die zur sauberen, technisch und handwerklich einwandfreien Ausführung der Arbeiten nötig sind.

Alle Kosten für die Erbringung der fix und fertigen Leistungen der Leistungspositionen wie beschrieben, sowie aller Neben-, Vor- und Nachleistungen, inklusive Montage und Einbau, Prüfung, Inbetriebnahme, Leitungen, Klemmen, soweit nicht extra im LV aufgeführt.

Eventuell geforderte Bauwesenversicherung und pauschalisierte Bauschuttentsorgung.

Sämtliche Löhne, Fahrzeiten und -km, Auslösungen, Zulagen, Gerüste, fahrbare Leitern, Hubsteiger, Baustrom, Wasser, Lagerkosten, usw.

Es ist zu beachten, dass die Leistung nicht durchgängig an einem Stück erbracht werden kann. Es sind mehrmalige Anfahrten, in Abhängigkeit des jeweiligen Baufortschritts, einzukalkulieren. Ein Anspruch auf die Vergütung von mehrmaligen Anfahrten besteht nicht.

(Hinweis: Ein Anspruch auf Zurverfügungstellung eines Lagerraums besteht nicht)

Alle Nebenkosten und -leistungen, auch wenn nicht eigens aufgeführt.

Die Bereithaltungskosten für Werkzeuge, Maschinen, Prüfgeräte, etc..

Die Besenreinigung und Sauberhaltung der Arbeitsplätze.

Die Kosten für Zwischen- und Endaufmasarbeiten sowie für alle Besprechungen (auch vor Ort).

Die Kosten für alle nötigen Terminkoordinierungen und alle Rücksprachen mit allen am Bau Beteiligten (inkl. evtl. nötiger Telefon-/Fax-/Portogebühren u. a.).

Die Kosten für die regelmäßige Teilnahme am Jour-Fixe durch den leitenden Obermonteur.

Die Kosten für die Bemusterung.

Die Kosten für eventuelle Planänderungen und -ergänzungen.

Die Kosten für Überprüfung aller Plan- und LV-Angaben auf Ausführbarkeit vor Ort.

Die Kosten für mehrmalige Anfahrten zur Erbringung der Leistung. Der AN muss damit kalkulieren, dass die beschriebene Maßnahme in mehreren Teilabschnitten umgesetzt wird.

Die Kosten für Einweisung von Bauherr / Haustechniker über die gesamte Anlage.

Die Kosten für die Inbetriebnahme.

Die Kosten der in der vertraglich festgelegten Garantie- und Gewährleistungszeit anfallenden Arbeiten und Ersatzlieferungen.

Bautagebuch:

Der AN ist verpflichtet, ein Bautagebuch zu führen, welches auf der Baustelle aufliegen muss und welches folgende Eintragungen beinhalten muss:

- Arbeiterstand
- Arbeitszeit
- Arbeitsleistung
- Witterung, Temperatur
- Arbeitsbehinderungen
- Besondere Vorkommnisse
- Aufmaße die zu einem späteren Zeitpunkt nur mehr schwer feststellbar sind

Die Eintragungen in das Bautagebuch sind täglich vorzunehmen, sie werden nur anerkannt, wenn sie vom AG bestätigt sind. Das Bautagebuch ist wöchentlich dem AG bzw. dessen Bauleitung per email zur Unterschrift vorzulegen. Bautagesberichte, auch unterschriebene, berechtigen den AN nicht zur nachträglichen Geltendmachung von Mehrkosten und/oder Verzögerungen.

Sofern in den einzelnen Positionstexten nicht ausdrücklich anders angegeben, sind sämtliche ausgeschriebenen Leistungen einschließlich Lieferung frei Baustelle bis zum vorgesehenen Montageort und fachgerechter Montage anzubieten und auszuführen.

Technische Beschreibung Elektroinstallation

Allgemeine Informationen

Die Kommunale Energieverwertung Schwaben gKU plant den Neubau einer Klärschlamm-Upcycling-Anlage in Buchloe.

Im Rahmen des Bauvorhabens werden eine Produktionshalle sowie eine Anlieferungshalle errichtet. Das Verwaltungsgebäude wird zu einem späteren Zeitpunkt realisiert und ist nicht Bestandteil dieser Ausschreibung.

In den beiden Hallen werden zwei Fachfirmen ihre verfahrenstechnischen Anlagen installieren.

1 Aufgabenstellung und Anlagenintegration

Das Gewerk MSR umfasst die übergeordnete Automatisierung der technischen Versorgungseinrichtungen sowie die Einbindung der verfahrenstechnischen Anlagen in ein gemeinsames Prozessleitsystem (PLS). Ein wesentlicher Schwerpunkt liegt auf dem Zusammenspiel der eigenständigen Anlagensteuerungen, der Regelung der Wärmeerzeugung und Wärmeverteilung sowie einem übergeordneten Betriebs- und Störfallmanagement. Die nachfolgend beschriebenen Funktionen stellen den vorgesehenen technischen Rahmen der MSR dar.

1.1 Systemaufbau und Verantwortungsgrenzen

Die Automatisierung gliedert sich grundsätzlich in Feldebene, lokale Automations- bzw. Anlagensteuerungen und das übergeordnete PLS. Die MSR übernimmt die Regelung der zugeordneten Versorgungsanlagen und koordiniert die übergeordneten bzw. gewerkeübergreifenden Betriebsabläufe. Das PLS dient dabei als zentrale Ebene für Bedienung, Visualisierung, Alarmierung und Auswertung.

Die eigentlichen Regelungsfunktionen werden auf der Automationsebene ausgeführt und sind damit grundsätzlich unabhängig von der Verfügbarkeit der PLS-Bedienoberfläche.

Verfahrenstechnische Anlagen und Aggregate behalten ihre herstellereigenen Steuerungen einschließlich der zugehörigen Schutz- und Verriegelungsfunktionen. Zwischen den Anlagensteuerungen und der übergeordneten MSR werden definierte Freigaben, Anforderungen, Sollwerte, Betriebszustände und Störmeldungen ausgetauscht. Interne Sicherheitsfunktionen, Verriegelungen und Betriebsgrenzen der Anlagen werden durch die übergeordnete MSR nicht außer Kraft gesetzt. Für die auszutauschenden Datenpunkte werden Zuständigkeit, Signalrichtung und gegebenenfalls Schreibberechtigung eindeutig definiert.

1.2 Einzubindende Anlagentechnik

Es sind insbesondere die MSR-Gebäudetechnik, der Trockner, die Pyrolyse-Anlage, die Wasseraufbereitung, die Kläranlage, die Biogasanlage, das Pumpwerk sowie die Datenanbindung der EMI-Messung in das PLS einzubinden. Abhängig von der jeweiligen Teilanlage kommen OPC UA, Modbus TCP sowie Fernwirk- und Gateway-Anbindungen zum Einsatz. Für die Kläranlage und die Biogasanlage sind Fernwirkverbindungen zur Übertragung digitaler und analoger Signale einschließlich LTE-Kommunikation vorgesehen.

In das PLS werden die für den übergeordneten Betrieb erforderlichen Betriebszustände, Freigaben, Anforderungen, Messwerte, Prozesswerte und Störmeldungen übernommen. Der tatsächlich verfügbare Datenumfang sowie mögliche Bedien- oder Steuerfunktionen richten sich nach den jeweiligen Schnittstellen und sind entsprechend abzugleichen.

2 Wärmeerzeugung und Wärmeverteilung

2.1 Übergeordnetes Quellenmanagement

Das Quellenmanagement stimmt die verfügbaren Wärmequellen auf den aktuellen Wärmebedarf der angeschlossenen Verbraucher ab. Neben der eigentlichen Wärmeanforderung werden dabei insbesondere das erforderliche Temperaturniveau, die verfügbare Leistung, der Betriebszustand der jeweiligen Wärmequelle und die hydraulischen Freigabebedingungen berücksichtigt.

Eine Wärmequelle gilt dabei nicht allein aufgrund einer Betriebsbereitschaftsmeldung als verfügbar. Erst nach entsprechender Freigabe und bestätigter Wärmebereitstellung wird sie im Quellenmanagement als wirksam verfügbar bewertet.

Für die einzelnen Wärmequellen werden die Betriebszustände **nicht verfügbar**, **bereit**, **angefordert**, **in Betrieb**, **eingeschränkt verfügbar** und **gestört** unterschieden. Die Zuschaltung erfolgt entsprechend einer abgestimmten Prioritätenfolge. Prozessbedingt anfallende und nutzbare Wärme kann dabei bevorzugt berücksichtigt werden. Die Zuschaltung weiterer Wärmequellen erfolgt abhängig von der aktuellen Versorgungssituation und der tatsächlich erreichten Leistungsabgabe der bereits aktiven Quellen. Hysteresen, Mindestlaufzeiten, Wiedereinschaltsperrern und zeitliche Staffelungen werden parametrierbar ausgeführt. Dadurch sollen unnötige Umschaltungen und häufige Erzeugerstarts vermieden werden.

2.2 Regelung der Wärmeverteilung

Die Wärmeverteilung wird als zusammenhängendes hydraulisches System betrachtet. Die Anforderungen der einzelnen Verbraucher unterscheiden sich hinsichtlich Temperaturniveau und betrieblicher Priorität. Pumpen,

Regelventile und gegebenenfalls Mischkreise werden entsprechend ihrer jeweiligen Versorgungsaufgabe angesteuert. Erzeugeranforderung und Wärmeverteilung werden aufeinander abgestimmt, sodass sich einzelne Regelkreise nicht gegenseitig beeinflussen oder durch widersprüchliche Sollwerte behindern.

Für die jeweiligen Kreise werden insbesondere Vorlauf- und Rücklauftemperaturen, relevante Druck- bzw. Differenzdruckwerte sowie vorhandene Volumenstrom- und Betriebsrückmeldungen berücksichtigt. Eine Wärmeabnahme wird nur freigegeben, wenn die notwendige hydraulische Betriebsbereitschaft gegeben ist. Bei fehlender Förderung, unzulässigen Temperaturen oder ausbleibenden Stellungen- bzw. Betriebsrückmeldungen erfolgt eine definierte Störreaktion.

2.3 Betriebsarten und Lastpriorisierung

Für den Anlagenbetrieb werden grundsätzlich die Betriebsarten Normalbetrieb, Anfahrbetrieb, Abfahrbetrieb, Wartung und eingeschränkter Betrieb unterschieden. Den jeweiligen Betriebsarten werden die zulässigen Wärmequellen, Verbraucher und Freigabebedingungen zugeordnet.

Steht nicht ausreichend Wärmeleistung zur Verfügung, erfolgt eine Priorisierung der Verbraucher. Prozesskritische Versorgungsaufgaben sowie notwendige Schutz- und Nachlauffunktionen werden dabei gegenüber nachrangigen Verbrauchern gesondert berücksichtigt.

Die MSR übermittelt den jeweiligen Anlagensteuerungen die abgestimmten Verfügbarkeits-, Freigabe- und Begrenzungssignale. Eine Bedienanforderung allein führt nicht zur Anlagenfreigabe, solange die erforderlichen Versorgungsbedingungen nicht erfüllt sind.

Umgekehrt wird beim geregelten Abfahren einer Anlage ein bestehender Wärmebedarf so lange berücksichtigt, wie dies für den vorgesehenen Anlagenablauf erforderlich ist.

3 Ausfallsicherheit und Störfallverhalten

3.1 Ausfall einer Wärmequelle

Der Ausfall einer Wärmequelle wird sowohl anhand der zugehörigen Störmeldung als auch anhand der tatsächlichen Versorgungswirkung erkannt. Eine ausbleibende Betriebsrückmeldung oder fehlende Wärmebereitstellung trotz vorhandener Anforderung wird ebenfalls als fehlerhafter Betriebszustand bewertet.

Eine gestörte bzw. nicht verfügbare Wärmequelle wird aus der aktuellen Quellenfolge herausgenommen und der Zustand eindeutig im PLS dargestellt.

Soweit eine weitere Wärmequelle verfügbar ist und deren Freigabebedingungen erfüllt sind, wird diese durch das Quellenmanagement angefordert. Die Umschaltung erfolgt in einer abgestimmten Reihenfolge aus hydraulischer Freigabe, Pumpenbetrieb, Erzeugeranforderung und anschließender Rückmeldeprüfung.

Die Umschaltung gilt erst als erfolgreich, wenn die erforderliche Wärmeversorgung tatsächlich zur Verfügung steht. Schlägt auch der Start einer Ersatzquelle fehl, erfolgt eine erneute Bewertung der verbleibenden Wärmequellen und der Verbraucherprioritäten.

Steht insgesamt nicht genügend Wärmeleistung zur Verfügung, wechselt das System in einen definierten eingeschränkten Betrieb. Nachrangige Verbraucher können dabei entsprechend der festgelegten Prioritäten begrenzt oder gesperrt werden. Die Reaktionen prozesskritischer Anlagen sind mit den jeweiligen Anlagenlieferanten abzustimmen.

3.2 Kommunikations- und Messwertausfälle

Die Kommunikationsverbindungen zu den eingebundenen Anlagen werden überwacht. Bei einer Unterbrechung werden die betroffenen Datenpunkte als ungültig bzw. nicht aktuell gekennzeichnet. Zuletzt empfangene Werte dürfen dabei nicht unbemerkt als aktuelle Prozesswerte weiterverarbeitet werden.

Für schreibende Schnittstellen werden geeignete Ersatzreaktionen sowie der Umgang mit nicht ausgeführten bzw. nicht bestätigten Befehlen festgelegt.

Betriebsrelevante Messwerte werden auf Plausibilität überwacht. Hierzu gehören insbesondere Fühlerbruch, Messbereichsüberschreitungen oder widersprüchliche Rückmeldungen. Ersatzwerte werden nur dort verwendet, wo dies für die jeweilige Funktion ausdrücklich vorgesehen und zulässig ist.

Der Ausfall einer Kommunikationsverbindung oder eines Messwertes darf nicht zu einer unkontrollierten Zuschaltung von Wärmequellen oder einer unzulässigen Anlagenfreigabe führen.

3.3 Ausfall von PLS, Automation oder Versorgung

Bei einem Ausfall des PLS führen die lokalen Automationsstationen ihre freigegebenen Regelungsfunktionen grundsätzlich eigenständig weiter.

Der Ausfall einer Automationsstation wird davon getrennt betrachtet. Für die betroffenen Ausgänge und Aggregate werden definierte sichere Zustände berücksichtigt. Erforderliche unabhängige Schutzfunktionen verbleiben auf der dafür vorgesehenen Anlagen- bzw. Sicherheitsebene.

Eine redundante Ausführung der Steuerungshardware ist durch diese Projektbeschreibung nicht grundsätzlich vorgesehen.

Nach Wiederkehr der Spannungsversorgung oder Kommunikation erfolgt ein kontrollierter Wiederanlauf. Dabei werden zunächst die erforderlichen Betriebsbedingungen geprüft und anschließend die Anlagen zeitlich bzw. funktional

gestaffelt freigegeben. Ein automatischer Wiederanlauf erfolgt nur bei Anlagen, für die dies ausdrücklich zulässig ist. Bestehende Wartungssperren sowie quittierpflichtige Schutzabschaltungen bleiben dabei berücksichtigt.

3.4 Bedienung und Alarmierung

Handbetrieb und lokale Bedienzustände werden eindeutig im PLS dargestellt. Bestehende Betriebs-, Schutz- und Sicherheitsverriegelungen bleiben entsprechend ihrer vorgesehenen Funktion wirksam. Meldungen werden nach ihrer betrieblichen Bedeutung priorisiert und mit Zeitstempel, Anlagenzuordnung und Klartext im PLS erfasst. Störungen einzelner Wärmequellen, fehlgeschlagene Umschaltungen und eine eingeschränkte Wärmeversorgung werden als eigenständige und nachvollziehbare Meldungen dargestellt.

4 Prozessleitsystem und Leistungsabgrenzung

4.1 PLS-Funktionen und Datenintegration

Das PLS bildet die eingebundenen Anlagen einschließlich ihrer wesentlichen funktionalen Zusammenhänge in übersichtlichen Anlagenbildern ab. Im Bereich der Wärmeversorgung werden insbesondere aktive bzw. verfügbare Wärmequellen, Prioritäten, Betriebszustände, Anforderungen, relevante Temperaturen und wesentliche Stellgrößen dargestellt.

Trendaufzeichnungen ermöglichen die nachträgliche Beurteilung von Wärmebedarf, Betriebsverhalten und auftretenden Störungen.

Kommunikationsparameter, Adressierung und Zuständigkeiten werden mit den jeweiligen Anlagenlieferanten abgestimmt. Fernwirk- und Fernzugriffsverbindungen werden in das für die Gesamtanlage vorgesehene Netzwerk- und Berechtigungskonzept eingebunden.

4.2 EMI-Messung: ausschließlich Datenanbindung

Die eigentliche EMI-Messung ist **nicht Bestandteil des beschriebenen MSR-Leistungsumfangs**. Lieferung, Montage, messtechnische Inbetriebnahme und die eigenständige Funktion der EMI-Messeinrichtung sind nicht Bestandteil dieser Ausschreibung.

Zum Leistungsumfang der MSR gehört ausschließlich die Anbindung der durch das separate Messsystem bereitgestellten Daten an das PLS.

Nach dem derzeitigen Stand erfolgt die Datenübertragung über Modbus TCP in Verbindung mit einer Gateway- bzw. Fernwirkanbindung. MSR-seitig werden die abgestimmte Kommunikationsverbindung eingerichtet, die freigegebenen Datenpunkte zugeordnet und die übertragenen Werte im PLS dargestellt bzw. aufgezeichnet. Soweit vom Messsystem bereitgestellt, werden auch Betriebs- und Störzustände sowie Informationen zur Gültigkeit der Messwerte übernommen.

Die betriebsbereite Kommunikationsschnittstelle einschließlich der erforderlichen Register- bzw. Datenpunktbeschreibung wird durch den Lieferanten der EMI-Messung bereitgestellt.

Eine Steuerung der Messeinrichtung, die Veränderung messtechnischer Parameter oder die Übernahme spezieller Auswerte- oder Nachweisfunktionen ist nicht Bestandteil der reinen PLS-Datenanbindung. Der Schnittstellentest beschränkt sich daher auf die korrekte Datenübertragung und beinhaltet keine Prüfung der messtechnischen Richtigkeit der EMI-Messung.

4.3 Funktionsnachweis und Dokumentation

Die Funktionsprüfung umfasst neben den Einzelprüfungen der Mess-, Steuer- und Stellglieder auch die übergeordneten Funktionen zwischen den beteiligten Anlagen und Systemen. Hierzu gehören insbesondere die Anlagenfreigaben, das Quellenmanagement sowie die Funktion der Wärmeverteilung.

Im Rahmen der Funktionsprüfung werden auch relevante Störfälle betrachtet. Dazu zählen insbesondere der Ausfall einer Wärmequelle, ein fehlgeschlagener Ersatzstart, eingeschränkte Wärmeverfügbarkeit, Kommunikationsunterbrechungen, Messwertausfälle sowie das Verhalten beim Wiederanlauf.

Die durchgeführten Prüfungen und die hierfür relevanten Parameter werden nachvollziehbar dokumentiert.

Zur MSR-Dokumentation gehören insbesondere die Automations- und Funktionsbeschreibungen, Schnittstellen- und Datenpunktlisten, Parameterlisten, Schaltunterlagen, Netzwerkübersichten sowie die erforderlichen Softwarestände und Datensicherungen.

Inhaltsverzeichnis

1	KG 481 Automationseinrichtungen.....	1
1.1	Feldgeräte.....	1
1.1.1	Tauchtemperaturfühler.....	2
1.1.2	Sensoren.....	9
1.1.3	Prozesssensoren Abwasser.....	12
1.1.4	Sicherheitsbegrenzer.....	19
1.1.5	Gaswarnanlage.....	21
1.1.6	Feldgeräte beigestellt anschließen.....	25
1.1.7	Ventile.....	28
1.1.8	Antriebe und Umrichter.....	36
1.2	Automationsstation.....	40
1.2.1	Zentralbaugruppe.....	40
1.2.2	I/O System.....	45
1.2.3	Gateways- und Sonstige Bauteile.....	54
2	KG 482 Leistungsteile.....	55
2.1	Schaltanlagen.....	55
2.1.1	Schaltschrank und Aufbau.....	56
2.1.2	Stromverteilung und Schutzgeräte.....	59
2.1.3	Steuerungstechnik.....	67
2.1.4	Schaltgeräte.....	70
2.1.5	Bedien- und Beobachtungsgeräte.....	72
3	KG 483 Automationsmanagement.....	74
3.1	Dienstleistungen.....	74
3.1.1	Planung.....	74
3.1.2	Programmierung und Inbetriebnahme.....	75
3.1.3	Prüfung und Messung.....	79
4	KG 483 Prozess-/Gebäudeleittechnik.....	80
4.1	Prozessleitsystem Hard- und Software.....	98
4.1.1	Zentrale.....	98

4.1.2	Anbindung Kläranlage.....	109
4.1.3	Anbindung Biogasanlage.....	112
4.2	Prozessleitsystem Dienstleistung.....	115
4.2.1	Programmierung und Einrichtung.....	115
5	KG 484 Kabel, Leitungen und Verlegesysteme.....	122
5.1	Montage- und Anschlussarbeiten.....	123
5.1.1	Montage- und Anschlussarbeiten.....	123
6	KG 485 Datenübertragungsnetze.....	124
6.1	Hardware.....	124
6.1.1	Industrial Ethernet.....	124
7	KG 489 Sonstiges zur KG 480.....	128
7.1	Dienstleistung.....	128
7.1.1	Projektabwicklung.....	129
7.1.2	Prüfung und Messung.....	131
7.1.3	Dokumentation.....	132
7.2	Arbeiten auf Nachweis.....	134
7.2.1	Regiestunden.....	134
7.3	Wartungsverträge (gesonderte Beauftragung, nur EP).....	135
7.3.1	Wartungsverträge.....	135

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

1 **KG 481 Automationseinrichtungen**

1.1 **Feldgeräte**

Vorbemerkungen

Vorbemerkungen

Alle Feldgeräte sind sofern nicht gesondert deklariert inkl. Anschluss, Montage,
Beschriftung und Einstellung/Parametrierung anzubieten

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
1.1.1	Tauchtemperaturfühler				
	Hülsen Hülsen				
1.1.1.1	Tauchhülse Messing 100mm Tauchhülse Messing 100mm				
	• Material: Messing/Messing vernickelt • Baulänge: 100 mm • Durchmesser 8mm • Für Fühler Durchmesser 6mm • Prozessanschluss: G 1/2" AG • Mit Klemmverschraubung bzw. Feststelleinrichtung zur Sensorbefestigung • Druck- und temperaturbeständige Ausführung für Heizungs-, Kälte- und Trinkwasseranlagen				
	Die Tauchhülse ist an das ausführende Rohrleitungsgewerk zum Einbau zu übergeben.				
		2	St	.....	.....
1.1.1.2	Tauchhülse Messing 150mm Tauchhülse Messing 150mm				
	• Material: Messing/Messing vernickelt • Baulänge: 150 mm • Durchmesser 8mm • Für Fühler Durchmesser 6mm • Prozessanschluss: G 1/2" AG • Mit Klemmverschraubung bzw. Feststelleinrichtung zur Sensorbefestigung • Druck- und temperaturbeständige Ausführung für Heizungs-, Kälte- und Trinkwasseranlagen				
	Die Tauchhülse ist an das ausführende Rohrleitungsgewerk zum Einbau zu übergeben.				
		18	St	.....	.....
1.1.1.3	Tauchhülse Messing 200mm Tauchhülse Messing 200mm				
	• Material: Messing/Messing vernickelt • Baulänge: 200 mm • Durchmesser 8mm • Für Fühler Durchmesser 6mm • Prozessanschluss: G 1/2" AG • Mit Klemmverschraubung bzw. Feststelleinrichtung zur Sensorbefestigung • Druck- und temperaturbeständige Ausführung für Heizungs-, Kälte- und Trinkwasseranlagen				
	Die Tauchhülse ist an das ausführende Rohrleitungsgewerk zum Einbau zu übergeben.				
		2	St	.....	.....
1.1.1.4	Tauchhülse Edelstahl 100mm Tauchhülse Edelstahl 100mm				
	• Material: Edelstahl, Glykol beständig				

Übertrag:

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

Übertrag:

- Baulänge: 100 mm
- Durchmesser 8mm
- Für Fühler Durchmesser 6mm
- Prozessanschluss: G 1/2" AG
- Mit Klemmverschraubung bzw. Feststelleinrichtung zur Sensorbefestigung
- Druck- und temperaturbeständige Ausführung für Heizungs-, Kälte- und Trinkwasseranlagen

Die Tauchhülse ist an das ausführende Rohrleitungsgewerk zum Einbau zu übergeben.

2 St

1.1.1.5 Tauchhülse Edelstahl 150mm
Tauchhülse Edelstahl 150mm

- Material: Edelstahl, Glykol beständig
- Baulänge: 150 mm
- Durchmesser 8mm
- Für Fühler Durchmesser 6mm
- Prozessanschluss: G 1/2" AG
- Mit Klemmverschraubung bzw. Feststelleinrichtung zur Sensorbefestigung
- Druck- und temperaturbeständige Ausführung für Heizungs-, Kälte- und Trinkwasseranlagen

Die Tauchhülse ist an das ausführende Rohrleitungsgewerk zum Einbau zu übergeben.

2 St

1.1.1.6 Tauchhülse Edelstahl 200mm
Tauchhülse Edelstahl 200mm

- Material: Edelstahl, Glykol beständig
- Baulänge: 200 mm
- Durchmesser 8mm
- Für Fühler Durchmesser 6mm
- Prozessanschluss: G 1/2" AG
- Mit Klemmverschraubung bzw. Feststelleinrichtung zur Sensorbefestigung
- Druck- und temperaturbeständige Ausführung für Heizungs-, Kälte- und Trinkwasseranlagen

Die Tauchhülse ist an das ausführende Rohrleitungsgewerk zum Einbau zu übergeben.

2 St

1.1.1.7 Tauchhülse Edelstahl 300mm mit Halsrohr
Tauchhülse Edelstahl 300mm mit Halsrohr

- Material: Edelstahl
- Baulänge Hülse: 300 mm
- Baulänge Halsrohr: ca. 90 mm
- Durchmesser 8mm
- Für Fühler Durchmesser 6mm
- Prozessanschluss: G 1/2" AG
- Mit Klemmverschraubung bzw. Feststelleinrichtung zur Sensorbefestigung
- Druck- und temperaturbeständige Ausführung für Heizungs-, Kälte- und Trinkwasseranlagen

Die Tauchhülse ist an das ausführende Rohrleitungsgewerk zum Einbau zu übergeben.

Übertrag:

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

Übertrag:

übergeben.

5 St

.....

Fühler
Fühler

1.1.1.8

Tauchtemperaturfühler Modbus RTU RS485 Baulänge 100mm LCD-Anzeige
Tauchtemperaturfühler Modbus RTU RS485 Baulänge 100mm LCD-Anzeige

Bestehend aus:

Temperaturmessumformer mit integriertem Temperaturfühler
LCD-Anzeige
RS485-Modbus-Schnittstelle
Messstellenkennzeichnung
Anschluss- und Inbetriebnahmearbeiten

Sensor inkl. Anschlussgehäuse

Elektronischer Temperaturmessumformer zur kontinuierlichen Erfassung der Medientemperatur und Übertragung der Messwerte an die Gebäudeautomation. Geeignet für den Einbau in bauseits bzw. separat gelieferte Tauchhülsen mit Innendurchmesser 6mm

Technische Anforderungen:

- Messbereich mindestens -50 °C bis +150 °C
- Temperaturfühler mit hoher Langzeitstabilität
- Fühlerschaft aus Edelstahl V4A
- RS485-Schnittstelle
- Modbus RTU
- Einstellbare Modbus-Adresse
- Einstellbare Kommunikationsparameter
- Galvanisch getrennte Busschnittstelle
- Zuschaltbarer Busabschlusswiderstand
- Versorgungsspannung 24 V AC/DC
- Beleuchtete LCD-Anzeige zur Darstellung von Temperatur, Gerätestatus und Diagnosedaten
- Status- und Kommunikationsanzeige
- Schutzart mindestens IP65

Anschlussgehäuse:

- Kunststoffgehäuse für Feldmontage
- Farbe weiß oder lichtgrau
- Kabeleinführung mittels Kabelverschraubung
- Zugentlastung
- Schraubklemmen für Versorgung und Modbus

Messstellenkennzeichnung:

- Laminiertes Folienschild oder graviertes Kunststoff-/Metallschild
- Beschriftung gemäß BMK-/AKS-System
- Dauerhaft lesbar sowie öl-, wasser- und temperaturbeständig

Anschlussarbeiten:

- Einbau des Fühlers in die vorhandene Tauchhülse
- Einführen, Absetzen und Anklemmen der Versorgungs- und Datenleitungen
- Parametrierung von Busadresse und Kommunikationsparametern
- Funktions- und Kommunikationsprüfung
- Inbetriebnahme
- Lieferung und Verarbeitung sämtlicher erforderlicher Klein- und Befestigungsmaterialien

Übertrag:

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

Übertrag:

Komplett liefern, montieren, parametrieren und betriebsfertig übergeben

4 St

1.1.1.9

Tauchtemperaturfühler Modbus RTU RS485 Baulänge 150mm LCD-Anzeige
Tauchtemperaturfühler Modbus RTU RS485 Baulänge 150mm LCD-Anzeige

Bestehend aus:

Temperaturmessumformer mit integriertem Temperaturfühler
LCD-Anzeige
RS485-Modbus-Schnittstelle
Messstellenkennzeichnung
Anschluss- und Inbetriebnahmearbeiten

Sensor inkl. Anschlussgehäuse

Elektronischer Temperaturmessumformer zur kontinuierlichen Erfassung der Medientemperatur und Übertragung der Messwerte an die Gebäudeautomation. Geeignet für den Einbau in bauseits bzw. separat gelieferte Tauchhülsen mit Innendurchmesser 6mm

Technische Anforderungen:

- Messbereich mindestens -50 °C bis +150 °C
- Temperaturfühler mit hoher Langzeitstabilität
- Fühlerschaft aus Edelstahl V4A
- RS485-Schnittstelle
- Modbus RTU
- Einstellbare Modbus-Adresse
- Einstellbare Kommunikationsparameter
- Galvanisch getrennte Busschnittstelle
- Zuschaltbarer Busabschlusswiderstand
- Versorgungsspannung 24 V AC/DC
- Beleuchtete LCD-Anzeige zur Darstellung von Temperatur, Gerätestatus und Diagnosedaten
- Status- und Kommunikationsanzeige
- Schutzart mindestens IP65

Anschlussgehäuse:

- Kunststoffgehäuse für Feldmontage
- Farbe weiß oder lichtgrau
- Kabeleinführung mittels Kabelverschraubung
- Zugentlastung
- Schraubklemmen für Versorgung und Modbus

Messstellenkennzeichnung:

- Laminiertes Folienschild oder graviertes Kunststoff-/Metallschild
- Beschriftung gemäß BMK-/AKS-System
- Dauerhaft lesbar sowie öl-, wasser- und temperaturbeständig

Anschlussarbeiten:

- Einbau des Fühlers in die vorhandene Tauchhülse
- Einführen, Absetzen und Anklemmen der Versorgungs- und Datenleitungen
- Parametrierung von Busadresse und Kommunikationsparametern
- Funktions- und Kommunikationsprüfung
- Inbetriebnahme
- Lieferung und Verarbeitung sämtlicher erforderlicher Klein- und Befestigungsmaterialien

Übertrag:

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

Übertrag:

Komplett liefern, montieren, parametrieren und betriebsfertig übergeben

20 St

1.1.1.10

Tauchtemperaturfühler Modbus RTU RS485 Baulänge 200mm LCD-Anzeige
Tauchtemperaturfühler Modbus RTU RS485 Baulänge 200mm LCD-Anzeige

Bestehend aus:

Temperaturmessumformer mit integriertem Temperaturfühler
LCD-Anzeige
RS485-Modbus-Schnittstelle
Messstellenkennzeichnung
Anschluss- und Inbetriebnahmearbeiten

Sensor inkl. Anschlussgehäuse

Elektronischer Temperaturmessumformer zur kontinuierlichen Erfassung der Medientemperatur und Übertragung der Messwerte an die Gebäudeautomation. Geeignet für den Einbau in bauseits bzw. separat gelieferte Tauchhülsen mit Innendurchmesser 6mm

Technische Anforderungen:

- Messbereich mindestens -50 °C bis +150 °C
- Temperaturfühler mit hoher Langzeitstabilität
- Fühlerschaft aus Edelstahl V4A
- RS485-Schnittstelle
- Modbus RTU
- Einstellbare Modbus-Adresse
- Einstellbare Kommunikationsparameter
- Galvanisch getrennte Busschnittstelle
- Zuschaltbarer Busabschlusswiderstand
- Versorgungsspannung 24 V AC/DC
- Beleuchtete LCD-Anzeige zur Darstellung von Temperatur, Gerätestatus und Diagnosedaten
- Status- und Kommunikationsanzeige
- Schutzart mindestens IP65

Anschlussgehäuse:

- Kunststoffgehäuse für Feldmontage
- Farbe weiß oder lichtgrau
- Kabeleinführung mittels Kabelverschraubung
- Zugentlastung
- Schraubklemmen für Versorgung und Modbus

Messstellenkennzeichnung:

- Laminiertes Folienschild oder graviertes Kunststoff-/Metallschild
- Beschriftung gemäß BMK-/AKS-System
- Dauerhaft lesbar sowie öl-, wasser- und temperaturbeständig

Anschlussarbeiten:

- Einbau des Fühlers in die vorhandene Tauchhülse
- Einführen, Absetzen und Anklemmen der Versorgungs- und Datenleitungen
- Parametrierung von Busadresse und Kommunikationsparametern
- Funktions- und Kommunikationsprüfung
- Inbetriebnahme
- Lieferung und Verarbeitung sämtlicher erforderlicher Klein- und Befestigungsmaterialien

Übertrag:

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

Übertrag:

Komplett liefern, montieren, parametrieren und betriebsfertig übergeben

4 St

1.1.1.11

Tauchtemperaturfühler Modbus RTU RS485 Baulänge 400mm LCD-Anzeige
Tauchtemperaturfühler Modbus RTU RS485 Baulänge 400mm LCD-Anzeige

Bestehend aus:

Temperaturmessumformer mit integriertem Temperaturfühler

LCD-Anzeige

RS485-Modbus-Schnittstelle

Messstellenkennzeichnung

Anschluss- und Inbetriebnahmearbeiten

Sensor inkl. Anschlussgehäuse

Elektronischer Temperaturmessumformer zur kontinuierlichen Erfassung der Medientemperatur und Übertragung der Messwerte an die Gebäudeautomation. Geeignet für den Einbau in bauseits bzw. separat gelieferte Tauchhülsen mit Innendurchmesser 6mm

Technische Anforderungen:

- Messbereich mindestens -50 °C bis +150 °C
- Temperaturfühler mit hoher Langzeitstabilität
- Fühlerschaft aus Edelstahl V4A
- RS485-Schnittstelle
- Modbus RTU
- Einstellbare Modbus-Adresse
- Einstellbare Kommunikationsparameter
- Galvanisch getrennte Busschnittstelle
- Zuschaltbarer Busabschlusswiderstand
- Versorgungsspannung 24 V AC/DC
- Beleuchtete LCD-Anzeige zur Darstellung von Temperatur, Gerätestatus und Diagnosedaten
- Status- und Kommunikationsanzeige
- Schutzart mindestens IP65

Anschlussgehäuse:

- Kunststoffgehäuse für Feldmontage
- Farbe weiß oder lichtgrau
- Kabeleinführung mittels Kabelverschraubung
- Zugentlastung
- Schraubklemmen für Versorgung und Modbus

Messstellenkennzeichnung:

- Laminiertes Folienschild oder graviertes Kunststoff-/Metallschild
- Beschriftung gemäß BMK-/AKS-System
- Dauerhaft lesbar sowie öl-, wasser- und temperaturbeständig

Anschlussarbeiten:

- Einbau des Fühlers in die vorhandene Tauchhülse
- Einführen, Absetzen und Anklemmen der Versorgungs- und Datenleitungen
- Parametrierung von Busadresse und Kommunikationsparametern
- Funktions- und Kommunikationsprüfung
- Inbetriebnahme
- Lieferung und Verarbeitung sämtlicher erforderlicher Klein- und Befestigungsmaterialien

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
	Komplett liefern, montieren, parametrieren und betriebsfertig übergeben	5	St	.....	.....
	1.1.1 Tauchtemperaturfühler			.....	.....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
1.1.2	Sensoren				
1.1.2.1	Außentemperatursensor Modbus IP65 Außentemperatursensor Modbus IP65 Bestehend aus: • Außentemperaturfühler mit integriertem Temperaturmessumformer • RS485-Modbus-Schnittstelle • Anschlussgehäuse • Messstellenkennzeichnung • Anschluss- und Inbetriebnahmearbeiten Sensor inkl. Anschlussgehäuse: Elektronischer Außentemperaturfühler zur kontinuierlichen Erfassung der Außenlufttemperatur und Übertragung der Messwerte an die Gebäudeautomation über Modbus RTU. Geeignet für die Montage an Außenfassaden im geschützten Bereich gemäß VDI 3813 bzw. den anerkannten Regeln der Technik. Technische Anforderungen: • Messbereich mindestens -40 °C bis +80 °C • Hohe Messgenauigkeit und Langzeitstabilität • Digitaler Temperatursensor • RS485-Schnittstelle • Kommunikationsprotokoll Modbus RTU • Galvanisch getrennte Busschnittstelle • Einstellbare Modbus-Adresse • Einstellbare Kommunikationsparameter • Zuschaltbarer Busabschlusswiderstand • Versorgungsspannung 24 V AC/DC • Interne Diagnosefunktionen • LED-Anzeige für Betrieb und Kommunikation • Ausführung ohne Display • Schutzart mindestens IP65 Gehäuse: • Witterungsbeständiges Außengehäuse aus UV-stabilem Kunststoff • Farbe weiß oder lichtgrau • Geeignet für dauerhafte Außenmontage • Kabelzuführung von unten bzw. rückseitig • Kabeleinführung mittels Kabelverschraubung • Schutz gegen Schlagregen und direkte Verschmutzung Messstellenkennzeichnung: • Laminiertes Folienschild oder graviertes Kunststoff-/Metallschild • Beschriftung gemäß BMK-/AKS-System • Dauerhaft UV-, wasser-, öl- und temperaturbeständig • Sichtbare Befestigung am Messpunkt Anschlussarbeiten: • Montage des Außentemperaturfühlers • Einführen, Absetzen und Anklemmen der Versorgungs- und Busleitungen • Adressierung und Parametrierung der Modbus-Kommunikation • Kommunikations- und Funktionsprüfung • Inbetriebnahme • Lieferung und Verarbeitung sämtlicher Klein-, Befestigungs- und Kennzeichnungsmaterialien				

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

Leistungsumfang:

Komplett liefern, montieren, anschließen, parametrieren, kennzeichnen und betriebsfertig übergeben.

1 St

1.1.2.2

Drucksensor 0-10V NPN/PNP G1/2
Drucksensor 0-10V NPN/PNP G1/2

- Für flüssige und gasförmige, nicht brennbare Stoffe
- Ohne EX-Zulassung
- Versorgungsspannung 24V DC
- 2x Digitaler Ausgang, umschaltbar auf 1x digital + 1x analog 0-10V/4..20mA
- Messbereich: ca. 0...10 bar
- Prozessanschluss: G1/2 (AG)
- Display zum Ablesen des Werts
- Einstellung der Schaltschwellen über Tasten

Inkl. Montage, Anschluss und benötigter Kleinteile und Stecker. Bei Verwendung von vorkonfektionierten Steckerleitungen ist eine Klemmdose IP65 zur Verbindung mit der fest verlegten Verkabelung zu verwenden und mit einzukalkulieren.

Inkl. Messstellenkennzeichnung:

- Laminiertes Folienschild oder Kunststoff/Metall graviert
- Angabe des BMK/AKS, auf Wunsch des AG Datenpunktschlüssel, weitere Angaben
- Öl-, wasser- und hitzebeständig

2 St

1.1.2.3

Raumtemperaturfühler Modbus
Raumtemperaturfühler Modbus

Raumtemperaturmessumformer für die Erfassung der Raumtemperatur in Innenräumen mit digitaler Messwertübertragung über eine RS485-Modbus-Schnittstelle. Geeignet für den Einsatz in Gebäudeautomation, Raumregelung und GLT-Systemen.

Ausführung als Wandaufbaugerät in formschönem Kunststoffgehäuse mit Servicezugang über Frontabdeckung. Montage auf Wand oder Unterputzdose. Das Gerät dient zur kontinuierlichen Erfassung der Raumtemperatur und Bereitstellung der Messwerte an die übergeordnete Automationsstation.

