

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

Leistungsverzeichnis

Vorbemerkungen

1. Baumaßnahme / Auftraggeber

Baumaßnahme:	Zentralkläranlage Rietberg Erneuerung der Klärgasnutzung / Blockheizkraftwerk
Leistung:	Los 1: Erneuerung BHKWs, Maschinen-/Anlagentechnik
Auftraggeber:	Stadt Rietberg Abwasserbetrieb Rügenstraße 1 33397 Rietberg

2. Lage der Baustelle / Zufahrt

Lage der Baustelle:	Zentralkläranlage Rietberg Rottwiese 73 33397 Rietberg
---------------------	--

Zufahrt:

Die Zufahrt zur Baustelle erfolgt von der B 64 über die Wiedenbrücker Straße, Rottwiese und einem befestigten Weg zum Zufahrtstor der Kläranlage.

Betriebszeiten der Kläranlage / Öffnung des Zufahrtstores:

Montag bis Donnerstag	7:00 bis 16:00 Uhr
Freitag	7:00 bis 12:00 Uhr

Auf Antrag wird dem AN vom AG ein Bauschloss überlassen. In diesem Fall übernimmt der AN die alleinige Haftung für das ordnungsgemäße Abschießen des Tores nach Verlassen des Geländes außerhalb der regulären Öffnungszeiten und stellt den AG von jeglichen Schadensersatzansprüchen frei, die durch ein nicht ordnungsgemäßes Verschließen des Tores außerhalb der regulären Öffnungszeiten durch Versäumnisse des AN oder seiner Erfüllungsgehilfen begründet sind.

Bei Schäden durch Diebstahl und Vandalismus ist der AN dem AG gegenüber uneingeschränkt Schadensersatzpflichtig, wenn die Tat ohne Einbruchspuren begangen wurde und der AN oder seine Erfüllungsgehilfen nachweislich der Pflicht zum ordnungsgemäßen Abschießen des Tores nicht nachgekommen sind.

3. Beschreibung der Maßnahme

Die Stadt Rietberg betreibt auf der Zentralkläranlage Rietberg zwei Blockheizkraftwerkmodule mit je rd. 100 kW elektrischer Leistung um dem Jahr 2010. Die Module haben ihr wirtschaftliches Nutzungsende erreicht und sollen gegen neue Aggregate im gleichen Leistungsbereich ausgetauscht werden. Dazu müssen die Anlagenkomponenten wie die Ölversorgung, das Abgassystem, Gas- und Heizleitungen, Rückkühlung, Zu- und Abluft angepasst bzw. erneuert werden. Zusätzlich sind für das BHKW ein Anschluss für eine bauseitige Hackschnitzeltrocknung vorzusehen und ein Ex-Abluftventilator im BHKW-Raum zu installieren.

Im Gasmessraum des Gebäudes werden zudem die Messungen für den Gasdurchfluss (Anfall und Verbrauch) erneuert und ein Gassicherheitsventil und eine Gastrocknung ergänzt. Die Komponenten der Gaserwärmung und die Aktivkohlefilter mit Luftdosierung sind vorhanden.

Das gesamte Heizungssystem (Kessel + BHKW) soll zukünftig mit enthärtetem Wasser betrieben werden. Hierzu wird das System zur Verringerung von Korrosion, Ablagerungen und Lufteinschlüssen durch eine Vakuum-Sprührohrentgasung mit Nachspeisesystem und Filterpatronen für Enthärtung im Pumpenkeller nachgerüstet.

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

Daneben muss auch die EMSR-Technik angepasst und bzw. erweitert werden. Diese umfasst zwei neue Steuerfelder inklusive NA-Schutz zum Anschluss der BHKW's, zwei Steuerfelder mit Haupt- und SIL-Steuerung, Umbau und Anbindung der bestehenden Heizungsschaltanlage an die Haupt-SPS, Erneuerung der SPS für die Faulung und die ÜSS-Eindickung sowie Verkabelungen, Kabeltrassen, Rückbau usw.

Die Kläranlage muss während des Umbaus der Blockheizkraftwerke und der EMSR-Technik in Betrieb bleiben, sodass der gesamte Umbau unter vollen Betriebsbedingungen erfolgt. Für Überbrückungszeiten (beide BHKW-Module außer Betrieb) wird das anfallende Faulgas über die Gasfackel verbrannt.

Als erstes werden die neuen Schaltanlagen im alten Lagerraum (jetziges Gefahrstofflager) aufgestellt und angeschlossen. Anschließend erfolgt die Inbetriebnahme dieser Anlagenteile. Erst danach erfolgen die Erneuerungsarbeiten für die BHKW-Module. Durch den parallelen Betrieb der alten und der neuen Schaltanlage ist ein zügiger Anschluss der neuen BHKW-Anlage möglich.

Die Maßnahme zur Erneuerung der Klärgasnutzung / Blockheizkraftwerk ist in zwei Lose aufgeteilt:

Los 1: Erneuerung BHKWs, Maschinen-/Anlagentechnik

Los 2: Erneuerung BHKWs, EMSR-Technik

4. Anzubietende Leistungen

Es sind u.a. die nachfolgend benannten Anlagenteile und Installationen anzubieten, bzw. es sind folgende Leistungen auszuführen:

Los 1: Erneuerung BHKWs, Maschinen-/Anlagentechnik

Demontagearbeiten

- zwei Blockheizkraftwerkmodule 104 kW_{el}
- Peripherieanlagen wie Abgassystem, Abluftkanäle, Gasregelstrecken, Heizkreissysteme, Rückkühlsysteme usw.
- Ölversorgung mit Frisch- und Altöltank (jeweils 700 l) und Systemzubehör

Blockheizkraftwerk

- zwei Blockheizkraftwerkmodule ca. 100 kW_{el}
- Oxidationskatalysatoren
- Schmierölver- und -entsorgung
- Gasregelstrecken und Gasleitungssystem
- Heizkreis- und Heizleitungssysteme
- Rückkühlsystem
- Heizkreis Hackschnitzeltrocknung
- Abgassystem
- Kondensatableitungen
- Zuluftanlage
- Abluftanlagen
- Ex-Ventilator BHKW-Raum

Elektrische Installationen

- BHKW-Modulsteuerungen
- Verkabelung der BHKW-Anlage

Gasmessraum

- Gastrocknungsanlage mit Gaskühler, Kondensatabscheidung, Kaltwassersatz und Zubehör
- Gasanfallmessung DN 100 mit CH₄-Analyse
- Gasverbrauchsmessung DN 100
- Gassicherheitsventil DN 100
- Anpassungen an Rohrleitungen aus Edelstahl 1.4571 DN 100
- Gas-Absperrklappen DN 100
- Zubehör wie Thermometer, Kondensatableitung, Dämmungen usw.

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

Pumpenkeller

- Nachrüstung Vakuum-Sprührohrentgasung mit Nachspeisung
- Nachspeisearmatur mit Wasserzähler
- Doppelfiltergehäuse für Enthärtungspatronen
- Trinkwasser- und Heizleitungen DN 15 bis DN 25

Dienstleistungen

- Werk- und Montageplanung
- Sachverständigenabnahme der BHKW-Anlage
- Funktionsprüfung und Inbetriebnahme
- Technische Dokumentation
- Anlagenkennzeichnung

Stundenlohnarbeiten, Sondermaßnahmen

- Verrechnungssätze für Stundenlohnarbeiten
- Kernbohrungen
- Stoffkosten

Wartungsarbeiten

- Vollwartungsvertrag BHKW-Anlage
- Vollwartungsvertrag Gastrocknung / Gasmengenmessungen / Gas-Sicherheitsventil / Sprührohrentgasung

Die Anlagen sind komplett betriebsbereit anzubieten.

Die Anordnung und Auslegung der einzelnen Komponenten erfolgt durch den AN. Dabei sind die einzelnen Komponenten in Funktion, Anordnung und Ausführung aufeinander abzustimmen.

Der Bieter / AN gewährleistet die beschriebene Funktion aller angebotenen Anlagenteile unter Berücksichtigung der Leistungsbeschreibung mit den eingetragenen Daten, der beschriebenen Anordnung und der örtlichen Situation.

Der weitere Elektro-Anschluss und die übergeordnete Steuerung erfolgt über das **Los 2: Erneuerung BHKWs, EMSR-Technik.**

Die vorhandene bauliche Situation geht aus den beiliegenden Plänen hervor. Ein Aufstellungsvorschlag liegt der Ausschreibung bei.