Leistungsmerkmale:

- Temperaturerfassung im Bereich 0...+50 °C
- Digitaler Temperatursensor mit hoher Langzeitstabilität
- Hohe Messgenauigkeit und Reproduzierbarkeit
- Möglichkeit der Feinjustierung bzw. Kalibrierung
- RS485-Schnittstelle mit Modbus RTU
- Galvanisch getrennte Busschnittstelle
- Einstellbare Modbus-Adresse
- Einstellbare Kommunikationsparameter
- Zuschaltbarer Busabschlusswiderstand
- Interne Diagnose- und Statusanzeigen
- Ausgabe von Temperatur- und Taupunktwerten über Modbus

Technische Mindestanforderungen:

- Versorgungsspannung: 24 V AC ± 20 % oder 15...36 V DC
- Messbereich Temperatur: 0...+50 °C

Übertrag:

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

Übertrag:

- Kommunikationsprotokoll: Modbus RTU über RS485
- Adressbereich: mindestens 1...247 einstellbar
- Zulässige Umgebungsfeuchte: bis 95 % r. F., nicht kondensierend
- Schutzart: mindestens IP30
- Wand- oder UP-Dosen-Montage
- Gerätegehäuse aus schlagfestem Kunststoff in neutraler Farbgebung

Funktionsumfang:

Der Messumformer erfasst die Raumtemperatur kontinuierlich und stellt die Messwerte über die Modbus-Schnittstelle der Gebäudeautomation zur Verfügung. Parametrierung und Adressierung müssen ohne zusätzliche Hardware direkt am Gerät oder mittels Kommunikationsschnittstelle möglich sein. Störungen wie Sensorbruch, Sensorkurzschluss oder Kommunikationsfehler sind intern zu überwachen und diagnostizierbar anzuzeigen.

Farbe und Typ nach Bemusterung, diese ist mit einzukalkulieren

Inkl. Montage, Anschluss und benötigter Kleinteile sowie Messstellenkennzeichnung

Messstellenkennzeichnung:

- Laminierter Folienschild oder Kunststoff/Metall graviert
- Angabe des BMK/AKS, auf Wunsch des AG Datenpunktschlüssel, weitere Angaben
- Öl-, wasser- und hitzebeständig

12 St

1.1.2.4

Leckagemelder Heizraum
Leckagemelder Heizraum
mit Schaltkontakt zur Meldung an die MSR
Ausführung als Konduktiv-Mehrstabsonde, Vibrationsschalter oder ähnlich

liefern & montieren

Messstellenkennzeichnung:

- Laminierter Folienschild oder Kunststoff/Metall graviert
- Angabe des BMK/AKS, auf Wunsch des AG Datenpunktschlüssel, weitere Angaben
- Öl-, wasser- und hitzebeständig

1 St

1.1.2 Sensoren

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
1.1.3	Prozesssensoren Abwasser				
1.1.3.1	Radarsensor Ex ia Kompakter Radarsensor zur kontinuierlichen, berührungslosen Füllstandmessung von Flüssigkeiten und Schüttgütern Grundeigenschaften: - Messbereich bis 20 m - Messfrequenz 80 GHz - keine Blockdistanz - Abstrahlwinkel 8° - Messgenauigkeit +/- 2 mm - Prozessanschluss Gewinde G1½ - Elektronik Zweileiter 4 - 20 mA/HART - Schutzart IP66/67 - medienberührte Werkstoffe PVDF - Prozesstemperatur -40 bis +80 °C - Prozessdruck -1 bis 3 bar - Sensoreinstellung via Bluetooth mit Smartphone, Tablet oder PC Sensorausführung: - ATEX, Gas, Eigensicherheit, Zone 0, 0/1, 1, 2 Hersteller und Typ: VEGA VEGAPULS21 oder gleichwertig, Hersteller und Typ: '.....'	2	St	.....	.....
1.1.3.2	Montagebügel mit verstellbarer Sensoraufnahme für Radarsensor Montagebügel mit verstellbarer Sensoraufnahme für Wandmontage Ausführung: - geeignet für Radarsensoren mit Sensoranschluss 1,5" (z.B. VEGAPULS 11, 21, 31, C 22) - Material 316L - mit Befestigungsschrauben und Gegenmutter - Länge bis Sensormitte 200 mm Hersteller und Typ: VEGA MBA.BB oder gleichwertig, Hersteller und Typ: '.....'	2	St	.....	.....
1.1.3.3	Hängedrucksensor, Ex ia, 0 - 0,4 bar, 6 m Kabel Hydrostatischer Hängedruckmessumformer mit keramischer Messzelle zur kontinuierlichen Füllstand- und Pegelmessung von Flüssigkeiten Grundeigenschaften: - CERTEC-Messzelle - Schutzart IP68 - integrierter Überspannungsschutz Sensorausführung: - ATEX II 2G Ex ia IIC T6 - mit Abspannklemme - PE Kabel, Kabellänge 6 m - Messwertaufnehmer Duplex 1.4462, Durchmesser 32 mm - FKM-Dichtung (Viton) - Messbereich relativ, 0 - 0,4 bar				

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
	- Elektronik Zweileiter 4 - 20 mA - Kennlinienabweichung 0,2% Hersteller und Typ: VEGA VEGAWELL52 oder gleichwertig, Hersteller und Typ: '.....'	1	St	.....	.....
1.1.3.4	Druckausgleichsgehäuse, Ex ia Druckausgleichs- und Klemmengehäuse mit BelüftungsfILTER für Hängedruckmessumformer wie z.B. VEGAWELL 52, Klemmengehäuse für Sensoren mit direktem Kabelabgang wie z.B. VEGAPULS C 21 Geräteausführung: - ATEX II 1G, 2G, Ex ia IIC T6 Ga, Gb - Kunststoffgehäuse - Schutzart IP66/IP67 - Wand- oder Hutschienenmontage Hersteller und Typ: VEGA VEGABOX03 oder gleichwertig, Hersteller und Typ: '.....'	1	St	.....	.....
1.1.3.5	Klemmkasten EX i Klemmkasten EX i Klemmkasten zur Aufnahme, Trennung und Weiterführung eigensicherer Mess- und Signalleitungen in explosionsgefährdeten Bereichen. Ausführung gemäß ATEX-Richtlinie für eigensichere Stromkreise in Zündschutzart Ex i. Geeignet zur Anbindung von Feldgeräten wie Pegelsonden, Druckmessumformern, Temperaturfühlern, Grenzschnaltern und weiteren eigensicheren Betriebsmitteln. Gehäuse in korrosionsbeständiger Industrieausführung mit ausreichender mechanischer Festigkeit und Schutzart mindestens IP66. Bestückung mit: • eigensicheren Reihenklemmen mit blauer Kennzeichnung, • PE- und Potentialausgleichsklemmen, • Klemmenkennzeichnung gemäß Stromlaufplan, • Ex-zugelassenen Kabelverschraubungen, • Verschlussstopfen für Reserveeinführungen, • innerem und äußerem Erdungsanschluss. Die Anforderungen hinsichtlich Trennabständen, Luft- und Kriechstrecken sowie Potentialausgleich sind entsprechend den gültigen ATEX-Vorschriften und Herstellerangaben einzuhalten. Einschließlich: • Montagekonsolen, • Ex-Kabelverschraubungen, • Klemmen, Brücken und Endhalter, • Beschriftung, • Potentialausgleichsanschlüssen, • Klein- und Befestigungsmaterial, • Anschluss und Prüfung der eingeführten Leitungen.				

Übertrag:

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

Übertrag:

Klemmkasten vollständig liefern, montieren, beschriften und betriebsfertig anschließen.

4 St

1.1.3.6

Klemmkasten EX e
Klemmkasten EX e

Klemmkasten zur Aufnahme und Weiterführung von Versorgungs-, Signal- und Steuerleitungen in explosionsgefährdeten Bereichen.

Ausführung gemäß ATEX-Richtlinie in Zündschutzart **Ex e (Erhöhte Sicherheit)** für nicht eigensichere Stromkreise.

Gehäuse in korrosionsbeständiger Industrieausführung mit ausreichender mechanischer Festigkeit und Schutzart mindestens IP66. Geeignet für den Einsatz in Anlagen der Wasser-, Abwasser- und Verfahrenstechnik.

Bestückung mit:

- Reihenklemmen für Versorgungs- und Steuerleitungen,
- PE- und Potentialausgleichsklemmen,
- Ex-zugelassenen Kabelverschraubungen,
- Verschlussstopfen für Reserveeinführungen,
- innerem und äußerem Erdungsanschluss,
- dauerhafter Klemmen- und Betriebsmittelkennzeichnung.

Die Anzahl der Klemmen und Leitungseinführungen ist auf die angeschlossenen Betriebsmittel abzustimmen. Eine Reserve von mindestens 20 % für spätere Erweiterungen ist vorzusehen.

Einschließlich:

- Montagekonsole,
- Ex-Kabelverschraubungen,
- Klemmen und Brücken,
- Beschriftungssystem,
- Potentialausgleichsanschlüsse,
- Klein- und Befestigungsmaterial,
- Anschluss und Prüfung sämtlicher Leitungen.

Klemmkasten vollständig liefern, montieren, beschriften und betriebsfertig anschließen.

4 St

1.1.3.7

Aufnahmeplatte Ausgleichsgehäuse V4A
Aufnahmeplatte Ausgleichsgehäuse

Aufnahme- und Montageplatte zur Befestigung eines Ausgleichsgehäuses bzw. Anschlussgehäuses der Pegelmesseinrichtung am Behälter, Schacht oder an einer tragfähigen Unterkonstruktion.

Ausführung aus nichtrostendem Edelstahl V4A, ausreichend dimensioniert sowie verwindungssteif und korrosionsbeständig. Abmessungen, Materialstärke, Bohrbild und Befestigungspunkte sind auf das vorgesehene Ausgleichsgehäuse, das Pendelrohr und die örtlichen Montageverhältnisse abzustimmen.

Die Platte ist mit den erforderlichen Bohrungen, Ausschnitten, Gewindebolzen und Befestigungsmöglichkeiten zur Aufnahme des Gehäuses sowie zur Durchführung bzw. Befestigung der Mess- und Anschlussleitungen auszuführen. Scharfe Kanten sind zu entfernen; Schnitt- und Bearbeitungsflächen sind fach-

Übertrag:

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

Übertrag:

gerecht nachzubehandeln.

Einschließlich:

- Halterungen und Unterkonstruktion,
- erforderlicher Bohrungen und Ausschnitte,
- Befestigung des Ausgleichsgehäuses,
- Aufnahme bzw. Befestigung des Pendelrohres,
- Leitungseinführungen und mechanischer Zugentlastung,
- korrosionsbeständiger Schrauben, Muttern und Unterlegscheiben,
- Dicht- und Isoliermaterialien,
- Aufmaß und Anpassung an die örtlichen Verhältnisse,
- sämtlicher Klein- und Montagematerialien.

Aufnahmeplatte einschließlich der erforderlichen Anpassungs- und Befestigungsarbeiten komplett liefern und montieren.

1 St

1.1.3.8

Pendelrohr Pegelsonde V4A
Pendelrohr Pegelsonde V4A

Pendelrohr zur geschützten Aufnahme und Führung einer Pegelsonde, geeignet für den Einsatz in Behältern, Schächten bzw. Ausgleichsbecken.

Ausführung vollständig aus nichtrostendem Edelstahl V4A, korrosionsbeständig gegenüber der vorhandenen Behälteratmosphäre und dem zu messenden Medium. Rohrdurchmesser und Rohrlänge sind auf die eingesetzte Pegelsonde, den Messbereich sowie die örtlichen Einbauverhältnisse abzustimmen.

Das Pendelrohr ist so auszuführen, dass die Pegelsonde zuverlässig geführt und vor mechanischen Einwirkungen, Strömungseinflüssen und Pendelbewegungen geschützt wird. Die Ausführung muss einen ungehinderten Druck- und Niveauausgleich zwischen dem Rohrinernen und dem Behälter ermöglichen. Hierzu sind geeignete Öffnungen bzw. Aussparungen vorzusehen.

Einschließlich:

- oberer Befestigung und Halterung,
- erforderlicher Rohrverbinder und Befestigungselemente,
- unterer Führung bzw. Beschwerung,
- Öffnungen für Medien- und Druckausgleich,
- Kabeldurchführung und Zugentlastung,
- Anpassung an die Aufnahmeplatte,
- sämtlicher Klein-, Befestigungs- und Montagematerialien,
- Aufmaß und Abstimmung der erforderlichen Einbaulänge vor Fertigung.

Sämtliche metallischen Bauteile einschließlich Schrauben, Muttern, Scheiben und Halterungen sind in nichtrostender, für die Umgebungsbedingungen geeigneter Ausführung herzustellen.

Pendelrohr komplett liefern, montieren, ausrichten und zur Aufnahme der Pegelsonde betriebsfertig vorbereiten.

Länge ca. 4m

2 St

1.1.3.9

Drucksensor Ex ia, G1/2" frontbündig
Drucksensor mit keramischer Messzelle zur Messung von Gasen, Dämpfen und Flüssigkeiten

Grundeigenschaften

Übertrag:

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

Übertrag:

- CERTEC-Messzelle
- abrasionsfest

Sensorausführung

- ATEX II 1G, 1/2G, 2G Ex ia IIC T6
- Prozessanschluss Gewinde G $\frac{1}{2}$, ISO228-1; frontbündig, 316L
- Dichtung FKM (VP2/A), Prozesstemperatur -20 bis +130 °C
- Messbereich relativ 0-10 bar
- Genauigkeitsklasse 0,20 %
- Elektronik Zweileiter 4 - 20mA/HART
- Gehäuse Kunststoff / IP66/IP67 / M20x1,5
- Anzeige-/Bedienmodul eingebaut; mit Bluetooth

Hersteller und Typ: VEGA VEGABAR82

oder gleichwertig,

Hersteller und Typ: '.....'

1 St

1.1.3.10

Steuergerät 2x Messung, Ex ia

Zweikanaliges Steuergerät und Anzeige für die kontinuierliche Messung zur Feldmontage

Grundeigenschaften:

- 2 x 4 - 20 mA-Sensoreingang
- 2 x 4 - 20 mA-Stromausgang
- 3 x Arbeitsrelais
- 1 x Störmelderelais (anstelle von Arbeitsrelais)
- Vor-Ort-Anzeige
- 4-Tasten- und Smartphone-Bedienung
- LED-Statusanzeige
- Schutzart IP66/IP67

Geräteausführung:

- ATEX, Installation Ex-freier Bereich; eigensichere Speisung, Zone 0, 1, 2 + Zone 20, 21, 22

Hersteller und Typ: VEGA VEGAMET842

oder gleichwertig,

Hersteller und Typ: '.....'

1 St

1.1.3.11

Steuergerät 1x Messung, Ex ia

Einkanaliges Steuergerät und Anzeige für die kontinuierliche Messung zur Feldmontage

Grundeigenschaften:

- 1 x 4 - 20 mA-Sensoreingang
- 1 x 4 - 20 mA-Stromausgang
- 3 x Arbeitsrelais
- 1 x Störmelderelais (anstelle von Arbeitsrelais)
- Vor-Ort-Anzeige
- 4-Tasten- und Smartphone-Bedienung
- LED-Statusanzeige
- Schutzart IP66/IP67

Geräteausführung:

- ATEX, Installation Ex-freier Bereich; eigensichere Speisung, Zone 0, 1, 2 + Zone 20, 21, 22

Übertrag:

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

Übertrag:

Hersteller und Typ: VEGA VEGAMET841
oder gleichwertig,
Hersteller und Typ: '.....'

2 St

1.1.3.12

Magnetisch-Induktiver-Durchflussmesser MID DN65 ATEX mit abgesetztem Be-
dienteil
Magnetisch-Induktiver-Durchflussmesser MID DN65 ATEX mit abgesetztem Be-
dienteil

für vollgefüllte Rohrleitungen mit Messsystem "getaktetes Gleichfeld". Messung erfolgt unabhängig von Druck, Dichte, Viskosität, Leitfähigkeit ($> 1 \mu\text{S/cm}$ bei Flüssigkeiten außer Wasser; $> 20 \mu\text{S/cm}$ bei Wasser), Durchflussrichtung und Konsistenz der Flüssigkeit. Geeignet für die exakte Durchflussmessung von Wasser, Abwasser, Schlamm, Dickschlamm und Additiven.

Nasskalibrierung mit einem zertifizierten Prüfstand entsprechend EN 17025 und EN 29104 (Genauigkeit des Prüfstands um den Faktor 3 besser als Genauigkeit des Prüflings).

Baulänge des Messwertaufnehmers nach DIN und/oder ISO 13359. Vollverschweißtes stahlveredeltes Spulengehäuse mit Schutzlack. Bis zu 20 Stunden werkseitige Funktions-/Qualitätskontrolle des Messwertaufnehmers im Klimaschrank. Mit Diagnosefunktionen nach VDI/VDE/NAMUR Empfehlung 2650, d. h. automatische Überwachung des Betriebszustands des kompletten Messgeräts, der Einbaubedingungen und des Mediums.

- Bi-direktionale Durchflussmessung
- Inklusive Kalibrierzertifikat
- Validierbare Messgenauigkeit im installierten Zustand
- Auskleidung des Messrohrs: Hartgummi
- Prozesstemperatur: $-40...+180^{\circ}\text{C}$ | $+40...+356^{\circ}\text{F}$
- Nennweite: DN 65 | 2½" DN 25-80 = Druckstufe PN 40
- DN 65, Druckstufe PN 16
- Zulassungen für Trinkwasser: ohne
- Messelektroden: Edelstahl 1.4571
- Flanschwerkstoff: Edelstahl
- Messgenauigkeit: $\pm 0,2 \%$ vom Messwert $\pm 1 \text{ mm/s}$
- Leerlauferkennungs-Warnung: Leerlauferkennung Standard
- Inklusive Diagnosefunktionen:
 - Leitfähigkeitsmessung Erkennung von Elektrodenbelag/-korrosion
 - Temperaturanzeige
 - Erkennung von Gasblasen/Feststoffen
 - Genauigkeits-Check
 - Überprüfung des Strömungsprofils
 - Teilfüllungserkennung
- Inklusive integrierter Temperatur- und Leitfähigkeitsmessung
- Anzeige LCD - 2 Messwertseiten, 1 Statusseite, 1 Grafikseite, Bedienung über optische Tasten
- Explosionsschutz: ATEX-Zulassung (Zone 2)
- Zulassung für den eichpflichtigen Verkehr: Zugelassen für den eichpflichtigen Verkehr MI-001
- Erdungsringe: inkl. 1 Satz Erdungsringe aus Edelstahl 1.4404/316L
- Hilfsenergie: 12-24 V DC
- Signalausgänge/Kommunikation: 1 x 4...20 mA HART, Puls-/Frequenz Ausgang, Statusausgang, Steuereingang, galvanisch getrennt
- Bauform: Getrennte Bauweise, Wandgehäuse aus Aluminium-Druckguss, polyurethanbeschichtet
- Kabelanschluss: M20 x 1,5
- Kabel Aufnehmer/Messumformer: 50m
- Schutzart: nach EN 60529, Messwertaufnehmer IP 68 | NEMA 6P und

Übertrag:

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

Übertrag:

Messumformer IP 66/67 | NEMA 4/4X/6 Anschlussdose aus Edelstahl und 2-fach abgeschirmtes Signal- und Feldstromkabel inclusive, für Wasser- und Erdverlegung geeignet werkseitig angeschlossen, vergossen und geprüft

Inbetriebnahme: Inklusive Inbetriebnahme durch Hersteller nach erfolgter mechanischer und elektrischer Installation, Kurzeinweisung in die wichtigsten Geräteparameter, An- und Abfahrt zur Messstelle

Hersteller und Typ: KROHNE OPTIFLUX 2300
oder gleichwertig,
Hersteller und Typ:'.....'

1 St

1.1.3 Prozesssensoren Abwasser

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
1.1.4	Sicherheitsbegrenzer				
1.1.4.1	Sicherheitstemperaturbegrenzer 95...130 GradC, L = 100 mm Sicherheitstemperaturbegrenzer 95...130 GradC, L = 100 mm - mit Ms-Schutzrohr - geprüft nach DIN14597 - Technische Daten: - Grenzwert einstellbar: 95...130 GradC - Kontakt11-12: AC 250 V, 16(2,5)A - Kontakt11-13: AC 250 V, 2 (0,5) AS - Anschluss: 3-adrig - Schutzart: IP54 Inkl. Montage, Anschluss, Einstellung und Messstellenkennzeichnung Messstellenkennzeichnung: - Laminiertes Folienschild oder Kunststoff/Metall graviert - Angabe des BMK/AKS, auf Wunsch des AG Datenpunktschlüssel, weitere Angaben - Öl-, wasser- und hitzebeständig	3	St	.....	.....
1.1.4.2	Sicherheitsdruckbegrenzer Auto Reset Sicherheitsdruckbegrenzer Auto Reset Zur Überwachung des Anlagendrucks Geeignet für Dampf. und Heißwasseranwendungen. - Regelbereich [bar] Pe: 1 - 10 - Differenz [bar]: 0.8, Kontakt-Funktion: Wechsler - Reset: Auto, Druckanschlussgröße: 1/2 - Druck (außen/ innen): Außen - Schutzart: IP66 - Max. zul. Betriebsdruck [bar]: 22 Inkl. Montage, Anschluss, Einstellung und Messstellenkennzeichnung Messstellenkennzeichnung: - Laminiertes Folienschild oder Kunststoff/Metall graviert - Angabe des BMK/AKS, auf Wunsch des AG Datenpunktschlüssel, weitere Angaben - Öl-, wasser- und hitzebeständig	3	St	.....	.....
1.1.4.3	Wassermangelsicherung Wassermangelsicherung Schutz des Wärmeerzeugers und der Anlage vor Überhitzung bei Wassermangel - Verriegelung nach dem Abschalten, manueller Reset - Wechsler zur Signalisierung - Heizwassersysteme - senkrechter Einbau 2 Schweißanschlüsse DN20 mit Überwurf zur mechanischen Trennung - Max. zul. Druck 10 bar				

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

Übertrag:

- Min. zul. Druck 0 bar
- Max. zul. Temperatur 120 C
- Min. zul. Temperatur -10 C
- Elektrische Spannung 250 V
- Elektrischer Strom 10 A

Liefern, Einbau durch Fremdgewerk.

Inkl. Anschluss und Einstellung, Funktionstest

2 St

1.1.4 Sicherheitsbegrenzer

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

1.1.5 Gaswarnanlage

Vorbemerkung H₂-Gaswarnanlage
Vorbemerkung H₂-Gaswarnanlage

Die Gaswarnanlage dient der kontinuierlichen Überwachung des Containerinnenraums auf mögliche Wasserstoffleckagen. Hierzu wird die Raumluft über zwei im Deckenbereich angeordnete Gastransmitter auf Wasserstoff (H₂) im Bereich der unteren Explosionsgrenze (UEG) überwacht.

Die Messsignale werden einer zentralen, außerhalb des Containers angeordneten Gaswarn-Auswerteeinheit zugeführt. Bei Erreichen der parametrisierten Alarmschwellen erfolgt eine optische bzw. optisch-akustische Alarmierung innerhalb und außerhalb des Containers. Zusätzlich wird eine Alarmmeldung über einen potentialfreien Kontakt an die übergeordnete Leittechnik weitergegeben

Die Anlage ist einschließlich aller erforderlichen Systemkomponenten, Parametrierung, Funktionsprüfung und Inbetriebnahme als betriebsbereites Gesamtsystem auszuführen.

1.1.5.1 H2-Gastransmitter, 0 bis 100 % UEG H2-Gastransmitter, 0 bis 100 % UEG

Stationärer Gastransmitter zur kontinuierlichen Überwachung der Umgebungsluft auf Wasserstoff und zur frühzeitigen Erkennung von Leckagen im Bereich der unteren Explosionsgrenze. Ausführung für die Deckenmontage im Container-Innenraum; Einsatzbereich ohne ausgewiesene Ex-Zone und ohne SIL-Anforderung.

Mindestanforderungen:

- Messgas: Wasserstoff (H₂)
- Messbereich: 0 bis 100 % UEG
- geeignetes, langzeitstabiles Messprinzip für brennbare Gase, z. B. katalytischer wärmetönungssensor
- Messwertausgang: 4 bis 20 mA
- Versorgung: 24 V DC, zulässiger Bereich mindestens 12 bis 30 V DC
- separate Signalzustände für Messbetrieb, Wartung und Störung über den Analogausgang
- Einstellzeit t₉₀ höchstens 10 s unter Referenzbedingungen
- Gehäuseschutzart mindestens IP66
- zulässige Umgebungstemperatur mindestens -20 °C bis +50 °C
- Sensorlebensdauer typisch mindestens 3 Jahre
- örtliche Kalibrier- und Justiermöglichkeit ohne zusätzliches proprietäres Handbediengerät
- einschließlich Sensor, Anschlussklemmen, Kabeleinführungen, Kalibrieradapter und vollständigem systemgebundenem Zubehör.

Das Gerät muss für die bestimmungsgemäße Messung von Wasserstoff geeignet und entsprechend geprüft bzw. dokumentiert sein

Hersteller und Typ: Dräger PEX 3000, Typ XTR 0001 - 0-100 %UEG
oder gleichwertig,
Hersteller und Typ: '.....'

2 St

1.1.5.2 Deckenhalterung für H2-Gastransmitter Deckenhalterung für H2-Gastransmitter

Übertrag:

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

Übertrag:

Mechanisch stabile, korrosionsbeständige Deckenhalterung zur fachgerechten Montage des angebotenen H2-Gastransmitters an der Containerdecke. Einschließlich sämtlicher geräteseitiger Befestigungsteile, Adapter, Schrauben und Kleinteile. Die Halterung muss eine freie Anströmung des Sensors gewährleisten und für die Umgebungsbedingungen im Container geeignet sein.

2 St

1.1.5.3

Zentrale Auswerteeinheit Gaswarnanlage
Zentrale Auswerteeinheit Gaswarnanlage

Kompakte, mikroprozessorgesteuerte Auswerteeinheit als anschlussfertige Wandeinheit außerhalb des Containers zur Erfassung, Anzeige, Überwachung und Alarmierung der beiden H2-Gastransmitter.

Mindestanforderungen:

-
- mindestens 4 Analogeingänge 4 bis 20 mA
- mindestens 4 Digitaleingänge
- grafisches Display mit Klartextanzeige und frontseitiger Bedienung
- Anzeige von Messwert, Betriebszustand, Voralarm, Hauptalarm und Störung
- frei parametrierbare Alarmgrenzen und Alarmverzögerungen
- mindestens 3 frei parametrierbare Alarmrelais sowie 1 separates Störungsrelais, jeweils als potentialfreier Wechselkontakt
- potentialfreier Kontakt zur Alarmweitermeldung an ein übergeordnetes Leitsystem
- Anschlussmöglichkeit für optische und akustische Alarmgeber
- Ereignis- und Messwertprotokollierung auf wechselbarem Speichermedium
- Schnittstelle für Parametrierung und Datenauslesung über PC
- serielle Schnittstelle RS485 mit offenem Protokoll, z. B. Modbus RTU
- Betriebsspannung 230 V AC; internes Netzteil zur Versorgung der Auswerteeinheit sowie der angeschlossenen 24-V-DC-Komponenten
- Schutzart der Wandeinheit mindestens IP65
- Umgebungstemperatur mindestens -20 °C bis +50 °C
- CE-Konformität.

Einschließlich Wandgehäuse mit transparentem Bedienteil, Netzteil, Tragschiene, Anschlussklemmen L/N/PE, Kabelverschraubungen, Blindstopfen, Druckausgleichselement, interner Verdrahtung sowie vollständigem Montage- und Anschlusszubehör.

Hersteller und Typ: Dräger Regard 1000 Wandeinheit
oder gleichwertig,
Hersteller und Typ: '.....'

1 St

1.1.5.4

Blitzlichtthupe 24V

Optisches und akustisches Signal in kombinierter Bauweise. Optische Alarmierung des Nutzer im Alarmfall durch Blitzleuchte, sowie akustische Alarmierung des Nutzers durch Hupe.

- Technische Daten:
- Betriebsspannung: 24V
- Bemessungsstrom: 200mA
- Lautstärke: 98dB (a) / 1m

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
	• Blitzenergie: 1 Ws • Blitzfrequenz: 1 Hz • zul. Umgebungstemperatur: -20....+50°C • Material Gehäuse: Polycarbonat, grau • Material Hupe: Polycarbonat • Schutzart: IP 65 • Abmessung ca.: (HxBxT) 235x83x92mm • Befestigung: Wandmontage				
	liefern und montieren	2	St	.....	.....
1.1.5.5	Schild "Raum nicht betreten" Resopalschild, mit zweizeiliger Beschriftung: • Zeile 1: "Gasalarm Explosionsgefahr" • Zeile 2: "Raum nicht betreten!" • Farbe: Gelb • Schrift: Schwarz • Abmessung: 300x150x1,5mm (BxHxT)				
	liefern und montieren	1	St	.....	.....
1.1.5.6	Parametrierung, Montage und Inbetriebnahme der H2-Gaswarnanlage Parametrierung, Montage und Inbetriebnahme der H2-Gaswarnanlage Inbetriebnahme der H2-Gaswarnanlage durch eine für das angebotene System qualifizierte Fachkraft. Leistungsumfang: • Fachgerechte Montage und Anschluss • Sicht- und Anschlusskontrolle der Anlage • Prüfung der Versorgungsspannungen und Signalwege • Parametrierung der zwei Messkanäle für Wasserstoff • Einstellung und Dokumentation der abgestimmten Vor- und Hauptalarmschwellen • Zuordnung der Relaisausgänge und Alarmfunktionen • Funktionsprüfung der optischen und akustischen Alarmgeber • Prüfung des potentialfreien Kontakts zur Alarmweitermeldung an das Leitsystem • Nullpunktkontrolle und Kalibrierung der beiden Sensoren mit geeignetem Prüfgas • Simulation von Voralarm, Hauptalarm, Sensorstörung und Spannungsausfall • Unterweisung des Bedienpersonals in Bedienung, Quittierung und grundlegende Funktionskontrolle • Erstellung eines unterschriebenen Inbetriebnahme- und Prüfprotokolls. Erforderliche Mess- und Prüfmittel, Prüfgase, Kalibrieradapter sowie Reise- und Nebenkosten sind einzukalkulieren.				
		1	St	.....	.....
1.1.5.7	Dokumentation H2-Gaswarnanlage Dokumentation H2-Gaswarnanlage Übergabe der vollständigen Anlagendokumentation in deutscher Sprache, digital im PDF-Format und einfach in Papierform.				

Übertrag:

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

Übertrag:

Mindestens enthalten:

- Datenblätter und Konformitätserklärungen aller gelieferten Komponenten
- Montage-, Betriebs- und Wartungsanleitungen
- Anschluss- und Klemmenpläne
- dokumentierte Parametrierung mit Alarmgrenzen, Verzögerungszeiten und Relaiszuordnung
- Inbetriebnahme-, Kalibrier- und Funktionsprüfprotokoll
- Wartungs- und Kalibrierintervalle
- Ersatzteil- und Verschleißteilliste
- Kontaktdaten des technischen Kundendienstes.

1 St

1.1.5 Gaswarnanlage

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
1.1.6	Feldgeräte beigestellt anschließen				
1.1.6.1	Pumpe einphasig anschließen Pumpe einphasig anschließen Heizungspumpe an verlegtes Kabel anschließen Inkl. Gerätebeschriftung und benötigtem Kleinmaterial wie Verschraubungen, Aderendhülsen etc. Inkl. Einstellung und Parametrierung des Geräts Gerätekenzeichnung: • Laminierter Folienschild oder Kunststoff/Metall graviert • Angabe des BMK/AKS, auf Wunsch des AG Datenpunktschlüssel, weitere Angaben • Öl-, wasser- und hitzebeständig	2	St	.....	.....
1.1.6.2	Pumpe geregelt anschließen Pumpe geregelt anschließen z.B. Grundfos Magna 3, Wilo Stratos Maxo, o.ä. Heizungspumpe an verlegtes Kabel anschließen (Steuer- und Versorgungsleitungen) Inkl. Gerätebeschriftung und benötigtem Kleinmaterial wie Verschraubungen, Aderendhülsen etc. Inkl. Einstellung und Parametrierung des Geräts Gerätekenzeichnung: • Laminierter Folienschild oder Kunststoff/Metall graviert • Angabe des BMK/AKS, auf Wunsch des AG Datenpunktschlüssel, weitere Angaben • Öl-, wasser- und hitzebeständig	8	St	.....	.....
1.1.6.3	Ventilantrieb/Klappenantrieb beigestellt anschließen Ventilantrieb/Klappenantrieb anschließen Beigestellten Stetig-/2-/3-Punkt-Antrieb an verlegtes Kabel anschließen (Steuer- und Versorgungsleitungen) Inkl. Gerätebeschriftung und benötigtem Kleinmaterial wie Verschraubungen, Aderendhülsen etc. Inkl. Einstellung und Parametrierung des Geräts Gerätekenzeichnung: • Laminierter Folienschild oder Kunststoff/Metall graviert • Angabe des BMK/AKS, auf Wunsch des AG Datenpunktschlüssel, weitere Angaben • Öl-, wasser- und hitzebeständig	3	St	.....	.....
1.1.6.4	Anschluss Wärmepumpe/Kessel pro Leitung Anschluss Wärmepumpe/Kessel				

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
	pro Leitung, beidseitig				
	Anschluss der Wärmepumpe an Steuer- und Zuleitungen (bis 2,5mm ²). Verbindungen Innen- und Außenstation, Steuerleitungen zum MSR Schrank.				
	inkl. benötigter Kleinteile wie Aderendhülsen etc.	20	St	.....	.....
1.1.6.5	Bus-Gerät anschließen Protokoll: Modbus, BACnet, KNX, M-Bus, Profibus, IO-Link, oder andere Serielle oder Ethernet-basierte Kommunikationsprotokolle Anschluss des Geräts an eine bestehende Steuer- oder Datenleitung und Stromversorgungsleitung, inkl. benötigtem Kleinmaterial und Beschriftung. Benötigte Sonderstecker (z.B. Profibus, Profinet) werden separat vergütet. Eventuell benötigte Klemmen (z.B. KNX) oder Sub-D Stecker/RJ45-Stecker bis einschließlich 9-Polen sind mit einzukalkulieren. Für Profinet Kommunikation dürfen ausschließlich 4-polige, feldkonfektionierbare Metallstecker für Profinet Anwendung verwendet werden. Evtl. benötigte Abschlusswiderstände sind mit einzubauen und einzukalkulieren. Es ist auf die EMV-Bestimmungen zu achten, Schirmung muss immer großflächig, beidseitig niederohmig aufgelegt werden. Gerätekenzeichnung: • Laminierter Folienschild oder Kunststoff/Metall graviert • Angabe des BMK/AKS, auf Wunsch des AG Datenpunktschlüssel, weitere Angaben • Öl-, wasser- und hitzebeständig • Verwendetes Kommunikationsprotokoll und Schnittstelle (RS232, RS485, Ethernet...)	40	St	.....	.....
1.1.6.6	Lüfter anschließen Lüfter anschließen Drehstrom bis 18 kW Inkl. Gerätebeschriftung und benötigtem Kleinmaterial wie Verschraubungen, Aderendhülsen etc. Gerätekenzeichnung: • Laminierter Folienschild oder Kunststoff/Metall graviert • Angabe des BMK/AKS, auf Wunsch des AG Datenpunktschlüssel, weitere Angaben • Öl-, wasser- und hitzebeständig	6	St	.....	.....
1.1.6.7	Feldgerät beigestellt anschließen Zuleitung Feldgerät beigestellt anschließen Zuleitung Anschluss eines Kabels zur Stromversorgung (max. 5x2,5mm²) Vergütung pro Kabel.				
	Übertrag:				

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

Übertrag:

an ein beigestelltes Gerät.

Inkl. Gerätebeschriftung und benötigtem Kleinmaterial wie Verschraubungen, Aderendhülsen etc.

Gerätekenzeichnung:

- Laminierter Folienschild oder Kunststoff/Metall graviert
- Angabe des BMK/AKS, auf Wunsch des AG Datenpunktschlüssel, weitere Angaben
- Öl-, wasser- und hitzebeständig

36 St

1.1.6.8

Feldgerät beigestellt anschließen Steuerleitung
Feldgerät beigestellt anschließen Steuerleitung

Anschluss eines Kabels zur Signalübertragung (max. 7x1,5mm² / 4x2x0,8)

Vergütung pro Kabel.

an ein beigestelltes Gerät.

Inkl. Gerätebeschriftung und benötigtem Kleinmaterial wie Verschraubungen, Aderendhülsen etc.

Gerätekenzeichnung:

- Laminierter Folienschild oder Kunststoff/Metall graviert
- Angabe des BMK/AKS, auf Wunsch des AG Datenpunktschlüssel, weitere Angaben
- Öl-, wasser- und hitzebeständig

48 St

1.1.6 Feldgeräte beigestellt anschließen

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
1.1.7	Ventile Vorbemerkung Vorbemerkung Die Ventile sind nur zu liefern. Der Einbau erfolgt durch das Gewerk Heizung. Antriebe sind inkl. liefern, montieren, anschließen, parametrieren und Funktions-test Die Auslegung der Ventile ist anhand der Montageplanung des Gewerks Heizung zu prüfen und ggf. anzupassen. Anschlüsse (Flansche, Gewinde,...) müssen mit dem Gewerk Heizung auf Grundlage der Montageplanung ausgelegt bzw. geprüft werden. Die Antriebe sind gemäß der Montageplanung zu prüfen und ggf. anzupassen. Auf die korrekte mechanische Schnittstelle zum Ventil/Klappe ist zu achten. Das Drehmoment der Antriebe ist ggf. anzupassen. V1 - Mischventil Pyrolyseanlage V1 - Mischventil Pyrolyseanlage				
1.1.7.1	Hubventil, 3-Weg, DN 80, Flansch, PN 16, ps 1600 kPa, Kvs 90 m³/h, Mediumtemperatur -10...120°C [14...248°F] 3-Weg Hubventil DN 80, PN 16 Flansch Kvs 90 m³/h Ventilkörper EN-GJL-250 (GG 25) Mediumtemperatur -10...120°C [14...248°F] Kennlinie A – AB: gleichprozentig; B – AB: linear Leckrate Leckrate A – AB: max. 0.05% vom Kvs-Wert; B – AB: max. 1% vom Kvs-Wert Hersteller und Typ: '.....'	1	St		
1.1.7.2	Hubantrieb mit Notstellfunktion NC/NO, 1000 N, AC/DC 24 V, 2...10 V, 150 s, Hub 20 mm, IP54, Klemmen mit Kabel Stetiger elektromotorischer Hubantrieb mit Notstellfunktion für Hubventile Stromabsenkung in Ruhestellung Konstante, lastunabhängige Laufzeit Adaptierbarer Stellbereich Stellkraft Motor 1000 N Nennspannung AC/DC 24 V Nennspannung Frequenz 50/60 Hz Leistungsverbrauch Betrieb 2.5 W Leistungsverbrauch Ruhestellung 1.5 W Leistungsverbrauch Dimensionierung 6 VA Ansteuerung stetig Laufzeit Motor 150 s / 20 mm Laufzeit Notstellfunktion 35 s / 20 mm Arbeitsbereich 2...10 V Stellungsrückmeldung 2...10 V Handverstellung mit Drucktaste Elektrischer Anschluss Klemmen mit Kabel 1 m PVC				

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
	Schutzart IEC/EN IP54 Schutzklasse IEC/EN III, Sicherheitskleinspannung (SELV)				
	Hersteller und Typ:'.....'	1	St	.....	.....
	V2 - Umschaltventil Pyrolyse VL V2 - Umschaltventil Pyrolyse VL				
1.1.7.3	Hubventil, 3-Weg, DN 100, Flansch, PN 16, ps 1600 kPa, Kvs 145 m³/h, Mediumstemperatur -10...120°C [14...248°F] 3-Weg Hubventil DN 100, PN 16 Flansch Kvs 145 m³/h Ventilkörper EN-GJL-250 (GG 25) Mediumstemperatur -10...120°C [14...248°F] Kennlinie A – AB: gleichprozentig; B – AB: linear Leckrate Leckrate A – AB: max. 0.05% vom Kvs-Wert; B – AB: max. 1% vom Kvs-Wert				
	Hersteller und Typ:'.....'	1	St	.....	.....
1.1.7.4	Hubantrieb mit Notstellfunktion NC/NO, 2000 N, AC/DC 24 V, 2...10 V, 150 s, Hub 32 mm, IP54, Klemmen mit Kabel Stetiger elektromotorischer Hubantrieb mit Notstellfunktion für Hubventile Stromabsenkung in Ruhestellung Konstante, lastunabhängige Laufzeit Adaptierbarer Stellbereich Stellkraft Motor 2000 N Nennspannung AC/DC 24 V Nennspannung Frequenz 50/60 Hz Leistungsverbrauch Betrieb 5 W Leistungsverbrauch Ruhestellung 2 W Leistungsverbrauch Dimensionierung 9.5 VA Ansteuerung stetig Laufzeit Motor 150 s / 32 mm Laufzeit Notstellfunktion 35 s / 32 mm Arbeitsbereich 2...10 V Stellungsrückmeldung 2...10 V Handverstellung mit Drucktaste Elektrischer Anschluss Klemmen mit Kabel 1 m PVC Schutzart IEC/EN IP54 Schutzklasse IEC/EN III, Sicherheitskleinspannung (SELV)				
	Hersteller und Typ:'.....'	1	St	.....	.....
	V3 - Umschaltventil Pyrolyse RL V3 - Umschaltventil Pyrolyse RL				
1.1.7.5	Hubventil, 3-Weg, DN 100, Flansch, PN 16, ps 1600 kPa, Kvs 145 m³/h, Mediumstemperatur -10...120°C [14...248°F]				

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
	3-Weg Hubventil DN 100, PN 16 Flansch Kvs 145 m³/h Ventilkörper EN-GJL-250 (GG 25) Mediumtemperatur -10...120°C [14...248°F] Kennlinie A – AB: gleichprozentig; B – AB: linear Leckrate Leckrate A – AB: max. 0.05% vom Kvs-Wert; B – AB: max. 1% vom Kvs-Wert Hersteller und Typ: '.....'	1	St	.....	.....
1.1.7.6	Hubantrieb mit Notstellfunktion NC/NO, 2000 N, AC/DC 24 V, 2...10 V, 150 s, Hub 32 mm, IP54, Klemmen mit Kabel Stetiger elektromotorischer Hubantrieb mit Notstellfunktion für Hubventile Stromabsenkung in Ruhestellung Konstante, lastunabhängige Laufzeit Adaptierbarer Stellbereich Stellkraft Motor 2000 N Nennspannung AC/DC 24 V Nennspannung Frequenz 50/60 Hz Leistungsverbrauch Betrieb 5 W Leistungsverbrauch Ruhestellung 2 W Leistungsverbrauch Dimensionierung 9.5 VA Ansteuerung stetig Laufzeit Motor 150 s / 32 mm Laufzeit Notstellfunktion 35 s / 32 mm Arbeitsbereich 2...10 V Stellungsrückmeldung 2...10 V Handverstellung mit Drucktaste Elektrischer Anschluss Klemmen mit Kabel 1 m PVC Schutzart IEC/EN IP54 Schutzklasse IEC/EN III, Sicherheitskleinspannung (SELV) Hersteller und Typ: '.....'	1	St	.....	.....
1.1.7.7	V4 - Mischventil Rückkühler V4 - Mischventil Rückkühler Hubventil, 3-Weg, DN 80, Flansch, PN 16, ps 1600 kPa, Kvs 90 m³/h, Mediumtemperatur -10...120°C [14...248°F] 3-Weg Hubventil DN 80, PN 16 Flansch Kvs 90 m³/h Ventilkörper EN-GJL-250 (GG 25) Mediumtemperatur -10...120°C [14...248°F] Kennlinie A – AB: gleichprozentig; B – AB: linear Leckrate Leckrate A – AB: max. 0.05% vom Kvs-Wert; B – AB: max. 1% vom Kvs-Wert Hersteller und Typ: '.....'	1	St	.....	.....
1.1.7.8	Hubantrieb mit Notstellfunktion NC/NO, 1000 N, AC/DC 24 V, 2...10 V, 150 s, Hub 20 mm, IP54, Klemmen mit Kabel				

Übertrag:

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

Übertrag:

Stetiger elektromotorischer Hubantrieb mit Notstellfunktion für Hubventile
Stromabsenkung in Ruhestellung
Konstante, lastunabhängige Laufzeit
Adaptierbarer Stellbereich
Stellkraft Motor 1000 N
Nennspannung AC/DC 24 V
Nennspannung Frequenz 50/60 Hz
Leistungsverbrauch Betrieb 2.5 W
Leistungsverbrauch Ruhestellung 1.5 W
Leistungsverbrauch Dimensionierung 6 VA
Ansteuerung stetig
Laufzeit Motor 150 s / 20 mm
Laufzeit Notstellfunktion 35 s / 20 mm
Arbeitsbereich 2...10 V
Stellungsrückmeldung 2...10 V
Handverstellung mit Drucktaste
Elektrischer Anschluss Klemmen mit Kabel 1 m PVC
Schutzart IEC/EN IP54
Schutzklasse IEC/EN III, Sicherheitskleinspannung (SELV)

Hersteller und Typ: '.....'

1 St

V5 - Absperrventil Wärmetauscher Biogas/Rückkühler
V5 - Absperrventil Wärmetauscher Biogas/Rückkühler

1.1.7.9

Hubventil, 2-Weg, DN 100, Flansch, PN 16, ps 1600 kPa, Kvs 145 m³/h, Mediumtemperatur -10...120°C [14...248°F]
2-Weg Hubventil
DN 100, PN 16
Flansch
Kvs 145 m³/h
Ventilkörper EN-GJL-250 (GG 25)
Mediumtemperatur -10...120°C [14...248°F]
Kennlinie gleichprozentig
Leckrate Leckrate max. 0.05% vom Kvs-Wert

Hersteller und Typ: '.....'

1 St

1.1.7.10

Hubantrieb mit Notstellfunktion NC/NO, 2000 N, AC/DC 24 V, 2...10 V, 150 s, Hub 32 mm, IP54, Klemmen mit Kabel

Stetiger elektromotorischer Hubantrieb mit Notstellfunktion für Hubventile
Stromabsenkung in Ruhestellung
Konstante, lastunabhängige Laufzeit
Adaptierbarer Stellbereich
Stellkraft Motor 2000 N
Nennspannung AC/DC 24 V
Nennspannung Frequenz 50/60 Hz
Leistungsverbrauch Betrieb 5 W
Leistungsverbrauch Ruhestellung 2 W
Leistungsverbrauch Dimensionierung 9.5 VA
Ansteuerung stetig
Laufzeit Motor 150 s / 32 mm
Laufzeit Notstellfunktion 35 s / 32 mm
Arbeitsbereich 2...10 V
Stellungsrückmeldung 2...10 V

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
	Handverstellung mit Drucktaste Elektrischer Anschluss Klemmen mit Kabel 1 m PVC Schutzart IEC/EN IP54 Schutzklasse IEC/EN III, Sicherheitskleinspannung (SELV) Hersteller und Typ: '.....'	1	St	.....	.....
	V6 - Umschaltventil Wärmetauscher Biogas/Rückkühler V6 - Umschaltventil Wärmetauscher Biogas/Rückkühler				
1.1.7.11	Hubventil, 3-Weg, DN 100, Flansch, PN 16, ps 1600 kPa, Kvs 145 m³/h, Mediumstemperatur -10...120°C [14...248°F] 3-Weg Hubventil DN 100, PN 16 Flansch Kvs 145 m³/h Ventilkörper EN-GJL-250 (GG 25) Mediumstemperatur -10...120°C [14...248°F] Kennlinie A – AB: gleichprozentig; B – AB: linear Leckrate Leckrate A – AB: max. 0.05% vom Kvs-Wert; B – AB: max. 1% vom Kvs-Wert Hersteller und Typ: '.....'	1	St	.....	.....
1.1.7.12	Hubantrieb mit Notstellfunktion NC/NO, 2000 N, AC/DC 24 V, 2...10 V, 150 s, Hub 32 mm, IP54, Klemmen mit Kabel Stetiger elektromotorischer Hubantrieb mit Notstellfunktion für Hubventile Stromabsenkung in Ruhestellung Konstante, lastunabhängige Laufzeit Adaptierbarer Stellbereich Stellkraft Motor 2000 N Nennspannung AC/DC 24 V Nennspannung Frequenz 50/60 Hz Leistungsverbrauch Betrieb 5 W Leistungsverbrauch Ruhestellung 2 W Leistungsverbrauch Dimensionierung 9.5 VA Ansteuerung stetig Laufzeit Motor 150 s / 32 mm Laufzeit Notstellfunktion 35 s / 32 mm Arbeitsbereich 2...10 V Stellungsrückmeldung 2...10 V Handverstellung mit Drucktaste Elektrischer Anschluss Klemmen mit Kabel 1 m PVC Schutzart IEC/EN IP54 Schutzklasse IEC/EN III, Sicherheitskleinspannung (SELV) Hersteller und Typ: '.....'	1	St	.....	.....
1.1.7.13	V7 - Primärventil Wärmetauscher Biogas V7 - Primärventil Wärmetauscher Biogas Hubventil, 2-Weg, DN 65, Flansch, PN 16, ps 1600 kPa, Kvs 58 m³/h, Mediumstemperatur -10...120°C [14...248°F]				

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
	2-Weg Hubventil DN 65, PN 16 Flansch Kvs 58 m³/h Ventilkörper EN-GJL-250 (GG 25) Mediumtemperatur -10...120°C [14...248°F] Kennlinie gleichprozentig Leckrate Leckrate max. 0.05% vom Kvs-Wert Hersteller und Typ: '.....'	1	St	.....	.....
1.1.7.14	Hubantrieb, 1500 N, AC/DC 24 V, 2...10 V, 150 s, Hub 20 mm, IP54, Klemmen mit Kabel Stetiger elektromotorischer Hubantrieb für Hubventile Stromabsenkung in Ruhestellung Konstante, lastunabhängige Laufzeit Adaptierbarer Stellbereich Stellkraft Motor 1500 N Nennspannung AC/DC 24 V Nennspannung Frequenz 50/60 Hz Leistungsverbrauch Betrieb 2 W Leistungsverbrauch Ruhestellung 1.5 W Leistungsverbrauch Dimensionierung 3.5 VA Ansteuerung stetig Laufzeit Motor 150 s / 20 mm Arbeitsbereich 2...10 V Stellungsrückmeldung 2...10 V Handverstellung mit Drucktaste, arretierbar Elektrischer Anschluss Klemmen mit Kabel 1 m PVC Schutzart IEC/EN IP54 Schutzklasse IEC/EN III, Sicherheitskleinspannung (SELV) Hersteller und Typ: '.....'	1	St	.....	.....
1.1.7.15	V8 - Mischventil Pelletkessel V8 - Mischventil Pelletkessel Hubventil, 3-Weg, DN 65, Flansch, PN 16, ps 1600 kPa, Kvs 58 m³/h, Mediumtemperatur -10...120°C [14...248°F] 3-Weg Hubventil DN 65, PN 16 Flansch Kvs 58 m³/h Ventilkörper EN-GJL-250 (GG 25) Mediumtemperatur -10...120°C [14...248°F] Kennlinie A – AB: gleichprozentig; B – AB: linear Leckrate Leckrate A – AB: max. 0.05% vom Kvs-Wert; B – AB: max. 1% vom Kvs-Wert Hersteller und Typ: '.....'	1	St	.....	.....
1.1.7.16	Hubantrieb, 1500 N, AC/DC 24 V, 2...10 V, 150 s, Hub 20 mm, IP54, Klemmen mit Kabel Stetiger elektromotorischer Hubantrieb für Hubventile				

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
	Stromabsenkung in Ruhestellung Konstante, lastunabhängige Laufzeit Adaptierbarer Stellbereich Stellkraft Motor 1500 N Nennspannung AC/DC 24 V Nennspannung Frequenz 50/60 Hz Leistungsverbrauch Betrieb 2 W Leistungsverbrauch Ruhestellung 1.5 W Leistungsverbrauch Dimensionierung 3.5 VA Ansteuerung stetig Laufzeit Motor 150 s / 20 mm Arbeitsbereich 2...10 V Stellungsrückmeldung 2...10 V Handverstellung mit Drucktaste, arretierbar Elektrischer Anschluss Klemmen mit Kabel 1 m PVC Schutzart IEC/EN IP54 Schutzklasse IEC/EN III, Sicherheitskleinspannung (SELV) Hersteller und Typ: '.....'	1	St	.....	.....
1.1.7.17	V11 - Mischventil Beheizung Produktion V11 - Mischventil Beheizung Produktion Hubventil, 3-Weg, DN 50, Flansch, PN 16, ps 1600 kPa, Kvs 40 m³/h, Medium- temperatur -10...120°C [14...248°F] 3-Weg Hubventil DN 50, PN 16 Flansch Kvs 40 m³/h Ventilkörper EN-GJL-250 (GG 25) Mediumtemperatur -10...120°C [14...248°F] Kennlinie A – AB: gleichprozentig; B – AB: linear Leckrate Leckrate A – AB: max. 0.05% vom Kvs-Wert; B – AB: max. 1% vom Kvs-Wert Hersteller und Typ: '.....'	1	St	.....	.....
1.1.7.18	Hubantrieb, 1500 N, AC/DC 24 V, 2...10 V, 150 s, Hub 20 mm, IP54, Klemmen mit Kabel Stetiger elektromotorischer Hubantrieb für Hubventile Stromabsenkung in Ruhestellung Konstante, lastunabhängige Laufzeit Adaptierbarer Stellbereich Stellkraft Motor 1500 N Nennspannung AC/DC 24 V Nennspannung Frequenz 50/60 Hz Leistungsverbrauch Betrieb 2 W Leistungsverbrauch Ruhestellung 1.5 W Leistungsverbrauch Dimensionierung 3.5 VA Ansteuerung stetig Laufzeit Motor 150 s / 20 mm Arbeitsbereich 2...10 V Stellungsrückmeldung 2...10 V Handverstellung mit Drucktaste, arretierbar Elektrischer Anschluss Klemmen mit Kabel 1 m PVC Schutzart IEC/EN IP54				

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
	Schutzklasse IEC/EN III, Sicherheitskleinspannung (SELV)				
	Hersteller und Typ: '.....'	1	St	.....	.....
	Druckunabhängige Zonenventile Lufterhitzer Druckunabhängige Zonenventile Lufterhitzer				
1.1.7.19	PI Zonenventil (PIQCV), 2-Weg, DN 25, Innengewinde, Rp 1", PN 25, ps 1600 kPa, V'nom 2100 l/h, Mediumtemperatur -20...120°C [-4...248°F] (mit Antrieb 2...90°C), mit Messstutzen (P/T ports) Druckunabhängiges 2-Weg-Zonenventil mit Messstutzen (P/T ports) DN 25, PN 25 Innengewinde Rp 1" V'nom 0.583 l/s V'nom 2100 l/h Differenzdruck 16...350 kPa Ventilkörper Messing Mediumtemperatur -20...120°C [-4...248°F] Kennlinie gleichprozentig Leckrate luftblasendicht, Leckrate A				
	Hersteller und Typ: '.....'	7	St	.....	.....
1.1.7.20	Drehantrieb (ZoneTight), 1 Nm, AC/DC 24 V, BACnet MS/TP, Modbus RTU, 75 s, IP40 Kommunikativer elektromotorischer Drehantrieb für Zonenventile Stromabsenkung in Ruhestellung Konstante, lastunabhängige Laufzeit Mechanischer Drehwinkelbegrenzer und Positionsanzeiger Schnappmontage des Antriebs Durchflusseinstellung veränderbar NFC-Schnittstelle ohne Fremdenergie NFC-Schnittstelle für Inbetriebnahme, Konfiguration und Wartung mit Belimo Assistant App Drehmoment Motor 1 Nm Nennspannung AC/DC 24 V Nennspannung Frequenz 50/60 Hz Leistungsverbrauch Betrieb 0.7 W Leistungsverbrauch Ruhestellung 0.6 W Leistungsverbrauch Dimensionierung 1.5 VA Ansteuerung kommunikativ Kommunikation Modbus RTU Laufzeit Motor 75 s / 90° Handverstellung mit Antrieb (ausgeklickt) Elektrischer Anschluss Kabel 1 m PVC Schutzart IEC/EN IP40 Schutzklasse IEC/EN III, Sicherheitskleinspannung (SELV)				
	Hersteller und Typ: '.....'	7	St	.....	.....

1.1.7 Ventile

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
1.1.8	Antriebe und Umrichter				
	Prozesskühlung Prozesskühlung				
1.1.8.1	Frequenzumrichter 2,2kW IP55 Frequenzumrichter für typ. Motorwellenleistung 2,2 kW				
	• geeignet für Netzspannung 380-480V, $\pm 10\%$, 50/60Hz • Ausgangsscheinleistung bei 400V 3,9kVA • Motorvolllastdauerstrom 5,6A • max. Motorstrom(60s) 6,2A • Bemessungseingangsstrom 5,0A • Wirkungsgrad gem. EN50598-2, Klasse IE2, 96,6% • Leitungseinführungen: 3x M25x1,5 / 1x M20x1,5 / 1x M16x1,5 • Gehäuseschutzart IP55 • max. Abmessungen A4 (HxBxT) 420x200x178mm • max. Masse 9,7kg • max. Verlustwärmelast 97W • Integrierter Wartungsschalter mit Hilfskontakt				
	Busschnittstelle: Modbus RTU/TCP				
	Mit grafischem LCD Display und Handbetrieb				
	liefern				
	Hersteller und Typ: Danfoss VLT HVAC Drive FC-102 oder gleichwertig, Hersteller und Typ: '.....'	4	St	.....	.....
1.1.8.2	Einbau und Inbetriebnahme FU Einbau und Inbetriebnahme FU				
	Montage, elektrischer Anschluss, Parametrierung und Inbetriebnahme des vor- genannten Frequenzumrichters zur drehzahlvariablen Steuerung eines Dreh- strommotors. Der Frequenzumrichter ist fachgerecht einzubauen bzw. zu montieren und voll- ständig betriebsfertig anzuschließen.				
	Leistungsumfang:				
	• Einbau und mechanische Befestigung des Frequenzumrichters • Anschluss der Netz- und Motorleitungen • Anschluss der Steuer-, Melde- und Freigabesignale • Anschluss vorhandener Kommunikationsschnittstellen • Herstellung des erforderlichen Schutz- und Potentialausgleichs • EMV-gerechter Anschluss einschließlich fachgerechter Schirmanbindung • Parametrierung entsprechend den Motor- und Anlagendaten • Einstellung der erforderlichen Hoch- und Runterlaufzeiten, Sollwertvorgaben sowie minimalen und maximalen Frequenzen • Einrichtung der erforderlichen Steuer- und Meldefunktionen • Durchführung von Drehrichtungs-, Funktions- und Probelauf • Inbetriebnahme und betriebsfertige Übergabe • erforderliches Klein-, Anschluss- und Befestigungsmaterial • Gerätekenzeichnung: • Laminierter Folienschild oder Kunststoff/Metall graviert				

Übertrag:

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

Übertrag:

- Angabe des BMK/AKS, auf Wunsch des AG Datenpunktschlüssel, weitere Angaben
- Öl-, wasser- und hitzebeständig

4 St

1.1.8.3

Thermistor-Motorschutzrelais
Thermistor-Motorschutzrelais

Liefern, montieren, verdrahten und betriebsfertig anschließen, einstellen eines Thermistor-Motorschutzrelais zur Temperaturüberwachung von Asynchronmotoren mit eingebauten PTC-Thermistorfühlern.

Ausführung mit folgenden Mindestanforderungen:

- Auswertung von PTC-Thermistorfühlern
- Überwachung der Motorwicklung auf unzulässige Übertemperatur
- Fühlerkreisüberwachung auf Kurzschluss und Leitungsunterbrechung, soweit technisch durch das Auswertegerät unterstützt
- mindestens ein potentialfreier Relaisausgang zur Abschaltung bzw. Störwarnmeldung
- optische Betriebs- und Störanzeige
- manuelle bzw. automatische Rückstellung
- Ausführung für Hutschienenmontage
- Versorgungsspannung passend zum Steuerstromkreis der Schaltanlage

Einschließlich erforderlicher Anschlussklemmen, Beschriftung und Kleinmaterial sowie Funktionsprüfung und Inbetriebnahme.

Gerätekenzeichnung:

- Laminierter Folienschild oder Kunststoff/Metall graviert
- Angabe des BMK/AKS, auf Wunsch des AG Datenpunktschlüssel, weitere Angaben
- Öl-, wasser- und hitzebeständig

4 St

Pumpenbauwerk
Pumpenbauwerk

1.1.8.4

Frequenzumrichter 4,0kW IP55
Frequenzumrichter für typ. Motorwellenleistung 4,0 kW

- geeignet für Netzspannung 380-480V, $\pm 10\%$, 50/60Hz
- Ausgangsscheinleistung bei 400V 6,9kVA
- Motorvollastdauerstrom 10,0A
- max. Motorstrom(60s) HO/NO: 15,0/11,0A
- Bemessungseingangsstrom 9,0A
- max. Eingangsstrom HO/NO: 13,5/9,9A
- Wirkungsgrad gem. EN50598-2, Klasse IE2, 96,9%
- Gehäuseschutzart IP55
- Leitungseinführungen: 3x M25x1,5 / 1x M20x1,5 / 1x M16x1,5
- max. Abmessungen A4 (HxBxT) 420x200x178mm
- max. Masse: 9,4kg
- max. Verlustwärmelast 157W
- Integrierter Wartungsschalter mit Hilfskontakt

Busschnittstelle: Modbus RTU/TCP

Mit grafischem LCD Display und Handbetrieb

Übertrag:

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

Übertrag:

liefern

Hersteller und Typ: Danfoss VLT Aqua Drive FC-202
oder gleichwertig,
Hersteller und Typ: '.....'

2 St

1.1.8.5

Einbau und Inbetriebnahme FU
Einbau und Inbetriebnahme FU

Montage, elektrischer Anschluss, Parametrierung und Inbetriebnahme des vor-
genannten Frequenzumrichters zur drehzahlvariablen Steuerung eines Dreh-
strommotors.
Der Frequenzumrichter ist fachgerecht einzubauen bzw. zu montieren und voll-
ständig betriebsfertig anzuschließen.

Leistungsumfang:

- Einbau und mechanische Befestigung des Frequenzumrichters
- Anschluss der Netz- und Motorleitungen
- Anschluss der Steuer-, Melde- und Freigabesignale
- Anschluss vorhandener Kommunikationsschnittstellen
- Herstellung des erforderlichen Schutz- und Potentialausgleichs
- EMV-gerechter Anschluss einschließlich fachgerechter Schirmanbindung
- Parametrierung entsprechend den Motor- und Anlagendaten
- Einstellung der erforderlichen Hoch- und Runterlaufzeiten, Sollwertvorgaben
sowie minimalen und maximalen Frequenzen
- Einrichtung der erforderlichen Steuer- und Meldefunktionen
- Durchführung von Drehrichtungs-, Funktions- und Probelauf
- Inbetriebnahme und betriebsfertige Übergabe
- erforderliches Klein-, Anschluss- und Befestigungsmaterial
- Gerätekenzeichnung:
 - Laminierter Folienschild oder Kunststoff/Metall graviert
 - Angabe des BMK/AKS, auf Wunsch des AG Datenpunktschlüssel, wei-
tere Angaben
 - Öl-, wasser- und hitzebeständig

2 St

1.1.8.6

Thermistor-Motorschutzrelais
Thermistor-Motorschutzrelais

Liefern, montieren, verdrahten und betriebsfertig anschließen, einstellen eines
Thermistor-Motorschutzrelais zur Temperaturüberwachung von Asynchronmoto-
ren mit eingebauten PTC-Thermistorfühlern.

Ausführung mit folgenden Mindestanforderungen:

- Auswertung von PTC-Thermistorfühlern
- Überwachung der Motorwicklung auf unzulässige Übertemperatur
- Fühlerkreisüberwachung auf Kurzschluss und Leitungsunterbrechung, so-
weit technisch durch das Auswertegerät unterstützt
- mindestens ein potentialfreier Relaisausgang zur Abschaltung bzw. Störwei-
termeldung
- optische Betriebs- und Störanzeige
- manuelle bzw. automatische Rückstellung
- Ausführung für Hutschienenmontage
- Versorgungsspannung passend zum Steuerstromkreis der Schaltanlage

Übertrag:

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

Übertrag:

Einschließlich erforderlicher Anschlussklemmen, Beschriftung und Kleinmaterial sowie Funktionsprüfung und Inbetriebnahme.

Gerätekenzeichnung:

- Laminiertes Folienschild oder Kunststoff/Metall graviert
- Angabe des BMK/AKS, auf Wunsch des AG Datenpunktschlüssel, weitere Angaben
- Öl-, wasser- und hitzebeständig

2 St

1.1.8.7

Dichtraumüberwachungsrelais für Tauchmotorpumpe
Dichtraumüberwachungsrelais für Tauchmotorpumpe

Liefern, montieren, verdrahten und betriebsfertig anschließen eines Dichtraumüberwachungsrelais zur Leckage- bzw. Feuchteüberwachung von Tauchmotorpumpen.

Das Auswerterelais ist zur Überwachung der in der Tauchmotorpumpe vorhandenen Feuchte- bzw. Dichtraumsonde vorzusehen. Eindringende Feuchtigkeit bzw. eine Leckage ist zu erfassen und als Störmeldung an die übergeordnete Steuerung weiterzugeben.

Ausführung mit folgenden Mindestanforderungen:

- geeignet zur Auswertung von Feuchte- bzw. Leckagesonden in Tauchmotorpumpen
- Empfindlichkeit passend zur eingesetzten Sonde
- mindestens ein potentialfreier Relaisausgang zur Störweitermeldung
- optische Betriebs- und Störanzeige
- galvanische Trennung zwischen Sonden- und Steuerstromkreis
- Ausführung für Hutschienenmontage
- Versorgungsspannung passend zum Steuerstromkreis der Schaltanlage
- Einschließlich erforderlicher Anschlussklemmen, Beschriftung und Kleinmaterial sowie Funktionsprüfung der Überwachungskette und Inbetriebnahme.

Gerätekenzeichnung:

- Laminiertes Folienschild oder Kunststoff/Metall graviert
- Angabe des BMK/AKS, auf Wunsch des AG Datenpunktschlüssel, weitere Angaben
- Öl-, wasser- und hitzebeständig

2 St

1.1.8 Antriebe und Umrichter

1.1 Feldgeräte

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
1.2	Automationsstation				
1.2.1	Zentralbaugruppe				
	Hinweis Die Funktionalität des angebotenen Systems ist laut Angebot sicherzustellen. Es müssen alle Notwendigen Lizenzen und Bauteile angeboten bzw. einkalkuliert werden. Alle Geräte sind inkl. Einbau, Montage und Beschriftung anzubieten.				
1.2.1.1	CPU: Modulare Standard CPU für mittelgroße Applikationen, 1000K Programmspeicher, Bitbefehl 6 ns <u>Einsatzgebiete/Anwendungen</u> Zentralbaugruppe mit Arbeitsspeicher 1 MB für Programm und 4,5 MB für Daten, 1. Schnittstelle: PROFINET IRT mit 2 Port Switch, 2. Schnittstelle: PROFINET RT, 6 ns Bit-Performance, Memory Card notwendig. Für Applikationen mit mittleren bis hohen Anforderungen an Programmumfang, Vernetzung und Bearbeitungsgeschwindigkeit, mit dem Ziel, integrierte grundlegende Bewegungsteuerungsfunktionen und Schnittstellen für verteilte Peripheriegeräte über PROFINET bereitzustellen. Die zweite PROFINET-Schnittstelle mit separater IP-Adresse kann zum Anschluss weiterer PROFINET IO RT-Devices oder für schnelle Kommunikation als I-Device oder zur Netzwerktrennung genutzt werden. <u>Systemmerkmale</u> • Modular erweiterbare CPU, programmierbar entsprechend IEC 61131 Norm (KOP, FUP, AWL, SCL, CFC, GRAPH) • Konsistente Datenhaltung der Anwendersoftware und Dokumentation auf der CPU • Automatisches Melden von Systemereignissen und Anzeige am Display, im Webserver, im Engineering und auf dem HMI-System • Automatisches netzwerk-unabhängiges Routing über PROFINET/PROFIBUS • Integrierter Webserver mit Standard- und anwenderdefinierten Webseiten, inklusive Trace-Anzeige • Integrierte Kommunikationsdienste (OPC UA Client/Server, PROFINET IO, TCP/IP, UDP, ISO on TCP, SNMP, DCP, LLDP, MODBUS TCP) • Taktsynchroner Betrieb am Bussystem (RT/IRT) • Dezentrale Peripherie mit CPU-Funktionalität als unterlagerter Master/Controller • Zugriff von zwei CPUs auf gleiche dezentrale Peripherie (Shared Device) • Integriertes Display zur Klartextanzeige, Diagnosemeldung und Grundeinstellungen, mehrsprachig • Integrierte Security-Funktionen wie Know-How-, Kopier- sowie Zugriffsschutz (Security by Default) • Unterstützung von Drehzahl-/Positionierachsen sowie externen Encodern, lagegenauer Getriebegleichlauf zwischen Achsen • Die Motion Control Funktionen der CPU können die Zähler als Positionswert und die Analogausgänge als Drehzahlsollwertausgang verwenden. • Daneben bietet die CPU umfangreiche Regelungsfunktionalitäten über einfach konfigurierbare Bausteine an, sowie die Möglichkeit Antriebe über standardisierte PLC-open-Bausteine anzubinden • Trace-Funktionen für alle CPU-Variablen, sowohl zur Diagnose in Echtzeit als auch für sporadische Fehlererkennung, Speicherung von bis zu 1000 Traces auf der Memory Card				

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
	<u>Speicher</u>				
	integrierter Arbeitsspeicher Code:	1	MByte		
	integrierter Arbeitsspeicher Daten:	4,5	MByte		
	Ladespeicher:	32	GByte		
	Anzahl Zeilen:	2048			
	Anzahl Zähler:	2048			
	Anzahl Merker:	16	kByte		
	Remanenter Speicher/mit Puffer-PS:	512/4500	kByte		
	<u>Bearbeitungszeiten</u>				
	Für Bit-Operationen:	6	ns		
	Für Word-Operationen:	7	ns		
	Für Festpunktarithmetik:	9	ns		
	Für Gleitpunktarithmetik:	37	ns		
	<u>Eingänge/Ausgänge</u>				
	Eingänge/Ausgänge, modular erweiterbar:	ja			
	Peripherieadressbereich Eingänge:	32	kByte		
	Peripherieadressbereich Ausgänge:	32	kByte		
	<u>Schnittstellen / Interfaces</u>				
	Zwei getrennte IE Schnittstellen (Unterschiedliche IP-Adressvergabe möglich):				
	1x PROFINET IO IRT (RJ 45); Integrierter PROFINET-Switch (2-fach)				
	1x PROFINET IO RT				
	<u>Integrierte Funktionen</u>				
	Pufferzeit:	6	Wochen		
	PID-Regler; Echtzeituhr; Know-How Schutz; Zugriffsschutz; IO-Trace; Positionierachse; Drehzahlachsen; Externe Geber				
	<u>Funktionen erweiterbar über Module</u>				
	Zähler; SSI; Serielles Interface: Freeport, 3964R, USS; Serielles Interface: Modbus RTU Slave/Master; VPN, Firewall; IPv6, MAC Filter, GBit Ethernet; Oversampling; PWM (Pulsweitenmodulation)				
	<u>Versorgungsspannung</u>				
	Nennwert:	24V	DC		
	<u>Display</u>				
	Auflösung:	240 x 260	Pixel		
	Bedienung; Diagnoseinformation; IP-Adressänderung; Benutzersprache wählbar; Ziehen und Stecken im Betrieb; Passwortschutz				
	<u>Abmessungen/Gewicht</u>				
	Breite:	70	mm		
	Höhe:	147	mm		
	Tiefe:	129	mm		
	Gewicht, ungefähr	456	g		
	<u>Umgebungsbedingungen</u>				
	Temperaturbereich:	-30°C bis +60°C			
	Aufstellhöhe:	bis 5000	m		

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

Nachhaltigkeit

EcoTech-Label, TÜV-zertifiziert

Zulassungen

CE; UKCA; KC; cULus; cFMus; RCM; EAC; EN 61131-2; EN 61000-6-4; PRO-FINET standard; cULus HAZ.LOC.; FM; ATEX; UKEX; IECEX; CCC-Ex; EN 60068-2-1/-2/-6/-13/-14/-27/-30/-31/-42/-43/-78; ABS; Bureau Veritas; DNV; LRS; NK; RINA; CCS; KR; IEC 62443-4-2

inkl. Einbau und Verdrahtung

inkl. Tragschiene für komplette Automationsstation

inkl. Benötigter Kleinteile und Speicherkarten

Hersteller und Typ: Siemens S7-1515-2PN

oder gleichwertig,

Hersteller und Typ: '.....'

1 St

Hinweis: I/O-Module

I/O-Module

für vorgenannte Steuerung

Verbindung zur CPU über Rückwandbus

Module inkl. Modulklemme, Einbau und Verdrahtung

1.2.1.2

16 Digitale Eingänge für 24V DC - Basic

Einsatzgebiete/Anwendungen

Modulares digitales Eingabemodul in Schutzart IP20 zum Einbau im Schaltschrank zur exakten Anpassung an die Automatisierungsaufgabe.

Eingangskennlinie nach IEC 61131, Typ 3, geeignet für den Anschluss von Schaltern und 2-/3- und 4-Draht Sensoren (PNP, P-lesend, stromziehend).

Systemmerkmale

Versorgungsspannung 19,2 – 28,8 V DC

Nennwert 24V DC

Verpolschutz gegen Zerstörung

Austauschbarer Frontstecker

Push-In Klemmen zur werkzeuglosen Verdrahtung

Vorverdrahtungsstellung für Frontstecker zur einfacheren Verdrahtung

Stehende Verdrahtung

Geeignet für massive Leitungen mit Leitungsquerschnitten von 0,25 bis 1,5 mm²

Geeignet für flexible Leitungen mit Leitungsquerschnitten von 0,25 bis 1,5 mm² mit Aderendhülse

Geeignet für flexible Leitungen mit Leitungsquerschnitten von 0,25 bis 1,5 mm² ohne Aderendhülse

Beschriftbare Front-Tür mit Beschriftungsstreifen

Unterstützt Identifikationsdaten I&M 0 bis 3

Statusanzeige mit LED für Signalzustand jedes Kanals

Potentialtrennung zwischen den Kanälen in Gruppen zu 16

Funktionen

Lesender Zugriff auf Eingänge durch mehrere Controller (MSI)

Übertrag:

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

Übertrag:

Technische Daten

Zulässige Eingangsspannung: -30 bis 30V DC
Temperaturbereich Standard Komponente:
Waagerechter Einbau: von -30 bis 60 °C
Senkrechter Einbau: von -30 bis 40 °C
Maximale Leitungslänge:
Geschirmt: 1000m
Ungeschirmt: 600m

inkl. Modulklemme, Beschriftung, Einbau und Verdrahtung
3 St

1.2.1.3 16 Digitale Ausgänge für 24VDC bei 0,5A - Basic

Einsatzgebiete/Anwendungen

Modulares digitales Ausgabemodul in Schutzart IP20 zum Einbau im Schaltschrank zur exakten Anpassung an die Automatisierungsaufgabe.
Geeignet für den Anschluss von Magnetventilen, Gleichstromschützen, Meldeleuchten

Systemmerkmale

Versorgungsspannung 19,2 – 28,8 V DC
Nennwert 24V DC
Verpolschutz gegen Zerstörung
Austauschbarer Frontstecker
Push-In Klemmen zur werkzeuglosen Verdrahtung
Vorverdrahtungsstellung für Frontstecker zur einfacheren Verdrahtung
Stehende Verdrahtung
Geeignet für massive Leitungen mit Leitungsquerschnitten von 0,25 bis 1,5 mm²
Geeignet für flexible Leitungen mit Leitungsquerschnitten von 0,25 bis 1,5 mm² mit Aderendhülse
Geeignet für flexible Leitungen mit Leitungsquerschnitten von 0,25 bis 1,5 mm² ohne Aderendhülse
Beschriftbare Front-Tür mit Beschriftungsstreifen
Unterstützt Identifikationsdaten I&M 0 bis 3
Statusanzeige mit LED für Signalzustand jedes Kanals
Diagnoseanzeige via LED am Gerät
Potentialtrennung zwischen den Kanälen in Gruppen zu 8

Diagnosen

Gruppenweise:

- Fehlende Versorgungsspannung L+

Funktionen

Lesender Zugriff auf Ausgänge durch mehrere Controller (MSO)

Technische Daten

Ausgänge P- schaltend
Schaltvermögen der Ausgänge:
Ohmsche Last: 0,5A
Lampenlast: 5W
Summenstrom der Ausgänge:
je Kanal: 0,5A
je Modul: 8A
Temperaturbereich Standard Komponente:
Waagerechter Einbau: von -30 bis 60 °C
Senkrechter Einbau: von -30 bis 40 °C

Übertrag:

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

Übertrag:

Maximale Leitungslänge:

Geschirmt: 1000m

Ungeschirmt: 600m

inkl. Modulklemme, Beschriftung, Einbau und Verdrahtung

2 St

1.2.1 Zentralbaugruppe

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
1.2.2	I/O System				
	Buskoppler Buskoppler				
1.2.2.1	PROFINET 2-Port-Schnittstellenmodul für dezentrale E/As - Standard <u>Anwendungsbereiche</u> Anbindung von bis zu 32 dezentralen E/A-Modulen an eine SPS über PROFI-NET <u>Merkmale des Systems</u> Versorgungsspannung 19,2 - 28,8 V DC Unterstützt Identifikationsdaten I&M 0 bis 4 LED zur Anzeige von Diagnosen bei Fehlern im Sekundärmodul RUN mit Lücken möglich PROFINET IO-Anbindung über wählbare BusAdapter Modultausch unter Strom (Multi-Hot-Swapping) <u>Protokolle</u> PROFINET IO Industrielles Ethernet (Open IE) Medienredundanzprotokoll (MRP) <u>Technische Daten</u> Max. Adressvolumen pro Modul: 288 Bytes E/A pro Station: 1440 Bytes E/A Minimale Aktualisierungszeit: 1 ms Standard-Komponenten-Temperaturbereich: Horizontaler Einbau: von -30 bis 60 °C Vertikaler Einbau: von -30 bis 50 °C inkl. Einbau und Verdrahtung und Busadapter inkl. Benötigter Kleinteile Hersteller und Typ: Siemens ET200SP oder gleichwertig, Hersteller und Typ: '.....'	2	St	.....	.....
	I/O-Module I/O-Module				
1.2.2.2	8 digitale Eingänge für 24V DC <u>Anwendungsbereiche</u> Digitales Eingangsmodul für einen modularen Aufbau zu einer Automatisierungsaufgabe. Geeignet für die Verbindung von Schaltern und 2-Draht-Sensoren gemäß IEC 61131 Typ 1, 2 und 3 <u>Merkmale des Systems</u> Versorgungsspannung 19,2 - 28,8 V DC Schutzklasse IP20 Unterstützt Identifikationsdaten I&M 0 bis 3 Push-In-Klemmen für werkzeuglose Verdrahtung Stationäre Verkabelung Austauschbarer Anschlusskasten				

Übertrag:

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

Übertrag:

geeignet für Kabeldurchmesser (flexible Kabel)
von 0,2 bis 2,5 mm² ohne Aderendhülse
von 0,14 bis 1,5 mm² mit Aderendhülse
Während des Betriebs umparametrierbar
Schutz gegen Kurzschluss der Sensorversorgung
LED-Statusanzeige für kanalspezifische Statusinformationen
LED-Diagnoseanzeige am Gerät
Die Eingangsverzögerung ist kanalweise parametrierbar:
0,05 ms bis 20 ms

Diagnosen

Parametrierbar durch Modul
• Fehlende Lastspannung L+

Technische Daten

Zulässige Eingangsspannung: -30 bis 30 V
Temperaturbereich für Standardkomponenten:
Horizontaler Einbau: von -30 bis 60 °C
Vertikaler Einbau: von -30 bis 50 °C
Max. Kabellänge:
Abgeschirmter Strom: 1000 m
Abgeschirmte Spannung: 600 m

inkl. Einbau und Verdrahtung

inkl. Benötigter Kleinteile

8 St

.....

1.2.2.3

8 digitale Ausgänge für 24VDC 0,5A

Anwendungsbereiche

Ausgangsmodul für einen bit-modularen Aufbau, um
genau an die Automatisierungsaufgabe anpassen.
Qualifiziert für Magnetventile, Gleichstromschütze
und Signallampen.