Die erforderlichen Installationen und Leitungssysteme sind nach den Vorgaben des Leistungsverzeichnisses vom Bieter in alleiniger Verantwortung auszulegen, zu konzipieren und anzubieten.

5. Bau- / Montageablauf

Der Bauablauf für die Erneuerung des Blockheizkraftwerkes ist im laufenden Betrieb der Kläranlage durchzuführen und zwischen den ausführenden Firmen der Maschinen-/Anlagentechnik sowie der EMSR-Technik zu koordinieren und eng mit dem Betriebspersonal der Kläranlage abzustimmen.

Im ersten Schritt werden die neuen Schaltanlagen im alten Lagerraum (jetziges Gefahrstofflager) aufgestellt und angeschlossen. Anschließend erfolgt die Inbetriebnahme dieser Anlagenteile.

Erst danach erfolgen die Erneuerungsarbeiten für die BHKW-Module.

Durch den parallelen Betrieb der alten und der neuen Schaltanlage ist ein zügiger Anschluss der neuen BHKW-Anlage möglich.

Für Überbrückungszeiten (beide BHKW-Module außer Betrieb) wird das anfallende Faulgas über die Gasfackel verbrannt.

Nach Auftragserteilung wird in Abstimmung zwischen der bauausführenden Firma und den beteiligten Firmen der maschinellen und elektrotechnischen Installationen im Einverständnis mit dem AG ein gemeinsamer Bauzeitenplan vereinbart.

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

6. Ausführungsfristen und Lieferzeit

Die Festlegung des Liefer- und Montagetermine erfolgt einvernehmlich mit dem AG in Abstimmung mit der ausführenden Firma der EMSR-Technik.

Die dabei vereinbarten Fristen werden Vertragsbestandteil.

Es sind die Ausführungsfristen in den "Besonderen Vertragsbedingungen" entsprechend zu berücksichtigen.

Der Bieter erklärt folgende Fristen (6 Werktage / Woche):

Los 1: Erneuerung BHKWs, Maschinen-/Anlagentechnik

Einreichen der Installationspläne: * '.....' Werktage nach Auftragserteilung (max. 24 Werktage)

Die Lieferfrist = Fertigungszeit im Werk nach Auftragsklärung beträgt verbindlich:

BHKW-Anlage komplett: * '.....'Werktage

Gastrocknung: * '.....' Werktage

Gassicherheitsabsperrentil: * '.....' Werktage

Gasmengenmessungen: * '.....' Werktage

Die Bau- und Montagezeit vor Ort beträgt verbindlich:

* '.....' Werktage

* = vom AN einzutragen

7. Wertung der Angebote / Zuschlagskriterien

Es werden nur Angebote gewertet, die den technischen und räumlichen Vorgaben des Leistungsverzeichnisses entsprechen sowie vollständig und eindeutig ausgefüllt sind. Unvollständig eingereichte Angebote führen zum Ausschluss von der Wertung.

Die Wertung der Angebote erfolgt entsprechend den im Formblatt "Gewichtung der Zuschlagskriterien" angegebenen Zuschlagskriterien und deren Gewichtung:

- Angebotspreis		
BHKW Maschinen- und Anlagentechnik	60 % Gewichtung	(0 bis 10 Punkte)
- Preis der Wartungsarbeiten		
BHKW Maschinen- und Anlagentechnik	10 % Gewichtung	(0 bis 10 Punkte)
- Elektrischer Wirkungsgrad der BHKW-Module bei 260 kW Energieeinsatz	20 % Gewichtung	(0 bis 10 Punkte)
- Gesamtwirkungsgrad der BHKW-Module bei 260 kW Energieeinsatz	10 % Gewichtung	(0 bis 10 Punkte)

8. Preise

Alle Preise sind Festpreise bis zur Ausführung des vertraglich vereinbarten Leistungsumfanges. Ergeben sich durch die Art von maschinellen Installationen konstruktive und gestalterische Abweichungen zu den Entwurfsplänen, so gelten für die Ausführung dieser Arbeiten ebenfalls die Preise gemäß Leistungsverzeichnis, soweit der Leistungstext zutrifft. § 2 VOB Teil B bleibt unberührt.

Die im Angebot genannten Preise schließen die betriebsfertige Herstellung, die Lieferung aller Haupt- und Nebenstoffe und alle Nebenleistungen ein, soweit im Text der einzelnen Positionen nicht ausdrücklich etwas anderes ausgesagt ist.

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

Zuschläge für Fracht, Verpackung, Abladen, Zwischenlagerung sowie Erschwerniszuschläge für Arbeit und Materialtransport zur Verwendungsstelle sind einzukalkulieren und werden nicht besonders vergütet.

Zuschläge für Gerüste aller Art, Leitern oder für sonstige Sicherungen sowie für Hebezeug sind gleichfalls einzurechnen soweit im Leistungsverzeichnis keine separate Vergütung vorgesehen ist.

9. Aufmaß, Abrechnung

Für die Abrechnung gilt nur das gemeinsam vom AN und AG vorgenommene Aufmaß, sofern nicht nach Zeichnungen abgerechnet wird.

Es werden nur die tatsächlich eingebauten Massen abgerechnet.

Nicht vertragsgemäß ausgeführte Arbeiten werden nicht abgenommen und vergütet.

Es ist ein Aufmaßbuch zu führen, die Eintragungen sind vom AN und AG gegenzuzeichnen.

10. Nebenangebote / Sondervorschläge

Nebenangebote und Sondervorschläge sind nicht zugelassen.

Änderungen im Leistungsverzeichnis des Hauptangebotes führen zum Ausschluss von der Wertung.

11. Baustelleneinrichtung

Für die Baustelleneinrichtung werden dem AN Flächen auf der Kläranlage vom AG zur Verfügung gestellt. Die Flächen sind zum Teil unbefestigt.

Die Zufahrten von den Wegen der Kläranlage zu den einzelnen Baubereichen sowie die Flächen für die Baustelleneinrichtung sind nach Wahl des AN zu befestigen.

Die Flächen sind zu unterhalten und die Befestigungen nach Räumung der Baustelle vom AN wieder zu beseitigen.

Büro-, Aufenthalts-, Sanitär- und Lagercontainer/-baracken für Zwecke des AN sind vom AN im Einvernehmen mit dem AG aufzustellen. Die Einrichtungen auf der Kläranlage stehen nicht zur Verfügung.

Übernachtungen auf dem Kläranlagengelände sind nicht gestattet.

12. Anschlüsse Wasser, Energie und Abwasser

Wasser:

Wasser kann auf dem Gelände der Kläranlage entnommen werden. Die Entnahme erfolgt entweder über einen Unterflurhydranten mit zu lieferndem Standrohr oder einem Anschluss in einem Gebäude.

Die Verbrauchskosten trägt der AG.

Die Kosten der jeweiligen Anschlüsse sowie die Leitungen bis zu den Verbrauchsstellen sind in die Einheitspreise der Baustelleneinrichtung einzukalkulieren.

Energie:

Der Stromanschluss hat über einen Baustromverteiler zu erfolgen. Ein direkter Anschluss (16/32/63 A) auf dem Kläranlagengelände ist gegebenenfalls in Abstimmung mit dem Kläranlagenbetrieb möglich.

Die Kosten des Verbrauchs trägt der AG.

Der Verteiler, die Anschlüsse sowie die Kabelverlegung zu den Verbrauchern sind in die Einheitspreise der Baustelleneinrichtung einzukalkulieren.

Abwasser:

Die Ableitung von Abwasser ist in den Zulaufkanal der Kläranlage möglich.

Die Kosten der Entsorgung bei Ableitung in die Kläranlage trägt der AG.

Die Ablaufleitungen, sowie eine ggf. erforderliche Pumpstation sind in die Einheitspreise der Baustelleneinrichtung einzukalkulieren.

Bei Einsatz von mobilen Toiletten trägt der AN die Miet- und Entsorgungskosten.

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

13. Planunterlagen AG

Der AN erhält Pläne für die Bauausführung je 2-fach in Papierform und digital im PDF-Format. Dem AN werden auf Anforderung die Ausführungspläne des AG als CAD-File in 2D (DWG- oder DXF-Format) zur Verfügung gestellt. Handelt es sich um Arbeiten für die offenkundig keine Pläne erforderlich sind entfällt die Lieferung.