Merkmale des Systems

Versorgungsspannung 19,2 - 28,8 V DC
Push-In-Klemmen für werkzeuglose Verdrahtung
Stationäre Verkabelung
Austauschbarer Anschlusskasten
geeignet für Kabeldurchmesser (flexible Kabel)
von 0,2 bis 2,5 mm² ohne Aderendhülse
von 0,14 bis 1,5 mm² mit Aderendhülse
Während des Betriebs umparametrierbar
LED-Statusanzeige für kanalspezifische Statusinformationen
LED-Diagnoseanzeige am Gerät
Schutz gegen Kurzschluss

Diagnosen

Parametrierbar durch Modul
• Fehlende Lastspannung L+

Funktionen

Reparametrierbarer Ersatzwert für CPU STOP

Technische Daten

Ausgänge - P-schaltend

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
	Schaltleistung des Ausgangs:				
	ohmsche Last:	0,5A			
	Lampenlast:	5W			
	Ausgangssummenstrom:				
	pro Kanal:	0,5A			
	pro Modul:	4A			
	Temperaturbereich für Standardkomponenten:				
	Horizontaler Einbau:	von -30 bis 60 Grad C			
	Vertikaler Einbau:	von -30 bis 50 Grad C			
	Max. Kabellänge:				
	Abgeschirmt:	1000m			
	Ungeschirmt:	600m			
	inkl. Einbau und Verdrahtung				
	inkl. Benötigter Kleinteile				
		5 St			
1.2.2.4	4 digitale Relaisausgänge für 24 VDC/2A <u>Anwendungsbereiche</u> Digitales Ausgangsmodul mit isolierten Relais-Wechslerkontakten für ein modularer Aufbau zur Anpassung an eine Automatisierungsaufgabe. Geeignet für ohmsche Lasten. <u>Merkmale des Systems</u> Versorgungsspannung 19,2 - 28,8 V DC Schutzklasse IP20 Unterstützt Identifikationsdaten I&M 0 bis 3 Push-In-Klemmen für werkzeuglose Verdrahtung Stationäre Verkabelung Austauschbarer Anschlusskasten geeignet für Kabeldurchmesser (flexible Kabel) von 0,2 bis 2,5 mm ² ohne Aderendhülse von 0,14 bis 1,5 mm ² mit Aderendhülse Während des Betriebs umparametrierbar LED-Statusanzeige für kanalspezifische Statusinformationen LED-Diagnoseanzeige am Gerät <u>Diagnosen</u> Parametrierbar durch Modul • Fehlende Lastspannung L+ <u>Funktionen</u> Reparametrierbarer Ersatzwert für CPU STOP <u>Technische Daten</u> Normal offener Kontakt (NO: normally open) und Öffner (NC: normally closed) Nominale Versorgungsspannung der Relaispule L+: 24 V DC Summe der Ausgangsströme: pro Kanal: 2 A pro Modul: 8 A Schaltleistung des Ausgangs: ohmsche Last: 2 A Thermischer Strom: 2 A Nenn-Schaltspannung: GLEICHSTROM: 24 V				

Übertrag:

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

Übertrag:

AC: 24 V

Temperaturbereich für Standardkomponenten:

Horizontaler Einbau: von -30 bis 60 °C

Vertikaler Einbau: von -30 bis 50 °C

Max. Kabellänge:

Abgeschirmt: 1000 m

Ungeschirmt: 200 m

inkl. Einbau und Verdrahtung

inkl. Benötigter Kleinteile

1 St

1.2.2.5

4 analoge Eingänge für RTD(Ohm) und TC

Anwendungsbereiche

Analogeingangsmodule für einen modularen Aufbau

um sich an eine Automatisierungsaufgabe anzupassen.

Geeignet für die Messung von Spannungen und

die Messung von Strömen über 2-, 3- oder 4-Leiter-Messumformer.

Messbereiche:

Spannung:

- +-50 mV
- +-80 mV
- +-250 mV
- +-1 V

Widerstandsfähigkeit:

- 150 Ohm, 300 Ohm, 600 Ohm, 3000 Ohm, 6000 Ohm, PTC

Temperatur:

- Thermoelement Typ B
- Thermoelement Typ C
- Thermoelement Typ E
- Thermoelement Typ J
- Thermoelement Typ K
- Thermoelement Typ L
- Thermoelement Typ N
- Thermoelement Typ R
- Thermoelement Typ S
- Thermoelement Typ T
- Thermoelement Typ U
- Thermoelement Typ TXK GOST
- Widerstandsthermometer Cu10 Standard/Klima
- Widerstandsthermometer Ni 100 Standard/Klima
- Widerstandsthermometer Ni 120 Standard/Klima
- Widerstandsthermometer Ni 200 Standard/Klima
- Widerstandsthermometer Ni 500 Standard/Klima
- Widerstandsthermometer Ni 1000 Standard/Klima
- Widerstandsthermometer Pt 100 Standard/Klima
- Widerstandsthermometer Pt 200 Standard/Klima
- Widerstandsthermometer Pt 500 Standard/Klima
- Widerstandsthermometer Pt 1000 Standard/Klima

Merkmale des Systems

Versorgungsspannung 19,2 - 28,8 V DC

Nennspannung (DC) 24 V

Push-In-Klemmen für werkzeuglose Verdrahtung

Stationäre Verkabelung

Übertrag:

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

Übertrag:

Austauschbarer Anschlusskasten
geeignet für Kabelparameter (flexible Kabel)
von 0,2 bis 2,5 mm² ohne Aderendhülse
von 0,14 bis 1,5 mm² mit Aderendhülse
Während des Betriebs umparametrierbar
Während des Betriebs kalibrierbar
LED-Statusanzeige für kanalspezifische Statusinformationen
LED-Diagnoseanzeige am Gerät
Schutz gegen Kurzschluss der Sensorversorgung
Ausgangsart/-bereich parametrierbar nach Kanal
Max. Betriebsgrenze: $\pm 0,1\%$

Diagnosen

Parametrierbar nach Kanal

- Fehlende Lastspannung L+
- Bezugsknotenpunkt
- Überlauf
- Unterlauf
- Drahtbruch

Funktionen

Anpassen des Messbereichs zur Erhöhung der Auflösung
Skalierung der Messwerte
Glättung von Analogwerten (bis zu 16-fach)
Störfrequenzunterdrückung (16,6 Hz, 50 Hz, 60 Hz)

Technische Daten

Zulässige Eingangsspannung: max. 30 V
Auflösung: max. 16 Bit (inkl. Vorzeichen)
Temperaturbereich für Standardkomponenten:
Horizontaler Einbau: von -30 bis 60 °C
Vertikaler Einbau: von -30 bis 50 °C
Max. Kabellänge:
Abgeschirmt (Spannung / Widerstand): 200 m
Abgeschirmt (Thermoelemente): 50 m

inkl. Einbau und Verdrahtung

inkl. Benötigter Kleinteile

1 St

.....

1.2.2.6

4 Analogeingänge für U(V), I(mA)

Anwendungsbereiche

Analogeingangsmodule für einen modularen Aufbau
um sich an eine Automatisierungsaufgabe anzupassen.
Geeignet für die Messung von Spannungen und
die Messung von Strömen über 2-Draht-Wandler.

Messbereich / Stromstärke:

Spannung:

- U: 0-10V
- U: ± 10 V
- U: 1..5V
- U: ± 5 V

Aktuell:

- I: 0..20mA

Übertrag:

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

Übertrag:

- I: 4..20mA

Merkmale des Systems

Versorgungsspannung 19,2 - 28,8 V DC
Nennspannung (DC) 24V
Push-In-Klemmen für werkzeuglose Verdrahtung
Stationäre Verkabelung
Austauschbarer Anschlusskasten
geeignet für Kabeldurchmesser (flexible Kabel)
von 0,2 bis 2,5 mm² ohne Aderendhülse
von 0,14 bis 1,5 mm² mit Aderendhülse
Während des Betriebs umparametrierbar
LED-Statusanzeige für kanalspezifische Statusinformationen
LED-Diagnoseanzeige am Gerät
Art/Bereich der Messung parametrierbar nach Kanal
Max. Betriebsgrenze: +-0,5%

Diagnosen

Parametrierbar durch Modul

- Fehlende Lastspannung L+
- Kurzschluss gegen M
- Überlauf
- Unterlauf
- Drahtbruch

Funktionen

Glättung von Analogwerten (bis zu 16-fach)
Störfrequenzunterdrückung (16,6 Hz, 50 Hz, 60 Hz)

Technische Daten

Zulässige Eingangsspannung: max. 30 V
Zulässiger Eingangsstrom: 0 bis 50 mA
Temperaturbereich für Standardkomponenten:
Horizontaler Einbau: von -30 bis 60 °C
Vertikaler Einbau: von -30 bis 50 °C
Max. Kabellänge:
Abgeschirmt (Strom): 1000m
Abgeschirmt (Spannung): 200m

inkl. Einbau und Verdrahtung
inkl. Benötigter Kleinteile

10 St

1.2.2.7 4 analoge Ausgänge für Strom- und Spannungsausgabe

Einsatzgebiete/Anwendungen

Modulares analoges Ausgabemodul in Schutzart IP20 zum Einbau im Schaltschrank zur exakten Anpassung an die Automatisierungsaufgabe.
Geeignet zur Ausgabe von Strom- und Spannungs-Werten an Aktoren
Wertbereiche:
Ausgangsbereiche für Stromausgabe:

- ± 20 mA
- 0 bis 20 mA
- 4 bis 20 mA

Ausgangsbereiche für Spannungsausgabe:

Übertrag:

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

Übertrag:

- $\pm 10 \text{ V}$
- 0 bis 10 V
- 1 bis 5 V

Systemmerkmale

Versorgungsspannung 19,2 – 28,8 V DC
Nennwert 24V DC
Verpolschutz gegen Zerstörung
Austauschbarer Frontstecker zur freien Wahl der Verdrahtungstechnik (Schraube / Push-In)
Push-In Klemmen zur werkzeuglosen Verdrahtung
Schirmklemme Werkzeuglos montierbar
Vorverdrahtungsstellung für Frontstecker zur einfacheren Verdrahtung
Stehende Verdrahtung
Geeignet für massive Leitungen mit Leitungsquerschnitten von 0,25 bis 1,5 mm²
Geeignet für flexible Leitungen mit Leitungsquerschnitten von 0,25 bis 1,5 mm² mit Aderendhülse
Geeignet für flexible Leitungen mit Leitungsquerschnitten von 0,25 bis 1,5 mm² ohne Aderendhülse
Beschriftbare Front-Tür mit Beschriftungsstreifen
Unterstützt Identifikationsdaten I&M 0 bis 3
Umparametrierbar im laufenden Betrieb
Kalibrierbar im laufenden Betrieb
Statusanzeige mit LED für Signalzustand jedes Kanals
Diagnoseanzeige via LED am Gerät
Ausgabeart/-bereich kanalweise parametrierbar
Auflösung: 16 Bit
Max. Grundfehlergrenze: 0,3%
Signal-Wandlungszeit (pro Kanal): 500µs

Diagnosen

- Kanalweise parametrierbar
- Fehlende Lastspannung L+
 - Kurzschluss nach M
 - Drahtbruch (Strom)
 - Kurzschluss (Spannung)
 - Überlauf
 - Unterlauf

Funktionen

Parametrierbarer Ersatzwert bei STOP der CPU
Lesender Zugriff auf Ausgänge durch mehrere Controller (MSO)

Technische Daten

Temperaturbereich Standard Komponente:
Waagerechter Einbau: von -30 bis 60 °C
Senkrechter Einbau: von -30 bis 40 °C
Maximale Leitungslänge:
Geschirmter Strom: 800m
Geschirmte Spannung: 200m

inkl. Einbau und Verdrahtung
inkl. Benötigter Kleinteile

7 St

1.2.2.8 Kommunikationsmodul für PtP RS232, RS422, RS485 Schnittstelle

Übertrag:

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

Übertrag:

Kommunikationsmodul für PtP RS232, RS422, RS485 Schnittstelle

Anwendungsbereiche

Kommunikationsmodul in Schutzart IP20 zum Einbau in den Schaltschrank zur genauen Anpassung an die Automatisierungsaufgabe.

Das Kommunikationsmodul ermöglicht den Datenaustausch mit anderen speicherprogrammierbaren Steuerungen, Computern oder anderen Automatisierungsgeräten über eine Punkt-zu-Punkt- oder Mehrpunkt-Verbindung mittels RS422-, RS485- oder RS232-Schnittstelle

Merkmale des Systems

Unterstützt Identifikationsdaten I&M 0 bis I&M 3

Elektrisch abgekoppelt

Re-parametrierbar während des Betriebs

LED-Diagnoseanzeige am Gerät

Übertragungsrate: 0,3 bis 250 kbit/s

Maximale Frame-Länge: 2 kbyte

Übertragungsprotokolle: Freeport, 3964(R), Modbus-Master (RTU), Modbus-Slave (RTU) und USS mit Anweisungen

Diagnosen

- Verlust der Versorgungsspannung
- Drahtbruch
- Sende-/Empfangsstatus der Schnittstelle

Funktionen

Übertragungsprotokolle: Freeport, 3964(R) und USS mit Anweisungen

Flexible Parametrierung der Nachrichtenparameter: Framing, Start-/Endbedingungen, Länge

Übertragungsrate: 0,3 bis 250 kbit/s

Maximale Frame-Länge: 2 kbyte

Nachrichtenpuffer: 4 kbyte

Technische Daten

Temperaturbereich Standardbauteil:

Horizontaler Einbau: von -30 bis 60 °C

Vertikaler Einbau: von -30 bis 50 °C

Maximale Länge des abgeschirmten Kabels:

RS 232 15 m

RS 485 1200 m

RS 422 1200 m

4 St

I/O-Klemmen

I/O-Klemmen

1.2.2.9 Basismodul für DI neue Potenzialgruppe
Basismodul für DI neue Potenzialgruppe

liefern & montieren

2 St

1.2.2.10 Basismodul für DI Weiterleitung Potenzialgruppe
Basismodul für DI Weiterleitung Potenzialgruppe

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
Übertrag:					
	liefern & montieren	6	St	.....	.....
1.2.2.11	Basismodul für DO neue Potenzialgruppe Basismodul für DO neue Potenzialgruppe				
	liefern & montieren	2	St	.....	.....
1.2.2.12	Basismodul für DO Weiterleitung Potenzialgruppe Basismodul für DO Weiterleitung Potenzialgruppe				
	liefern & montieren	3	St	.....	.....
1.2.2.13	Basismodul für DO Relais Basismodul für DO Relais				
	liefern & montieren	1	St	.....	.....
1.2.2.14	Basismodul für AI neue Potenzialgruppe Basismodul für AI neue Potenzialgruppe				
	liefern & montieren	3	St	.....	.....
1.2.2.15	Basismodul für AI Weiterleitung Potenzialgruppe Basismodul für AI Weiterleitung Potenzialgruppe				
	liefern & montieren	8	St	.....	.....
1.2.2.16	Basismodul für AO neue Potenzialgruppe Basismodul für AO neue Potenzialgruppe				
	liefern & montieren	2	St	.....	.....
1.2.2.17	Basismodul für AO Weiterleitung Potenzialgruppe Basismodul für AO Weiterleitung Potenzialgruppe				
	liefern & montieren	5	St	.....	.....
1.2.2.18	Basismodul für Kommunikationsmodul Basismodul für Kommunikationsmodul				
	liefern & montieren	4	St	.....	.....
1.2.2 I/O System					

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
1.2.3	Gateways- und Sonstige Bauteile				
1.2.3.1	KNX Kommunikationsmodul 500DP KNX Kommunikationsmodul 500DP zur Kommunikation mit der Automationsstation Protokoll: KNX-TP 500 Datenpunkte Kommunikationsmodul nativ eingebettet in der SPS oder Ausführung als Gate- way zu Modbus, Profinet o.Ä. Inkl. Lieferung, Montage, Einrichtung und Inbetriebnahme	1	St	.....	.....
1.2.3.2	M-Bus Kommunikationsmodul 40 Slaves M-Bus Kommunikationsmodul 40 Slaves zur Kommunikation mit der Automationsstation Protokoll: M-Bus (RS-485) 40 M-Bus Geräte Kommunikationsmodul nativ eingebettet in der SPS oder Ausführung als Gate- way zu Modbus, Profinet o.Ä. Inkl. Lieferung, Montage, Einrichtung und Inbetriebnahme	1	St	.....	.....
1.2.3 Gateways- und Sonstige Bauteile				.....	.....
1.2 Automationsstation				.....	.....
1 KG 481 Automationseinrichtungen				.....	.....

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

2 KG 482 Leistungsteile

2.1 Schaltanlagen

Vorbemerkungen

Vorbemerkungen

Schaltschränke sind inkl. Liefern und Montieren zu kalkulieren.

- Alle Schaltanlagen sind gemäß der TAB des Netzbetreibers sowie den anerkannten Regeln der Technik (VDE) und gültigen Normen (DIN/EN/ISO) auszuführen. Die Schaltungsunterlagen sind vor Baubeginn zur Freigabe vorzulegen.
- Nach Fertigstellung der Schaltanlagen ist eine Bilddokumentation zu erstellen und dem AG und Planer zur Verfügung zu stellen.
- Beim Einsatz von Frequenzumrichtern ist der EMV-Schutz zu berücksichtigen.
- Bei Stromkreisen mit Sanfanlaufgeräten (Softstarter) müssen im Stillstand immer alle Spannungsführenden Leiter abgeschaltet werden.
- Klemmen in Leitungs- und Verdrahtungskanälen sind explizit verboten!
- Alle offenen Leitungsenden müssen auf Klemmen aufgelegt werden.
- Die Anzugsdrehmomente von Schrauben und Klemmstellen sind zwingend zu beachten.
- Elektrische Verbindungen der Steuersignale sind, falls möglich, in Federzugtechnik auszuführen.
- Stromkreise ohne Schutzpotential (isolierte Systeme z.B. IT-System) dürfen nur nach Rücksprache eingesetzt werden und müssen mit einer Isolationsüberwachung ausgerüstet werden. Über einer Betriebsspannung von 50V (AC/DC) muss diese abschaltend wirken.
- Für spätere Erweiterungen sind min. 30% Platzreserve vorzusehen, die Schaltschrankgröße ist in Absprache ggf. anzupassen. Die Platzreserve ist auch für die Verdrahtungskanäle anzuwenden, für die Leitungsdimensionierung ist ein voll belegter Kanal anzunehmen.
- Eine Kippsicherung ist nach jedem 2.Feld vorzusehen, diese ist mit einzukalkulieren.
- Der Anschluss und Einbau der Geräte ist in die jeweiligen Positionen einzukalkulieren.

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
2.1.1	Schaltschrank und Aufbau				
	Anreihschrankkombination Anreihschrankkombination				
2.1.1.1	Systemschaltschrank in Standausführung 1000mm Breite 1800x1000x400 (HxBxT) Systemschaltschrank in Standausführung 1000mm Breite 1800x1000x400 (HxBxT) Anreihschrank (ohne Seitenteile) aus Stahlblech (Lichtgrau) 1-Flüglig Dach, Tür, Rückwand, Bodenbleche im Lieferumfang enthalten. Nach allen Seiten anreihbar. Montageplatte 3mm verzinkt. Schutzart nach IEC 60 529 (mit montierten Seitenwänden): IP 55 Schutzklasse 1 inkl. Montageplatte, Kabeleinführungen und benötigter Ausbaustreben und Kleinteile. inkl. Komfortgriff für Standartschließzylinder oder Doppelbartschloss inkl. Doppelbartschloss inkl. Türarretierung inkl. Kranösen inkl. liefern & montieren	2	St	.....	.....
2.1.1.2	Rangierfeld Rangierfeld ausgebaut mit C-Schienen zur Aufnahme von Bügelschellen. mit Trennwand aus verzinktem Stahlblech zum Steuerschrank. Dach im Hinteren Bereich für die Kabeldurchführung offen. Als Basis dient: Systemschaltschrank in Standausführung 600mm Breite 1800x600x400 (HxBxT) Anreihschrank (ohne Seitenteile) aus Stahlblech (Lichtgrau) 1-Flüglig Dach, Tür, Rückwand, Bodenbleche im Lieferumfang enthalten. Nach allen Seiten anreihbar. Schutzart nach IEC 60 529 (mit montierten Seitenwänden): IP 55 Schutzklasse 1 inkl. benötigter Ausbaustreben und Kleinteile. inkl. Komfortgriff für Standartschließzylinder oder Doppelbartschloss inkl. Doppelbartschloss inkl. Türarretierung inkl. Kranösen	1	St	.....	.....
2.1.1.3	Paar Seitenwände für System-Anreihschaltschränke Satz Seitenwände für System-Anreihschaltschränke passend für vorstehende Systemschaltschränke inkl. Montage und benötigter Kleinteile.				

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
				Übertrag:	
	Stahlblech min. 1,5mm, Lichtgrau, IP55				
		1	St	.....	.....
2.1.1.4	Sockel für Anreihschrankkombination Sockel für Anreihschrankkombination durchgehender Sockel für vorstehende Anreihschrankkombination Höhe: 200mm, Breite: gesamte Breite der vorstehenden Anreih-Schaltschränke inkl. Rangierfeld. Seitlich geschlossen.				
		1	St	.....	.....
	Wandschrank				
	Wandschrank				
2.1.1.5	Systemschaltschrank in Wandausführung 1000mm Breite 1000x1000x400 (HxBxT) Systemschaltschrank in Wandausführung 1000mm Breite 1000x1000x300 (HxBxT) Wandschrank aus Stahlblech (Lichtgrau) 1-Flüglig Dach, Tür, Rückwand, Bodenbleche im Lieferumfang enthalten. Nach allen Seiten geschlossen, mit Kabeleinführung unten. Montageplatte 3mm verzinkt. Schutzart nach IEC 60 529: IP 55 Schutzklasse 1 inkl. Montageplatte, Kabeleinführungen und benötigter Ausbaustreben und Kleinteile. inkl. Komfortgriff für Standartschließzylinder oder Doppelbartschloss inkl. Doppelbartschloss inkl. Türarretierung inkl. liefern & montieren				
		1	St	.....	.....
	Aufbau/Ausbau				
	Aufbau/Ausbau				
	Für alle Schränke				
2.1.1.6	Aufbau und Verdrahtung Aufbau und Verdrahtung Aufbau der Montageplatte und Einbau von sonstigen Geräten und Zubehör. inkl. der internen Verdrahtung zu den Klemmen, zwischen den Geräten. Inkl. Gehäuseausschnitten für Einbaugeräte wie Taster, Lüfter und Touchpanels. Die Verdrahtung muss an die zu übertragende Leistung angepasst werden. Die Häufung und erhöhte Umgebungstemperatur im Schaltschrank sind zu berücksichtigen. Die Aderfarben sind in Absprache mit dem AG zu wählen und im Schaltplan zu vermerken. Gültige Liefervorschriften und Werksnormen des AG sind einzuhalten.				
				Übertrag:	

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

Übertrag:

Benötigte Kabelkanäle, Hutschienen und weitere Kleinteile sind mit einzukalkulieren.

1 St

2.1.1.7

Klemmen
Klemmen

Reihenklemmen versch. Größen für sonstige Verwendung.

Hinweis: Klemmen sind in den Meisten Positionen zu Baugruppen bereits enthalten.

Klemmen für Querschnitte größer 16mm² werden separat vergütet.
inkl. Montage, Deckel, Beschriftung, Endklammern, Anschluss und Brücken.

Klemmen zur Verbindung von Leitungen außerhalb des Schaltschranks müssen gesammelt in der unteren Hälfte des Schrankes eingebaut werden (horizontal o. vertikal)

Klemmen mit Fremdspannung/Fremdpotential müssen Orange gekennzeichnet und mit einem Warnschild versehen werden.

Die Anschlussbestimmungen der Hersteller sind einzuhalten, pro Klemmstelle darf maximal eine Ader geklemmt werden. Doppel-Aderendhülsen und Lötverbindungen in Reihenklemmen sind nicht erlaubt.

Vergütung pro Klemme

300 St

2.1.1.8

Schaltschrankbeleuchtung mit Bewegungsmelder und Servicesteckdose
Schaltschrankbeleuchtung mit Bewegungsmelder und Servicesteckdose

an Breite der vorstehenden Systemschränke angepasst.

in LED Technik, passend für Schranksystem.
inkl. Umschaltung Dauer - Aus - Auto
inkl. Bewegungsmelder
inkl. Servicesteckdose
inkl. benötigter Verbindungs- und Anschlussleitungen
inkl. Montage und Kleinteile

3 St

2.1.1 Schaltschrank und Aufbau

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
2.1.2	Stromverteilung und Schutzgeräte Vorbemerkung Sammelschienensystem Vorbemerkung Sammelschienensystem Sammelschienensysteme sind immer mit einem Berührungsschutz für aktive Leiter (L1, L2, L3, N) auszustatten. Benötigte Halter, Sammelschienenabgriffe (Klammer) und weitere Kleinteile sind einzukalkulieren. Als Leitermaterial sind an die Leistung angepasste Flachkupferschienen zu verwenden. Geräteträger für Reiheneinbaugeräte mit nicht dreiphasigem Anschluss müssen so ausgelegt werden, dass nur die benötigte Anzahl der Zuführungsleitungen vorhanden ist oder alternativ auf dem Geräteträger auf Reihenklemmen aufgelegt wird. Lüsterklemmen, etc. sind für die Auflage dieser Leitungen nicht erlaubt. Das Sammelschienensystem für die Laststromverteilung ist im oberen Bereich des Schaltschranks zu montieren. N- und PE-Schienen werden im unteren Klemmenbereich montiert, um die interne Verkabelung zu vereinfachen.				
2.1.2.1	60mm Sammelschienensystem 60mm Sammelschienensystem Leitermaterial: Kupfer 3-Phasig mit 60mm Schienenmittenabstand. An die Anzahl der Abgänge und Leistung angepasst. Platzreserve für spätere Abgänge min. 30% inkl. Einspeisung, Halter, Abdeckung und Montage	1	St	.....	.....
2.1.2.2	N/PE-Schienen N/PE-Schienen 60mm Sammelschienensystem Leitermaterial: Kupfer N- und PE-Schiene mit 60mm Schienenmittenabstand. 100% Nennquerschnitt der Einspeisung Platzreserve für spätere Abgänge min. 30% inkl. Einspeisung, Halter, Abdeckung und Montage	1	St	.....	.....
2.1.2.3	Geräteträger für REG Geräte auf 60mm Sammelschienensystem Geräteträger für REG Geräte auf 60mm Sammelschienensystem mit Zuführungsverdrahtung kurzschlussfest 4-16mm² Geräteträger versch. Größen für sonstige Verwendung.				

Übertrag:

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

Übertrag:

Hinweis: Geräteträger sind in den Meisten Positionen zu Baugruppen bereits
enthalten.

10 St

Einspeisung
Einspeisung

2.1.2.4

Einspeisung 100A
Einspeisung 100A

Bestehend aus:

- Hauptschalter 100A auf Montageplatte mit Drehantrieb in Tür
- Eingangsklemme
- 1x NH-Trenner auf Montageplatte NH00 inkl. Sicherung/Trennmesser
- 1x D02 1-pol. Sockel 16A inkl. Sicherung
- 1x Überspannungsableiter Typ1+2 mit FM-Kontakt
- 1x Phasenüberwachungsrelais 3-Phasig und Leuchtmelder in Tür pro Phase
- 3x LS-Schalter B10A/1-pol + Hilfsschalter
- 1x Klemmleiste für Rückmeldekontakt ÜSS
- 1x FI/LS-Kombination 10A/30mA 1-phasig für Schaltschrankbeleuchtung

Kennzeichnung der Zuleitung und aller Leitungen vor dem Hauptschalter in
GELB oder nach Vorgabe des AG

1 St

Steuerspannung
Steuerspannung

2.1.2.5

Steuerspannungsversorgung 24V DC 20A
Steuerspannungsversorgung 24V DC 20A

20A 24V DC

Bestehend aus:

- Netzteil 400V/24V 20A mit Störmeldekontakt

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
				Übertrag:	
	- Abgang: LS-Schalter, Sammelschienenhalter, Hilfsschalter				
	- Schutzterdung mittels Trennklemme				
	- Selektivitätsmodul mit 8 Abgängen				
		1	St	.....	.....
2.1.2.6	Steuerspannungsversorgung 24V DC 5A Steuerspannungsversorgung 24V DC 5A				
	5A 24V DC				
	Bestehend aus:				
	- Netzteil 400V/24V 5A mit Störmeldekontakt				
	- Abgang: LS-Schalter, Sammelschienenhalter, Hilfsschalter				
	- Schutzterdung mittels Trennklemme				
	- Selektivitätsmodul mit 4 Abgängen				
		1	St	.....	.....
2.1.2.7	Unterbrechungsfreie Steuerspannungsversorgung 24V DC 5A 12Ah Unterbrechungsfreie Steuerspannungsversorgung 24V DC 5A 12Ah				
	5A 24V DC / 12Ah				
	Bestehend aus:				
	- Netzteil 400V/24V 5A mit Störmeldekontakt				
	- DC-USV System mit Batterie 42V/12Ah mit Störmeldekontakt				
	- Abgang: LS-Schalter, Sammelschienenhalter, Hilfsschalter				
	- Schutzterdung mittels Trennklemme				
	- Selektivitätsmodul mit 4 Abgängen				
		1	St	.....	.....
	LS-Schalter LS-Schalter				

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
Übertrag:					
2.1.2.8	Leitungsschutzschalter 1-pol B 2A Leitungsschutzschalter 1-pol B 2A Abschaltvermögen: 10kA liefern & montieren	2	St	.....	.....
2.1.2.9	Leitungsschutzschalter 1-pol B 4A Leitungsschutzschalter 1-pol B 4A Abschaltvermögen: 10kA liefern & montieren	2	St	.....	.....
2.1.2.10	Leitungsschutzschalter 1-pol B 6A Leitungsschutzschalter 1-pol B 6A Abschaltvermögen: 10kA liefern & montieren	2	St	.....	.....
2.1.2.11	Leitungsschutzschalter 1-pol B 10A Leitungsschutzschalter 1-pol B 10A Abschaltvermögen: 10kA liefern & montieren	2	St	.....	.....
2.1.2.12	Leitungsschutzschalter 1-pol B 16A Leitungsschutzschalter 1-pol B 16A Abschaltvermögen: 10kA liefern & montieren	2	St	.....	.....
2.1.2.13	Leitungsschutzschalter 1-pol C 2A Leitungsschutzschalter 1-pol C 2A Abschaltvermögen: 10kA liefern & montieren	2	St	.....	.....
2.1.2.14	Leitungsschutzschalter 1-pol C 4A Leitungsschutzschalter 1-pol C 4A Abschaltvermögen: 10kA liefern & montieren	2	St	.....	.....
2.1.2.15	Leitungsschutzschalter 1-pol C 6A Leitungsschutzschalter 1-pol C 6A				

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
				Übertrag:	
	Abschaltvermögen: 10kA liefern & montieren	2	St	.....	.....
2.1.2.16	Leitungsschutzschalter 1-pol C 10A Leitungsschutzschalter 1-pol C 10A Abschaltvermögen: 10kA liefern & montieren	2	St	.....	.....
2.1.2.17	Leitungsschutzschalter 1-pol C 16A Leitungsschutzschalter 1-pol C 16A Abschaltvermögen: 10kA liefern & montieren	2	St	.....	.....
2.1.2.18	Leitungsschutzschalter 3-pol B 10A Leitungsschutzschalter 3-pol B 10A Abschaltvermögen: 10kA liefern & montieren	2	St	.....	.....
2.1.2.19	Leitungsschutzschalter 3-pol B 16A Leitungsschutzschalter 3-pol B 16A Abschaltvermögen: 10kA liefern & montieren	2	St	.....	.....
2.1.2.20	Leitungsschutzschalter 3-pol C 10A Leitungsschutzschalter 3-pol C 10A Abschaltvermögen: 10kA liefern & montieren	2	St	.....	.....
2.1.2.21	Leitungsschutzschalter 3-pol C 16A Leitungsschutzschalter 3-pol C 16A Abschaltvermögen: 10kA liefern & montieren	2	St	.....	.....
2.1.2.22	Hilfsschalter Hilfsschalter				

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
				Übertrag:	
	für vorgenannte LS-Schalter				
		20	St	.....	.....
	Sonstige Schutzgeräte Sonstige Schutzgeräte				
2.1.2.23	Motorschutzschalter 2.5 ... 4.0 A, mit frontseitigem Hilfsschalter 1S+1Ö				
	Motorschutzschalter mit thermischem und elektromagnetischem Schutz für Motoren gemäß IEC/EN60947-1, -2, -4-1. Das temperaturkompensierte Gerät besitzt eine Modulbreite von 45 mm, wird mithilfe eines abschließbaren Drehgriffes mit einer klaren Schaltstellungsanzeige (I/O) bedient. Der MSS verfügt über einen frontseitig montierten Hilfsschalter mit 1S-/1Ö-Kontakten. 3-Phasen-Schienen für 65 A bzw. 100 A und Einspeiseblöcke für 25 mm² bzw. 35 mm² erlauben die gemeinsame Einspeisung mehrerer Geräte. Hilfs- und Signalkontakte sowie Unterspannungs- und Arbeitsstromauslöser können ohne Werkzeug angebaut werden. Zubehör für Schaltschrank- und Türeinstbau ergänzen das Sortiment. Normen: IEC/EN 60947-1, IEC/EN 60947-2, IEC/EN 60947-4-1, IEC/EN 60947-5-1, UL 60947-1, UL 60947-4-1, IEC 60335-2-40 A2L Anzahl Pole: 3P Bedienteilausführung: Drehgriff Bemessungsausschaltvermögen I_m, Bemessungsfehlerschaltvermögen IΔm: 50 kA, 50 kA, 6 kA, 6 kA, 2 kA Bemessungs-Grenzkurzschlussausschaltvermögen: 75 kA, 75 kA, 18 kA, 15 kA, 3 kA Bemessungsauslösestrom der unverzögerten Auslösung: 50 A Bemessungsbetriebsleistung AC-3: 1.5 kW Bemessungsbetriebsspannung: 690 V AC Bemessungsbetriebsstrom AC-3: 4 A Bemessungsstoßspannungsfestigkeit: 6 kV Einstellbereich: 2.5 ... 4.0 A Schutzart: IP20, IP10				
		2	St	.....	.....
2.1.2.24	Fehlerstromschutzschalter 4 polig 10kA 25A 30mA Typ A				
	Fehlerstrom-Schutzschalter (FI) nach DIN EN 61008-1 (VDE 0664-10), DIN EN 61008-2-1 (VDE 0664-11, externe Test-Taste und Fehlerstromanzeige. Geeignet zum nachträglichen Anbau von Zusatzeinrichtungen. Anschlussklemmen mit Draht-Einschiebe-Schutz, Beschriftungsmöglichkeit direkt am Gerät. Polart: 3P+N Nennstrom: 25 A Bemessungsfehlerstrom I_{Δn}: 30 Isolationsspannung U_i: 500 V Anzahl Module: 4 Fehlerstromtyp: A				
		2	St	.....	.....
	Überspannungsableiter Überspannungsableiter				
2.1.2.25	Überspannungsableiter RJ45 Überspannungsableiter RJ45				

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
	Bauform als REG mit 2x RJ-45 Buchse				
	liefern & montieren	10	St	.....	.....
2.1.2.26	Überspannungsableiter für Steuerspannung/ -signale <30V Überspannungsableiter für Steuerspannung/ -signale <30V				
	Bauform als Klemme oder REG, wahlweise mit Sockel Mit Einrichtung zur Auslösungs-Erkennung (optisch/Kontakt)				
	4-polig, an Betriebsspannung angepasst				
	liefern & montieren	12	St	.....	.....
2.1.2.27	Überspannungsableiter für Bussignale <30V Überspannungsableiter für Bussignale <30V				
	Bauform als Klemme oder REG, wahlweise mit Sockel Mit Einrichtung zur Auslösungs-Erkennung (optisch/Kontakt)				
	4-polig, an Betriebsspannung angepasst				
	liefern & montieren	12	St	.....	.....
2.1.2.28	Überspannungsableiter für 230V Wechselstrom Überspannungsableiter für 230V Wechselstrom				
	Bauform als Klemme oder REG, wahlweise mit Sockel Mit Einrichtung zur Auslösungs-Erkennung (optisch/Kontakt)				
	3-polig: L/N/PE				
	liefern & montieren	1	St	.....	.....
2.1.2.29	Überwachungseinrichtung für Überspannungsableiter Überwachungseinrichtung für Überspannungsableiter				
	zur Erkennung mehrerer ausgelöster Überspannungsableiter. Funktionsprinzip: Optisch/Elektrisch				
	inkl. Relaiskontakt zur Rückmeldung an SPS				
	liefern & montieren	2	St	.....	.....
2.1.2.30	Überspannungs-Ableiter 2/3 TNC mit FM-Kontakt Überspannungs-Ableiter				
	3-poliger, modularer, steckbarer Überspannungs-Ableiter mit Doppel-Push-In-Anschlussklemme für Stich- und Durchgangsverdrahtung geeignet für 230/400 V TN-C-Systeme, Breite 3TE mit Fernmeldekontakt Ableiter Typ 2 + Typ 3 nach EN 61643-11				

Übertrag:

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

Übertrag:

Defektanzeige
Höchste Dauerspannung: 275 V ac
Schutzpegel: $\leq 1,5$ kV
Nennableitstoßstrom: 20 kA
Kurzschlußfestigkeit: 50 kAeff
Energetische Koordination nach DIN EN 62305-4

6 St

2.1.2 Stromverteilung und Schutzgeräte

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
2.1.3	Steuerungstechnik				
2.1.3.1	Heizungsnotabschaltung Heizungsnotabschaltung				
	bestehend aus:				
	- 1xNot-Halt-Schalter im MSR Schrank (Türeinbau)				
	- 1xNot-Halt-Schalter Aufputz				
	- 1xReset-Taster (Türeinbau)				
	- 1xNot-Aus Relais (3x Schließer, 1xÖffner)				
	Ausführung 2-kanalig mit Querschlusserkennung, unverzögert				
		1	St	.....	.....
2.1.3.2	Busein- und -ausgang Busein- und -ausgang zur Auflage von Kommunikationsleitungen, Verdrahtung der Bus-Teilnehmer best. aus je: 8 Trennklemmen 2 PE-Klemmen incl. Kleinmaterial	16	St	.....	.....
2.1.3.3	Sammelstörmeldung Sammelstörmeldung bestehend aus: -1 Hilfsrelais -1 Meldeleuchte -4 Reihenklemmen	1	St	.....	.....
2.1.3.4	Meldeeingang Meldeeingang Baugruppe zur Anbindung eines potentialfreien Kontakts bestehend aus: - Reihenklemmen 3xL+N+PE	36	St	.....	.....
2.1.3.5	Ansteuerung Klappe/Ventil stetig Ansteuerung Klappe/Ventil stetig Bestehend aus Klemmen inkl. Verdrahtung für Spannungsversorgung, Stellsi- gnal und Rückmeldung. 24/230V	11	St	.....	.....
2.1.3.6	Pumpensteuerung Variabel				

Übertrag:

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

Übertrag:

Pumpensteuerung Variabel

Bestehend aus Klemmen (3x Leistung, 8x Signal), Relais für Freigabe und Verdrahtung.

inkl. Verbraucherabzweig 1pol B10A

bestehend aus:

- Leitungsschutzschalter 1-pol B10A
Abschaltvermögen: 10kA
- Geräteträger für REG Geräte auf 60mm Sammelschienenensystem mit Zuführungsverdrahtung kurzschlussfest 4-16mm²
- Verdrahtung zu den Klemmen (Außenleiter/N/PE)
- Reihenklemmen 2,5mm²

Alle Geräte sind inkl. Einbau, Montage und Beschriftung anzubieten.

8 St

Verbraucherabzweige

Verbraucherabzweige

2.1.3.7

Verbraucherabzweig 1pol B10A

Verbraucherabzweig 1pol B10A

bestehend aus:

- Leitungsschutzschalter 1-pol B10A
Abschaltvermögen: 10kA
- Geräteträger für REG Geräte auf 60mm Sammelschienenensystem mit Zuführungsverdrahtung kurzschlussfest 4-16mm²
- Verdrahtung zu den Klemmen (Außenleiter/N/PE)
- Reihenklemmen 2,5mm²

Alle Geräte sind inkl. Einbau, Montage und Beschriftung anzubieten.

12 St

2.1.3.8

Verbraucherabzweig 1pol B16A

Verbraucherabzweig 1pol B16A

bestehend aus:

- Leitungsschutzschalter 1-pol B16A
Abschaltvermögen: 10kA
- Geräteträger für REG Geräte auf 60mm Sammelschienenensystem mit Zuführungsverdrahtung kurzschlussfest 4-16mm²
- Verdrahtung zu den Klemmen (Außenleiter/N/PE)
- Reihenklemmen 2,5mm²

Alle Geräte sind inkl. Einbau, Montage und Beschriftung anzubieten.

5 St

2.1.3.9

Verbraucherabzweig 1pol C10A

Verbraucherabzweig 1pol C10A

bestehend aus:

- Leitungsschutzschalter 1-pol C10A
Abschaltvermögen: 10kA
- Geräteträger für REG Geräte auf 60mm Sammelschienenensystem

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
	mit Zuführungsverdrahtung kurzschlussfest 4-16mm ² - Verdrahtung zu den Klemmen (Außenleiter/N/PE) - Reihenklemmen 2,5mm ²				
	Alle Geräte sind inkl. Einbau, Montage und Beschriftung anzubieten.	5	St	.....	.....
2.1.3.10	Verbraucherabzweig 3pol C10A Verbraucherabzweig 3pol C10A bestehend aus: - Leitungsschutzschalter 3-pol C10A Abschaltvermögen: 10kA - Geräteträger für REG Geräte auf 60mm Sammelschienensystem mit Zuführungsverdrahtung kurzschlussfest 4-16mm ² - Verdrahtung zu den Klemmen (Außenleiter/N/PE) - Reihenklemmen 2,5mm ² Alle Geräte sind inkl. Einbau, Montage und Beschriftung anzubieten.	10	St	.....	.....
	Klemmstellen Klemmstellen				
2.1.3.11	Klemmblock für Motorabgang und ÜSS Klemmblock für Motorabgang und ÜSS Bestehend aus: 6xReihenklemme grau 6mm ² 2x Reihenklemme GN-GE 6mm ² 2x Reihenklemme grau 2,5mm ² 1x Reihenklemme GN-GE 2,5mm ² inkl. Deckel, Brücken und Stopper	6	St	.....	.....
2.1.3 Steuerungstechnik					

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
2.1.4	Schaltgeräte				
2.1.4.1	Koppelrelais 230V 2W Koppelrelais 230V 2W 2 Wechsler Kontakte Relais mit Stecksockel Mit LED und Entstörglied	8	St	.....	.....
2.1.4.2	Koppelrelais 24V 2W Koppelrelais 24V 2W 2 Wechsler Kontakte Relais mit Stecksockel Mit LED und Entstörglied	8	St	.....	.....
2.1.4.3	Koppelrelais 230V 4W Koppelrelais 230V 4W 4 Wechsler Kontakte Relais mit Stecksockel Mit LED und Entstörglied	8	St	.....	.....
2.1.4.4	Koppelrelais 24V 4W Koppelrelais 24V 4W 4 Wechsler Kontakte Relais mit Stecksockel Mit LED und Entstörglied	8	St	.....	.....
2.1.4.5	Hilfsschütz 24V 2S2O Hilfsschütz 24V 2S2O 2 Öffner 2 Schließer Erweiterbar inkl. Entstörglied	2	St	.....	.....
2.1.4.6	Hilfsbaustein 2S2O Hilfsbaustein 2S2O 2x Öffnerkontakt 2x Schließerkontakt für vorgenannte Schütze	2	St	.....	.....
2.1.4.7	Leistungsschütz 4KW 24V Leistungsschütz 4KW 24V				

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
	3x Hauptkontakte + 1x Öffner/Schließer Erweiterbar inkl. Entstörglied	2	St	.....	.....
2.1.4.8	Leistungsschütz 7,5KW 24V Leistungsschütz 7,5KW 24V				
	3x Hauptkontakte + 1x Öffner/Schließer Erweiterbar inkl. Entstörglied	2	St	.....	.....
2.1.4.9	Hilfsbaustein 4O Hilfsbaustein 4O				
	4x Öffnerkontakt für vorgenannte Schütze	2	St	.....	.....
2.1.4.10	Hilfsbaustein 4S Hilfsbaustein 4S				
	4x Schließerkontakt für vorgenannte Schütze	2	St	.....	.....
2.1.4.11	Hilfsbaustein 2S2O Hilfsbaustein 2S2O				
	2x Öffnerkontakt 2x Schließerkontakt für vorgenannte Schütze	2	St	.....	.....

Übertrag:

2.1.4 Schaltgeräte

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
2.1.5	Bedien- und Beobachtungsgeräte				
	Leuchtmelder/Taster/Schalter Tafeleinbau Leuchtmelder/Taster/Schalter Tafeleinbau				
2.1.5.1	Leuchtmelder LED versch. Farben 24V Leuchtmelder LED versch. Farben 24V				
	Schraub- oder Klemmanschluss inkl. LED-Modul, Befestigung, Linse, Beschriftungsfeld und sonst. Kleinmaterial				
		4	St	.....	.....
2.1.5.2	Knebelschalter versch. Farben 2-Stellungen Knebelschalter versch. Farben 2-Stellungen				
	rastend, 2-Schaltstellungen inkl. Befestigung, Beschriftungsfeld und sonst. Kleinmaterial ohne Kontaktmodul				
		2	St	.....	.....
2.1.5.3	Knebelschalter versch. Farben 3-Stellungen Knebelschalter versch. Farben 3-Stellungen				
	rastend, 3-Schaltstellungen inkl. Befestigung, Beschriftungsfeld und sonst. Kleinmaterial ohne Kontaktmodul				
		2	St	.....	.....
2.1.5.4	Knebelschalter versch. Farben 2-Stellungen Knebelschalter versch. Farben 2-Stellungen				
	tastend, 2-Schaltstellungen inkl. Befestigung, Beschriftungsfeld und sonst. Kleinmaterial ohne Kontaktmodul				
		2	St	.....	.....
2.1.5.5	Knebelschalter versch. Farben 3-Stellungen Knebelschalter versch. Farben 3-Stellungen				
	tastend, 3-Schaltstellungen inkl. Befestigung, Beschriftungsfeld und sonst. Kleinmaterial ohne Kontaktmodul				
		2	St	.....	.....
2.1.5.6	(Leucht-)Drucktaster versch. Farben (Leucht-)Drucktaster versch. Farben				
	tastend, 2-Schaltstellungen inkl. Befestigung, Beschriftungsfeld und sonst. Kleinmaterial				

Übertrag:

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

Übertrag:

ohne Module

4 St

2.1.5.7 Kontaktmodul Schließer/Öffner Front-/Bodenbefestigung
Kontaktmodul Schließer/Öffner Front-/Bodenbefestigung

passend für vorstehende Schalter/Taster
Schraub- oder Klemmanschluss

16 St

2.1.5.8 LED Modul Weiß Front-/Bodenbefestigung
LED Modul Weiß Front-/Bodenbefestigung

passend für vorstehende Leuchtdrucktaster
Schraub- oder Klemmanschluss

16 St

2.1.5 Bedien- und Beobachtungsgeräte

2.1 Schaltanlagen

2 KG 482 Leistungsteile

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

3 KG 483 Automationsmanagement

3.1 Dienstleistungen

3.1.1 Planung

3.1.1.1 Erstellen von Schaltungsunterlagen
Erstellen von Schaltungsunterlagen

für Schaltschränke

- bestehend aus:
- Stromlauf allpolig
- Schaltschrankansicht
- Geräteaufbauplan
- Klemmenplan
- Artikelstückliste mit BMK
- Summenstückliste
- Inhaltsverzeichnis
- Strukturkennzeichenübersicht
- Deckblatt

Die Schaltungsunterlagen sind als Ausdruck im Schaltschrank und Dokumentation, als PDF-Datei, DWG-Datei und ggf. als ZW1-Datei zu liefern.

Die Schaltungsunterlagen sind nach Vorgaben des AG zu erstellen, inkl. 4 Revisionen nach Freigabe.

Alle Pläne müssen durch den Planer (Ing. Büro) freigegeben werden.

Die Erstellung der Unterlagen muss digital stattfinden, Handzeichnungen sind nicht zulässig.

1 St

3.1.1 Planung

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
3.1.2	Programmierung und Inbetriebnahme				
3.1.2.1	Programmierung SPS/DDC Ingenieurleistungen SPS/DDC - Überprüfen aller Informationspunkte, die zum Lieferumfang gehören und für die Informationslisten vorliegen - Festlegung der Regelalgorithmen und Parameter - Festlegung der steuertechnischen Funktionen - Festlegung aller Parameter der beschr. Systemfunktionen und Betriebsprogramme - Überprüfung der Montageorte für Feldgeräte (soweit im Auftragsumfang enthalten). - Abstimmung und Festlegung von Vorleistungen. - Erstellen des Bedienhandbuches. - Konfigurieren und Editieren des Bedienhandbuches nach genehmigter Vorlage durch den Kunden. Die Abklärung und Genehmigung muß vor der Erstellung der Anwenderprogramme erfolgen. - Festlegung aller Verriegelungen und Anlaufüberbrückungen in DDC/SPS-Anlagen - Festlegung bzw. Überprüfung der Schnittstellen zu anderen Gewerken. - Festlegung der Montagestandorte für alle Hardwarekomponenten des Systems in Abstimmung mit dem Auftraggeber. Erstellung des Automationsprogramms				
		1	St	.....	.....
3.1.2.2	Programmierung/Auswertung Eingangsdatenpunkt Programmierung/Auswertung Eingangsdatenpunkt Einbindung und Auswertung eines Eingangsdatenpunkts im Automationsprogramm.				

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
Übertrag:					
	Für Alle Eingänge ist eine Fehlererkennung und ggf. eine Störmeldung zu programmieren				
	Kommunikative Datenpunkte werden separat pro Gerät betrachtet.				
		100	St	.....	.....
3.1.2.3	Programmierung/Regelung/Steuerung Ausgangsdatenpunkt Programmierung/Regelung/Steuerung Ausgangsdatenpunkt Einbindung eines Ausgangsdatenpunkts im Automationsprogramm. Die Steuerung bzw. Regelung des Ausgang ist gemäß Automationsschema/Lastenheft durchzuführen. Für Alle Ausgangsfunktionen ist eine Fehlererkennung und ggf. eine Störmeldung zu programmieren				
		100	St	.....	.....
3.1.2.4	Programmierung/Regelung/Steuerung kommunikativer Datenpunkt Programmierung/Regelung/Steuerung kommunikativer Datenpunkt Einbindung eines kommunikativen Datenpunkts im Automationsprogramm. Die Steuerung bzw. Regelung des Datenpunkts ist gemäß Automationsschema/Lastenheft durchzuführen. Für Alle Funktionen ist eine Fehlererkennung und ggf. eine Störmeldung zu programmieren				
		200	St	.....	.....
3.1.2.5	Programmierung System-/Fehlermeldung Programmierung System-/Fehlermeldung inkl. Erstellung eines Verzeichnisses, Meldetext. Anzeige auf Panel vor Ort, Leittechnik (WebServer) und Schnittstelle zum Fernwartungsrouter.				
		60	St	.....	.....
3.1.2.6	Einbindung Bus-Gerät Einbindung Bus-Gerät Einbindung Bus Gerät mit allen relevanten Datenpunkten in das Automationsprogramm inkl. Geräteparametrierung, Verbindungstest				
		30	St	.....	.....
3.1.2.7	Datenpunkttest Datenpunkttest - Überprüfung der Anschlüsse auf Gerätespezifische Anforderungen - Überprüfung der pneumatischen An-				

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
	schlüsse auf Gerätespezifische Anforderungen (soweit im Lieferumfang enthalten) - Überprüfung der einzelnen MSR-Geräte auf bestimmungsgemäße Funktionen, wie z.B. Stellrichtung bei Klappen und Ventilen, Schaltrichtung von Reglern und Sicherheitsbegrenzern. - Überprüfung der Funktion aller zu den betriebstechnischen Anlagen gehörenden MSR-Einrichtungen untereinander, sowie Einstellung von Grundparametern. - Überprüfen der Kabelverbindungen zwischen den Übergabeklemmleisten der Gewerkeschränke und den DDC/SPS-Unterstationen. - Prüfung kommunikativer Verbindungen und Datenpunkte	400	St	.....	.....
3.1.2.8	Inbetriebnahme des Automationsschwerpunkts Inbetriebnahme des Automationsschwerpunkts in Gegenwart eines verantwortlichen der Heizungs-oder Lüftungsfirma und dem Elektriker. Prüfen der elektrischen Anschlüsse, Einregulierung der Regelanlage, sowie Einweisung des Betreibers. Erstellung eines Meß-und Übergabeprotokolls mit allen der bei der Einregulierung gemessenen Istwerte. Inkl. Inbetriebnahme Schaltanlagen, Visualisierung und Leittechnik	1	St	.....	.....
3.1.2.9	Einweisung des Bedienpersonals Einweisung des Bedienpersonals Doppelte Einweisung mit zeitlicher Trennung Zeitansatz: je 2-4h Die 2. Einweisung soll ca. 6 Wochen nach Inbetriebnahme stattfinden.	1	St	.....	.....
3.1.2.10	Schnittstellen-Check Schnittstellen-Check Überprüfung aller Übergabeschnittstellen zusammen mit dem EDV-Systemspezialisten des AG: Router Switch				

Übertrag:

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

Übertrag:

Anschlussdosen u.a.

1 St

3.1.2 Programmierung und Inbetriebnahme

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
3.1.3	Prüfung und Messung				
3.1.3.1	Erstprüfung Schaltschrank Erstprüfung nach VDE 0100 Teil 600 HD 60364-6 und VDE 0113 für jede Steuer-, Mess- und Datenleitung, Starkstromleitung, Versorgungsleitungen im System wird eine Erstprüfung durchgeführt (Isolationsmessung, Schleifenimpedanz, Schutzleiterwiderstand) Messprotokolle sind für die einzelnen ASP zu erstellen. inkl. Thermografie Prüfung (Bilder in Dokumentation übernehmen) nach min. 8h Betriebsdauer	1	St	.....	.....
3.1.3.2	Prüfung und Messung der Leitungen/Feldgeräte Prüfung und Messung der Leitungen/Feldgeräte - Prüfung der Verkabelung auf Beschädigungen - Isolations,- und Schutzleiterprüfung, Schleifenimpedanzmessung der Verkabelung (gemäß VDE) - Prüfung von Aktoren, Sensoren, Ventilatoren, Pumpen, Verkabelung, Steuergeräte etc.) mit Prüfprotokoll, einschl. Dokumentation. - Durchgangsprüfung der Verkabelung im Fehlerfall Vergütung pro Feldgerät (auch beigestellte), inkl. aller Kabel/Leitungen vom ISP zum Gerät	80	St	.....	.....
3.1.3 Prüfung und Messung		.....			
3.1 Dienstleistungen		.....			
3 KG 483 Automationsmanagement		.....			

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

4 KG 483 Prozess-/Gebäudeleittechnik

Vorbemerkung und Technische Anforderungen
Vorbemerkung und Technische Anforderungen

1. Allgemeine Systemanforderungen

Das Prozessleitsystem soll als integrierte multiplattformfähige Lösung aus einer Hand eingesetzt werden können. Alle zentralen Systemmodule wie die Überwachung, Bedienung, Visualisierung, Prozesssteuerung, (Fern-)Alarmierung, Datenspeicherung, -auswertung und Protokollierung müssen in einem System integriert sein, um unnötige Schnittstellen, Konfigurations-/Pflegeaufwände und potentielle Inkompatibilitäten zu verhindern. Das System soll in einer Client-Server-Architektur realisiert werden. Der Nutzer soll die freie Wahl haben, ob er auf das System über einen Desktop-Client und/oder über Webbrowser und/oder eine mobile App zugreift, wobei der Webzugriff 100% HTML konform sein muss und aus Sicherheitsgründen keine Installation von Plugins wie Java oder Flash erforderlich sein darf. Das System muss mittels einfacher und intuitiver Nutzerführung ohne Programmierkenntnisse bedienbar sein.

Eine offene Systemstruktur, vielfältige Schnittstellen zu allen namhaften Herstellern sowie die Verwendung von internationalen Normen (z.B: IEC 60870-5, IEC 61131-3) und Standards sowie Vorgaben branchenspezifischer Verbände (speziell Wasser- und Umweltwirtschaft) hat das System von Grund auf zu erfüllen.

Das System muss modular aufgebaut und jederzeit sowohl hinsichtlich der Module, als auch des Systemumfangs (Prozessvariable) erweiterbar sein.

Das System muss nachweislich auf mindestens zehn vergleichbaren Referenzanlagen mit minimal 3 Jahren Betriebserfahrung laufen.

2. Stand der Technik und Ausfallsicherheit

Generell muss das System auf dem aktuellen Stand der Technik aufsetzen und geltende Sicherheitsstandards erfüllen. Dazu muss der Hersteller schon über mind. 10 Jahre gezeigt haben, dass das System fortwährend aktualisiert wird (u.a. hinsichtlich Standards, Sicherheit, Features und Bedienung) und eine bestmögliche Betriebssystem-Kompatibilität aufweist. Alle System-Versionen müssen Update- und Upgrade-fähig sind.

Die verschiedenen Möglichkeiten des Zugriffs auf das System - also Desktop-Client, Webbrowser, mobile App und HMI -müssen über updatefähige Autorisierungskonzepte (inkl. 2-Faktor Authentifizierung) und Kryptografieverfahren abgesichert sein.

Das System muss die Betriebssicherheit der Anlage selbst bei Ausfall des Leitsystem Servers oder PCs aufrechterhalten und das Konzept eines Sicherheits-Servers umsetzen. Dieser Sicherheits-Server realisiert die höchst zuverlässige Sicherstellung des Betriebs, der Fernalarmierung, der Datenzwischenspeicherung (über mind. 7 Tage) und der netz-/anlagen-übergreifenden Kommunikation und Steuerung - selbst bei Nichtverfügbarkeit oder Ausfall des Leitsystem-Rechners (Redundanz) - ohne sonst erforderlichen Aufbau und Betrieb eines redundanten Leitsystem-Rechners.

Für die Betriebs- und Ausfallsicherheit ist eine programmatische und räumliche Trennung des prozesskritischen Echtzeitbetriebs auf dem Sicherheits-Server (robuste Hardware ohne bewegte Teile, mit gehärtetem Linux, kein Windows) vom Anwendungs- und Datenbetrieb auf dem Leitsystem-Rechner umzusetzen.

3. Technische Systemvoraussetzungen

-Betriebssysteme Windows 11 bzw. Windows Server 2016 mit 64 Bit Technologie

-für Zugriff über Web: Internet-fähiges Gerät mit einem modernen Webbrowser, keine Installation von Programmkomponenten erforderlich - und speziell keine Verwendung von Plugins wie Java oder Flash erforderlich

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

4. Training / laufender Betrieb / Dokumentation

Der PLS-Hersteller muss ein umfangreiches Schulungsangebot in deutscher Sprache sowohl für Anlagenbetreiber, als auch Systemintegratoren bereitstellen. Die Schulungen können wahlweise beim Hersteller oder vor Ort beim Kunden oder online angeboten werden. Die Produktdokumentation soll über einen Login in den Kundenbereich der Hersteller-Website einfach, schnell und aktuell zugänglich sein.

5. Marktposition und Verbreitung

Zur Sicherstellung einer durchgängigen, kompetenten und dauerhaften Systemumsetzung als auch -Betreuung muss der Produkthersteller sowohl über eine starke Produktverbreitung im Markt als auch über ein umfassendes Erfahrungsspektrum verfügen. Zudem muss das System ohne Programmierkenntnisse, rein über eine menügeführte Konfiguration zu projektieren sein.

6. Leitfabrikat

Die Nennung von Fabrikaten erfolgt ausschließlich als Leitfabrikat zur Beschreibung des geforderten technischen und funktionalen Leistungsumfangs sowie zur Sicherstellung einer eindeutigen Leistungsbeschreibung und der Vergleichbarkeit der Angebote. Die Ausschreibung ist produktneutral zu verstehen. Angeboten werden können gleichwertige Fabrikate, Systeme oder Lösungen, sofern diese hinsichtlich Funktionalität, Leistungsfähigkeit, IT-Sicherheit, Ausfallsicherheit, Schnittstellen, Bedienbarkeit, Erweiterbarkeit sowie des gesamten ausgeschriebenen Leistungsumfangs mindestens gleichwertig zum genannten Leitfabrikat sind.

Nebenangebote sind nicht zugelassen.

Sofern der Bieter ein vom Leitfabrikat abweichendes Fabrikat oder System anbietet, hat er dieses innerhalb der ausgeschriebenen Leistungspositionen vollständig einzupreisen. Sämtliche für die vollständige Erfüllung des ausgeschriebenen Leistungsumfangs erforderlichen Hard- und Softwarekomponenten, Lizenzen, Schnittstellen, Anpassungen, Engineering- und Integrationsleistungen sind in die angebotenen Positionen einzukalkulieren.

Die technische Gleichwertigkeit ist vom Bieter mit Angebotsabgabe umfassend und nachvollziehbar nachzuweisen. Der Bieter gewährleistet, dass das angebotene System sämtliche in der Ausschreibung beschriebenen Funktionen, Eigenschaften und Leistungsmerkmale im gleichen Umfang wie das benannte Leitfabrikat erfüllt und dauerhaft funktionsfähig betrieben werden kann.

Zum Nachweis der Gleichwertigkeit sind mit dem Angebot aussagekräftige technische Unterlagen einzureichen. Nicht nachgewiesene oder nur teilweise nachgewiesene Abweichungen können bei der Wertung als Nichterfüllung der ausgeschriebenen Anforderungen gewertet werden.

Die folgenden Positionen hinsichtlich der Hard- und Softwarekomponenten entsprechen der Standardspezifikation der

Firma SCHRAML GmbH

Herxheimer Str. 7

D-83620 Vagen

Tel: 08062-7071 0

Fax: 08062-7071 29

Email: info@schraml.de

www.schraml.de

7. IT-Sicherheit und Ausfallsicherheit

7.1. Allgemeine Sicherheitskonzeption

Das angebotene System muss konsequent den Prinzipien Security by Design und Security by Default folgen. Durch die Umsetzung zentraler Sicherheitsprinzipien, darunter Rechtemanagement nach dem Least-Privilege-Ansatz, Segmen-

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

tierung von Netzen, stringente Kryptographie sowie Mechanismen für Betriebssicherheit und Kontinuität, müssen Betreiber von KRITIS-Anlagen und Unternehmen, die unter NIS-2 fallen, wirksam bei der Erfüllung ihrer Informations- und Cybersicherheitsanforderungen unterstützt werden.

Das System muss eine solide technische Basis zur Unterstützung der Anforderungen nach ISO 27001:2022 durch integrierte Sicherheitsfunktionen bieten wie granulare Berechtigungskonzepte, sichere Kommunikationsstandards, verschlüsselte Datenübertragung, sicherheitsorientierte Systemhärtung und klar definierte Update- und Backup-Prozesse. Der Hersteller muss seine Compliance nach IEC 62443-4-2 dokumentieren und ein Informationssicherheitsmanagementsystem nach ISO 27001:2022 unterhalten.

Die Software- und Sicherheitsarchitektur des Prozessleitsystems ist so konzipiert, dass sie generelle IT-Sicherheitsmaßnahmen nicht einschränkt oder behindert und mit IT-Sicherheitskomponenten wie Firewalls, DMZs, IPCs oder Antiviren-Software vollständig kompatibel ist.

7.2. Architektur und Netzwerksicherheit

Das System muss eine Zero-Trust-Architektur mit Zero-Inbound-Prinzip für das Fernwirken und IoT-Kommunikation via Internet über DSL oder Mobilfunk implementiert haben. An keiner Stelle des Systems ist ein eingehender Port erlaubt.

Alle Fernwerkstationen initiieren ausschließlich ausgehende Verbindungen (Call-Home-Prinzip). Die Internet-Kommunikation erfolgt ausschließlich über redundante IoT-Sicherheits-Gateways, die vom Hersteller an unterschiedlichen Standorten innerhalb Deutschlands betrieben werden. Dadurch werden externe Angriffsvektoren strukturell eliminiert. Die Fernwerk-Kommunikation ist latenzminimiert und volumenreduziert ausgelegt. Eine Umsetzung und Konfiguration eines VPN-Netzes ist für diesen Schutzmechanismus nicht erforderlich.

Die intelligente Netzwerksegmentierung wird durch den Sicherheits-Server mit physisch getrennten Ethernet-Schnittstellen gewährleistet. Es erfolgt eine strikte Trennung zwischen Büro-/PLS-Ebene und Automatisierungsebene ohne direkte Verbindung zwischen Fernwerkstationen und Kernnetzwerken. Fernwerkstationen dürfen explizit nicht Teil des Automatisierungsnetzwerks sein, auch nicht über VPN-Verbindungen. Diese Malware-Barriere stellt sicher, dass Schadsoftware vom Büronetzwerk sich nicht in das Automatisierungsnetzwerk ausbreiten kann und die Anlagensteuerung nicht angreifen kann. Ein unbefugtes Eindringen über eine kompromittierte Außenstation in die komplette Anlage wird dadurch verhindert.

7.3. Verschlüsselung und Authentifizierung

Eine durchgängige Ende-zu-Ende-Verschlüsselung mit SSL/TLS und X.509-basierten Zertifikaten der gesamten Datenkommunikation in der Prozessleitzentrale und bis zu den Fernwerkstationen muss implementiert sein. Der Datenverkehr kann auch innerhalb des ServerLANs SSL/TLS-verschlüsselt werden.

Die Verschlüsselung muss für Web- und App-Server eine zertifikatsbasierte Verschlüsselung mit automatischer Aktualisierung via Let's Encrypt Zertifizierungsstelle umfassen. Für Server und Desktop-Clients werden anlagenspezifische Zertifikate eingesetzt, die höchste Sicherheit im internen Netzwerk gewährleisten. Die IoT-Sicherheits-Gateways sind durchgängig mit geräte- und anlagenspezifischem SSL/TLS zu verschlüsseln.

Je nach Sicherheitslevelanforderung müssen öffentliche oder anlagen- und gerätespezifische Zertifikate verwendet werden können. Die Zertifikate müssen nach Ablauf oder Kompromittierung problemlos ausgetauscht werden können. X.509-Zertifikate können optional für alle Verbindungen zur Fernwerkstation und SPS-Steuerung umgesetzt werden.

Das System muss zudem unterstützen:

- SFTP und FTPS
- SSL/TLS-Verschlüsselung bei der Anmeldung an Mailserver (SMTPs), z.B. für die Fernalarmierung
- SSL/TLS-Verschlüsselung bei der Anmeldung an POP3 Mailservern
- SSL/TLS-Verschlüsselung bei der Anbindung externer FTP-Server

7.4. Deployment-Flexibilität

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

Das System soll als Cloud- bzw. Cloud-Portal-Lösung, in einer robusten Hybrid-Cloud-Architektur oder vollständig On-Premise betrieben werden können. Dies gilt auch für die Nutzung von virtuellen Maschinen sowie die Integration in DMZs und segmentierte Netzwerkarchitekturen, um verschiedensten Sicherheits- und Compliance-Anforderungen gerecht zu werden. Der Systemzugriff über Internet muss mit verschlüsselter Webtechnik direkt auf einen Webserver erfolgen.

7.5. Zugriffskontrolle und Authentifizierung

Die Authentifizierung erfolgt über verpflichtende starke Passwortrichtlinien mit konfigurierbaren Passwort-Lebenszyklen. Nutzerkonten können nicht mit leeren Passwortfeldern angelegt werden. Eine Mindest-Passwortlänge und -Zeichensammensetzung kann festgelegt werden, ebenso ein Passwort-Erneuerungszyklus.

Für alle Zugriffswege (Desktop, Web, Mobile) muss eine Zwei-Faktor-Authentifizierung (2FA/TOTP) zur Verfügung stehen. Als Wege zur Übermittlung des zusätzlichen Passworts müssen SMS, E-Mail und eine kostenlose Authentifizierungs-App möglich sein. Die Passwort-Speicherung erfolgt mittels Argon2-Hashverfahren. Für das System-Login muss eine Verschlüsselung mit dem SHA-512 Algorithmus implementiert sein, um wirkungsvollen Schutz vor Brute-Force-Login-Attacken zu bieten. Die Authentifizierungsdaten werden vom System hashed abgelegt, so dass kein Zurücklesen oder Kopieren möglich ist. Anmeldungen und Anmeldeversuche werden durchgängig aufgezeichnet. Zusätzlich muss es möglich sein, ein Login per RFID-Chipkartenleser als Alternative zur Eingabe der Login-Daten am System durchzuführen - sowohl für den Desktop-Client als auch für das HMI Panel.

Das Rechte- und Rollenmanagement muss ein granulares Berechtigungskonzept mit Rollenzuweisung sowie Named User für das Minimalprinzip bei Zugangsberechtigungen umfassen. Eine gruppenweite Rechtevergabe und -pflege sowie eine Rollenzuweisung auf Benutzerbasis muss möglich sein. Lese- und Schreibrechte können wahlweise auf Konfiguration oder auf komplette Benutzeroberflächen vergeben werden. Rechte können dedizierten Mandanten bzw. Agententeilen zugeordnet werden, wodurch auch die Anforderungen von Miet-/Hostingsystemen abgedeckt werden.

Das System muss mandantenfähig sein, beispielsweise für Verbundanlagen oder Cloud-Deployments, und eine Active Directory Integration bieten.

7.6. System- und Betriebssicherheit

7.6.1. Betriebssystem und Installation

Das System soll auf dem aktuellen Microsoft Serverbetriebssystem basieren. Der Hersteller verfügt über eine generelle Freigabe für Hersteller-Upgrades von Third-Party-Komponenten wie Betriebssystem, Datenbank oder Webserver. Das Product Lifecycle Management des Herstellers umfasst auch Software-Patches für ältere Versionen.

Die gehärtete Installation zeichnet sich durch einen minimalen Software-Footprint aus, bei dem nur essenzielle Komponenten installiert werden. Die PLS-Anwendung muss auf Betriebssystemebene mit möglichst wenig aktiver Software und offenen Ports lauffähig sein. Ein Betrieb des Systems benötigt lediglich die PLS- und Kommunikationssoftware, die Datenbank und Treiber für Hardware-Anbindungen.

Der Service-Betrieb erfolgt ohne aktive Windows-Anmeldung. Das System kann von Clients auch ohne aktive Windows-Anmeldung administriert und bedient werden. Das System benötigt zur Ausführbarkeit keine administrativen Rechte und kann daher von einem Nutzer mit Standardrechten sicher konfiguriert und bedient werden. Es dürfen keine hartcodierten Service-Zugänge existieren. Komponenten mit direkter Internet-Anbindung sind bereits mit der Installation gehärtet ausgeführt.

Alle wichtigen Konfigurationsänderungen, Anmeldungen und Schaltvorgänge werden im Leitvorgangsarchiv archiviert.

7.6.2. Datenbank

Es muss eine SQL-Datenbank eingesetzt und nach aktuellen Datenbankmanagement-Sicherheitsrichtlinien betrieben werden. Der Datenzugriff ist direkt auf

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

alle archivierten Daten möglich, ohne dass ein ausgelagerter Datenbankteil dafür wieder eingespielt werden muss.

7.6.3. Angriffsprävention

Der Webserver hat standardmäßig gegen Denial-of-Service-Attacken geschützt zu sein. Brute-Force-Schutz durch differenzierte temporäre Account-Sperrung ist implementiert. Das System muss über Eingabevalidierung für die Steuerungsebene sowie implementierte Schutzmechanismen gegen XSS und SQL-Injection verfügen. Alle möglichen Eingabedaten werden durchgängig validiert. Audit-Logs aller relevanten Zugriffe und Aktionen werden im Leitvorgangsarchiv gespeichert.

7.6.4. Client-Technologie

Der Systemanwender hat die freie Wahl, über einen Desktop-Client und/oder einen Web-Client auf das System zuzugreifen, um die Anlage zu überwachen, zu bedienen und zu steuern. Analysetools wie Berichte, Kurven und Grafiken stehen in beiden Varianten uneingeschränkt entsprechend den vergebenen Nutzerrechten zur Verfügung. Der Server unterstützt eine theoretisch unbegrenzte Anzahl an Desktop-Client-, Webclient- und App-Zugriffen.

Die Client-Technologie muss zu 100% auf einem HTML5-Webclient ohne unsichere Plugins wie Java oder Flash basieren. Es sind keine Remote-Desktop-Verbindungen erforderlich. Apps für iOS und Android mit identischem Sicherheitsniveau stehen zur Verfügung. Named User Lizenzen stellen den Systemzugriff sicher und verhindern gegenseitiges Aussperren durch Concurrent Licenses. Ein paralleler Client-Zugriff auf Desktop, Web und App muss möglich sein.

7.6.5. Sicherheits-Server (optional)

Optional kann ein Sicherheits-Server eingesetzt werden, der Ausfallsicherheit durch Redundanz- und HMI-Notbedienebene bietet. Dieser basiert auf einem gehärteten Linux-System ohne Windows-Abhängigkeiten, verfügt über keine beweglichen Teile und keine Fremdsoftware. Der Sicherheits-Server ist robust und energieeffizient ausgelegt. Die Entkopplung des Echtzeitbetriebs von Windows-Updates erfolgt durch robuste Hardware für den 24/7-Betrieb.

Über den Sicherheits-Server und dessen Software kann sichergestellt werden, dass alle Überwachungs-, Alarmierungs-, Bedien- und Steuerfunktionen des Leitsystems auch dann zuverlässig genutzt werden können, wenn der Prozessleit-Server/Rechner, beispielsweise beim Installieren von Windows Updates oder bei einem Ausfall, nicht zur Verfügung steht. Der Sicherheits-Server ermöglicht eine programmatische und räumliche Trennung des prozesskritischen Echtzeitbetriebs (inklusive Fernalarmierung und Datenzwischenspeicherung über mehrere Tage) und des Anwendungs- und Datenservers.

7.6.6. Compliance und Standards

Das System muss eine dokumentierte Normkonformität nach IEC 62443-4-2 aufweisen und über eine ISO 27001/27002 kompatible Sicherheitsarchitektur verfügen. Es ist vorbereitet für NIS-2 und den Cyber Resilience Act (CRA). Zur Dokumentation und Transparenz steht eine vollständige SBOM (Software Bill of Materials) zur Verfügung. Es erfolgen kontinuierliche Vulnerability-Analysen sowie die Durchführung und Dokumentation von Penetrationstests. Transparente Release Notes sind nach Typ und Kritikalität strukturiert.

7.7. Hochverfügbarkeit und Disaster Recovery

7.7.1. Redundanz-Konzepte

Die Redundanz-Konzepte umfassen Cold-Standby, Hot-Standby oder Failover-Cluster mit beliebiger Kombination redundanter Server und Sicherheits-Server. Bei Hot-Standby-Lösungen wird automatisch der Ausfall der jeweiligen Komponente vom System erkannt und auf die entsprechende Ersatz-Komponente übergeben. Eine räumliche Trennung kritischer Komponenten ist möglich.

7.7.2. Backup und Recovery

Das System ermöglicht automatische Backups und einfache Prozeduren zur Wiederherstellung des vollständigen Systems. Eine schnelle Wiederherstellung ohne Datenverlust muss gewährleistet sein.

7.8. Monitoring und Eigenüberwachung

Weitreichende Möglichkeiten zur Eigenüberwachung des Systems sind imple-

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

mentiert. Systemkennwerte werden aufgezeichnet und überwacht. Das kontinuierliche Monitoring umfasst Systemüberwachung mit Echtzeit-Kennwerten und Alarmen sowie ein Admin-Dashboard für das Management aktiver Verbindungen.

7.9. Kommunikationsstandards

Die Automations- und Konnektivitätslösungen basieren auf etablierten Standards und nutzen sichere Kommunikation durch verschlüsselte und authentifizierte Datenübertragung via OPC UA oder REST-API.

8. Funktionsumfang des Prozessleitsystems

Die Software muss für die folgenden Aufgaben ausgelegt sein:

- Prozessvisualisierung, Prozessbedienung, Prozessführung, Prozesssteuerung (Schalten, Steuern, Regeln) über individuell gestaltbare Prozessbilder und Dashboards
 - Optimierung des Anlagenprozesses über Regelparameter, Sollwertvorgaben, konfigurierte Quersteuerungen, Regelgraphen und Führungslinien, etc.
 - zeitliche Eingriffe in den Prozessablauf über Zeitsteuertabellen
 - freie Programmierung von SPS-Funktionen und menübasierte Konfiguration von Quersteuerungsbefehlen
 - Messwernerfassung, Messwertverarbeitung, Messwertspeicherung
 - Signalerfassung, Signalverarbeitung, Signalspeicherung
 - Überwachung von Grenzwerten inkl. entsprechender Alarmbildung und -verarbeitung -Meldung von Störungen über die Visualisierung, Meldefenster sowie Fernalarmierung
 - Fernalarmierung mit quasi unbegrenzten Bereitschaftsplänen (müssen täglich mehrmals wechselnde Schichten unterstützen) und mehreren Alarmierungslinien (Sprache, SMS, Email, App-Nachrichten Cityruf etc.)
 - Darstellung von aktuellen Zuständen (Trendganglinie) und zeitlichen Verläufen der Messwerte in Ganglinien, inkl. umfassender Analysen wie statistische Auswertungen, Vergleichsmuster, usw.
 - Regelkonforme Protokollierung und Langzeitarchivierung erfasster Daten inkl. Handeingabe
 - Erstellen von Betriebs- und Wartungsprotokollen
 - Betriebsorganisation der eingesetzten Maschinen mit Maschinendatenblättern, Wartungsprotokollen und Maschinenlebensläufen
 - freier Zugriff auf die Prozessdaten über Fremdprogramme (z.B. über OPC, DDE), d.h. parallel zur laufenden Prozessleittechnik
 - Export aller Daten und Berichte (mit Formatierung) nach Excel, Import und Export aller Konfigurationsdaten via Excel. Automatisch vom System angestoßener Datenexport und Versand über E-Mail-Client oder an FTP und SFTP/FTP (SSH) Server
- Kommunikationswege, SPS-Kopplungen
- Automatisierungstechnik ist über eine durchgängige TCP/IP Kommunikation von der SPS über den Prozess-Server zum PC -ohne Notwendigkeit einer Zwischenebene wie OPC-Server zu realisieren, mit Kopplungsmöglichkeiten zu allen marktüblichen SPSen.
- Das System muss die folgenden drei Kopplungstypen ermöglichen, auch im kombinierten Einsatz:
- Native Treiber (z.B. Profinet, Modbus-TCP, etc.),
 - OPC und
 - IEC 60870-5-104

Das System muss sowohl die Möglichkeit des Einsatzes eines Sicherheits-Servers bieten (siehe vorne), als auch wahlweise ohne diesen eingesetzt werden können.