Die zu den Ausschreibungsunterlagen gehörenden Planunterlagen sind für die Ausführung nicht maßgeblich und können nicht für die Bestellung bzw. Fertigung benutzt werden. Hierfür sind die genauen Maße vom AN eigenverantwortlich am Bau zu nehmen.

Für alle Materialien sind die Mengen vor der Bestellung zu überprüfen.

14. Planunterlagen AN

Der AN hat eigenverantwortlich im für die Ausführung erforderlichem Umfang folgende Planunterlagen sowie statische und hydraulische Nachweise zu fertigen, für die er die volle Verantwortung für den Gesamtverfahrensablauf und für die Funktion der Anlage trägt:

- Aussparungs- und Fundamentpläne
- Aufstellungs-/Installationspläne
- Werkstatt-/Montagepläne
- Betriebs- und Verfahrensschemata
- Stromlaufpläne
- Auslegung der Anlagenteile

Die Planunterlagen sind vom AN in 2-facher Ausfertigung bzw. als PDF zur Prüfung und Freigabe durch den AG / Bauleitung zu liefern. Alle Zeichnungen sind hierbei dem AG ebenfalls als CAD-Files (DWG- oder DXF-Format) zu übergeben.

Erforderliche Zeichnungsänderungen sind kostenlos auszuführen.

Die Prüfung auf Freigabe durch den AG erstreckt sich nicht auf die Funktionsrichtigkeit der Anlage sowie auf die Dimensionierung von Anlagenteilen und Rohrleitungen.

Genehmigungs- und Änderungsvermerke entbinden den AN nicht von seiner Gewährleistung

15. Sachbearbeiter / Bauleiter

Nach Auftragserhalt hat der AN dem AG unverzüglich folgende Personen schriftlich zu benennen:

- Sachbearbeiter, der für die fachgerechte Abwicklung der Leistungen verantwortlich ist und auch der Bauleitung auf der Baustelle bei Erfordernis zur Verfügung steht
- handlungsbevollmächtigten Vertreter des AN
- verantwortlichen Bauleiter / Obermonteur, der nachweislich das Erstellen gleichwertiger Anlagen geleitet hat.

16. Bautagesberichte

Bautagesberichte oder Bautagebücher müssen täglich vom AN aufgestellt und dem AG laufend vorgelegt werden. Sie sollen folgende Angaben enthalten:

- a) Witterung und Temperatur
- b) Art und Zahl der beschäftigten Arbeitskräfte
- c) Geräteeinsatz
- d) geleistete Arbeiten mit Arbeitseinsatzstelle
- e) Anordnungen des AG
- f) besondere Vorkommnisse

Das Originalblatt ist der Bauleitung des AG auszuhändigen.

17. Sicherheitsmaßnahmen

Der AN verpflichtet sich, bei der Ausführung der Arbeiten die grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen, die einschlägigen zum Zeitpunkt der Ausführung gültigen

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

Unfallverhütungsvorschriften und im übrigen die allgemein anerkannten sicherheitstechnischen, arbeitsmedizinischen und hygienischen Regeln zu beachten und zu befolgen.

Für alle Arbeiten auf der Bau- / Montagestelle ist gemäß dem Arbeitsschutzgesetz und der Arbeitsstättenverordnung eine ausführliche Gefährdungsbeurteilung zu erstellen und dem AG zu übergeben.

Vom Betrieb von Abwasseranlagen gehen besondere Gefahren aus.

Vor Ausführung der Arbeiten werden die Aufsichtspersonen des AN vom AG diesbezüglich besonders eingewiesen.

Die erfolgte Einweisung ist vom AN zu bestätigen.

Für die Aufsicht des Personals des AN und seiner Nachunternehmer ist allein der AN verantwortlich.

Beim Bau sind die einschlägigen, gesetzlichen Unfallverhütungsvorschriften (DGUV), Richtlinien, Sicherheitsregeln und Merkblätter der zuständigen Berufsgenossenschaften (UBG) und der Unfallkasse NRW sowie die Bestimmungen des Verbandes der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V. (VDE) in der jeweils neuesten Fassung zu beachten.

18. Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordination (SiGeKo)

Für die Baumaßnahme hat der AG gegebenenfalls einen Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordinator (SiGeKo) nach Baustellenverordnung (BaustellV) bestellt. Dieser koordiniert die Planung sowie die Ausführung der Baumaßnahme und erstellt im Rahmen seiner Aufgaben einen Sicherheits- und Gesundheitsschutzplan (SiGePlan).

Durch die Anwesenheit des SiGeKo wird der AN nicht von seiner Pflicht entbunden, eigenverantwortlich die Unfallverhütungsvorschriften (UVV) und die Sicherheitsbestimmungen (Gesetze, Verordnungen usw.) einzuhalten und die Einhaltung dieser innerhalb seines Betriebes (auch bei den Nachunternehmern) zu überprüfen.

Der Baustellenleiter und die auf der Baustelle beschäftigten Arbeiter werden vor Beginn der Arbeiten vom SiGeKo hinsichtlich der Sicherheitslage der Baustelle eingewiesen. Ein Beginn der Arbeiten ohne vorhergehende Einweisung ist unzulässig. Die Arbeitgeber haben gemäß Baustellenverordnung die Hinweise des Koordinators und den Sicherheits- und Gesundheitsschutzplan zu berücksichtigen.

19. Sicherung der Baustelle

Der AN hat für genügende Absperrungen und Beleuchtung der Baugrube bzw. Baustelle zu sorgen und die Beleuchtung der Baustelle bei Dunkelheit auf seine Kosten vorzunehmen.

Der AN hat alle zur Sicherung der Bauwerke und der Baustelle erforderlichen Maßnahmen in eigener Verantwortung zu ergreifen.

20. Abfälle

Der AN hat alle ausgebauten und abgefahrenen Materialien entsprechend den gesetzlichen Forderungen fachgerecht zu entsorgen, bzw. einer Verwertung zuzuführen. Hierfür ist ein Entsorgungsnachweis zu führen, der auf Verlangen dem AG vorzulegen ist.

Alle entstehenden Kosten und anfallende Gebühren sind einzurechnen.

21. Baustoffe und Bauteile

Baustoffe und Bauteile sind, sofern im Leistungsverzeichnis nicht anders angegeben, vom AN selbst zu liefern und in dem jeweiligen Einheitspreis der Position enthalten.

Alle Stoffe sind in der jeweils besten handelsüblichen Qualität vorzusehen. Es ist grundsätzlich Neuware zu liefern.

Die vom AN zu beschaffenden Baustoffe und Bauteile bedürfen der Zustimmung des AG.

Ungeeignete Baumaterialien kann der AG jederzeit zurückweisen. Nicht abgenommene Baustoffe und Bauteile sind von der Baustelle zu entfernen.

22. Fracht

Alle Einheitspreise sind, einschließlich der Fracht, kostenfrei Baustelle, Verpackung, Versicherung und Abladen, einschließlich Kosten für Hebezeuge und Transport der Materialien zur Einbaustelle zu kalkulieren. Verpackungsmaterial ist auf Kosten des AN fachgerecht zu entsorgen.

Die Gefahr geht erst nach der Abnahme auf den AG über.

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

23. Montage

In die Einheitspreise sind die Kosten für die betriebsfertige Montage einschließlich aller Kosten für Auslösung, Wegegelder usw. einzukalkulieren.

Die Lieferung und der Einbau aller für die Montage erforderlichen Materialien ist einzukalkulieren.

Die Montage hat sich nach dem Fortschritt der übrigen Baumaßnahme zu richten. Sie ist in der Regel nicht in einem Zuge durchführbar, so dass Montageunterbrechungen einzuplanen sind.

Sofern nicht im Leistungstext ausdrücklich anders vermerkt, sind die Verbindungen (Schraubverbindungen, Dübelverbindungen oder Schweißverbindungen) sowie Dichtungen und Kabeleinführungen mit in die Einheitspreise einzukalkulieren.

Alle Schrauben und Gewindebolzen, Muttern und Unterlegscheiben sind aus Edelstahl in Werkstoffkombinationen A2-70 / A4-70 / A4-80 vorzusehen. Im Abwasser- / Schlammbereich müssen Schrauben, Gewindebolzen, Muttern und Unterlegscheiben mindestens aus Edelstahl A4-70 und höherwertig sein. Die Materialkombinationen sind für Schraubverbindungen geeignet zu wählen.

Schweißarbeiten an Edelstahlteilen dürfen nur mit Schutzgas von entsprechend geschulten Facharbeitern mit gültiger Schweißerprüfung ausgeführt werden. Rohre sind entsprechend zu formieren. Edelstahlteile müssen gebeizt, passiviert und gebürstet werden.

Für Dübelverankerungen sind nur zugelassene Ankerbolzen aus Edelstahl A4 zu verwenden. Im Abwasser- / Schlammbereich sind nur Reaktionsharzanker mit Gewindestangen aus Edelstahl A4 zugelassen. Die zulässigen Randabstände sind einzuhalten.

Sämtliche Halterungen für Rohre usw. sind in Edelstahl Werkstoff-Nr. 1.4301, im Abwasser- / Schlammbereich in Edelstahl Werkstoff-Nr. 1.4571 auszuführen, wenn in den einzelnen Positionen nichts anderes ausgesagt ist.

Schraubverbindungen sind mit Kontaktschutz gegen Kontaktkorrosion vor der Verschraubung sorgfältig einzustreichen, überschüssiges Mittel ist sauber zu entfernen.

Zur Vermeidung von Kontaktkorrosionen bei Schraubverbindungen unterschiedlicher Werkstoffarten (nichtrostender Stahl / verzinkter Stahl) sind entsprechende Isolierstücke (z.B. PVC-Trennscheiben oder gleichwertiges) in den Kontaktflächen der Verbindungen mit zu berücksichtigen.

Alle Befestigungen und Verbindungen einschließlich der Materialien, auch der Dichtungen und sonstigem Zubehör, sind einzukalkulieren, auch wenn dies in den einzelnen Positionen nicht erwähnt ist.

Durch Lieferung und Montage aufgetretene Beschädigungen am Korrosionsschutz sind vom AN auf seine Kosten auszubessern.

Alle für die Montage erforderlichen Geräte, einschließlich Hebezeuge und Materialien sind vom AN zu stellen.

24. Edelstahlbauteile

Alle Edelstahlteile sind in gebeizter Ausführung zu liefern. Die Oberfläche ist gleichmäßig blank auszuführen. Das Bürsten der Oberfläche ist einzukalkulieren.

Die Schweißnähte sind argongeschweißt, gebeizt, passiviert und gebürstet auszuführen. Rohre sind entsprechend zu formieren.

Edelstahlrohre:

Aus Blech oder Band geschweißte Rohre, wärmebehandelt und gebeizt bzw. blankgeglüht oder ungeglüht, gebeizt bzw. metallblank, Ausführungsart "b" (geglättete Innennaht) nach DIN EN 10296-2 / 10217-7 Tabelle 2 gemäß Vereinbarung, in Teillängen nach Örtlichkeit. Verschnitt wird nicht gesondert vergütet.

Technische Lieferbedingungen nach DIN EN 10296-2 bzw. 10217-7, Prüfklasse TC1 und / oder TC2, auch in Verbindung mit dem AD 2000-Merkblatt W 2. Maßnormen DIN EN ISO 1127, Toleranzklassen: D2/T3 bzw. D3/T3 bzw. D4/T3. Prüfbescheinigungen nach DIN EN 10204 3.1 / 3.2 gemäß Vereinbarung.

25. Feuerverzinkte Bauteile

Die Stahlteile sind nach Fertigstellung in der Werkstatt zunächst auf der Baustelle einzupassen. Anschließend sind sie im Schmelztauchverfahren nach DIN EN ISO 1461 zu verzinken, jedoch erst dann, wenn die Bauleitung die Stahlteile für die Verzinkung freigegeben hat. Es ist Sache des AN, die Freigabe von der Bauleitung einzuholen.

Die Stahlteile oder Konstruktionen müssen frei von Öl, Fett, Farbe und Schweißschlacke der Feuerverzinkerei zugeführt werden. Es ist vor dem Verzinken eine metallisch blanke Oberfläche herzustellen. Grad der Oberflächenvorbereitung nach DIN EN ISO 12944, Teil 4, Sa 2 ½.

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

Alle Konstruktionen sind verzinkungsgerecht zu gestalten. Alle Flächen müssen für die Zinkschmelze zugänglich sein. Punktschweißungen und unterbrochene Schweißnähte sind nicht zugelassen. Hohlkörper sind an geeigneten Stellen mit entsprechend großen Bohrungen zu versehen, um den Eintritt der Zinkschmelze und den Austritt der Luft zu ermöglichen. Diese Öffnungen sind an Sicht- und Oberseiten mit Kunststoffklappen wieder zu verschließen. Alle Stahlteile sind nach der Verzinkung wieder einzubauen. Zwischentransporte sind in die Einheitspreise einzukalkulieren. Die im Leistungsverzeichnis angegebenen Querschnitte sind Mindestquerschnitte.

26. Anlagenteile / Aggregate / Motoren / Antriebe

Alle angebotenen Anlagenteile und Aggregate müssen der EG-Richtlinie Maschinen entsprechen und sind durch Herstellererklärung oder Konformitätserklärung mit CE-Kennzeichnung zu dokumentieren.

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

Zwecks vereinfachter Ersatzteilkhaltung sind für gleichartige Aufgaben stets einheitliche Geräte eines Herstellers zu verwenden. Die Anzahl der zum Einsatz kommenden Fabrikate ist auf ein Mindestmaß zu beschränken.

Es ist auf einen hohen Wirkungsgrad aller Antriebe zu achten.

Die ersten Fett- und Ölfüllungen gehören zum Lieferumfang. Schmierstellen sind an leicht zugänglichen Stellen vorzusehen. Schmierleitungen sind aus Werkstoff 1.4571 vorzusehen. Es sind Schmiernippel gleicher Größe einzusetzen.

Alle Typen-, Leistungs- und Fabrikatsschilder einschl. Befestigungen, sowie Klemmkastenschrauben sind aus Edelstahl vorzusehen.

Die ausgeschriebene maschinentechnische Ausrüstung sieht einen automatischen Betrieb aller Anlagenteile vor.

Für alle Elektroantriebe sind nur Markenfabrikate mit thermischen Wicklungsschutz über Kaltleiter zugelassen. Passende Auslösegeräte gehören zum Lieferumfang und sind den Antrieben beizulegen.

Wicklungen mit Sonder-Isolation Klasse F.

Motoren mit einer Leistung von 10 kW und mehr sind für Stern-Dreieck-Schaltung vorzusehen.

Die Motoren sind entsprechend der Einschalthäufigkeit auszulegen.

Spannung / Frequenz: 230/400 V / 50 Hz.

Die Antriebe müssen den gültigen VDE-Vorschriften und soweit erforderlich den Ex-Schutz-Bestimmungen entsprechen.

27. Anordnung von Geräten

Die Anordnung der einzelnen Anlagenteile wie Maschinen, Antriebe, Armaturen, Geräte, Rohrleitungen, Überwachungseinrichtungen usw., muss so getroffen werden, dass die Bedienung der Anlage ungehindert möglich ist und dass evtl. Reparaturen ohne Schwierigkeiten durchgeführt werden können. Teile der Anlage, deren Auswechselung unter gewöhnlichen Betriebsverhältnissen erforderlich werden kann, sollen ohne bauliche Änderungen am Gebäude aus- und wieder eingebaut werden können. Der AG ist bei notwendig werdenden Abweichungen von dieser Regel besonders zu verständigen.

Besonders ist darauf zu achten, dass die Regeleinrichtungen und Überwachungsinstrumente gut sichtbar angeordnet werden.

28. Kennzeichnungsvorschriften

Soweit keine gesonderte Position im Leistungsverzeichnis vorgesehen ist, sind für alle Anlagenteile wie Maschinen, Antriebe, Armaturen, Geräte, Rohrleitungen, Überwachungseinrichtungen usw. an gut sichtbarer Stelle Bezeichnungsschilder anzubringen. Kennzeichnungen sind entsprechend dem Anlagenkennzeichnungssystem auszuführen.

Die Kennzeichnung hat mit gravierten, UV-Lichtbeständigen, zweischichtigen Schichtstoff-Schildern zu erfolgen.

Einschließlich Beschriftung mit Text und für Antriebe zusätzlich mit Kennnummer in Abstimmung mit dem AG.

Die Benummerung ist fortlaufend vorzunehmen.

Die Schilder sind dauerhaft zu befestigen. Sie dürfen nicht geklebt werden.

Befestigungen sind an Rohrleitungen mit Schellen, Schrauben und Muttern aus Edelstahl und an Wänden mit Dübeln und Schrauben aus Edelstahl vorzusehen.