Fernwirktechnik muss über folgende Kommunikationswege (auch in beliebiger Kombination) an die Zentrale angebunden werden können:

- TCP-IP (Mobilfunk): LTE/GPRS, LAN/VPN
- TCP/IP (drahtgebunden) DSL, LAN/VPN, SHDSL
- LoRaWAN

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
	- Standleitung - Zeitschlitz-und Betriebsfunk Visualisierung Durchgängige Visualisierung und Prozess-Steuerung über konsistente Prozessbilder sowohl auf PC, mobilen Geräten (Tablets, Smartphones) als auch Touchpanels (Embedded Windows). Dabei muss die 1:1 Übernahme der Prozessbilder für die Web- als auch HMI-Anwendung inklusive automatischer Daten- und Prozessanbindung sichergestellt sein. Für höchste Ausfallsicherheit der Bedienung muss die HMI-Lösung eine SPS-direkt Kopplung zwischen Bedienpanel und SPS bieten, für Notfall-Bedienen und -Beobachten unabhängig von PC, Sicherheits-Server und allgemeinem Anlagennetzwerk. Systemarchitektur und -umfang - Prozessleitsystem auf Basis Microsoft .NET Entwicklung für Desktop-Client sowie mit 100% HTML 5-kompatiblen Webclient ohne sicherheitskritische und installationsbedürftige Browser-Plugins für die Prozessvisualisierung, Steuerung, Protokolle und grafischen Ganglinien - Multiplattform-fähiges System, d.h. der Nutzer muss die freie Wahl haben, auf das System über einen PC-basierten Desktop-Client oder rein über Internet (Webclient, mobile App) zuzugreifen und beide Zugriffsmöglichkeiten auch kombinieren zu können. - Durchgängige Visualisierung, Protokollierung, Alarmierung und grafische Datendarstellung in einem Komplett-System aus einer Hersteller-Hand - Automatische Standard-Messdatenverarbeitung, Protokollierung und Archivierung. - Möglichkeit der detaillierten Datenerfassung, Darstellung und Archivierung in hochauflösenden Messwertarchiven für alle Messwerte für die Dauer von mindestens 10 Jahren - Langzeitarchivierung der Daten inkl. Datenverarbeitung und Protokollierung richtlinienkonform gemäß H260 und M260 - Export der Daten und Protokolle zur Weitergabe bzw. Weiterverarbeitung in Standardformate wie Excel (mit Formatierung XLS), CSV, E-Mail, PDF - Konfiguration und Bedienung des Systems ohne Programmierkenntnisse - Erweiterbarkeit des Leitsystems um branchenspezifischen Zusatzoptionen (z.B. Energieoptimierung, RÜB-Protokollierung, Rohrbruchüberwachung, etc.) Modularität und Skalierbarkeit Das Prozessleitsystem muss modular aufgebaut sein, d.h. unterschiedliche Funktionalitäten können flexibel über einzelne Module bedarfsgerecht lizenziert, installiert und ausgeführt werden. Die Module müssen auch später einzeln nach-lizenziert und -installiert werden können. Das System muss außerdem je nach Anlagenbedarf frei skalierbar sein, d.h. es muss von einer einfachen Einzelplatzlösung bis hin zu großen Mehrplatzlösungen im Client-Server-Betrieb eingesetzt werden können. Ebenso müssen Redundanzkonstellationen abgebildet werden können (hot und cold Standby-Redundanz). Über eine Mandantenfähigkeit bzw. das Einteilen in PV-Bereiche muss es möglich sein, innerhalb einer Anlage mehrere Bereiche funktions-, rollen- und rechtemäßig entsprechend trennen zu können. Somit können die Anforderungen von großen Verbundsystemen erfüllt werden. Kleinstsysteme mit wenigen Datenpunkten müssen ebenso bedient werden können wie Großsysteme mit sehr hohen Datenpunktvolumen (sh. auch unten). Ein Parallelbetrieb anderer Programme, z.B. Office-Produkte oder Systeme zum Programmieren eines Automatisierungsgerätes (frei programmierbar) muss sichergestellt sein. Ein Abschalten des Leitsystemrechners/-servers bzw. ein temporärer Ausfall des Leitsystemrechners/-servers darf nicht zu einem Datenverlust und nicht zu einem Alarmierungsausfall führen. Das Programm muss für den Anwender offen sein, d.h. eine freie und einfache Konfiguration aller Prozessdaten (ohne Programmierkenntnisse) ist möglich. Als Mindestanforderung an die Hard-und Software der Prozessleittechnik ist die				

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
	Verarbeitung folgender Prozessinformationen erforderlich:				
	Prozesssignale	Mengen (mindestens möglich)			
	Analogeingänge	50.000			
	Digitaleingänge	50 000			
	Zählwerte	4 000			
	Handeingaben	20 000			
	Laborwerte	1 000			
	Rechenwerte	20 000			
	Analoge Steuergrößen	8 000			
	Digitalausgänge	40 000			
	Prozessdarstellung	(max.)			
	Prozessbilder (animiert)	unbegrenzte Anzahl			
	Aktualisierungszyklus	2 s			
	Bildaufbauzeit	2 s			
	Protokolle	Mengen (max.)			
	Tagesberichte	unbegrenzt			
	Wochenberichte	unbegrenzt			
	Monatsberichte	unbegrenzt			
	Jahresberichte	unbegrenzt			
	Störmeldebericht (Tag/Monat)				
	Störmeldearchiv				
	Betriebsmeldetagebuch				
	Wartungsprotokoll allgemein				
	Wartungsprotokoll prozentual				
	Maschinenblatt				
	Maschinenlebenslauf				
	Protokoll der Prozessleitvorgänge				
	Parameterprotokoll				
	Sonderprotokolle (z.B. Regenereignis)				
	Betriebszeiten und Schaltzyklen				
	Zustandskontrolle analog/binär entsprechend Mengengerüst für Prozesssignale				
	Verbindungsarchiv für Anzeige der Anzahl und Dauer der Verbindungen zu den FW-Ust. und Zentrale				
	Langzeitarchivierung				
	Die Zustände und Werte aller relevanten Prozessdaten werden in der SQL-Datenbank fortwährend aktualisiert bzw. ergänzt und somit archiviert.				
	Bei Einsatz des MIP Sicherheits-Servers werden die Daten auch bei Nichtverfügbarkeit des Leitsystemrechners über mehrere Tage hinweg auf dem MIP zwischengespeichert und mit Zeitstempeln archiviert.				
	Archiviert werden:				
	-Analogwerte, Digitaleingänge und Zählwerte im Messwertarchiv, mit frei wählbarer Zeiteinheit (mind. 10sek-Zyklus) bzw. nach dem Delta Event-Verfahren				
	-Analogwerte als 1/4-stündliche Mittelwerte				
	-Tagesprotokolle mit 1-bzw. 2-stündlichen Analogwerten, Rechenwerten, Laborwerten, Minimum-und Maximumwerte, Betriebszeiten, Zählwerten etc.				
	-Monatsprotokolle -Jahresprotokolle -Protokoll der Prozessleitvorgänge -Störmeldungen im Störmeldebericht als Tages-und Monatsprotokoll -Betriebszeitprotokoll				
	Durch die zyklische Datenarchivierung dürfen im Fehlerfalle keine Daten verloren gehen. Die Datenarchivierung darf den laufenden Prozess nicht beeinflussen.				
	9. Verarbeitung der Prozessvariablen				
	Mandantenmanagement				
	Die Software muss die Möglichkeit bieten, jede einzelne Prozessvariable spezifischen Mandanten oder Anlagenbereichen zuzuordnen und im Nachhinein zu				

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

anderen Mandanten/Anlagenbereichen zu verschieben sein. Über ein flexibles Rechtemanagement muss der Zugriff auf die PV-Zuordnung zu Mandanten sicher geregelt und verwaltet werden können.

Analogwertverarbeitung

Die Prozesswerte werden in einem Zyklus von ca. 1 Sekunde erfasst und auf ihre Zustandsänderung hin überprüft und gespeichert. Für jeden Analogwert ist ein Messbereich frei parametrierbar.

Grenzwertprüfung: Jeder Messwert ist jeweils auf zwei obere und zwei untere Grenzwerte zu überprüfen. Bei einer Grenzwertverletzung ist eine Meldung mit aktuellem Datum, Uhrzeit, Änderungsrichtung plus oder minus und dem Meldetext über die Störmeldeverarbeitung (Leitsystem Störmeldearchiv, bei Wunsch auch Störmeldedruker) auszugeben. Zusätzlich zur Meldung sind 9 Ausgabekontakte als Sammelalarme für verschiedene Alarmstufen vorgesehen. Die Zuordnung der Ausgabekontakte zu den Grenzwertverletzungen ist frei parametrierbar. Außerdem soll jeder Meldung ein frei konfigurierbarer Ausgang zugeordnet werden können, um eine entsprechende Reaktion auf die Grenzwertverletzung zu ermöglichen.

Summenbildung: Für die Analogwerte muss eine Aufsummierung der Messwerte über 1/4-Stunde, 1 Stunde, 2 Stunden, Tag, Monat und Jahr möglich sein.

Mittelwertbildung: Für die Analogwerte muss die Bildung eines Mittelwertes über 1/4 Stunde, 1 Stunde, 2 Stunden, Tag, Monat und Jahr aus den aktuellen Messwerten möglich sein.

Messwertarchiv Freie Parametrierung aller Analogwerte mit flexibel einstellbarem Zeitzyklus (10 Sek -2 Stunden Zeitraster) oder messwertabhängiger Messung mit vorgebbarer prozentualer Abweichung (absolut) und einem minimalen und maximalen Zeitabstand. Speicherung der Werte als Momentanwert, Mittelwert, Minimum-Wert und Maximum-Wert einstellbar.

Rechenwertverarbeitung: Verknüpfung verschiedener Messwerte und Laborwerte über die 4 Grundrechenarten, sowie trigonometrischen und exponentiellen Funktionen, muss möglich sein. Mindestens 1.000 Rechenwerte sind vorzusehen.

Plausibilitätskontrolle: Alle Mess- und Laborwerte werden auf Plausibilität geprüft. Gestörte Mess- und Laborwerte werden mit Ersatzwerten beaufschlagt. Ersatzwerte müssen farblich gekennzeichnet werden.

Analoge Steuergrößen

Analoge Steuergrößen dienen der Prozessoptimierung der Anlage. Sie sind für die Ausgabe von Analogausgängen und die Änderung von Sollwerten bzw. Regelgrößen zuständig. Alle analogen Steuergrößen sind nur in einem frei zu parametrierenden Bereich zulässig. Die Änderung von analogen Steuergrößen muss mit Datum, Uhrzeit, Bediener und Vorgang mitprotokolliert werden. Eine Änderung ist nur über ein Passwort möglich. Die Ausgabe der Steuergröße hat als Zahlenwert oder im Uhrzeit-Format (Std:Min) zu erfolgen.

Für Analoge Steuergrößen gilt: Bezeichnung der Analogen Steuergröße frei konfigurierbar Dimension und Skalierung frei konfigurierbar Unterer und Oberer Grenzwert für den zulässigen Bereich der Analogen Steuergröße konfigurierbar Digitalwertverarbeitung

Prozesssignale sind in einem Zyklus von 1 Sekunde zu erfassen. Sie werden auf ihre Zustandsänderung hin untersucht. Aktive Signalzustände können sowohl "Low aktiv" als auch "High aktiv" sein. Wird eine Signaländerung erkannt, muss diese Meldung im Rechner nach folgenden Kriterien untersucht werden: Störmeldung: Ausgabe bzw. Anzeige mit Datum, Uhrzeit Änderungsrichtung, Störmeldetext, PV-Nummer und Station, Priorität.

Für Störeingänge gilt: Störmeldetext frei konfigurierbar Pegel high aktiv/low aktiv einstellbar 512 Zeichen frei editierbarer Text für Maßnahmen im Störfall Prioritätszuordnung mit 10 unterschiedlichen Prioritäten zusätzlich frei zu konfigurierender Prioritätsausgang Verzögerungszeit 0 -9999 Sekunden einstellbar Prozessbildverweis für Anzeige des Störfalls im zugehörigen Prozessbild Meldungen am Störmeldedruker gesperrt, kommend, gehend oder kommend und gehend vorgebbbar. Zusätzlich lassen sich die Prioritäten der Störmeldung

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

farblich kodieren, um ein schnelles Erkennen und Klassifizieren für den Benutzer zu ermöglichen.

Betriebseingang: Bei Schaltzyklen werden die Zyklusähler inkrementiert und auf Intervall-Überschreitung untersucht. In diesem Falle erfolgt am Störmeldedrukker eine Wartungsmeldung mit Datum, Uhrzeit, Änderungsrichtung und Wartungstext. Mindestens 4 Überwachungszyklen pro Betriebseingang müssen möglich sein.

Für Betriebseingänge gilt: Wartungstext für Störmeldedrukker frei parametrierbar 4 unabhängige Wartungsintervalle oder Schaltzyklen pro Betriebseingang Pegel high aktiv/low aktiv einstellbar 512 Zeichen frei editierbarer Text für Wartungsanweisungen Prioritätszuordnung mit 10 unterschiedlichen Prioritäten zusätzlich frei zu konfigurierender Prioritätsausgang Verzögerungszeit 0 -9999 Sekunden einstellbar Skalierung für Betriebszeit in den Protokollen frei parametrierbar Prozessbildverweis für Anzeige des Störfalls im zugehörigen Prozessbild Meldungen am Störmeldedrukker gesperrt, kommend, gehend oder kommend und gehend vorgebbar Konfigurierung des Maschinenblatts mit Ersatzteilliste.

10. Prozessvisualisierung

Über Prozessbilder, Kurven, Protokolle und Berichte soll das Betriebspersonal jederzeit umfassend über den Anlagenbetrieb informiert werden.

Es muss möglich sein, mindestens 1.000 Prozessbilder zu parametrieren. Die vollgrafischen Prozessbilder sollen über einen Prozessbildeditor frei gestaltbar sein. Eine Animation der Bilder, d.h. eine Darstellung von Flussbewegungen im Bild oder dynamische Bewegung von Objekten (linear oder 2D) im Bild muss über einen maskengeführten Dialog möglich sein.

Im Betrieb darf die Aufbauzeit der Prozessbilder ca. 2 Sekunden nicht überschreiten. Das Prozessbild muss ständig mit den neuesten Daten der Anlage aktualisiert werden. Ein Prozessbild muss aus einem statischen Hintergrundbild bestehen, in welches sich mindestens 1.000 analoge bzw. binäre Informationen, die sogenannten dynamischen Werte bzw. Symbole oder Flüsse, einblenden lassen.

Es muss möglich sein, sich über eine Zeitrafferfunktion vergangene Sequenzen in dem entsprechend animierten Prozessbild nochmals anzusehen. Der Zeitpunkt des Starts des Zeitraffervideos muss frei wählbar sein. Die "Schrittweite" muss manuell festlegbar sein oder per automatischem Video-Modus.

Zusätzlich zu den frei zu zeichnenden Elementen und den zu animierenden Prozessvariablen-Darstellung muss die Prozessvisualisierung auch eine Systemfunktion zur automatischen Generierung intelligenter Kontextmenüs bieten. Diese per rechter Maustaste aufrufbaren Aktionen und Funktionen lassen die verschiedenen Menüs des Prozessleitsystems durchgängig ineinandergreifen und bieten dem Anwender eine zielführende, sichere und effiziente Navigation, ohne dass dies bei der Projektierung berücksichtigt werden muss.

Die anlagenspezifischen Prozessbilder müssen eine klare Gliederung beinhalten, so dass das Bedienpersonal einfach und schnell eingearbeitet werden kann.

Bei Störungen muss dem Bedienpersonal in den Prozessbildern eine eindeutige Fehlermeldung ausgegeben werden, d.h. der Störmeldetext wird im Prozessbild in der Statuszeile und gleichzeitig auf das Prozessbild mit der zugehörigen Störungsmeldung eingeblendet. Fehlererkennung und Fehlerortung sollen dadurch leichter möglich sein.

Die Prozessbilder sollen stets den aktuellen Betriebszustand der Anlage anzeigen. Zustands- und Messwertänderungen im Prozess sind durch Aktualisierung der dynamischen Bildschirmhalte in den Prozessbildern kenntlich zu machen. In allen Prozessbildern muss es möglich sein, in ein Bereichsübersichtsbild zurückzuspringen. Zusätzlich muss die Prozessvisualisierung einen Explorer-Baum mit den zur Verfügung stehenden Prozessbildern auflisten, so dass nicht nur eine Navigation zwischen den Bildern über "gezeichnete" Buttons möglich ist, sondern auch über die Auflistung der Prozessbilder im Explorer-Baum innerhalb des Systems. In jedem Anlagen-Bereich sind Prozessbilder nach technolo-

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

gischen Gesichtspunkten zusammenzufassen. Zu jedem Bereich muss ein Übersichtsbild existieren. Durch eine Zoomaktion sollen im Übersichtsbild Detailinformationen eingeblendet werden können.

Am Bildschirm soll eine Meldezeile zur Anzeige von Störmeldungen im Klartext vorhanden sein.

Über sog. Mausbereiche müssen die Steuerbefehle aus den Bildern über Maus oder Tastatur angestoßen werden können. Steuerbefehle dürfen nur vom Benutzer mit Zugriffsberechtigung möglich sein, jeder Prozesseingriff wird über eine Windowbox vorgegeben und quittiert. Dabei muss der Steuerbefehl in ein Leitvorgangarchiv eingetragen werden. Das Protokoll soll den Vorgang mit Datum, Uhrzeit und Benutzername beinhalten.

Der Steuerbefehl soll durch Anklicken des gewünschten Symbols über die Maus ausgelöst werden. Unzulässige Bedieneingaben dürfen nicht zu Fehlreaktionen des Systems oder des Prozesses führen. Steuerbefehle oder Prozessleitvorgänge sind:

- Schalten von Ausgängen Ein/Aus, unbedingt/bedingt
- Schalten von Ausgangsimpulsen (Ausgang Ein für x Sek.), unbedingt/bedingt
- Setzen von Analogausgängen -Setzen von Regelgrößen in der SPS

Ankommende Störungen/Meldungen werden durch Blinken bzw. Farbumschlag signalisiert. Für Störmeldungen gilt, dass das entsprechende Symbol rot blinkt, bei einer Zustandsänderung wird das Symbol weiß (nicht aktiv) bzw. grün (aktiv).

Analogwerte/ Analoge Steuergrößen/ Zählwerte werden numerisch oder als Balken bzw. Befüllung in den Prozessbildern dargestellt. Beispielsweise soll der Höhenstand eines Behälters den realen Verhältnissen nachgeführt werden können.

Binärwerte, wie z.B. der Betriebszustand einer Pumpe, sollen durch Variation der Pumpendarstellung wie: -Farbumschlag der Pumpe -Richtungswechsel des Pumpendreiecks -Auswechseln/Ausblenden einer Aggregatdarstellung -oder durch Texteinblendungen darstellbar sein.

Die Aktualisierungszeit für dynamische Werte darf ca. 2 Sekunden nicht überschreiten.

Folgende Prozessbildanimationen müssen möglich sein:

- Bewegungsparameter in X-/Y-Richtung mit vorgebbarer Geschwindigkeit
- Flussparameter mit Flussrichtung und Flussgeschwindigkeit
- Balkengrafikparameter in X-/ und Y-Richtung, dabei muss eine Befüllung von Polygonen möglich sein
- Farbänderungsparameter mit 5 frei wählbaren Farben aus der kompletten Farbpalette (mind. 16.7 Mio. Farben)
- Trendlinienparameter für die grafische Darstellung von Trendkurven
- Textanzeige-Parameter in beliebiger Darstellungsform mit 5 frei wählbaren Farben
- Intervalltexte-Parameter mit 5 frei wählbaren Texten
- Bitmap-Animationsparameter, d.h. über 5 frei konfigurierbare Grenzwerte kann zwischen max. 5 unterschiedlichen Bitmapdateien umgeschaltet werden
- Analoganzeige-Parameter, wählbar zwischen Tachometeranzeige und Bargraphanzeige
- Sichtbarkeitsparameter, Objekte sichtbar/unsichtbar
- Positionsparameter, Verschiebung von Objekten in Abhängigkeit von Eingangsgrößen
- Blinkparameter, Blinken mit Einstellung der Blinkfrequenz und der Blinkfarbe

Die Farbdarstellung von mindestens 16,7 Mio. Farben muss möglich sein.

Die Möglichkeit, fremde Graphiken in die Prozessbilder einzubinden, muss möglich sein. Als Graphikformat für die Einbindung dieser Bilder werden die Formate Windows Bitmap-Format (bzw. Metafile), JPEG oder PNG verwendet. Dadurch ist eine Einbindung von beispielsweise gescannten Bildern, wie Stadtwappen, Firmenlogo usw. möglich. Die von der Automatisierungsebene an den Prozessrechner übertragenen Informationen werden in folgende Informationsarten zur Weiterverarbeitung in Prozessbildern eingeteilt.

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

Analogwerte, Analoge Steuergrößen und Zählwerte: Ihre Größenangaben sollen absolut als auch relativ möglich sein. In ihrer Darstellung sollen sie einzeln oder kombiniert mit anderen als Rechenwert zur Verfügung stehen.

Zahlenangaben werden mit einer Auflösung von +/-1 Digit der wertkleinsten Stelle angezeigt

Balkendarstellungen erfolgen mit einer Auflösung von +/-3 % Skalenparametrierung linear oder logarithmisch

Binäre Stör- und Zustandsmeldungen: Sie beschreiben den Betriebszustand von Aggregaten. Ihre Darstellung muss in folgender Form möglich sein:

Anzeige als 0/1-Zustand verbale Zustandsbeschreibung am Symbol, z.B.

EIN/AUS, JA/NEIN, etc. Farb- oder Symbolvarianten zu Zustandsbeschreibung

Mit Hilfe des Graphikeditors werden einzelne Prozessbilder oder Anlagenteile gezeichnet. Die Bedienung soll wahlweise mittels Tastatur oder Maus erfolgen.

Der Benutzer muss in allen Einzelheiten der Grafikgestaltung im Dialog geführt werden. Eine Grafik wird schrittweise aus Objekten zusammengestellt. Objekte

sind z.B. Ventile oder Pumpen. Bis zu 999 Objekte pro Bild müssen möglich sein. Die Objekte sind mit Namen zu versehen und in einer Bibliotheksdatei ab-

zuspeichern. Sie können dann jederzeit wieder aufgerufen und in anderen Prozessbildern weiterverwendet werden. Außerdem muss vorgegeben werden, welche

Objekte später beim Lauf des Anwenderprogrammes belebt (animiert) werden und welche Parameter dabei gelten sollen.

Prozessbilder müssen mit einer Auflösung von bis zu 3840 x 2160 Bildpunkten gezeichnet werden können.

Das Planungsbüro steht für die Gestaltung der Prozessbilder beratend zu Verfügung.

Nach Generierung der Entwürfe durch den Anwender sind die Prozessbilder mit allen Funktionen am Rechner zu erstellen. Prozessbilder sollen als Vektorgrafiken gezeichnet werden, um eine verlustfreie Skalierung auf allen Bildschirmgrößen zu ermöglichen.

Bei der Darstellung von Figuren, Balken, Symbolen, Objekten etc, auf dem Farbbildschirmgerät muss die gesamte Bildpunktauflösung benutzt werden können.

Das Programm für die Prozessbilderstellung soll bereits über oft genutzte Zeichenobjekte als Vorlagen verfügen. Alle Bilder sollen übersichtlich in Bibliotheksstrukturen abgelegt werden können.

Über einen Testdatengenerator muss ein sofortiger Test der animierten Prozessbilder möglich sein. Parallel zur Prozessbilderstellung muss das Prozessleitsystem die gerade erstellten Prozessbilder darstellen können. Dabei ist eine Darstellung von max. 3 gleichzeitig animierten Prozessbildern zu ermöglichen.

11. Protokollierung und Berichte

Grundsätzlich sind Protokollausgaben vorzusehen, die automatisch erstellt und berechnet werden. Diese Protokolle müssen dann auf Anforderung und/oder automatisch angezeigt bzw. ausgegeben werden können. Diese Protokolle umfassen standardmäßig:

- Tagesprotokoll
- Wochenprotokoll
- Monatsprotokoll
- Jahresprotokoll

Archivierung: Die aufgezeichneten Daten werden solange archiviert, wie dies für den Aufbau eines Tages-, Wochen-, Monats- und Jahresprotokolls erforderlich ist, mindestens aber 10 Jahre für Tagesprotokolle, 25 Jahre für Monatsprotokolle und 100 Jahre für Jahresprotokolle.

Protokollerstellung: Je Protokolltyp müssen mind. 15 Berichtsvarianten erstellbar sein. Diese Berichte müssen ohne Programmierkenntnisse einfach zu erstellen und zu verändern sein und mindestens 1.000 Einträge umfassen können. Die Neuerstellung, Kopie und Änderung eines Berichts (Einfügen, Löschen, Verschieben von Zeilen) muss via Drag&Drop und wenigen Mausklicks möglich sein. Handeinträge müssen über eine komfortable Eingabemaske direkt in das Protokoll möglich sein und farblich gekennzeichnet werden. Der Einsatz und die

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
	Ausführung des Prozessleitsystems sowie die Gestaltung der Formate der Protokolle müssen den Hinweisblättern des Regelwerks Abwassers der DWA H 260 bzw. M 260 entsprechen. Details sind mit dem Auftraggeber abzustimmen. Die Anpassungsfähigkeit des Systems an eine Überarbeitung dieser Hinweise muss sichergestellt und gewährleistet werden. Export der Protokolle: Zudem müssen die Protokolle komfortabel in gängige Standardformate exportiert werden können: Excel (mit Formatierung und Layout), CSV, PDF (mit Formatierung und Layout) und E-Mail (mit Formatierung und Layout), um eine effiziente Weitergabe bzw. Weiterverarbeitung zu gewährleisten. Darstellung der Protokolle: Die Protokolle müssen in frei definierbarer Schriftart, -farbe und -größe darstellbar sein, übersichtlich strukturiert sein und zu jeder dargestellten Variablen die Dimension angeben. Kommentare/Bemerkungen zu den Berichten: Zu den Tages-/Monats- und Jahresberichten muss die Möglichkeit einer Bemerkungseingabe bestehen, um besondere Vorkommnisse zu dokumentieren. Dabei sind Bemerkungen zu Tagesberichten in Monatsberichte vollautomatisch zu übernehmen. Zusätzlich müssen auch in den grafischen Ganglinien eingegebene Kommentare Variablen- und Zeitpunkt-bezogen in die Berichte-Kommentare überführbar sein. Weiterhin wird hinsichtlich der Datenverarbeitung Folgendes gefordert: Für das Tagesprotokoll: -Mittelwert oder Summe über 1 oder 2 Stunden -Tagesminima mit Uhrzeit -Tagesmaxima mit Uhrzeit -Tagessummen -Tagesmittelwerte Für das Wochen-/Monatsprotokoll: -Tagessummen -Tagesmittelwerte -Monatssummen -Monatsmittelwerte -Anzahl der Überschreitungen wasserrechtlicher Grenzwerte Für das Jahresprotokoll: -Monatssummen -Monatsmittelwerte -Jahressummen -Jahresmittelwerte -Vergleich zu den Vorjahreswerten -Anzahl der Überschreitungen wasserrechtlicher Grenzwerte Protokolldaten können sein: -analoge Messwerte -digitale Zählwerte -Laborwerte -Rechenwerte -Betriebszeiten -Minima -Maxima -Kommentartexte -Sonderdaten (für z.B. RÜB-Protokoll, Regenereignis, Energieoptimierung etc) Es müssen unterschiedliche Dimensionen für die unterschiedlichen Werte und Verdichtungen (aktuell, 1 bzw 2h, Tageswert, Monatswert, etc.) der Variablen möglich sein. Die flexible Skalierung der Analogwerte muss sowohl von der Automatisierungsebene in die 1- oder 2-Stundenwerte, als auch von den 1- oder 2-Stundenwerten in die Tageswerte möglich sein, z.B. Zufluss in l/s in der 1- oder 2-Stundenspalte und m³/d in der Tagesspalte. Rechenwerte in Protokollen: Sie werden aus Verknüpfung von Prozesswerten, Tagessummen, Tagesmittelwerten und Laborwerten gebildet. Bei zeitverzögerter Eingabe oder Korrektur von Laborwerten werden die davon betroffenen Rechenwerte neu ermittelt. z.B. Schmutzfracht nach Eingabe der BSB5-Konzen-				

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

tration nach Ablauf von 5 Tagen. Für die Rechenwerte müssen die 4 Grundrechenarten und sämtliche trigonometrischen und exponentiellen Funktionen zur Verfügung stehen.

Sonderprotokolle für Kläranlagen und Wasserversorgungen:

z.B. Betriebstagebuch, RÜB-Protokolle, SEBAM, etc.

Wartungsprotokoll: Auf Abruf ist ein Protokoll über die gesamten Betriebseingänge mit den seit der letzten Wartung aufgelaufenen Betriebsstunden, Standzeiten bzw. Schaltzyklen verfügbar. Das Wartungsprotokoll beinhaltet pro Betriebseingang 4 unabhängige Wartungsintervalle/Schaltzyklen sowie die Gesamtlebenszeit bzw. Gesamtschaltzyklen mit einem Maßnahmentext für die Wartungsdurchführung.

Bei der Konfiguration der Wartungsmeldungen werden folgende Parameter eingegeben:

-Bezeichnung des Betriebseingangs (Signalnummer, Text)

-Wartungsintervall in Stunden bzw. Schaltzyklen

-Meldetext am Störmelddrucker

-Wartungsanweisungen im Klartext (mind. 512 Zeichen)

-Priorität der Wartungsmeldung

-Querverweis auf zugehöriges Prozessbild

Im täglichen Störmeldebericht sind alle Aggregate enthalten, die 100 % der Wartungszeit bzw. 100 % der Schaltzyklen erreicht haben.

Maschinendatenblatt, Maschinenlebenslauf Maschinendatenblatt-Management zur einfachen und umfassenden Dokumentation von Maschinendaten bzw. zur Hinterlegung von digitalen Dateien (z.B. vom Hersteller oder Handlungsanweisungen). Der Aufruf der Maschinendatenblätter muss über Kontextmenü direkt aus den Prozessbildern heraus PV-bezogen möglich sein.

Auf dem Wartungsblatt bzw. Maschinenlebenslauf müssen alle laufenden Unterhaltsarbeiten vermerkt werden können, mit Datum, Uhrzeit, durchgeführten Arbeiten, beteiligten Firmen mit Anschrift, Ansprechpartner und Telefonnummer. Das Laufzeiten Setzen muss auch aus anderen Menüpunkten per Kontextmenü direkt PV-bezogen aufrufbar sein.

Zustandsprotokoll Auf Anforderung müssen die aktuellen Zustände der Prozesssignale angezeigt bzw. ausgedruckt werden. Das sind:

-Analogwerte

-Analoge Steuergrößen

-Betriebszustände

-Laufzeiten

-Störeingänge

-Digitalausgänge

-Zählwerte

Störmeldeprotokoll: Es müssen Prozesssignaländerungen und Grenzwertverletzungen von Analogwerten protokolliert werden.

Im Störmeldeprotokoll werden alle Grenzwertverletzungen, Wartungsintervallüberschreitungen sowie die Störeingänge mit aktuellem Datum, Uhrzeit, Richtungsänderung und Meldungstext am Störmelddrucker sofort ausgedruckt.

Störmeldebericht Im täglichen Störmeldebericht werden alle Störmeldungen des Tages zusammengefasst. Er unterscheidet dabei zwischen Störmeldungen von Digitaleingängen (Störungen Maschinen), Störungen Prozess

(Grenzwertverletzungen) und Wartungsmeldungen. Die Störmeldung wird mit Häufigkeit der Störung und ihrer Störungsdauer des jeweiligen Tages dargestellt. Der monatliche bzw. jährliche Störmeldebericht beinhaltet die Summe der täglichen Störmeldungen mit Häufigkeit und Zeitdauer.

Störmeldearchiv Im Störmeldearchiv müssen alle aufgetretenen Störmeldungen aufgeführt werden. Eine Sammelquittierung bzw. Einzelquittierung der Störmeldungen wird damit ermöglicht. Eine differenzierte Darstellung aller quittierten bzw. nichtquitierten Störmeldungen muss ebenso möglich sein, wie ein gezielter Aufruf des zur Störmeldung gehörigen Prozessbildes. Desgleichen muss es möglich sein, alle anstehenden Störmeldungen zu selektieren und nur diese im Archiv anzuzeigen. Darüber hinaus müssen für alle zentralen Informationen des

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

Störmeldearchivs (z.B. Zeitpunkt, Quittierung, Station, Meldetext, Kennung, etc.) Filter- und Sortierungsfunktionen vorhanden sein.

Leitvorgangsarchiv Im Leitvorgangsarchiv werden alle Schalthandlungen, Sollwertveränderungen, Quittiervorgänge und System-An-/Abmeldevorgänge protokolliert und dargestellt. Darüber hinaus müssen für alle zentralen Informationen des Leitvorgangsarchivs (z.B. Datum, Uhrzeit, Typ, Station, Beschreibung, etc.) Filter- und Sortierungsfunktionen vorhanden sein.

Wählverbindungsarchiv Das Wählverbindungsarchiv dokumentiert alle Wählverbindungen mit Informationen zu Datum, Uhrzeit, Sender, Empfänger, Kennung, Dauer, Linie, Fehler und Telefonnummer. Auch diese Informationen müssen beliebig sortier- und filterbar sein.

Fernalarmierungsarchiv Im Fernalarmierungsarchiv werden alle Aktionen im Rahmen der Fernalarmierung protokolliert, wie z.B. Quittierungen, Aktivierungen, Alarmierungen, usw. mit Datum, Uhrzeit, Zustand, Beschreibung, Alarmierungsdienst und Telefonnummer. Auch diese Informationen müssen beliebig sortier- und filterbar sein.

12. Trending / Ganglinien-Grafiken / Kurvendarstellung

Die Interpretation und Analyse der Betriebsdaten wird durch die grafische Darstellung der erfassten Werte in Ganglinien erleichtert. Die Ausgabe erfolgt für einzelne Prozessinformationen als Auszug aus den Grundwerten und den Einzelwerttabellen des Tages-, Monats- und Jahresprotokolls sowie aus allen erfassten Messwerten und Zustände der folgenden Prozessvariablen: Digitaleingänge, Digitalausgänge, Analogeingänge, Analogausgänge, SPS-Zähler, Min-/Maxwerte, Rechenwerte, Laborwerte, Zählwerte

Folgende Grafiken müssen grundsätzlich möglich und über einen Explorerbaum und Kalenderfenster aufrufbar sein:

- aktuelle Messwertgrafik (Schreiberfunktion)

- Messwertarchivgrafik inklusive Tages-/Wochengrafik (ein oder unbegrenzt viele Tage), Monatsgrafik (ein oder unbegrenzt viele Monate) und Jahresgrafik (ein oder unbegrenzt viele Jahre)

Dabei werden den jeweiligen Gangliniengrafiken die folgenden Werte zugrunde gelegt:

- 1) aktuelle Messwertgrafik (Schreiberfunktion): sekundlich eingelesene Prozesswerte

- 2) Messwertarchivgrafik:

- Archivdaten zu Momentanwerten, Mittelwerten, Minimumwerten und/oder Maximumwerten von frei zu konfigurierenden analogen Ein-/Ausgängen mit unterschiedlich frei zu definierenden Zykluszeiten, bzw. nach dem Delta Event-Verfahren (Abspeicherung in Abhängigkeit der absoluten Änderung des letzten gespeicherten Wertes) mit minimalen und maximalen Zeitzyklus und Zeitstempel, d.h. bis zu 4 Archivwerte / Analogeingang müssen konfigurierbar sein

- Signalzustände von frei zu konfigurierenden Digitalein- und ausgängen

- Zählwerte von frei zu konfigurierenden Zählern mit unterschiedlichen frei zu definierenden Zykluszeiten

Alle verfügbaren Messwerte müssen unabhängig von ihrer Auflösung (Sekunden-, Minuten-, Viertelstunden-, Stunden-, Tages-, Jahres-Werte) ein einziger Trendganglinie angezeigt werden. Die Umschaltung zwischen den Messwertarchiven und den verschiedenen Standard-Auflösungen erfolgt durch einfaches Maus-Scrollen direkt in der Trendlinie.

Für die Gangliniendarstellungen gilt:

- Zeitpunkt-bzw. Zeitdauer der Gangliniendarstellung frei wählbar, mit anwählbarem automatischem Aktualisierungsintervall für die Anzeige der Grafik

- Zeitvergleich beliebig einstellbar (auf Basis einer Offsetangabe oder eines konkreten Datums) mit übersichtlicher Vergleichswertanzeige oder automatisch berechneter Differenzwertanzeige

- Zeitliches Blättern in den Ganglinien über Buttons

- Unbegrenzte Anzahl an Ganglinien gleichzeitig darstellbar

- Farbe und Darstellungsform pro darzustellender Ganglinie frei wählbar: als Linien-, Balken, Flächen oder Punktgrafik

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

- Grafisches Ein- und Ausblenden einzelner Ganglinien für erhöhte Übersichtlichkeit
 - Lineal für das zeitpunktgenaue Ablesen von Messwerten-Online-Änderung der Ganglinienzusammenstellung und -darstellung, nach Bedarf Änderungen temporär oder speicherbar
 - Zoomfunktion mit frei definierbarem Zoombereich per Maus
 - Umfassende Kommentarfunktion mit PV- und zeitpunktbezogenen Zuordnungen des Kommentars, Übernahmefähigkeit in Berichte sowie Suchfunktion
 - Beliebige Kombinationen aus Analogwerten, Rechen- und Laborwerten möglich
 - Automatische oder manuelle Skalierung für jeden einzelnen ausgewählten Mess-, Rechen- oder Laborwert einstellbar
 - Lineare oder logarithmische Skalierung frei wählbar
 - einstellbarer Skalenoffset
 - Anzahl der Skalenstriche und Anzahl der Auslassungen frei einstellbar
 - Möglichkeit der Einblendung der akt. Grenzwerte zu den jeweiligen Analogwerten
 - Aktuelle Messwertanzeige mit einblendbaren Grenzwerten der jeweiligen Messwerte
 - Fortschreibende Darstellung der aktuellen Messwerte mit 1-Stunden-Zeitachse.
- Statistikdaten
- Direkt unterhalb der Trendlinie muss die Anzeige umfassender Statistikdaten mit Wertekolonnen, Abtaste, Min- und Max-Werten, Mittelwert und Integral - passgenau zu den angezeigten Variablen und selektiertem Datenzeitraum dargestellt sein. Ein Export und eine Weiterverarbeitung dieser Daten müssen gegeben sein.
- Anzeige von Stör- und Betriebs- und Wartungsmeldungen sowie Grenzwertverletzungen direkt in der Trendlinie. Dies soll per Button aktivierbar sein und Zusammenhänge zwischen Werteverläufen und Zuständen einerseits und Meldungen andererseits sichtbar und erklärbar machen.

13. Störmeldungen

In der anzubietenden Software muss ein erprobtes, umfangreiches Störmeldekonzept integriert sein.

Störmeldemanagement

- Anzeige kommender und gehender Störungen
- Archivierung der Meldungen im Störmeldearchiv
- Quittierung der Störungen über verschiedene Möglichkeiten (inklusive Erfassung von Zeitpunkt und Benutzer der Quittierung)
- Sortierung und Filterung der Störungen im Störmeldearchiv
- Erstellung eines statistischen Störmeldeberichts
- farbliche Kennzeichnung der Meldungen anhand farblicher Kodierungsmöglichkeit der zugewiesenen Prioritäten

Alle kommenden und gehenden Störmeldungen werden mit Datum, Uhrzeit, Richtungsänderung, Störmeldetext, PV-Nummer und Station im Störmeldearchiv angezeigt. Im Betrieb auftretende Störmeldungen sollen den Anwender in das entsprechende Prozessbild führen, d.h. das Prozessbild mit der zugehörigen Störmeldung muss eingeblendet werden. Gestörte Aggregate werden dort durch festgelegte Farb- oder Symbolumschläge, gestörte Messwerte durch blinkende Anzeigen bzw. blinkenden Text gekennzeichnet.

Nach Quittierung der Störung muss der entsprechend Störmeldetext im Störmeldearchiv als quitierte Störmeldung (farblich) gekennzeichnet werden. Die blinkende Störung im Prozessbild muss in Dauerlicht übergehen.

Nach erfolgter Störungsbeseitigung gehen die Aggregat-bzw. Messwertdarstellungen in ihren Normalzustand über.

Neben dem Störmeldeprotokoll müssen die Störmeldungen im Störmeldebericht mit der Häufigkeit ihres Auftretens, als auch mit der Stördauer aufgezeichnet werden. Der Störmeldebericht muss als Tages- und Monatsbericht zur Verfü-

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

gung stehen

14. Fernalarmierung / Bereitschaftsdienst

Leitwarten sind in der Regel nicht rund um die Uhr (z.B. am Wochenende oder nachts) besetzt. Deshalb ist es wichtig, dass das Bereitschaftspersonal auch während dieser Zeiten über wichtige Meldungen und Störungen informiert wird. Die Option Fernalarmierung muss sowohl die zeitliche Verfügbarkeit als auch die Bereichszuordnung des Personals, z.B. bei Verbundleitwarten, berücksichtigen. Hierfür müssen von der Option Fernalarmierung bis zu 4 Bereitschaftsdienstpläne, aufgeteilt in entsprechende Bereiche, wie Anlage, Fernwirknetz, Versorgung, etc., zur Verfügung gestellt werden. Die Fernalarmierung muss dabei die zuverlässige und nachvollziehbare Zuweisung von Meldungen und Alarmen an den Bereitschaftsdienst sicherstellen. Über eine Alarmierungskette (Rufgruppe) müssen im Falle von Nicht-Erreichbarkeit oder Verhinderung automatisch alle vorgesehenen Bereitschaftsmitarbeiter angewählt und alarmiert werden. Die Meldungen und Alarme sollen als SMS, Sprachnachrichten (Text2Speech), Nachricht auf App, Textnachricht auf Pager (e-message), E-Mail oder auch als Fax an das Bereitschaftspersonal übertragen werden. Dabei muss die Erweiterung auf parallele Alarmierungslinien für verschiedene Übertragungswege wie z.B. Sprache und SMS genauso selbstverständlich sein, wie redundante Alarmierungslinien.

Folgende Möglichkeiten der Fernalarmierung müssen verfügbar sein:

- SMS: Klartextausgabe kommender oder gehender Meldungen und Alarme über ein LTE- bzw. GSM-Modem direkt
- Sprachnachricht: Sprachausgabe (Text2Speech) kommender oder gehender Meldungen und Alarme über Telefon
- Pager/ e-message (Cityruf): mit/ohne Klartextausgabe kommender oder gehender Meldungen und Alarme
- Messenger-App: Übertragung kommender oder gehender Meldungen und Alarme per App-Nachricht an eine vorgegebene Telefonnummer
- E-Mail: Übertragung kommender oder gehender Meldungen und Alarme per E-Mail an eine vorgegebene Mailadresse
- Telefax: Faxübertragung kommender oder gehender Meldungen und Alarme an einen vorgegebenen Telefax-Anschluss

Folgende Quittierungen der Fernalarme müssen möglich sein:

- Quittiertaster in Fernwirkunterstation oder Leitzentrale
 - Quittierung über Menü im Prozessleit- und Fernwirkssystem
 - 4 bis 8-stellige Ziffernkombination am MFV-Telefon
 - Quittiersender
 - 4 bis 8-stellige Ziffernkombination über SMS, Email oder App-Nachricht
- Die Bereitschaftspläne müssen folgende Grundvoraussetzungen erfüllen:
- Grafische Monatspläne mit 1/4-stdl. Auflösung der Rufgruppen
 - Unbegrenzter Wechsel zwischen den Rufgruppen (mehrmals täglich)
 - Konfiguration der Bereitschaftspläne und Rufgruppen mittels Drag & Drop
 - Farbliche Zuordnung der Rufgruppen

Zudem müssen zusätzliche Fernalarmierungslinien für die redundante Alarmierung des Bereitschaftspersonals über SMS, Sprachnachricht, Email, Cityruf, App-Nachricht, Fax möglich sein. Unterschiedliche Fernalarmierungswege über DSL, SIP-Anlage oder Mobilfunkmodem müssen ebenso wie redundante Lösungen mit identischen Modems unterstützt werden. Es müssen bis zu 4 Fernalarmierungslinien möglich sein.

Allgemein Der Bereitschaftsdienst der Anlage wird über die Fernalarmierung bei anstehender Störmeldung alarmiert.

Die Alarmierung darf nur bei Störmeldungen mit entsprechend konfigurierter Priorität erfolgen, d.h. der zu einer Rufnummer konfigurierte Empfänger erhält nur die Störmeldung, die dieser Priorität angehört. Eine Zuweisung von mehreren Prioritäten auf eine Rufnummer muss genauso möglich sein, wie eine zeitlich aufeinanderfolgende Alarmierung mehrerer Rufnummern mit gleicher Priorität. Die Fernalarmierung muss frei konfigurierbar sein, dazu gehören:

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

-mindestens 100 frei konfigurierbare Rufnummern
 -mindestens 50 frei konfigurierbare Rufgruppen
 -Flexibilität und Redundanz durch weitere Fernalarmierungslinien
 -mindestens 9 frei konfigurierbare Prioritäten
 -zu jeder Priorität eine Rufnummer
 -Wartezeit bis zur neuerlichen Alarmierung
 -4-stelliges Passwort für Fernquittierung
 -mindestens 4 unterschiedliche Bereitschaftspläne (für unterschiedliche Anlagen, wie Kläranlage Fernwirktechnik, Wasserwerk, Gas, Elektro, etc.)
 -Jeder Bereitschaftsplan mit der Möglichkeit mindestens 12 Monate in 1/4-Stundenauflösung zu konfigurieren
 Die Fernalarmierungsmeldung muss nach Ablauf der konfigurierten Wartezeit solange wiederholt werden, bis eine Quittierung der Störmeldung erfolgt ist. Die Quittierung muss sowohl vor Ort als auch über Telefonfernquittierung möglich sein.
 Für gehende Störmeldungen ist nur eine einmalige Alarmierung notwendig. Die Störmeldung wird mit Datum und Uhrzeit, +/- (für kommende/gehende Störmeldung) und Störmeldetext angezeigt. Der Störmeldetext muss der konfigurierten Störmeldung am Störmelddrucker entsprechen.
 Die Quittierung der Störmeldung muss sowohl über das Leitsystem als auch den entsprechenden Alarmierungsweg möglich sein.
 Außerdem muss es dem Benutzer möglich sein, selbstständig eine Nachricht auf den Fernalarmierungsempfänger abzusetzen, ohne dass irgendeine Störmeldung ansteht. Solche Testalarne müssen manuell oder zyklisch konfiguriert werden können.

15. Wartungs-/Instandhaltungsmanagement

Wartungsprotokoll Auf Abruf ist ein Protokoll über die gesamten Betriebseingänge mit den seit der letzten Wartung aufgelaufenen Betriebsstunden, Standzeiten bzw. Schaltzyklen verfügbar. Das Wartungsprotokoll beinhaltet pro Betriebseingang 4 unabhängige Wartungsintervalle/Schaltzyklen sowie die Gesamtlebenszeit bzw. Gesamtschaltzyklen mit einem Maßnahmentext für die Wartungsdurchführung.

Bei der Konfigurierung der Wartungsmeldungen werden folgende Parameter eingegeben:

- Bezeichnung des Betriebseingangs (Signalnummer, Text)
- Wartungsintervall in Stunden bzw. Schaltzyklen
- Meldetext am Störmelddrucker
- Wartungsanweisungen im Klartext (mind. 512 Zeichen)
- Priorität der Wartungsmeldung
- Querverweis auf zugehöriges Prozessbild

Im täglichen Störmeldebericht sind alle Aggregate enthalten, die 100 % der Wartungszeit bzw. 100 % der Schaltzyklen erreicht haben.

Maschinendatenblatt, Maschinenlebenslauf Maschinendatenblatt-Management zur einfachen und umfassenden Dokumentation von Maschinendaten bzw. zur Hinterlegung von digitalen Dateien (z.B. vom Hersteller oder Handlungsanweisungen). Aufruf der Maschinendatenblätter muss über Kontextmenü direkt aus den Prozessbildern heraus PV-bezogen möglich sein.

Auf dem Wartungsblatt bzw. Maschinenlebenslauf müssen alle laufenden Unterhaltsarbeiten vermerkt werden können, mit Datum, Uhrzeit, durchgeführten Arbeiten, beteiligten Firmen mit Anschrift, Ansprechpartner und Telefonnummer. Das Laufzeiten Setzen muss auch aus anderen Menüpunkten per Kontextmenü direkt PV-bezogen aufrufbar sein.

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
4.1	Prozessleitsystem Hard- und Software				
4.1.1	Zentrale				
4.1.1.1	Intel U5 Prozessleitsystem PC-Basis PC im Minitower Gehäuse mit TÜV Netzteil, CE-geprüft Prozessor: Intel® Core™ Ultra 5 245 (13 TOPS NPU, 14 Cores, bis zu 5,1 GHz) Arbeitsspeicher: 32 GB: 2 x 16 GB, DDR5, bis zu 5.600 MT/s, ohne ECC integrierte Grafikkarte Festplatte 1 TB, SSD Betriebssystem: Windows® 11 Pro 64-Bit, Deutsch Software für Textverarbeitung und Tabellenfunktionen (z.B. MS Office) Tastatur: Dell Multimedia Tastatur, kabelgebunden, schwarz - Deutsch Maus: Dell kabelgebundene Maus, schwarz Basis-Service: 1 Jahr Standardservice - Service am nächsten Arbeitstag Hersteller und Typ: Dell Typ: Pro Slim QCS1250 (U5,32G,1TB) oder gleichwertig, Hersteller und Typ:'.....'	1	St	.....	.....
4.1.1.2	27" LED Monitor 27 Zoll LED Monitor mit VGA-/DP-/DVI-Schnittstelle Auflösung: 2560 x 1440 Bildpunkte (16:9) 2 integrierte 5W-Lautsprecher HDMI/Displayport Schnittstelle höhenverstellbarer Fuß	2	St	.....	.....
4.1.1.3	Software Prozessleitsystem Prozessleitsystem auf Basis Microsoft .NET Entwicklung und Webtechnologie (100% HTML5) ohne sicherheitskritische Plugins oder Java-Komponenten für Standardfunktionen. Das System muss eine durchgängige Visualisierung, Protokollierung, Alarmierung und grafische Datendarstellung in einem Komplett-System aus einer Hersteller-Hand bieten. Als Multi-Plattform-System muss die Software dem Nutzer die freie Auswahl bieten, sowohl über einen Arbeitsplatz-PC, als auch rein webbasiert mittels eines gängigen Webbrowsers ohne Installation von Programmkomponenten oder Plugins sowie über eine mobile App auf das System zugreifen zu können. Das System muss eine Lizenzierung auf Basis von named Usern (namentlich fest zugeordnete Benutzer-Lizenzen) vorweisen. Mit einer Named-User-Lizenz kann jeder Anwender alle drei Bedienebenen gleichzeitig nutzen, d.h. sowohl auf dem Desktop, im Webclient und in der App parallel arbeiten. Die Named-User-Lizenz ist weder auf eine Bedienebene beschränkt, noch auf Geräte. Die				

Übertrag:

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

Übertrag:

Named-User-Lizenzierung bewirkt, dass genau nachvollzogen werden kann, wer was wann und wie im Leitsystem gearbeitet, geändert und quittiert hat.

Das Prozessleitsystem kann für alle marktüblichen Automatisierungskomponenten die direkten SPS-Treiber zur Verfügung stellen. Damit lässt sich eine direkte und effiziente Kommunikation (kein OPC notwendig) zwischen Prozessleit-, Automatisierungs- und Feldebene realisieren -herstellerübergreifend und flexibel kombinierbar. Zusätzlich muss die Anbindungsmöglichkeit von SPSen über IEC 60870-5-104 möglich sein.

Die Systemsoftware ist für PC und Prozess-Server ab Windows 2016 Server und Windows 10 auszuführen mit:

1750 Prozessvariablen (Summe Analogeingänge, Analogausgänge, Digitaleingänge, Digitalausgänge, Zählwerte, Laborwerte, Rechenwerte)

Grenzwerte, 2 untere und 2 obere pro Analogeingang, sind in dieser Summe an Variablen mit einzurechnen.

Lizenz für 3 named User

IT-Sicherheit

- Zum Schutz der Datenübertragung vor unbefugtem Zugriff (Hackerangriffe) muss eine Ende-zu-Ende-Verschlüsselung der gesamten Datenkommunikation möglich sein, d.h. eine durchgängige SSL/TLS-Verschlüsselung aller übertragenen Daten vom Leitsystem-Rechner über die Arbeitsplatz-Clients und den Prozess-Server bis hin zu den Fernwerkstationen

- Zusätzlich muss das System zur Sicherstellung der Integrität des Datenaustauschs eine Authentifizierung von Sender und Empfänger über Zertifikate ermöglichen.

- Bei Einsatz von Fernwerktechnik muss für einen Schutz vor unbefugten Angriffen des Systems und dessen Netzwerk eingehender Datenverkehr durch Fernwerkverbindungen am zentralen PLS-Netzwerk ausgeschlossen werden können. Es ist an keiner Stelle ein eingehender Port erlaubt.

- In der Zentrale muss die Firewall alle eingehenden Kommunikationen abblocken und darf keine Sicherheitslücke besitzen. Dadurch werden externe Angriffe unterbunden und ein Eindringen von Unbefugten wird weiter verhindert. Dies muss auch ohne Umsetzung und Konfiguration eines VPN-Netzes möglich sein.

Benutzeroberfläche für intuitives und schnelles Arbeiten

- Übersichtliche und moderne Menü- und Funktionsleisten inkl. Schnellstartleiste

- Registerdarstellung von Protokollen, Grafiken, Konfiguration etc. ermöglicht ein unbegrenztes paralleles Öffnen von Fenstern

- Freie Anordnung beliebiger Bedienfenster auf einem oder mehreren Monitoren (Multiscreening & Fenster-Docking) für maximale Übersicht im Alltag

- Einfache Bedienungsfunktionen, z.B. über Drag&Drop und rechte Maustaste

- Intelligente Kontextmenüs als automatische Systemfunktion, aufrufbar über rechte Maustaste in Prozessbilder, Berichten, Störmeldearchiv etc. für schnellen, PV-bezogenen Aufruf von Funktionen und Aktionen

Übertrag:

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

Übertrag:

- Explorer-ähnliche Baumstruktur zur Auswahl von Bildern, Protokollen, Variablen, etc.

Runtime Prozess-Visualisierung mit Prozessbildern

- Unbegrenzte Anzahl von animierten Prozessbildern ohne Plugins
- Zoom- und automatische Kontextmenü-Funktionen
- Inklusive Überwachung durch Einblendung von Warnungen und Trendgrafiken

Integrierte Störmeldeverarbeitung

- Übersicht kommender und gehender Störmeldung
- Einzel- und Gruppenquittierung der Störmeldungen
- individuelle, farbliche Kodierung der Störmeldungen anhand ihrer Priorität für schnelle Übersicht, Klassifikation und Reaktionsfähigkeit
- umfassende und speicherbare Filter
- Gruppierung, Sortierung und Kategorisierung nach Stationen, EKS-Nr., Meldungstyp, etc.
- Störmeldestatistik für Auswertungen und Analysen zu Häufigkeit, Dauer und Verteilung von Störfällen
- Freie Spaltenanordnung

Analyse- und Darstellungsfunktionen für Ganglinien

- Aussagekräftige Trendlinien auf Basis von 1/4h-, Stunden-, Tages- und Monatswerten sowie hochauflösenden Messwertarchiven mit freiem Layout und Zeitraster.
- Wechsel zwischen den Auflösungsdarstellungen per Maus-Scrollen.
- Vorwahlbuttons für vordefinierte Zeitbereiche und frei definierbares automatisches Aktualisierungsintervall für schnelles Bedienen und Beobachten.
- Konfigurationsänderungen der Ganglinien jederzeit mit wenigen Klicks möglich.
- Analytischer Zeitvergleich mit übersichtlicher Vergleichswertanzeige oder automatisch berechneter Differenzwertanzeige.
- Umfassende Statistikdaten unterhalb der Trendlinie mit Wertkolonnen, Min- und Max-Werten, Mittelwerten und Integral
- inklusive Druck- und Exportfunktion.
- Anzeige von Stör-, Betriebs-, und Wartungsmeldungen sowie Grenzwertverletzungen direkt in der Ganglinie für schnelles Erkennen von Zusammenhängen und Kausalitäten.

Datenarchivierung und Berichtserstellung

Übertrag:

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

Übertrag:

- Tages-, Wochen-, Monats- und Jahresberichte mit farblicher Kennzeichnung von Minimum-, Maximum- und Ersatzwerten
- Bildung von frei konfigurierbaren Rechenwerten und statistischen Kennzahlen, wie z.B. Grenzwertverletzungen
- Einfache und übersichtliche Zusammenstellung individueller Berichtsvarianten via Drag&Drop (unbegrenzte Anzahl an Berichten)
- Individuelle Layout-Anpassungen für Berichte (Schriftart, -typ, -größe)
- Druckvorschau mit hilfreichen Format- und Druckfunktionen
- Zahlreiche Exportmöglichkeiten (automatisch und manuell ablaufende Exporte) inkl. Formatierung nach Excel, PDF, E-Mail, etc.
- Eingabe der Laborwerte direkt in den entsprechenden Bericht -Syntaxprüfung bei der Handeingabe von Daten

Mandantenmanagement

- Jede einzelne Prozessvariable muss spezifischen Mandanten oder Anlagenbereichen zuzuordnen und im Nachhinein zu anderen Mandanten/Anlagenbereichen zu verschieben sein.
- Über ein flexibles Rechtemanagement muss der Zugriff auf die PV-Zuordnung zu Mandanten sicher geregelt und verwaltet werden können.

Hersteller und Typ: Schraml AQASYS Prozessleitsystem
oder gleichwertig,
Hersteller und Typ: '.....'

1 St

4.1.1.4

zusätzliche Named User Lizenz
zusätzlicher, namentlich zugeordneter Benutzer für die flexible und parallele Nutzung des Leitsystems auf dem Desktop-PC, im Web (Webclient) und in der App

1 St

4.1.1.5

Datenbank Microsoft SQL Server 2025
Microsoft SQL Server 2025, Server + 1 CAL

SQL Datenbankserver von Microsoft SQL Server Standard Edition inkl. 1 CAL
(für 1 AQASYS named User)

Für ausschließliche Benutzung mit AQASYS

erfordert Betriebssystem: Windows 10, ab Windows Server 2016

Achtung: erfordert 64-Bit Betriebssystem

Hersteller und Typ: Microsoft SQL Server 2025 1 CAL
oder gleichwertig,
Hersteller und Typ: '.....'

1 St

4.1.1.6

Datenbank zusätzliche User Lizenz Microsoft SQL Server 2025

Übertrag:

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

Übertrag:

Microsoft SQL Server 2025, 1 CAL (für 1 zusätzlichen AQASYS named User)

Für ausschließliche Benutzung mit AQASYS

erfordert Betriebssystem: Windows 10, ab Windows Server 2016

Achtung: erfordert 64-Bit Betriebssystem

Hersteller und Typ: Microsoft SQL Server 2025 1 CAL
oder gleichwertig,
Hersteller und Typ: '.....'

3 St

4.1.1.7

Flexibler Berichts- und Datenexport

Der flexible Datenexport muss einen Export ermöglichen von

- Berichtsdaten inkl. Handeingaben (z.B. Tages-, Wochen-, Monats- oder Jahresberichte sowie auch RÜB-Berichte) - in den Formaten CSV, XLS, PDF

- und/oder Daten frei selektierbarer Variablen (inkl. Rechenwerte oder Laborwerte) per CSV

- mit frei wählbarer Archivtiefe (z.B. MWA, 1/4h, h-Werte, Tages-/Monats-/Jahreswerte, Zählerstände, RÜB-Ereignisse, etc.)

- mit frei wählbarem Zeitraum

Dieser Export muss

- manuell oder

- automatisch getriggert werden können (frei einstellbarer Zyklus)

Folgende Exportwege sind vorauszusetzen:

- Ablage in einem Ausgabe-Verzeichnis abgelegt werden

- Ausgabe an einem Drucker

Versand per Email

1 St

4.1.1.8

Fernalarmierung mit Bereitschaftsplänen

Leitwarten sind in der Regel nicht rund um die Uhr (z.B. am Wochenende oder nachts) besetzt. Deshalb ist es wichtig, dass das Bereitschaftspersonal auch während dieser Zeiten über wichtige Meldungen und Störungen informiert wird.

Das Prozessleitsystem muss daher über eine Option Fernalarmierung verfügen, die sowohl die zeitliche Verfügbarkeit als auch die Bereichszuordnung des Personals, z.B. bei Verbundleitwarten, berücksichtigen. Hierfür müssen von dem Software-Modul Fernalarmierung Bereitschaftspläne zur Verfügung gestellt werden, die in entsprechende Bereiche, wie Anlage, Fernwirknetz, Versorgung, etc., aufgeteilt werden können.

Die Fernalarmierung muss integraler Bestandteil des Prozessleitsystems sein. Damit entfallen doppelte Aufwände für doppelte Parametrierung und damit mögliche Fehlerquellen.

Die Bereitschaftspläne und die Fernalarmierung müssen mandantenfähig sein

Übertrag:

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

Übertrag:

und damit die Anforderungen von Verbundsystemen, Anlagen mit unterschiedlichen Sparten und von Hostingsystemen erfüllen.

Es muss dafür auch eine verteilte Fernalarmierung über Fernwirkknoten möglich sein.

Die Fernalarmierung muss dabei die zuverlässige und nachvollziehbare Zuweisung von Meldungen und Alarmen an den Bereitschaftsdienst sicherstellen. Über eine Alarmierungskette (Rufgruppe) müssen im Falle von Nicht-Erreichbarkeit oder Verhinderung automatisch alle vorgesehenen Bereitschaftsmitarbeiter angewählt und alarmiert werden.

Dabei muss die Erweiterung auf parallele Alarmierungslinien für verschiedene Übertragungswege wie z.B. SIP-Anlage, LTE/GSM-Netz genauso selbstverständlich sein wie redundante Alarmierungslinien.

Alarmer müssen wie folgt ausgegeben werden können:

- als SMS
- als Sprachnachricht
- als Cityruf-Nachricht
- als Nachricht in einer Messenger App
- als E-Mail
- als Fax

Für folgende Übertragungswege und Medien muss die Fernalarmierung ausgelegt sein:

- über Internet (webbasierter Fernalarmierungsdienst für Voice-over-IP VoIP oder SMS-Gateway)
- über Mobilfunk (LTE, GPRS, GSM)
- SIP-Telefonanlage bzw. SIP-Account (für VoIP),
- DSL

Folgende Quittierungen der Fernalarmer müssen möglich sein:

- Quittiertaster in Fernwirkunterstation oder Leitzentrale
- Quittierung über Menü im Prozessleit-und Fernwirksystem
- 4- bis 8-stellige Ziffernkombination am MFV-Telefon
- Quittiersender
- 4- bis 8-stellige Ziffernkombination über SMS
- Quittiercodeeingabe in der mobilen Messenger App

Die Bereitschaftspläne müssen folgende Grundvoraussetzungen erfüllen:

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
				Übertrag:	
	Grafische Monatspläne mit Viertelstunden-Auflösung der Rufgruppen mit farblicher Zuordnung der Rufgruppen	1	St	.....	.....
4.1.1.9	Zusätzliche Fernalarmierungslinie Zusätzliche Fernalarmierungslinie für redundante Alarmierung des Bereitschaftspersonals Unterschiedliche Fernalarmierungswege über Internet, SIP-Anlage, Cityruf oder LTE/GSM/GPRS-Modem müssen ebenso wie redundante Lösungen mit identischen Modems unterstützt werden. Es müssen bis zu 4 Fernalarmierungslinien möglich sein.	1	St	.....	.....
4.1.1.10	Webcam Visualisierung & Event-Viewer Das Modul muss die performante Anbindung von Webcams und die Integration der von den Webcams generierten Bilddateien (Zeit- und Event-getriggert) ins Leitsystem ermöglichen. Darauf basierend können Anlagen und Prozesse visuell überwacht werden: - Überwachung des aktuellen Prozesszustands im Prozessbild und im Dashboard - Analyse historischer Prozessabläufe anhand gespeicherter Webcam-Bilddaten - Zeitliches "Abfahren" der Webcam-Bildfolgen in den Gangliniengrafiken - Zeit-/Event-bezogener Bildfolgen-Viewer in den Ganglinien für direktes, visuelles Nachvollziehen von Ereignissen in der Ganglinien-Grafiken - Fließendes "Abfahren" der Bildfolgen für einfaches Erkennen von Prozessabläufen Dieses Modul erfordert eine performante Webcam-Anbindung (Netzwerk/VPN) zur vollen Integration der Video-Anlagenüberwachung ins Leitsystem Hersteller und Typ: Schraml, AQASYS Webcam-Visualisierung und Event-Viewer oder gleichwertig, Hersteller und Typ: '.....'	1	St	.....	.....
4.1.1.11	Zusätzliche Webcam-Lizenz Zusätzliche Lizenz für eine weitere Webcam innerhalb des Moduls Webcam-Visualisierung und Event-Viewer. Setzt das Basismodul Webcam-Visualisierung voraus.	3	St	.....	.....
4.1.1.12	Panel PC mit Touchscreen (PCAP), 15,6"LCD PTOUCH Lüfterloser Panel PC mit 15,6" LCD PTOUCH Frontplattenmontage Projektiv-kapazitiver 10-Punkt-Touchscreen Auflösung: 1366 x 768 Pixel (WXGA) Intel® Core (TM) i3-6100U 2,3 GHz				

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
Übertrag:					
	8 GB DDR3 RAM, 240 GB Flash SSD, 2xLAN 10/100/1000 MBit Ethernet, RJ45				
	IP66(frontseitig), IP20(rückseitig), Versorgungsspannung: 24V DC(+/-20%)				
	Betriebssystem: Windows 11 IoT Enterprise				
	Hersteller und Typ: Schraml, HMI Touchpanel 15,6" oder gleichwertig, Hersteller und Typ: '.....'	1	St	.....	.....
4.1.1.13	Panelvisualisierung HMI Zentrale mit SPS direkt Kopplung HMI-Lösung zur Bedienung und Beobachtung der Anlage mit 1:1-Prozessbildern des Leit- und Fernwirksystems auf Touchpanels, IPCs, PCs und Windows Tablets. Inklusive Benutzerverwaltung und Störmeldearchiv -Softwaremodul zur 1:1-Übernahme der Prozessbilder und Datenanbindung (automatische Übernahme gesetzter Sollwerte sowie konsistente PV- und Meldetextnamen) aus dem Prozessleitsystem, d.h. ohne Neuzeichnen der Bilder, ohne zusätzliche Konfiguration der Variablen sowie ohne Programmierung der Datenanbindung -Damit wird nicht nur eine Reduzierung des erforderlichen Aufwands für die HMI-Einbindung erzielt, sondern es werden für eine einfache Bedienbarkeit auch die identischen Prozessbilder auf dem HMI eingesetzt wie im PLS -Die HMI Zentrale mit SPS direkt Kopplung sichert eine vom PLS autarke Anlagenüberwachung und -steuerung <u>für eine oder mehrere SPSen (TCP/IP) in der Zentrale</u> selbst dann, wenn der zentrale PLS-Rechner oder der Sicherheits-Server ausfallen. Damit erfüllt die HMI-Lösung die hohen Anforderungen an Ausfallsicherheit für zentrale SPSen. Hersteller und Typ: Schraml, AQASYS HMI Zentrale SPS-direkt oder gleichwertig, Hersteller und Typ: '.....'	1	St	.....	.....
4.1.1.14	Sicherheits-Server für Ausfallsicherheit und IT-Sicherheit Sicherheitsserver für die einfache und zugleich höchst zuverlässige Sicherstellung des Betriebs, der Fernalarmierung, der Datenzwischenspeicherung (über mind. 14 Tage) und der netzübergreifenden Kommunikation und Steuerung - selbst bei Nichtverfügbarkeit oder Ausfall des Leitsystem-Rechners (Redundanz) - ohne sonst erforderlichen Aufbau und Betrieb eines redundanten Leitsystem-Rechners. Sicherstellung der Betriebs- und der Ausfallsicherheit durch die programmatische und räumliche Trennung des prozesskritischen Echtzeitbetriebs auf dem Sicherheits-Server (keine bewegten Teile, gehärtetes Embedded Linux Betriebssystem, kein Windows), vom Anwendungs- und Datenbetrieb auf dem Leitsystem-Rechner. Hohe IT-Sicherheit durch zwei Ethernet-Schnittstellen für die netzwerktechnische Trennung (intelligente Netzwerk-Segmentierung) von Büro-/PLS-Ebene und Automatisierungs-/Fernwirkebene für den Schutz vor Schadsoftware und Angriffen, die über die Büro-/PLS-Ebene eingebracht werden. Hoch performanter und energieeffizienter ARM-Prozessor mit enormer Speicherkapazität für die aktuellen Anforderungen der Wasser- und Abwasserwirt-				
Übertrag:					

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

Übertrag:

schaft an die Erfassung und Verarbeitung großer Datenmengen (Digitalisierung der Wasser-/Abwasserwirtschaft, Internet of Things IoT).

Hohe Langlebigkeit durch Industriestandard, im stabilen und hochwertigen Aluminiumgehäuse, Hutschienen-Montage, Busschnittstelle für die Erweiterung um I/O-Module.

Technische Daten:

Prozessor QuadCore ARM-Prozessor, 1,2 GHz

Betriebssystem Linux, kein Windows

Arbeitsspeicher 1 GB

Speicher 14 Tage Archivtiefe (Berichtsdaten), Messwertarchiv Einträge: max AE/AA: 10 Mio., DE/DA: 2 Mio., ZW: 2 Mio

Schnittstellen 2 x Ethernet

2 x RS232 (galvanisch getrennt)

1 x WLAN

1 x USB

1 x HDMI

1x integriertes 4G LTE/GPRS-Modem mit SMA-Antennenanschluss

Penta-Band LTE: Bands 1,3,8,20,28 (700/800/900/1800/2100 MHz), Dual band GSM (900/1800 MHz), IP-Datenübertragung: LTE Cat. 1 (DL/UL: max 10.2/5.2 Mbps), GPRS class 12 (DL/UL: max. 85,6 kbps); für den EMEA/APAC Markt

I/O: 8 DE onboard, L-Bus zur Kopplung weiterer I/O-Module

Spannungsversorgung 24V DC (19-30VDC)

Hutschienenmontage, gepufferte Echtzeituhr

Hersteller und Typ: Schraml, Sicherheits-Server MIP 58x (Dimensionierung gemäß ausgeschriebener Anlagengröße)

oder gleichwertig,

Hersteller und Typ:'.....'

1 St

4.1.1.15

OPC UA -Treiber für SPS Kopplung in der Zentrale

Das Prozessleitsystem muss zentrale OPC UA-Automatisierungsgeräte über einen integrierten Treiber koppeln können, ohne dass ein Eingriff in die SPS erfolgt; d.h. die SPS-Kopplung hat ohne eine steuerungsseitige Baustein-/Bibliotheksanpassung oder Erweiterung zu erfolgen.

Folgender Funktionsumfang wird für den OPC UA-Treiber vorausgesetzt:

-Zugriff auf die SPS ohne steuerungsseitige Programmanpassung

für die Kopplung von bis zu 1750 Prozessvariablen

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
	Hersteller und Typ: Schraml, AQASYS zentraler OPC UA-Treiber oder gleichwertig, Hersteller und Typ: '.....'	1	St	.....	.....
4.1.1.16	Innenantenne für 4G/3G-Modem, LoRaWAN, WLAN Magnetfussantenne 4G/3G, (LoRaWAN, und WLAN auch möglich) SMA-Buchse 700-960MHz / 1710-2700 MHz, 2,14dBi, 2,5m LMR100 Hersteller und Typ: Schraml, Innenantenne Magnetfuß oder gleichwertig, Hersteller und Typ: '.....'	1	St	.....	.....
4.1.1.17	Außentenne für 4G/3G-Modem, LoRaWAN, WLAN Außenantenne als Stabantenne 4G/3G, (LoRaWAN, und WLAN auch möglich) SMA-Buchse 700-960MHz / 1710-2700 MHz, 2,14dBi, 5m LMR100 inkl. 5 m Anschlussleitung und Wandhalterung. Hersteller und Typ: Schraml, Außenantenne als Stabantenne oder gleichwertig, Hersteller und Typ: '.....'	1	St	.....	.....
4.1.1.18	Antennen-Verlängerungskabel Antennen-Verlängerungskabel, LowLoss, 15 m Verlustarmen (LowLoss) Antennen-Verlängerungskabels zur Verbindung von Antenne und Funk-/Kommunikationseinrichtung. - Kabeltyp: koaxiales LowLoss-Antennenkabel - Länge: ca. 10,0 m - Wellenwiderstand: 50 Ω - Anschlüsse: SMA-Stecker / SMA-Buchse 700-960MHz / 1710-2700 MHz, 2,14dBi, 2,5m LMR100	1	St	.....	.....
4.1.1.19	Zusätzliche Fernalarmierungslinie Zusätzliche Fernalarmierungslinie für redundante Alarmierung des Bereit- schaftspersonals Unterschiedliche Fernalarmierungswege über Internet, SIP-Anlage, Cityruf oder LTE/GSM/GPRS-Modem müssen ebenso wie redundante Lösungen mit identi- schen Modems unterstützt werden. Es müssen bis zu 4 Fernalarmierungslinien möglich sein.	2	St	.....	.....
4.1.1.20	Fernalarmierung via App mit Push Alarmierung Störmeldungen können per Push Benachrichtigung auf mobile Geräte gesendet werden. Die Meldung wird im Notification Thread angezeigt und am App Icon mit einem roten Kreis mit Zahl signalisiert.				

Übertrag:

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

Übertrag:

In der App selbst können die Details der Alarmierung eingesehen, quittiert und in der App weiterarbeitet werden.

1 St

4.1.1.21

Fernalarmierung über SIP-Clients (Text2Speech, VoiceOverIP)
Die Fernalarmierung des Leitsystems muss das Verschicken von Fernalarmierungsmeldungen als Sprach-Anruf (Text-to-Speech) über die SIP-Telefon-Anlage des Betreibers oder einen SIP Account bei einem freigegebenem SIP-Anbieter umsetzen können. Hierzu überträgt der SIP-Client des Leitsystems (auf dem Rechner oder Sicherheits-Server MIP 58x) die Sprachnachrichten über SIP und VOIP an die im Alarmierungsmodul und Fernalarmierungsplan hinterlegten Rufnummern, inkl. Passwort-Abfrage und Quittierungsmöglichkeit.

Hersteller und Typ: Schraml, AQASY-SIP-Client Fernalarmierung oder gleichwertig,
Hersteller und Typ: '.....'

1 St

4.1.1 Zentrale

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
4.1.2	Anbindung Kläranlage				
4.1.2.1	FWL 550 IoT-/Fernwirk-Hardware mit LTE-/VPN-Router, 8DE IoT-/Fernwirk-Hardware zur sicheren und unabhängigen Datenkommunikation, -speicherung und Steuerung. Kompakte Fernwerkstation für die SPS-Kopplung und/oder direkte I/O- und Prozessanbindung (Datenerfassung, Steuerung, und Speicherung) inklusive Möglichkeit der SPS-Programmierung gemäß IEC 61131-3. Sicherstellung der Zwischenspeicherung aller Daten auch für hochauflösende Archive über mehrere Tage, insbesondere bei unterbrochener Datenübertragung zur PLS-Zentrale. • Inklusive LTE-Modem und VPN-Router • Mögliche Übertragungswege: LTE/GPRS (Modem integriert), LAN/VPN, DSL, SHDSL; optional muss eine automatische Ersatzwegschaltung zwischen DSL und LTE möglich sein, wenn einer der beiden Wege ausfällt • als VPN Dienste müssen zur Verfügung stehen: OpenVPN, IPsec, WireGuard • Differenzierung und individuelle Konfiguration des VPN-Tunnels ohne Forwarding oder mit Forwarding, jeweils permanent konfiguriert oder temporär aus dem Leitsystem aktivierbar • mit CODESYS (IEC 61131-3) auch als SPS programmierbar • SPS-Kopplung zu Fremdkomponenten flexibel möglich - ohne Eingriff in die SPS und deren Bausteine • Fernprogrammierung als SPS und/oder der gekoppelten SPSen über VPN (Forwarding) möglich • 8 Digitaleingänge onboard, für Betriebseingänge (Laufzeiten), Zustandseingänge, Störmeldungen, Zählwerte • flexibel erweiterbar mit externen I/Os via L-Bus und/oder Buskoppler • Betriebssystem: Linux, kein Windows • Arbeitsspeicher: 1 GB • Speicher: 14 Tage Archivtiefe (Berichtsdaten), • Messwertarchiv-Einträge: max. AE/AA: 1 Mio., DE/DA: 500.000 Mio., ZW: 500.000 • direkte Parametrierung aus dem Leitsystem heraus • Die Datenübertragung erfolgt ereignisgesteuert und zeitzyklisch, für eine latenzminimierte und volumenreduzierte Fernüberwachung und -steuerung • Für ausfallsicheres und effizientes Regeln und Steuern im Fernwirknetz muss auch ein direktes Querkommunizieren und Quersteuern zwischen den einzelnen Stationen möglich sein (ohne über die Zentrale gehen zu müssen) <u>IT-Sicherheit:</u> Um die Sicherheit der Fernwirkkommunikation zu garantieren, ist an keiner Stelle ein eingehender Port erlaubt. Insbesondere in der Zentrale muss die Firewall alle eingehenden Kommunikationen abblocken und darf keine Si-				

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

cherheitslücke besitzen. Dadurch werden externe Angriffe unterbunden und ein Eindringen von Unbefugten wird verhindert.

Tarife und IP-Adressen: Für eine einfache Konfiguration der Fernwirkkommunikation und reduzierte Betriebskosten funktioniert alles mit dynamischen IPs. Es werden keine teuren Verträge mit festen IPs (auch nicht für die Zentrale) benötigt.

Schnittstellen:

- 2 x Ethernet
- 1 x RS485 (Modbus RTU)
- 1 x RS232-Schnittstelle (RJ45) für u.a. Terminal
- 1 x USB
- 1 x integriertes 4G LTE/GPRS-Modem mit SMA-Buchse; Penta-Band LTE: Bands 1,3,8,20,28 (700/800/900/1800/2100 MHz), Dual band GSM (900/1800 MHz), IP-Datenübertragung: LTE Cat. 1 (DL/UL: max 10.2/5.2 Mbps), GPRS class 12 (DL/UL: max. 85,6 kbps). Das Modem ist für den EMEA/APAC Markt ausgelegt.
- Busschnittstelle für weitere I/O-Komponenten FWL 4xx: Stecker L-Busanschluss, Stiftleiste 10-polig

Spannungsversorgung: 24V DC (19-30VDC)

Hutschienenmontage, gepufferte Echtzeituhr

Antennenanschluss: SMA-Buchse

Digitaleingänge

Anzahl	8
Eingangsspannung	18 - 30V DC
Schutzmassnahme	Verpolschutz
Anschluss	Steckklemme, 2 x 9-polig

Allgemeine Daten

Schutzart	IP20
Betriebstemperatur	-25°C bis +70°C
Lagertemperatur	-40°C bis +85°C
Maße: B / H / T:	123 / 142 / 50 mm

Hersteller und Typ: Schraml, FWL 550 Fernwerkstation mit LTE-Modem + VPN-Router + 8 DE onboard
oder gleichwertig,
Hersteller und Typ: '.....'

1 St

Übertrag:

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

Übertrag:

4.1.2.2	Fernwirkmanager für angebundene Stationen Lizenz für Fernwirkstations-Softwaremodul für die fernwirktechnische Anbindung von Stationen über das IEC 60870-5 Protokoll nach DWA H270 an das Prozessleitsystem. Die Anzahl der zu verarbeitenden Prozessvariablen pro Fernwirkstation ist in der Gesamtanzahl der für die Anlage benötigten PVs einzukalkulieren. pro Station, für Auftragsbündel ab 1 Station Hersteller und Typ: Schraml, AQASYS zentraler Fernwirkmanager oder gleichwertig, Hersteller und Typ: '.....'	1	St		
---------	---	---	----	-------	-------

4.1.2.3	Innenantenne für 4G/3G-Modem, LoRaWAN, WLAN Magnetfussantenne 4G/3G, (LoRaWAN, und WLAN auch möglich) SMA-Buchse 700-960MHz / 1710-2700 MHz, 2,14dBi, 2,5m LMR100 Hersteller und Typ: Schraml, Innenantenne Magnetfuß oder gleichwertig, Hersteller und Typ: '.....'	1	St		
---------	--	---	----	-------	-------

4.1.2 Anbindung Kläranlage

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
4.1.3	Anbindung Biogasanlage				
4.1.3.1	FWL 550 IoT-/Fernwirk-Hardware mit LTE-/VPN-Router, 8DE IoT-/Fernwirk-Hardware zur sicheren und unabhängigen Datenkommunikation, -speicherung und Steuerung. Kompakte Fernwerkstation für die SPS-Kopplung und/oder direkte I/O- und Prozessanbindung (Datenerfassung, Steuerung, und Speicherung) inklusive Möglichkeit der SPS-Programmierung gemäß IEC 61131-3. Sicherstellung der Zwischenspeicherung aller Daten auch für hochauflösende Archive über mehrere Tage, insbesondere bei unterbrochener Datenübertragung zur PLS-Zentrale. • Inklusive LTE-Modem und VPN-Router • Mögliche Übertragungswege: LTE/GPRS (Modem integriert), LAN/VPN, DSL, SHDSL; optional muss eine automatische Ersatzwegschaltung zwischen DSL und LTE möglich sein, wenn einer der beiden Wege ausfällt • als VPN Dienste müssen zur Verfügung stehen: OpenVPN, IPsec, WireGuard • Differenzierung und individuelle Konfiguration des VPN-Tunnels ohne Forwarding oder mit Forwarding, jeweils permanent konfiguriert oder temporär aus dem Leitsystem aktivierbar • mit CODESYS (IEC 61131-3) auch als SPS programmierbar • SPS-Kopplung zu Fremdkomponenten flexibel möglich - ohne Eingriff in die SPS und deren Bausteine • Fernprogrammierung als SPS und/oder der gekoppelten SPSen über VPN (Forwarding) möglich • 8 Digitaleingänge onboard, für Betriebseingänge (Laufzeiten), Zustandseingänge, Störmeldungen, Zählwerte • flexibel erweiterbar mit externen I/Os via L-Bus und/oder Buskoppler • Betriebssystem: Linux, kein Windows • Arbeitsspeicher: 1 GB • Speicher: 14 Tage Archivtiefe (Berichtsdaten), • Messwertarchiv-Einträge: max. AE/AA: 1 Mio., DE/DA: 500.000 Mio., ZW: 500.000 • direkte Parametrierung aus dem Leitsystem heraus • Die Datenübertragung erfolgt ereignisgesteuert und zeitzyklisch, für eine latenzminimierte und volumenreduzierte Fernüberwachung und -steuerung • Für ausfallsicheres und effizientes Regeln und Steuern im Fernwirknetz muss auch ein direktes Querkommunizieren und Quersteuern zwischen den einzelnen Stationen möglich sein (ohne über die Zentrale gehen zu müssen) <u>IT-Sicherheit:</u> Um die Sicherheit der Fernwirkkommunikation zu garantieren, ist an keiner Stelle ein eingehender Port erlaubt. Insbesondere in der Zentrale muss die Firewall alle eingehenden Kommunikationen abblocken und darf keine Si-				

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

cherheitslücke besitzen. Dadurch werden externe Angriffe unterbunden und ein Eindringen von Unbefugten wird verhindert.

Tarife und IP-Adressen: Für eine einfache Konfiguration der Fernwirkkommunikation und reduzierte Betriebskosten funktioniert alles mit dynamischen IPs. Es werden keine teuren Verträge mit festen IPs (auch nicht für die Zentrale) benötigt.