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

29. Schallschutz

Die Anlage ist so zu bauen und mit Schallschutzvorrichtungen auszurüsten, dass ein Geräuschpegel von 85 dB(A) in dem Aufstellungsraum von Maschinen nicht überschritten wird.

Des Weiteren sind die Bestimmungen der technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) einzuhalten. Dazu gehört unter anderem, dass Zu- und Abluftöffnungen, Ventilatoren und Gebläse mit Schalldämpfern ausgerüstet werden, die Geräte Schallhauben bekommen oder abgedeckt werden.

30. Schwingungen

Die Körper- und Luftschallübertragungen der baulichen und technischen Einrichtung sind mit geeigneten Maßnahmen, wie Kompensatoren, entsprechender Lagerung, Trennung der Unterkonstruktion usw. zu minimieren.

Jede technische Einrichtung ist spannungsfrei an die dazugehörenden Teile anzuschließen. Erhöhte Eigenspannungen in Teilen der technischen Einrichtungen sind nicht zugelassen.

31. Sicherheitstechnische Abnahmen und besondere Prüfungen

Sind für Anlagenteile, Maschinen oder Teile der Maschinen sicherheitstechnische Abnahmen oder besondere Prüfungen erforderlich, so hat der AN diese zu beantragen und durch eine zugelassene Überwachungsstelle durchführen zu lassen. Dem AG sind im Anschluss daran die Abnahmebescheinigungen sowie etwaige weitere Dokumente zu übergeben.

Ist für Anlagenteile ein Prüfbuch erforderlich, ist dieses durch den AN zu liefern.

Soweit im Leistungsverzeichnis nicht anders vorgesehen, sind die Gebühren für die Abnahmen oder Prüfungen in den Einheitspreisen enthalten. Kosten für Nachbesserung von beanstandeten Teilen werden nicht zusätzlich vergütet.

Der AG behält sich zudem vor, die ausgeschriebenen Leistungen nach Fertigstellung durch den TÜV oder einen zugelassenen Sachverständigen überprüfen zu lassen. Hierbei festgestellte Mängel sind unabhängig von Übernahmen bzw. Abnahmen für den AG kostenfrei vom AN zu beheben.

32. Funktionsprobe, Inbetriebnahme und Abnahme

Die Abnahme sämtlicher Installationen erfolgt nach erfolgreicher Inbetriebnahme der Gesamtanlage.

Der Beginn der Inbetriebnahme ist nicht unbedingt gleichzusetzen mit dem Montageabschlusstag.

Der Inbetriebnahme der Gesamtanlage geht eine Funktionsprobe mit Leistungsnachweis aller Einzelaggregate voraus.

Alle Anlagenteile werden vom AN oder vom Bevollmächtigten des AN eigenverantwortlich in Betrieb gesetzt.

Bauseitige Anlagenteile sind grundsätzlich vom Fachmann des betreffenden Herstellers in Betrieb zu setzen.

Die Funktionsprobe und Inbetriebnahme wird grundsätzlich im Beisein des AG und der Bauleitung durchgeführt und vom AN protokolliert.

Alle für die Funktionsprobe und Inbetriebnahme erforderlichen Lieferungen und Leistungen sind einschließlich aller Betriebsstoffe in die Einheitspreise einschließlich der Kosten für eine getrennte Abnahme und Einweisung einzukalkulieren und werden nicht zusätzlich vergütet.

Bei der Funktionsprobe und Inbetriebnahme festgestellte Mängel sind auf Veranlassung und zu Lasten des Auftragnehmers bis zur Abnahme zu beseitigen.

Der AN hat die Abnahme rechtzeitig schriftlich zu beantragen. Die Abnahme erfolgt nach terminlicher Vereinbarung der Partner durch einen Ingenieur der Lieferfirma, der Bauleitung und des AG. Durch die Abnahme entstandene Kosten werden dem AN nicht besonders vergütet, auch dann nicht, wenn nach Meinung des AN eine verspätete Abnahme bzw. Inbetriebnahme erfolgt.

Stellt sich bei der Abnahme heraus, dass die Anlage in einzelnen Punkten nicht den Forderungen des LV entspricht, wird ein neuer Abnahmetermin angesetzt. Bis zu diesem Termin sind die aufgeführten Mängel zu beheben. Alle dem AN durch wiederholte Abnahmen entstehenden Kosten werden nicht zusätzlich vergütet.

33. Bedienungsanweisung

Die Bedienungsanweisung muss dem Personal die konkrete Bedienung und Wartung der Anlage erlauben und ihm im Störfall die erforderlichen Maßnahmen zur Beseitigung unmittelbarer Gefahr angeben, sowie die Wege zur zielbewussten Suche der Störungsursache erläutern.

Die Bedienungsanweisung ist 1-fach in Ordnern zu liefern. Die einzelnen Anschnitte sind mit Trennblättern zu trennen

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

und zu beschriften. Zusätzlich ist die komplette technische Dokumentation auf Datenträger (CD oder DVD) in Dateiform als E-Paper in PDF-Format und ggf. als Office-Dokumente (Word, Excel) zu übergeben. Zeichnungen sind zusätzlich als CAD-Files (DWG- oder DXF-Format) auf dem Datenträger zu speichern.

Änderungen und Ergänzungen, die im Zuge der Inbetriebnahme und des Probebetriebes erforderlich werden, sind vom AN ohne zusätzliche Vergütung in die Bedienungsanweisung aufzunehmen.

Die Lieferung der Bedienungsanweisung ist eine wesentliche Leistung. Bei fehlender oder in wesentlichen Teilen unvollständiger Bedienungsanweisung kann die Abnahme verweigert werden.

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

1 Blockheizkraftwerk, Maschinen- und Anlagentechnik

1.1 Baustelleneinrichtung

Vorbemerkungen Baustelleneinrichtung

Die Arbeitsstellen sind ständig einwandfrei abzusichern. Absperrungen müssen in fester Ausführung erfolgen. Flatterleinen, dünne Stäbe usw. sind nicht zugelassen.

Vom AN zu vertretende Änderungen, Ergänzungen oder Umliegungen der Installationen im Zuge des Baufortschritts werden nicht besonders vergütet.

Das Übernachten und Wohnen auf dem Baugelände ist nicht gestattet. Der AN hat zu diesem Zwecke auf seine Kosten außerhalb für geeignete Unterkünfte zu sorgen.

Die Arbeiten erfolgen in unmittelbarer Nähe von in Betrieb befindlichen Anlagenteilen.

Beeinträchtigungen aus Geruchsentwicklung, Schmutz, Lärm, Erschwernisse aus den Platzverhältnissen, Schutz gegen Überflutung und sonstige Mehrleistungen, die sich aus diesen Gegebenheiten ergeben können sind einzukalkulieren und werden nicht besonders vergütet.

Zugänge zu tiefen Bauteilen, Behältern oder großen Schächten sind mit Treppentürmen bzw. Stahlleitern herzustellen, die ab einer Tiefe von 5,00 m mit Zwischenpodesten auszurüsten sind.

Zur Absturzsicherung sind Geländer oder ein dreiteiliger Seitenschutz (1,00 m bzw. 1,10 m ab einer Absturzhöhe von 12,00 m) vorzusehen.

Sämtliche Nachunternehmer (NU) mit Ansprechpartnern und Tätigkeitsbereichen oder Gewerk sind den Bauherren (Bauleitung) und dem SiGeKo schriftlich zu benennen.

Des Weiteren ist folgendes zu beachten:

- Sämtliche Nachunternehmer haben die Hinweise des SiGeKo zu berücksichtigen. Dies ist den Nachunternehmern schriftlich mitzuteilen. Der AN hat vor Beginn der Arbeiten eine Gefährdungsbeurteilung / Belastungsanalyse gemäß ArbSchG zu erstellen und an den SiGeKo zu übergeben. Diese hat er ggf. vorher von den Nachunternehmern anzufordern.

- Die Einhaltung der Unfallverhütungsvorschriften (UVV) auf der Baustelle ist prüffähig zu dokumentieren. Die Herstellung und Instandhaltung von wesentlichen Sicherheitseinrichtungen ist regelmäßig zu dokumentieren. Die Kontrolle der Verkehrssicherung und Baustellenabsicherung nach Schichtende ist zu dokumentieren.