Schnittstellen:

- 2 x Ethernet
- 1 x RS485 (Modbus RTU)
- 1 x RS232-Schnittstelle (RJ45) für u.a. Terminal
- 1 x USB
- 1 x integriertes 4G LTE/GPRS-Modem mit SMA-Buchse; Penta-Band LTE: Bands 1,3,8,20,28 (700/800/900/1800/2100 MHz), Dual band GSM (900/1800 MHz), IP-Datenübertragung: LTE Cat. 1 (DL/UL: max 10.2/5.2 Mbps), GPRS class 12 (DL/UL: max. 85,6 kbps). Das Modem ist für den EMEA/APAC Markt ausgelegt.
- Busschnittstelle für weitere I/O-Komponenten FWL 4xx: Stecker L-Busanschluss, Stiftleiste 10-polig

Spannungsversorgung: 24V DC (19-30VDC)

Hutschienenmontage, gepufferte Echtzeituhr

Antennenanschluss: SMA-Buchse

Digitaleingänge

Anzahl	8
Eingangsspannung	18 - 30V DC
Schutzmassnahme	Verpolschutz
Anschluss	Steckklemme, 2 x 9-polig

Allgemeine Daten

Schutzart	IP20
Betriebstemperatur	-25°C bis +70°C
Lagertemperatur	-40°C bis +85°C
Maße: B / H / T:	123 / 142 / 50 mm

Hersteller und Typ: Schraml, FWL 550 Fernwerkstation mit LTE-Modem + VPN-Router + 8 DE onboard
oder gleichwertig,
Hersteller und Typ: '.....'

1 St

Übertrag:

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

Übertrag:

4.1.3.2	Fernwirkmanager für angebundene Stationen Lizenz für Fernwirkstations-Softwaremodul für die fernwirktechnische Anbindung von Stationen über das IEC 60870-5 Protokoll nach DWA H270 an das Prozessleitsystem. Die Anzahl der zu verarbeitenden Prozessvariablen pro Fernwirkstation ist in der Gesamtanzahl der für die Anlage benötigten PVs einzukalkulieren. pro Station, für Auftragsbündel ab 1 Station Hersteller und Typ: Schraml, AQASYS zentraler Fernwirkmanager oder gleichwertig, Hersteller und Typ: '.....'	1	St		
---------	---	---	----	-------	-------

4.1.3.3	Innenantenne für 4G/3G-Modem, LoRaWAN, WLAN Magnetfussantenne 4G/3G (LoRaWAN, und WLAN auch möglich) SMA-Buchse 700-960MHz / 1710-2700 MHz, 2,14dBi, 2,5m LMR100 Hersteller und Typ: Schraml, Innenantenne Magnetfuß oder gleichwertig, Hersteller und Typ: '.....'	1	St		
---------	---	---	----	-------	-------

4.1.3 Anbindung Biogasanlage

4.1 Prozessleitsystem Hard- und Software

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
4.2	Prozessleitsystem Dienstleistung				
4.2.1	Programmierung und Einrichtung				
4.2.1.1	Grundkonfiguration Prozessleitsystem Grundkonfiguration Prozessleitsystem				
	Grundkonfiguration und Einrichtung des Prozessleitsystems (PLS) gemäß den projektspezifischen Anforderungen. Die Leistung umfasst die grundlegende Projektanlage, Einrichtung der System- und Datenpunktstruktur, Parametrierung allgemeiner Systemeinstellungen sowie Vorbereitung der Visualisierungsstruktur. Einschließlich Prüfung der grundlegenden Systemfunktionen und Dokumentation. Kommunikationsverbindungen zu externen Steuerungen und Systemen werden ausschließlich über die gesonderte Position 4.2.13 vergütet.	1	St	.....	.....
4.2.1.2	Einrichtung Benutzer/-Rolle Einrichtung Benutzer/-Rolle				
	Anlegen und Parametrieren eines Benutzers bzw. einer Benutzerrolle gemäß dem Berechtigungs- und Sicherheitskonzept. Einschließlich Vergabe der Benutzerkennung, Zuordnung von Zugriffs- und Bedienrechten, Berechtigungsstufen sowie Freigaben für Anlagenbereiche, Visualisierungsseiten und Systemfunktionen. Einschließlich Prüfung der Rechte und Dokumentation.	4	St	.....	.....
4.2.1.3	Programmierung Digitaler Eingangsdatenpunkt PLS Programmierung Digitaler Eingangsdatenpunkt PLS				
	Projektierung und Programmierung eines digitalen Eingangsdatenpunktes im PLS. Einschließlich Datenpunktanlage, Bezeichnung, Zuordnung zur vorhandenen Kommunikationsschnittstelle und Steuerungsadresse, Definition der Signalezustände und gegebenenfalls Signalumkehrung sowie Bereitstellung zur weiteren systeminternen Verarbeitung. Einschließlich Prüfung der Signalübertragung und Dokumentation. Die Einrichtung der Kommunikationsverbindung und die grafische Einbindung in die Visualisierung sind nicht enthalten.	520	St	.....	.....
4.2.1.4	Programmierung Digitaler Ausgangsdatenpunkt PLS Programmierung Digitaler Ausgangsdatenpunkt PLS				
	Projektierung und Programmierung eines digitalen Ausgangsdatenpunktes im PLS. Einschließlich Datenpunktanlage, Bezeichnung, Zuordnung zur vorhandenen Kommunikationsschnittstelle und Steuerungsadresse sowie Parametrierung der Schaltzustände und Befehlsverarbeitung nach Vorgabe. Einschließlich Prüfung der Befehlsübertragung und Dokumentation. Kommunikationsverbindung und grafische Visualisierung sind gesonderte Leistungen.	270	St	.....	.....
4.2.1.5	Programmierung Analoges Eingangsdatenpunkt PLS Programmierung Analoges Eingangsdatenpunkt PLS				
	Projektierung und Programmierung eines analogen Eingangsdatenpunktes im PLS. Einschließlich Datenpunktanlage, Adresszuordnung über eine vorhandene Kommunikationsverbindung, Festlegung von Datentyp, physikalischer Einheit, Wertebereich und erforderlicher Skalierung bzw. Umrechnung. Einschließlich Plausibilitäts- und Funktionsprüfung sowie Dokumentation. Kommunikationsverbindung und grafische Visualisierung sind nicht enthalten.	540	St	.....	.....

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
Übertrag:					
4.2.1.6	Programmierung Analoger Ausgangsdatenpunkt PLS Programmierung Analoger Ausgangsdatenpunkt PLS Projektierung und Programmierung eines analogen Ausgangsdatenpunktes im PLS zur Vorgabe kontinuierlicher Stell- oder Sollwerte. Einschließlich Datenpunktanlage, Adresszuordnung über eine vorhandene Kommunikationsverbindung, Parametrierung von Datentyp, Einheit, Wertebereich, Skalierung und gegebenenfalls Wertebegrenzung. Einschließlich Prüfung der Werteübertragung und Dokumentation. Kommunikationsverbindung und grafische Visualisierung sind gesondert zu vergüten.	220	St	.....	.....
4.2.1.7	Programmierung Digitaler Merker/Systemvariable PLS Programmierung Digitaler Merker/Systemvariable PLS Anlegen und Programmieren einer digitalen internen Systemvariable bzw. eines Merkers im PLS. Einschließlich Bezeichnung, Datentyp, Initialisierung und Bereitstellung zur internen Zwischenspeicherung und Verknüpfung binärer Zustände in übergeordneten Funktionen. Einschließlich Funktionsprüfung und Dokumentation.	100	St	.....	.....
4.2.1.8	Programmierung Analoger Merker/Systemvariable PLS Programmierung Analoger Merker/Systemvariable PLS Anlegen und Programmieren einer analogen internen Systemvariable bzw. eines Merkers im PLS. Einschließlich Bezeichnung, Datentyp, Wertebereich, gegebenenfalls Einheit und Initialisierungswert sowie Bereitstellung für interne Berechnungs-, Speicher- und Verarbeitungsfunktionen. Einschließlich Funktionsprüfung und Dokumentation.	100	St	.....	.....
4.2.1.9	Programmierung Logikfunktion PLS Programmierung Logikfunktion PLS Programmierung einer einzelnen logischen Verarbeitungsfunktion im PLS gemäß vorgegebener Funktionsbeschreibung. Einschließlich Verknüpfung vorhandener Datenpunkte und Systemvariablen durch logische Operatoren, Vergleichs- oder einfache Zeitfunktionen, Parametrierung der Ein- und Ausgangsbedingungen und Bereitstellung des Ergebnisses. Einschließlich Prüfung definierter Funktionszustände und Dokumentation. Die Neuanlage zugrunde liegender Prozessdatenpunkte ist nicht enthalten.	20	St	.....	.....
4.2.1.10	Programmierung Grenzwertüberwachung Datenpunkt PLS Programmierung Grenzwertüberwachung Datenpunkt PLS Einrichten einer Grenzwertüberwachung für einen vorhandenen Datenpunkt im PLS. Einschließlich Parametrierung eines oberen oder unteren Grenzwertes sowie gegebenenfalls Hysterese, Ansprechverzögerung und Rücksetzbedingung. Bereitstellung des resultierenden Zustands für die weitere Verarbeitung. Einschließlich Prüfung von Auslösung und Rücksetzung sowie Dokumentation. Separate Meldungs- und Alarmierungsfunktionen sind nicht enthalten.	84	St	.....	.....
4.2.1.11	Programmierung Trend-Aufzeichnung Datenpunkt PLS Programmierung Trend-Aufzeichnung Datenpunkt PLS Einrichten einer Trendaufzeichnung für einen vorhandenen Datenpunkt. Ein-				

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
				Übertrag:	
	schließlich Zuordnung, Festlegung von Aufzeichnungsart, Abtast- bzw. Speicherintervall, Parametrierung der historischen Datenspeicherung und Bereitstellung zur grafischen Trenddarstellung und Auswertung. Einschließlich Funktionsprüfung und Dokumentation.	48	St	.....	.....
4.2.1.12	Programmierung Interaktiver Datenpunkt Visualisierung Programmierung Interaktiver Datenpunkt Visualisierung Erstellen und Einbinden eines interaktiven Datenpunktes auf einer vorhandenen Visualisierungsseite. Einschließlich grafischer Darstellung und Verknüpfung eines bereits projektierten Datenpunktes sowie der erforderlichen Animation und/oder Bedienfunktion, beispielsweise Zustands- und Farbwechsel, Symbolwechsel, Wertanzeige, Schaltfunktion oder Sollwertvorgabe. Einschließlich Parametrierung, Funktionsprüfung und Dokumentation. Die Erstellung der Visualisierungsseite und die Programmierung des zugrunde liegenden Prozessdatenpunktes sind nicht enthalten.	1200	St	.....	.....
4.2.1.13	Programmierung Interaktives Popup/Aggregat Programmierung Interaktives Popup/Aggregat Erstellen und Programmieren eines interaktiven Popup-Fensters zur Darstellung und Bedienung eines Aggregates bzw. einer zusammengehörigen Anlagenfunktion innerhalb des Prozessleitsystems. Die Leistung umfasst die vollständige grafische Gestaltung des Popup-Fensters einschließlich der Erstellung und Anordnung statischer grafischer Elemente, Beschriftungen und Platzhalter für die vorgesehenen Datenpunkte sowie die Einrichtung der Aufruf- und Schließfunktion. Einschließlich Anpassung an das vorgegebene Bedien- und Gestaltungskonzept, Prüfung der grafischen Darstellung und Dokumentation. Die Einbindung und Verknüpfung der Datenpunkte einschließlich deren Animationen, dynamischer Darstellungen und/oder Bedienfunktionen ist nicht Bestandteil dieser Position und wird über die entsprechenden Datenpunktpositionen gesondert vergütet.	40	St	.....	.....
4.2.1.14	Erstellung Visualisierung Seite Erstellung Visualisierung Seite Erstellen einer vollständigen Visualisierungsseite zur Darstellung eines Anlagenbereiches oder technischen Prozesses. Einschließlich vollständiger statischer grafischer Gestaltung und Anordnung von Anlagenbildern, Symbolen, Rohrleitungen, Behältern, Aggregaten, Beschriftungen und weiteren statischen Elementen gemäß Gestaltungskonzept sowie Einrichtung der Seitennavigation. Einschließlich Prüfung der grafischen Darstellung und Dokumentation. Die Einbindung von Prozessdatenpunkten einschließlich Animation und/oder Bedienfunktion sowie interaktive Popups sind nicht enthalten und werden über die jeweiligen gesonderten Positionen vergütet.	20	St	.....	.....
4.2.1.15	Programmierung System-/Fehlermeldung Programmierung System-/Fehlermeldung Projektierung und Programmierung einer System-, Betriebs- oder Fehlermeldung im PLS. Einschließlich Zuordnung einer vorhandenen auslösenden Datenpunkt- bzw. Systembedingung, Festlegung von Meldetext, Meldeklasse, Priorität und Auslösebedingungen sowie Parametrierung von Anzeige, Zeitstempel, gegebenenfalls Quittierung und Archivierung. Einschließlich Prüfung der Auslö-				

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
				Übertrag:	
	sung und Rücksetzung sowie Dokumentation.	220	St	.....	.....
4.2.1.16	Programmierung Bericht/Auswertung Programmierung Bericht/Auswertung Erstellen und Programmieren eines Berichts bzw. einer Auswertung aus vorhandenen Prozess-, Betriebs- oder Verbrauchsdaten. Einschließlich Auswahl und Zuordnung vorhandener Datenpunkte, Parametrierung des Auswertungszeitraums und der erforderlichen Berechnungs- und Darstellungsfunktionen sowie tabellarischer oder grafischer Ergebnisaufbereitung. Sofern vorgesehen, einschließlich zeitgesteuerter Erstellung und Export in einem unterstützten Format. Einschließlich Plausibilitäts- und Funktionsprüfung sowie Dokumentation. Die Programmierung der zugrunde liegenden Datenpunkte ist nicht enthalten.	6	St	.....	.....
4.2.1.17	Einbindung Externe SPS/Steuerung über OPC/Modbus/S7-Verbindung Einbindung Externe SPS/Steuerung über OPC/Modbus/S7-Verbindung Einrichten und Konfigurieren einer Kommunikationsverbindung zwischen PLS und externer SPS bzw. externem Automatisierungssystem über das vorgesehene Protokoll, beispielsweise OPC, Modbus TCP oder S7-Verbindung. Einschließlich Konfiguration von Schnittstelle, Kommunikationspartner und Verbindungsparametern, Herstellung und Prüfung der grundsätzlichen Datenkommunikation sowie gegebenenfalls Verbindungsüberwachung und Dokumentation. Die Anlage, Programmierung und Einzelzuordnung der Prozessdatenpunkte sowie deren Visualisierung sind nicht enthalten und werden gesondert vergütet.	6	St	.....	.....
4.2.1.18	Anbindung Fernwerkstation Anbindung Fernwerkstation Einrichten und Konfigurieren der Anbindung einer Fernwerkstation an das übergeordnete Prozessleitsystem (PLS) gemäß den projektspezifischen Anforderungen. Die Leistung umfasst die softwaretechnische Integration der Fernwerkstation in die bestehende Systemstruktur einschließlich der erforderlichen Schnittstellenkonfiguration, Parametrierung der Kommunikationsverbindung sowie Abstimmung der Kommunikationsparameter zwischen Fernwerkstation und Prozessleitsystem. Hierzu gehören insbesondere: • Einrichtung und Parametrierung der Kommunikationsschnittstelle gemäß dem vorgesehenen Übertragungsprotokoll • Konfiguration der Verbindungs- und Kommunikationsparameter • Herstellung und Überprüfung der Datenkommunikation zwischen Fernwerkstation und PLS • Einrichtung und Prüfung der Verbindungsüberwachung einschließlich Erkennung eines Kommunikationsausfalls				

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
Übertrag:					
	Durchführung eines Kommunikationstests und Dokumentation der vorgenommenen Einstellungen Die Programmierung und Zuordnung der einzelnen Prozessdatenpunkte sowie deren Einbindung in die Visualisierung einschließlich Animation und/oder Bedienfunktion sind nicht Bestandteil dieser Position und werden über die entsprechenden Datenpunktpositionen gesondert vergütet. Die Lieferung der Fernwirkstation sowie die Herstellung der erforderlichen physikalischen Netzwerk- bzw. Übertragungsinfrastruktur sind nicht Bestandteil dieser Position.	2	St	.....	.....
4.2.1.19	Einbindung Netzwerkkamera Einbindung Netzwerkkamera Einbindung einer vorhandenen, betriebsbereiten IP-Netzwerkkamera in das PLS. Einschließlich Parametrierung der für den Kamerazugriff erforderlichen Einstellungen, Einrichtung eines unterstützten Videoübertragungsprotokolls, Zuordnung der Kamera und Darstellung des Kamerabildes in der vorgesehenen Oberfläche. Einschließlich Prüfung der Bildübertragung und Dokumentation. Voraussetzung sind eine netzwerktechnisch erreichbare Kamera und eine vom PLS unterstützte Videoschnittstelle. Eine gegebenenfalls gesondert erforderliche allgemeine Kommunikationsanbindung externer Steuerungen ist nicht Bestandteil dieser Position.	4	St	.....	.....
4.2.1.20	Einrichtung Alarmierung Linie Einrichtung Alarmierung Linie Einrichten einer Alarmierungslinie zur Weiterleitung vorhandener Betriebs-, Stör- oder Alarmmeldungen an festgelegte Empfänger. Einschließlich Zuordnung von Meldungen bzw. Meldeklassen, Festlegung der Empfänger und Benachrichtigungsbedingungen, Parametrierung des vorgesehenen Alarmierungsweges sowie gegebenenfalls Zeitprofilen und Eskalationsbedingungen. Einschließlich Testalarmierung und Dokumentation. Eine betriebsbereite und lizenzierte Alarmierungs- bzw. Kommunikationsschnittstelle wird vorausgesetzt. Die Programmierung der zugrunde liegenden Meldungen ist nicht enthalten.	3	St	.....	.....
4.2.1.21	Erstellung Dokumentation PLS Erstellen und Zusammenstellen einer vollständigen, projektspezifischen Dokumentation des Prozessleitsystems (PLS) auf Grundlage des ausgeschriebenen und tatsächlich ausgeführten Leistungsumfangs. Die Dokumentation besteht aus folgenden Bestandteilen: Funktionsbeschreibung: Beschreibung der realisierten Systemfunktionen, Anlagenabläufe, Steuerungs- und Überwachungsfunktionen. Bedienungsanleitung: Beschreibung der Bedienoberfläche, Navigation, Bedienfunktionen sowie der wesentlichen Betriebs- und Meldungsfunktionen des Prozessleitsystems. Backup-Datei: Vollständige Sicherung des projektierten Prozessleitsystems einschließlich der erforderlichen Projektierungs-, Programm- und Konfigurationsdateien zur Wiederherstellung des übergebenen Projektstandes.				
Übertrag:					

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

Übertrag:

Parameter- und Passwortliste: Zusammenstellung der projektspezifisch eingestellten Systemparameter, Zugangsdaten, Benutzerkennungen und Passwörter.

Die Dokumentation ist entsprechend dem tatsächlich ausgeführten und zum Zeitpunkt der Übergabe freigegebenen Anlagenstand zu erstellen.

Einschließlich Zusammenstellung, Prüfung auf Vollständigkeit und Übergabe sämtlicher Unterlagen an den Auftraggeber.

Lieferumfang:

1-fach in Papierform, geordnet und gebunden

1-fach in digitaler Form auf USB-Stick einschließlich vollständiger Backup-Datei

1 St

4.2.1.22

Einweisung Bedienpersonal PLS

Einweisung Bedienpersonal PLS

Durchführung einer projektspezifischen Einweisung des vom Auftraggeber benannten Bedienpersonals in die Bedienung und Handhabung des Prozessleitsystems (PLS).

Die Einweisung erfolgt anhand des installierten und betriebsbereiten Prozessleitsystems unter Berücksichtigung des ausgeschriebenen und tatsächlich ausgeführten Leistungsumfangs.

Die Einweisung umfasst insbesondere:

- Aufbau und Navigation der Bedienoberfläche
- Bedienung der Anlagen und Aggregate
- Anzeige und Änderung von Betriebsarten und Sollwerten
- Umgang mit Betriebs-, Stör- und Alarmmeldungen einschließlich Quittierung
- Nutzung der Trendaufzeichnungen und Auswertungen
- Benutzeranmeldung und Berechtigungen
- Grundlegende Hinweise zum sicheren und ordnungsgemäßen Betrieb des Prozessleitsystems

Einschließlich Beantwortung von Rückfragen sowie praktischer Demonstration der wesentlichen Bedienfunktionen.

Die Einweisung ist an zwei separaten Terminen durchzuführen, um die Teilnahme unterschiedlicher Bedienpersonen bzw. Schichtgruppen zu ermöglichen.

Übertrag:

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

Übertrag:

Einschließlich Vorbereitung, Durchführung und Dokumentation der Einweisung
mittels Teilnehmernachweis.

1 St

4.2.1 Programmierung und Einrichtung

4.2 Prozessleitsystem Dienstleistung

4 KG 483 Prozess-/Gebäudeleittechnik

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

5 KG 484 Kabel, Leitungen und Verlegesysteme

Hinweis: Verlegung der Kabel bauseits durch Gewerk 440

Hinweis: Verlegung der Kabel bauseits durch Gewerk 440

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
5.1	Montage- und Anschlussarbeiten				
5.1.1	Montage- und Anschlussarbeiten				
5.1.1.1	Einführen, Absetzen und Anklemmen in Schaltschrank Einführen, Absetzen und Anklemmen in Schaltschrank Einführen, Absetzen und Anklemmen der gemäß Schaltplan bezeichneten und verlegten Elektroleitungen an Fühlern, Motoren, Regelventilen, Tableaus und sonstigen zum Lieferumfang des Auftrag- nehmers gehörenden Geräte, sowie an den entsprechenden Klemmen des Schaltschranks. pro Kabel/Leitung	120	St	.....	.....
	5.1.1 Montage- und Anschlussarbeiten				.....
	5.1 Montage- und Anschlussarbeiten				.....
	5 KG 484 Kabel, Leitungen und Verlegesysteme				.....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
6	KG 485 Datenübertragungsnetze				
6.1	Hardware				
6.1.1	Industrial Ethernet				
	Industrial Ethernet Industrial Ethernet				
6.1.1.1	Industrie-Ethernet-Switch, 16-Port RJ45 + 2 SFP/SFP+, managed, PROFINET Industrie-Ethernet-Switch, 16-Port RJ45 + 2 SFP/SFP+, managed, PROFINET				
	Liefern, montieren, konfigurieren und betriebsfertig in Betrieb nehmen eines industrietauglichen Managed Ethernet-Switches zur Hutschienenmontage. Technische Mindestanforderungen: • Managed Industrial Ethernet Switch, Layer 2 • Mind. 16 x RJ45, 10/100/1000 Mbit/s • Mind. 2 x SFP/SFP+ Steckplätze für Glasfaser-Uplinks • PROFINET-tauglich • Unterstützung von LLDP (IEEE 802.1AB) • VLAN (IEEE 802.1Q) und QoS • RSTP (Rapid Spanning Tree Protocol) • Auto-Negotiation und Auto-MDI/MDIX • SNMP-Unterstützung • Management über Weboberfläche • Portbezogene Status- und Diagnoseanzeigen • Spannungsversorgung 24 V DC • Schutzart mind. IP20 • Betriebstemperatur mind. 0 °C bis +60 °C • Montage auf 35-mm-Hutschiene gemäß DIN EN 60715 Leistungsumfang: • Lieferung und Montage im Schaltschrank • Elektrischer Anschluss an vorhandene Spannungsversorgung • Vollständige projektspezifische Einrichtung und Konfiguration • Vergabe der IP- und Netzwerkparameter • Konfiguration der Ports und Managementfunktionen • Einbindung in die vorhandene PROFINET-Netzwerkstruktur • Inbetriebnahme und Funktionsprüfung • Dokumentation und Sicherung der Konfiguration Nicht im Lieferumfang enthalten: • SFP/SFP+-Transceiver				

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

Hersteller und Typ: z. B. Siemens SCALANCE
oder gleichwertig,
Hersteller und Typ: '.....'

1 St

6.1.1.2

Industrie-Fernwartungsrouten, LTE, VPN-fähig, inkl. Magnetfußantenne

Industrie-Fernwartungsrouten, LTE, VPN-fähig, inkl. Magnetfußantenne

Liefern, montieren, konfigurieren und betriebsfertig in Betrieb nehmen eines industrietauglichen LTE-Fernwartungsrouters zur gesicherten Fernanbindung von Automatisierungs- und Prozessleitsystemkomponenten.

Technische Mindestanforderungen:

- Industrietauglicher Fernwartungsrouten
- Integriertes LTE-/4G-Mobilfunkmodem
- SIM-Kartensteckplatz
- Mind. 4 x RJ45 Ethernet-Ports, 10/100 Mbit/s
- WAN-Anbindung über LTE und Ethernet
- Unterstützung verschlüsselter VPN-Verbindungen
- Integrierte Firewall
- Sichere Authentifizierung und Benutzerverwaltung
- Fernzugriff auf SPS-, HMI- und PLS-Systeme
- Gesicherter Verbindungsaufbau über ausgehende Verbindung
- Unterstützung einer zentralen Fernwartungsplattform
- Status- und Diagnoseanzeigen
- Spannungsversorgung 24 V DC
- Schutzart mind. IP20
- Montage auf 35-mm-Hutschiene gemäß DIN EN 60715

LTE-Antenne:

- Passende LTE-Magnetfußantenne im Lieferumfang enthalten
- Einschließlich erforderlichem Antennenkabel und Anschlussstecker
- Geeignet für die unterstützten LTE-Frequenzbänder
- Aufstellung außerhalb des Schaltschranks zur Optimierung des Mobilfunkempfangs

Leistungsumfang:

- Lieferung und Montage im Schaltschrank
- Elektrischer Anschluss an vorhandene Spannungsversorgung
- Lieferung, Montage und Anschluss der LTE-Antenne
- Vollständige projektspezifische Einrichtung und Konfiguration
- Vergabe der IP- und Netzwerkparameter

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
Übertrag:					
	• Einrichtung der LTE-Verbindung einschließlich APN-Konfiguration • Einrichtung der VPN-Verbindung • Konfiguration der Firewall und Zugriffsberechtigungen • Einbindung in die vorhandene Netzwerkstruktur • Einrichtung des Zugangs zur Fernwartungsplattform • Inbetriebnahme und Funktionsprüfung einschließlich LTE-Empfangsprüfung • Dokumentation und Sicherung der Konfiguration • Übergabe der erforderlichen Zugangsdaten an den Auftraggeber				
	Lizenzierung und laufende Kosten:				
	Die für die Erstinbetriebnahme erforderlichen Lizenzen und Freischaltungen sind Bestandteil dieser Position.				
	Wiederkehrende Kosten für die Fernwartungsplattform, laufende Lizenzgebühren, Mobilfunkverträge, SIM-Karten und Datenvolumen sowie erforderliche Verlängerungen sind nicht Bestandteil dieser Position und in die entsprechenden Wartungsverträge einzukalkulieren.				
	Hersteller und Typ: z. B. HMS Ewon Cosy+ 4G oder gleichwertig, Hersteller und Typ: '.....'	1	St	.....	.....
6.1.1.3	Patchkabel Cat.6a 0,5-3m Patchkabel Cat.6a 0,5-3m geeignet für Industrial Ethernet Länge nach Bedarf	16	St	.....	.....
6.1.1.4	RJ45-Kupplung, Klasse E, 250 MHz Klasse E nach ISO/IEC 11801-1:2017-11 Geeignet für 10 GBit Ethernet Kompakte, einzeln geschirmte RJ45-Kupplung im Keystone-Format 2 x Staubschutzklappe beiliegend Geringe Abmessungen zur raumsparenden Installation Max Abmessungen: (B/H/T): 14,5x22,5x28,4 mm inkl. Anschluss, Beschriftung und Einbau	10	St	.....	.....
6.1.1.5	Patchpanel für 1 Port RJ45-Kupplung Patchpanel für 1 Port RJ45-Kupplung • Bauform: Tragschienenmodul, einteilig • Steckplatz / Anschluss: RJ45-Buchseneinsatz • Übertragungseigenschaft: CAT 6A				

Übertrag:

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

Übertrag:

- Übertragungsrate: bis 10 GBit/s
- Frequenzbereich: bis 500 MHz
- Schutzart: IP20
- Abmessungen:
 - Breite: 18 mm
 - Höhe: 80 mm
 - Tiefe: 65 mm
- Umgebungstemperatur Betrieb: -10 °C bis +60 °C
- Brennbarkeitsklasse nach UL 94: V0
- Gehäusematerial: PC-GF10 oder Metall

Kompatibel mit vorgenannter RJ45-Kupplung

liefern & montieren

10 St

6.1.1 Industrial Ethernet

6.1 Hardware

6 KG 485 Datenübertragungsnetze

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
7	KG 489 Sonstiges zur KG 480				
7.1	Dienstleistung				
	Vorbemerkungen				
	Vorbemerkungen				

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
7.1.1	Projektabwicklung				
7.1.1.1	Projektabwicklung Projektabwicklung				
	- Aktualisieren der Informationslisten - Aktualisieren der Anlagenschemata mit MSR-Komponenten - Überprüfung und Festlegung der Einstellwerte für Soll- und Führungsgrößen - Auslegung der Stellgeräte entsprechend der Leistungsdaten - Festlegung der Kennzeichnung der MSR Komponenten in Abstimmung mit dem Auftraggeber(nur wenn Montage im Lieferumfang) - Überprüfung der Anschlußbedingungen anhand der beigestellten Dokumentation für übergreifende Funktionen aus anderen Gewerken - Festlegung der Regelalgorithmen und Regelparameter in DDC Regelkreisen - Festlegung aller Verriegelungen und Anlaufüberbrückungen in DDC-Anlagensteuerungen - Festlegung von Terminplänen in Abstimmung mit den Firmen der beteiligten Gewerke - Klärung von Schnittstellen zu anderen Gewerken - Abstimmung und Festlegung von Einbauorten für Geber und Stellgeräte (nur wenn Montage im Lieferumfang) - Teilnahme an vereinbarten Baustellenbesprechungen - Führen eines Bautagebuchs, Stundennachweise - Abstimmung und Festlegung von Art und Umfang der Vorleistungen sowie Zeitdauer der Inbetriebnahme. - Koordination mit anderen Gewerken/Planern				
		1	St	.....	.....

Übertrag:

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

Übertrag:

7.1.1.2 Baustelleneinrichtung
Einrichten und Räumen der Baustelle.
Vorhalten der Baustelleneinrichtung während der
kompletten Bauzeit für Personal, Materiallagerung,
Werkzeuge, Geräte für sämtliche in der
Leistungsbeschreibung aufgeführten Leistungen
erforderliche Hilfsstoffe. Baustrom und Bauwasser
werden an zentraler Stelle zur Verfügung gestellt. Die
Verteilung bis zum Arbeitsplatz obliegt den
Auftragnehmer. Die Energieentnahme ist eigenständig pro
Gewerk zu erfassen und wird dem Auftragnehmer
verrechnet.

1 St

7.1.1 Projektabwicklung

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
7.1.2	Prüfung und Messung				
7.1.2.1	Erstprüfung Schaltschrank Erstprüfung nach VDE 0100 Teil 600 HD 60364-6 und VDE 0113 für jede Steuer-, Mess- und Datenleitung, Starkstromleitung, Versorgungsleitungen im System wird eine Erstprüfung durchgeführt (Isolationsmessung, Schleifenimpedanz, Schutzleiterwiderstand) Messprotokolle sind für die einzelnen ASP zu erstellen. inkl. Thermografie Prüfung (Bilder in Dokumentation übernehmen) nach min. 8h Betriebsdauer	2	St	.....	.....
7.1.2.2	Prüfung und Messung der Leitungen/Feldgeräte Prüfung und Messung der Leitungen/Feldgeräte - Prüfung der Verkabelung auf Beschädigungen - Isolations,- und Schutzleiterprüfung, Schleifenimpedanzmessung der Verkabelung (gemäß VDE) - Prüfung von Aktoren, Sensoren, Ventilatoren, Pumpen, Verkabelung, Steuergeräte etc.) mit Prüfprotokoll, einschl. Dokumentation. - Durchgangsprüfung der Verkabelung im Fehlerfall Vergütung pro Feldgerät (auch beigestellte), inkl. aller Kabel/Leitungen vom ISP zum Gerät	120	St	.....	.....
7.1.2 Prüfung und Messung		.....			

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
7.1.3	Dokumentation				
7.1.3.1	Erstellen der technischen Dokumentation Erstellen der technischen Dokumentation Planung und Erstellung der anlagenspezifischen Unterlagen: – technische Klärung des Anlagenaufbaus – technische Klärung des Anlagenbezeichnungssystem – festlegen der MSR-Leistungsdaten – erstellen der Regelschemen, Datenpunktlisten, Motor- und Ventillisten, DDC Belegungslisten, IP-Listen – erstellen der Anlagenbeschreibung – aktualisiertes Projektpflichtenheft – Betriebs- und Bedienungsanweisung – Instandhaltungsanweisung – Referenzfile entsprechend DIN V 32735, Teil 2 – Zuordnungsliste Benutzer- und technische Adressen – Übersicht Busstruktur mit allen Daten und IP-Adressen (NCM, DX usw.) – IP-Listen – Funktionsbausteine Die Verschaltung der einzelnen Funktionsbausteinen und die einzelnen Datenpunkte muß nachvollziehbar sein (AI, DI, AO, Zeitprogramme, LRS, DCO usw.). – JCI-Basic mit Klartextkonvertierung. DIN A 4 Ordner 3-fach auf Papier 1-fach auf Datenträger in DXF-Format – Datensicherung aller Programmdateien – EDE Liste für jeden Informationsschwerpunkt (Excel) gem. Adressierungsschlüssel nach Vorgabe und Pflichtenheft GA-Adress-Struktur V1.01 mit				

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
	Liegenschaftsnummer				
		1	St	.....	.....
7.1.3.2	Erstellen einer Funktionsbeschreibung Erstellen einer Funktionsbeschreibung über die gesamte Regelanlage zur Genehmigung durch das Ing.-Büro	1	St	.....	.....
7.1.3.3	Kabellisten Kabellisten für jeden ISP beinhaltend: Die Darstellung von Leitungen und Kabeln mit Klemmen- und Zielbezeichnungen auf der Kabel- und Geräteliste.				
	inkl. nötiger Revisionen in 2-facher gedruckter Ausführung und als PDF-Datei	1	St	.....	.....
				7.1.3 Dokumentation	<u>.....</u>
				7.1 Dienstleistung	<u>.....</u>

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
7.2	Arbeiten auf Nachweis				
7.2.1	Regiestunden				
	Vorbemerkungen				
	Vorbemerkungen				
7.2.1.1	Automatisierungstechniker Automatisierungstechniker sämtliche Kosten/Zuschläge Stundenlohnarbeiten durch Automatisierungstechniker der Verrechnungssatz für die jeweilige Arbeitskraft umfasst sämtliche Aufwendungen wie Lohn- und Gehaltskosten, Lohn- und Gehaltsnebenkosten, Zuschläge, lohngebundene und lohnabhängige Kosten, sonstige Sozialkosten, Gemeinkosten, Wagnis und Gewinn.	40	h	.....	.....
7.2.1.2	Programmierer/-in Programmierer/-in sämtliche Kosten/Zuschläge Stundenlohnarbeiten durch Programmierer/-in der Verrechnungssatz für die jeweilige Arbeitskraft umfasst sämtliche Aufwendungen wie Lohn- und Gehaltskosten, Lohn- und Gehaltsnebenkosten, Zuschläge, lohngebundene und lohnabhängige Kosten, sonstige Sozialkosten, Gemeinkosten, Wagnis und Gewinn.	40	h	.....	.....
7.2.1.3	Nachregulierung der Anlage Nachregulierung der Anlage Leistung wird nur gegen Nachweis vergütet. inkl. Anfahrt, Stunden nur auf Nachweis	20	h	.....	.....
7.2.1 Regiestunden					<u>.....</u>
7.2 Arbeiten auf Nachweis					<u>.....</u>

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
7.3	Wartungsverträge (gesonderte Beauftragung, nur EP)				
7.3.1	Wartungsverträge				
	Hinweis zu den Wartungsverträgen Überprüfung der Anlage und der dazugehörigen Anlagenkomponenten auf der Basis des vorliegenden Leistungsverzeichnisses.				
	Alle Wartungsarbeiten sind immer schriftlich zu Dokumentieren. Die angebotenen Preise werden bei der Gesamtbewertung des Angebotes berücksichtigt. Eine Beauftragung bleibt jedoch ausdrücklich vorbehalten.				
	Vor der endgültigen Beauftragung muss vom AN ein Wartungsangebot erstellt werden auf der Grundlage der oben erwähnten Richtlinien. Alle zu wartenden Anlagenteile müssen in dem Angebot erfasst werden. Als Endpreis werden dann die nachfolgend abgefragten Einheitspreise eingesetzt.				
	Der Auftraggeber behält sich ausdrücklich vor die angebotenen Wartungsarbeiten/-verträge zu beauftragen.				
	Die Abrechnung der Wartungsarbeiten/-verträge erfolgt nach erbrachter Leistung im jeweiligen Jahr der Ausführung.				
7.3.1.1	Wartung, Inspektion und Instandhaltung 1.Jahr Wartung, Inspektion und das damit verbundene erstellen von Mess- und Protokollierungsarbeiten für die Dauer der Gewährleistungszeit von 4 Jahren. Preis für das 1. Jahr nach Gewährleistungsbeginn.	1	St	.....	.....
7.3.1.2	Wartung, Inspektion und Instandhaltung 2.Jahr Wartung, Inspektion und das damit verbundene erstellen von Mess- und Protokollierungsarbeiten für die Dauer der Gewährleistungszeit von 4 Jahren. Preis für das 2. Jahr nach Gewährleistungsbeginn.	1	St	.....	.....
7.3.1.3	Wartung, Inspektion und Instandhaltung 3.Jahr Wartung, Inspektion und das damit verbundene erstellen von Mess- und Protokollierungsarbeiten für die Dauer der Gewährleistungszeit von 4 Jahren. Preis für das 3. Jahr nach Gewährleistungsbeginn.	1	St	.....	.....
7.3.1.4	Wartung, Inspektion und Instandhaltung 4.Jahr Wartung, Inspektion und das damit verbundene erstellen von Mess- und Protokollierungsarbeiten für die Dauer der Gewährleistungszeit von 4 Jahren. Preis für das 4. Jahr nach Gewährleistungsbeginn.	1	St	.....	.....
				7.3.1 Wartungsverträge	.....
				7.3 Wartungsverträge (gesonderte Beauftragung, nur EP)	.....
				7 KG 489 Sonstiges zur KG 480	.....

Zusammenstellung

1.1.1	Tauchtemperaturfühler	.....
1.1.2	Sensoren	.....
1.1.3	Prozesssensoren Abwasser	.....
1.1.4	Sicherheitsbegrenzer	.....
1.1.5	Gaswarnanlage	.....
1.1.6	Feldgeräte beigestellt anschließen	.....
1.1.7	Ventile	.....
1.1.8	Antriebe und Umrichter	.....
1.1	Feldgeräte	.....
1.2.1	Zentralbaugruppe	.....
1.2.2	I/O System	.....
1.2.3	Gateways- und Sonstige Bauteile	.....
1.2	Automationsstation	.....
1	KG 481 Automationseinrichtungen	.....
2.1.1	Schaltschrank und Aufbau	.....
2.1.2	Stromverteilung und Schutzgeräte	.....
2.1.3	Steuerungstechnik	.....
2.1.4	Schaltgeräte	.....
2.1.5	Bedien- und Beobachtungsgeräte	.....
2.1	Schaltanlagen	.....
2	KG 482 Leistungsteile	.....
3.1.1	Planung	.....
3.1.2	Programmierung und Inbetriebnahme	.....
3.1.3	Prüfung und Messung	.....
3.1	Dienstleistungen	.....
3	KG 483 Automationsmanagement	.....
4.1.1	Zentrale	.....
4.1.2	Anbindung Kläranlage	.....
4.1.3	Anbindung Biogasanlage	.....
4.1	Prozessleitsystem Hard- und Software	.....
4.2.1	Programmierung und Einrichtung	.....
4.2	Prozessleitsystem Dienstleistung	.....
4	KG 483 Prozess-/Gebäudeleittechnik	.....
5.1.1	Montage- und Anschlussarbeiten	.....
5.1	Montage- und Anschlussarbeiten	.....
5	KG 484 Kabel, Leitungen und Verlegesysteme	.....
6.1.1	Industrial Ethernet	.....

6.1	Hardware	.....
6	KG 485 Datenübertragungsnetze	.....
7.1.1	Projektabwicklung	.....
7.1.2	Prüfung und Messung	.....
7.1.3	Dokumentation	.....
7.1	Dienstleistung	.....
7.2.1	Regiestunden	.....
7.2	Arbeiten auf Nachweis	.....
7.3.1	Wartungsverträge	.....
7.3	Wartungsverträge (gesonderte Beauftragung, nur EP)	.....
7	KG 489 Sonstiges zur KG 480	.....
Summe		.....
zzgl. MwSt		% %
Gesamtsumme		.....