- Der AN hat sicherzustellen, dass alle Sicherheits-, Arbeitsschutz- und Unfallschutzeinrichtungen, die der AN oder seine NU für ihr Personal vorhalten müssen, auch den Vertretern des AG sowie den Baustellenbesuchern zur Mitbenutzung kostenlos zur Verfügung stehen. Die Fachkraft für Arbeitssicherheit (FASi) des AN hat die Vertreter des AG in die Benutzung dieser Einrichtungen einzuweisen.

- Der AN hat darauf zu achten, dass Nachfolgeunternehmen keine sicherheitsgefährdenden Veränderungen an Sicherheitseinrichtungen (Gerüste, Absturzsicherungen, etc.) vornehmen. Falls die Bauleitung/AG dies feststellt, sind diese sicherheitsgefährdenden Veränderungen an Sicherheitseinrichtungen durch den AN unverzüglich wieder zu beseitigen.

Alle Kosten, die dem AN durch diese Leistungen entstehen, hat er in die Baustelleneinrichtung einzurechnen. Sie werden nicht besonders vergütet.

- 1.1.1 Baustelle einrichten.
Geräte, Werkzeuge und sonstige Betriebsmittel, die zur vertragsgemäßen Durchführung der Bauleistungen erforderlich sind, auf die Baustelle bringen,

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
	<p>bereitstellen und, soweit der Geräteeinsatz nicht gesondert vergütet wird, betriebsfertig aufstellen, einschl. der dafür notwendigen Arbeiten.</p> <p>Die erforderlichen festen Anlagen herstellen. Baubüros, Werkstätten, Lagercontainer und dergleichen, soweit erforderlich antransportieren, aufbauen und einrichten.</p> <p>Vom Auftraggeber werden keine Räume oder sanitäre Einrichtungen zur Verfügung gestellt.</p> <p>Strom-, Wasser- und Abwasseranschlüsse herstellen. Kabel und Leitungen liefern und verlegen.</p> <p>Platz- und Wegebefestigungen für die Baustelleneinrichtung anlegen, einschl. Abtrag und fachgerechte seitliche Lagerung des Oberbodens.</p> <p>Mit der Pauschalen sind die Kosten für alle Baustelleneinrichtungen für alle ausgeschriebenen Leistungen vergütet, auch wenn die Baustelleneinrichtung sowie die Ausführung der Arbeiten in Teilabschnitten erfolgt.</p>				
			psch		
1.1.2	<p>Baustelle unterhalten.</p> <p>Die eingerichteten Baustellen einschl. Oberflächenbefestigungen bis zur jeweiligen Räumung unterhalten.</p> <p>Einschl. ggf. erforderliches Umsetzen von Baustelleneinrichtungen.</p> <p>Einschl. Verbrauchs- und Entsorgungskosten.</p> <p>Die Verbrauchskosten der Geräte und Maschinen sind in die einzelnen Einheitspreise der Bauleistungen einzukalkulieren.</p> <p>Die Vergütung erfolgt prozentual zum Baufortschritt.</p>				
			psch		
1.1.3	<p>Baustelle räumen.</p> <p>Baustelle von allen Geräten, Anlagen, Einrichtungen und dergleichen in Teilabschnitten räumen.</p> <p>Befestigte und benutzte Flächen entsprechend dem ursprünglichen Zustand ordnungsgemäß herrichten.</p> <p>Verunreinigungen beseitigen.</p>				
			psch		
1.1.4	<p>Gerüste und Absturzsicherungen im BHKW- und Heizungsraum des Faulschlammgebäudes,</p> <p>in Teilbereichen für die Ausführung der Montagearbeiten des Blockheizkraftwerkes,</p> <p>nach Wahl des AN,</p> <p>gemäß den einschlägigen DIN-Normen, Unfallverhütungsvorschriften und Merkblättern,</p> <p>Raumgröße rd. 7,1 x 10,4 m,</p> <p>Raumhöhe bis rd. 3,9 m,</p> <p>liefern, aufbauen, für alle erforderlichen Arbeiten vorhalten, ggf. umbauen und umsetzen und wieder abbauen und abtransportieren.</p> <p>Für alle Lieferungen und Leistungen.</p>				
			psch		
1.1.5	<p>Gerüste und Absturzsicherungen im Gasmessraum des Faulschlammgebäudes,</p> <p>in Teilbereichen für die Ausführung der Montagearbeiten an den Gasleitungen</p>				

Übertrag:

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

Übertrag:

und der Gastrocknungsanlage,
nach Wahl des AN,
gemäß den einschlägigen DIN-Normen, Unfallverhütungsvorschriften und Merk-
blättern,
Raumgröße rd. 4,7 x 2,3 m,
Raumhöhe bis rd. 4,0 m,
liefern, aufbauen, für alle erforderlichen Arbeiten vorhalten, ggf. umbauen und
umsetzen und wieder abbauen und abtransportieren.
Für alle Lieferungen und Leistungen.

psch

1.1 Baustelleneinrichtung

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

1.2 Demontage Bestands-BHKW

Vorbemerkungen Demontagen

Das demontierte bzw. abgebrochene Material ist vollständig zu entfernen und getrennt nach dem Kreislaufwirtschaftsgesetz zu verwerten bzw. zu entsorgen. Die fachgerechte Verwertung und Entsorgung ist vom AN nachzuweisen. Die Nachweisunterlagen sind dem AG auszuhändigen.

Soweit in den Positionen nicht anderes beschrieben, ist das Laden, das Abfahren und die fachgerechte Entsorgung des ausgebauten Materials einzukalkulieren.

Für ausgebautes nicht wiederverwertbares Kleinmaterial, wie abgetrennte Schrauben und Halterungen, defekte Dichtungen, Stemmgut usw., ist unabhängig von der Leistungsbeschreibung immer eine fachgerechte Verwertung und Entsorgung der Materialien einzukalkulieren.

In den Positionen ist zudem das Freistemmen, Abtrennen und Abschweißen von Ankern sowie das Verschließen von verbliebenen Ankerlöchern mit quelfähigem Reparaturmörtel einzukalkulieren.

Bei Demontagen von Gasleitungen sind die erforderlichen Inertisierungen einzukalkulieren.

- 1.2.1 Kompakt-BHKW-Modul 104 KW_{el} komplett demontieren,
 Fabrikat / Typ: Lek / Habo Deutschland GmbH / CES,
 Otto-Gas-Motor: MAN E 0836 LE 202,
 Generator: Stamford UCI 274,
 Baujahr: 2009
 Betriebsstunden: ca. 75.000 Bh
 Maße Schalldämmhaube (L x B x H): ca. 3.000 x 1.200 x 1950 mm,
 einschl. oberen Zuluftkasten (1.500 x 1.200 x 350 mm),
 einschl. Modulsteuerschrank (400 x 1.200 x 1.600 mm),
 einschl. Verkabelung und Kabeltrassen.
 Das Freistemmen und Abschweißen von Ankern ist einzukalkulieren.
 Das ausgebaute Material ist zu laden abzufahren und fachgerecht zu entsorgen
 bzw. zu verwerten.
 Die Freischaltung des elektrischen Anschlusses erfolgt bauseits.

2 St

- 1.2.2 Abluftanlage des BHKW-Modul komplett demontieren,
 bestehend aus:
 Abluftventilator Ø 400 mm,
 Umluftklappe 600 x 345 mm mit Antrieb,
 Rechteckkanal 600 x 750 mm, Stahl verzinkt, L ca. 2.200 mm,
 Schalldämpfer 600 x 750 mm, im Dachraum, L ca. 500 mm,
 Reduzierung Rechteckkanal 600 x 750 auf 400 x 750 mm, Stahl verzinkt, L ca.
 500 mm,
 Rechteckkanal 400 x 750 mm, Dachdurchführung, Stahl verzinkt, L ca. 2.000
 mm,
 Rechteckkanal 600 x 750 mm, über Dach, mit 90°+60°-Bogen und Auslassgitter,
 Stahl verzinkt,
 einschl. Deckendurchführung (Öffnung 800 x 700 mm in Stahlbetondecke) mit
 Mineralwolle und Blechblenden,
 einschl. Verkabelung und Kabeltrassen.
 Das Freistemmen und Abschweißen von Ankern ist einzukalkulieren.

Übertrag:

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

Übertrag:

Das ausgebaute Material ist zu laden abzufahren und fachgerecht zu entsorgen.

2 St

- 1.2.3 Abgasleitungssystem des BHKW-Moduls komplett demontieren,
 Abgas-Kombinationsschalldämpfer Novetec NCS 100 SP
 Abgasleitung DN 100 bis DN 150 aus Edelstahl V4A mit Dämmung und Alu-Blechmantel,
 vom Flansch DN 100 am BHKW-Modul und Schalldämpfer bis Flansch DN 150 am Abgaskamin innerhalb des Raumes,
 Leitungslänge ca. 8 bzw. 9,5 m (außerhalb Modul),
 einschl. aller Armaturen, Formstücke, Flansche, Halterungen, Abhängungen, Dämmungen / Blechmäntel usw.
 einschl. der Kondensatanschlussleitung DN 20 bis in den Leitungskanal.
 Das Freistemmen und Abschweißen von Ankern ist einzukalkulieren.
 Das ausgebaute Material ist zu laden abzufahren und fachgerecht zu entsorgen.

2 St

- 1.2.4 Gasleitungssystem des BHKW-Moduls mit Gasregelstrecke komplett demontieren,
 DN 40 bis DN 65 aus Edelstahl V4A,
 vom Flansch DN 65 im Leitungskanal bis zur Gasregelstrecke DN 40 am/im BHKW-Modul,
 Leitungslänge ca. 12,5 m (außerhalb Modul),
 einschl. aller Armaturen, Formstücke, Flansche, Halterungen, Abhängungen usw.
 einschl. der erf. Inertisierungen der Leitungen,
 der verbliebene Flansch DN 65 ist für die Bauzeit mit einem Blindflansch gasdicht zu verschließen,
 einschl. Verkabelung und Kabeltrassen.
 Das Freistemmen und Abschweißen von Ankern ist einzukalkulieren.
 Das ausgebaute Material ist zu laden abzufahren und fachgerecht zu entsorgen.

2 St

- 1.2.5 Gas-Anflanschklappe DN 65, PN 10,
 mit DVGW-Bauartzulassung,
 geeignet für aggressives Faulgas,
 Betriebstemperatur bis 40 °C,
 weichdichtend nach EN 13774,
 Baulänge nach DIN EN 558-1, Reihe 20 (K1),
 Gehäuse mit Gewindebohrungen zum einseitigen Abflanschen von Rohrleitungen,
 Flanschanschluss nach DIN EN 1092, PN10,
 in beiden Durchflussrichtungen dichtend,
 Dichtheit nach DIN EN 12 266, Leckrate A,
 vollausgekleidet mit integrierten Flanschdichtungen,
 Gehäuse aus Gusseisen EN-JS 1030 (GGG-40),
 Oberfläche mit EP-Pulverbeschichtung, min. 120 µm,
 Manschette aus NBR, einteilig, auswechselbar, mehrfach geführt und gegen Walken gesichert,
 mit umlaufenden passgenauem Formsteg,
 Klappenscheibe aus Edelstahl 1.4408, strömungsoptimiert, Dichtflächen hochglanzpoliert für geringe Drehmomente,
 Welle aus Edelstahl 1.4401, zweiteilig gesteckt,

Übertrag:

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

Übertrag:

in wartungsfreien Buchsendreifach gelagert,
 Verschlusschraube aus Edelstahl 1.4408,
 Lagerbuchsen aus Sondermessing,
 O-Ringe aus NBR,
 Bedienung mit Rastenhandhebel, Oberfläche EP-Pulverbeschichtet,
 Gehäuseschrauben und Verbindungsteile aus Edelstahl,
 einschl. Flanschverbindung aus Edelstahl A2 / A4 und Dichtringen aus NBR,
 liefern und montieren.

Fabrikat EBRO Z 014-A oder gleichwertig

Angebotenes Fabrikat: '.....'

Typ: '.....'

2 St

- 1.2.6 Heizleitungssystem des BHKW-Moduls komplett demontieren,
 DN 40 bis DN 65 (VL/RL) aus Stahl mit Dämmung und Alu-Blechmantel,
 vom Flansch DN 65 hinter hydraulischer Weiche bis DN 40 am/im BHKW-Modul,
 Heizkreispumpe und Mischer sind im Modul verbaut,
 Leitungslänge insgesamt ca. 13 m (außerhalb Modul),
 einschl. aller Armaturen, Formstücke, Flansche, Halterungen, Abhängungen,
 Dämmungen / Blechmäntel usw.
 der verbliebene Flansch DN 65 ist für die Bauzeit mit einem Blindflansch dicht
 zu verschließen,
 einschl. Verkabelung und Kabeltrassen.
 Das Freistemmen und Abschweißen von Ankern ist einzukalkulieren.
 Das ausgebaute Material ist zu laden abzufahren und fachgerecht zu entsorgen.

2 St

- 1.2.7 Heizungs-Anflanschklappe DN 65, PN 10,
 weichdichtend bis 120 °C,
 Baulänge nach DIN EN 558-1, Reihe 20 (K1),
 Gehäuse mit Gewindebohrungen zum einseitigen Abflanschen von Rohrleitungen,
 Flanschanschluss nach DIN EN 1092, PN6,
 in beiden Durchflussrichtungen dichtend,
 Dichtheit nach DIN EN 12 266, Leckrate A,
 vollausgekleidet mit integrierten Flanschdichtungen,
 Gehäuse aus Gusseisen EN-GJL-250 (GG 25),
 Oberfläche korrosionsgeschützt beschichtet,
 Manschette aus EPDM, einteilig, auswechselbar, mehrfach geführt und gegen
 Walken gesichert,
 mit umlaufenden passgenauem Formsteg,
 Klappenscheibe aus Edelstahl,
 Welle aus Edelstahl, zweiteilig gesteckt,
 in wartungsfreien Buchsendreifach gelagert,
 Verschlusschraube aus Edelstahl,
 Lagerbuchsen aus Sondermessing,
 O-Ringe aus NBR,
 Bedienung mit Rastenhandhebel, Oberfläche EP-Pulverbeschichtet,
 Gehäuseschrauben und Verbindungsteile aus Stahl verzinkt,
 einschl. Flanschverbindung aus Stahl verzinkt,

Übertrag:

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

Übertrag:

liefern und montieren.

Fabrikat EBRO Z 014-A therm oder gleichwertig

Angebotenes Fabrikat: '.....'

Typ: '.....'

2 St

- 1.2.8 Rückkühlsystem mit Ladeluftkühlung des BHKW-Moduls komplett demontieren, Tischkühler in Außenaufstellung Günther S-GFH 062A/2-S(D)-F3/2P, Abmessungen (L x B x H): ca. 3.100 x 1.200 x 1.300 mm, Leitungen Rückkühlung DN 40 bis DN 50 (VL/RL) aus Stahl beschichtet, vom Flansch DN 40 am Tischkühler bis DN 50 am/im BHKW-Modul, Heizkreispumpe und Mischer sind im Modul verbaut, Leitungslänge ca. 2 x 10 m (außerhalb Modul), Leitungen Ladeluftkühlung DN 25 bis DN 32 (VL/RL) aus Stahl beschichtet, vom Flansch DN 25 am Tischkühler bis DN 32 am/im BHKW-Modul, Heizkreispumpe und Mischer sind im Modul verbaut, Leitungslänge ca. 2 x 10 m (außerhalb Modul), einschl. aller Armaturen, Formstücke, Flansche, Halterungen, Abhängungen usw.
einschl. 4 Wanddurchführungen (Ø 100 mm) und Kabeldurchführung mit Mineralwolle und Blechblenden,
einschl. Verkabelung und Kabeltrassen.
Das Freistemmen und Abschweißen von Ankern ist einzukalkulieren.
Das ausgebaute Material ist zu laden abzufahren und fachgerecht zu entsorgen.
Die Wanddurchführungen sind nach der Demontage mit Mineralwolle auszustopfen und mit Edelstahl-Blechblenden und dauerelastischem Material zu verschließen.

2 St

- 1.2.9 Ölversorgungs- und -entsorgungsanlage komplett demontieren, bestehend im Wesentlichen aus:
Frischöltank 700 Liter aus PE-HD in Stahlauffangwanne auf Stahlrohrpalette mit Zubehör,
Altöltank 700 Liter aus PE-HD in Stahlauffangwanne auf Stahlrohrpalette mit Zubehör,
2 Stück Ölpumpen mit Wandkonsolen,
2 Stück automatische Schlauchaufroller mit Druckschlauch und Füllarmaturen, einschl. allem Zubehör wie Füllstandsmelder, Überfüllsicherungen, Vorortanzeigen usw.
einschl. Systemverrohrung mit allen Armaturen, Formstücke, Halterungen usw.
einschl. Kleinschaltanlage mit Kunststoffgehäuse, Verkabelung und Kabeltrassen.
Das Freistemmen und Abschweißen von Ankern ist einzukalkulieren.
Das ausgebaute Material ist zu laden abzufahren und fachgerecht zu entsorgen.

1 St

1.2 Demontage Bestands-BHKW

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

1.3 Maschinelle Installationen BHKW

Vorbemerkungen Blockheizkraftwerk und ergänzende Anlagentechnik

1. Allgemeines

Es ist sind kompakte, modular aufgebaute BHKW-Aggregate als Gas-Ottomotor mit Magergemischverbrennung und Oxidationskatalysator für den Betrieb mit Faulgas (Klärgas) vorgesehen. Generatorbetrieb im Netz-Parallel-Betrieb. Die Abwärme aus Motor- und Abgaskühlung wird für die Beheizung des Faulbehälters und der Kläranlage genutzt. Zudem ist der Anschluss einer bauseitigen Hackschnitzeltrocknung geplant.

2. Systembeschreibung

Auf der Zentralkläranlage Rietberg sind zwei neue BHKW-Module mit Gas-Otto-Motor und Synchrongenerator zur Erzeugung von Drehstrom 400 V, 50 Hz und Heizwärme 90/70 °C für den Betrieb mit Faulgas (Klärgas) vorgesehen. Magergemischverbrennung mit $\lambda \geq 1,4$ und Oxidationskatalysator für schadstoffarmen Betrieb entsprechend TA-Luft / BImSchG / 44. BImSchV.

Die Auslegungsgröße der BHKW's beträgt $2 \times 100 \text{ kW}_{\text{elektrisch}}$ für den Betrieb mit Faulgas (Klärgas). Ein Zweistoffbetrieb ist nicht vorgesehen.

Das Faulgas wird bei der anaeroben Stabilisation von Klärschlamm im Faulbehälter aus der kommunalen Abwasserbehandlung gewonnen, über einen Kombifilter (Kiesfilter und Filterkerzen) geführt und in einem Niederdruckgasbehälter ($V = 1.000 \text{ m}^3$) zwischengespeichert. Der Betriebsdruck des Gasbehälters beträgt 45 mbar.

Das Faulgas wird vor der Nutzung im Blockheizkraftwerk zurzeit über eine Gaserwärmung, zwei Aktivkohlefilter zur Abscheidung von Siloxanen und Schwefelwasserstoff (H_2S), einschließlich Luftdosiereinrichtung, geleitet. Eine Gastrocknung (Gaskühler, Kondensatabscheidung, Kaltwassersatz und Zubehör) vor der vorhandenen Gaserwärmung wird im Zuge der Maßnahme ergänzt.

Es wird mit folgenden täglichen Faulgasanfall gerechnet:

- | | |
|---|----------------------------------|
| - mittlerer täglicher Gasanfall: | ca. $1.000 \text{ m}^3/\text{d}$ |
| - Bemessungsgasanfall (85 % Perzentil): | ca. $1.175 \text{ m}^3/\text{d}$ |
| - max. täglicher Gasanfall: | ca. $1.500 \text{ m}^3/\text{d}$ |

Für die Auslegungsgröße der beiden BHKW-Module von je $100 \text{ kW}_{\text{elektrisch}}$ ergeben sich bei einem eklektischen Wirkungsgrad von 37,5 % und einem mittleren Heizwert des Faulgases (Klärgas) von $5,9 \text{ kWh}/\text{m}^3$ folgende Gasvolumenströme:

- | | |
|--|---------------------------------|
| - mittlerer Faulgasverbrauch (1 BHKW-Modul): | ca. $45,0 \text{ m}^3/\text{h}$ |
| - max. Faulgasverbrauch (2 BHKW-Module): | ca. $90,0 \text{ m}^3/\text{h}$ |

Es wurden auf der Kläranlage in den letzten Jahren folgende Methangehalte gemessen:

- | | |
|---|----------------------|
| - Messbereich der CH_4 -Gehalte: | ca. 55 bis 65 Vol.-% |
| - mittlerer CH_4 -Gehalt: | ca. 59 Vol.-% |

Für das Faulgas liegt eine aktuelle Faulgasanalyse vom Oktober 2026 vor, die den Ausschreibungsunterlagen beigelegt ist.

Vor dem Aktivkohlefilter:

- | | |
|------------------------|-----------------------------|
| - Methangehalt: | 58,5 Vol.-% |
| - Kohlendioxidgehalt: | 38,5 Vol.-% |
| - Stickstoffgehalt: | 2,4 Vol.-% |
| - Sauerstoffgehalt: | 0,6 Vol.-% |
| - Schwefelwasserstoff: | $130 \text{ mg}/\text{m}^3$ |

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

- Summe der organischen Siliziumverbindungen:	2,8 mg/m ³
- Summe Silizium der Siloxane:	1,1 mg/m ³

Hinter dem Aktivkohlefilter:

- Methangehalt:	58,5 Vol.-%
- Kohlendioxidgehalt:	38,5 Vol.-%
- Stickstoffgehalt:	2,4 Vol.-%
- Sauerstoffgehalt:	0,6 Vol.-%
- Schwefelwasserstoff:	< 1 mg/m ³
- Summe der organischen Siliziumverbindungen:	n.a mg/m ³
- Summe Silizium der Siloxane:	n.a. mg/m ³
- Bernnwert:	23,3 MJ/m ³
- Heizwert:	21,0 MJ/m ³

Die Gaskenngrößen zum Brennwert, Heizwert, Dichte, Wobbeindex usw. sind der Faulgasanalyse zu entnehmen.

Entsprechend der Werte ist von einer typischen Gaszusammensetzung für Biogas aus Klärschlammfaulungsanlagen mit CH₄-Gehalt von 58 bis 70 Vol.-% und einem Heizwert von 5,8 bis 7,0 kWh/m³ auszugehen.

3. Anzubietende Leistungen

Es sind die kompletten maschinellen Installationen und die Anlagensteuerung für eine betriebsbereite BHKW-Anlage anzubieten. Die Anordnung und Auslegung der einzelnen Komponenten erfolgt durch den Auftragnehmer. Dabei sind diese in Funktion, Anordnung und Ausführung aufeinander abzustimmen. Der Bieter / Auftragnehmer gewährleistet die beschriebene Funktion aller angebotenen Anlagenteile unter Berücksichtigung der Leistungsbeschreibung mit den eingetragenen Daten, der beschriebenen Anordnung und der örtlichen Situation.

Der elektrische Anschluss außerhalb der BHKW-Modulsteuerung erfolgt bauseits.

Es sind nach der Demontage der alten BHKW-Anlage folgende Installationen auszuführen:

Blockheizkraftwerk

- Blockheizkraftwerkmodule
- Schmierölver- und -entsorgung
- Gasversorgungssystem
- Heizkreissystem
- Rückkühlanlage
- Anbindung bauseitige Hackschnitzeltrocknung
- Abgasleitungssystem
- Zu- und Abluftanlage
- Ex-Ventilator für den BHKW-Raum
- Anlagensteuerung und interne Verkabelung

Die vorgesehene bauliche Gestaltung für das Blockheizkraftwerk geht aus den beigelegten Plänen hervor. Ein Aufstellungsvorschlag liegt bei.

Die in den Zeichnungen angegebenen Maße sind Richtmaße und können von der späteren Ausführung abweichen. Die Ausschreibung kann daher nicht als Grundlage für die Bestellung bzw. Fertigung benutzt werden.

Die erforderlichen Installationen und Leitungssysteme sind nach den Vorgaben des Leistungsverzeichnisses vom Bieter in alleiniger Verantwortung auszulegen, zu konzipieren und anzubieten. Es werden nur solche Angebote gewertet, die die Anlagenteile verfahrenstechnisch detailliert beschreiben (ggf. mit zeichnerischer Darstellung) und bei denen das LV vollständig ausgefüllt abgegeben wurde.

Des Weiteren werden nur Angebote gewertet, die in den vorhandenen Räumlichkeiten unter sicherheitstechnischen,

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

betrieblichen und gestalterischen Aspekten aufgestellt werden können. Zusätzlicher Platzbedarf kann auf der Kläranlage nicht zur Verfügung gestellt werden. Auf Verlangen ist ein Aufstellungskonzept mit den im Angebot angegebenen Abmessungen für Blockheizkraftwerk mit allen Komponenten, der Schalt- und Steueranlagen einzureichen. Hierbei ist insbesondere auf die erforderlichen Durchgangs- und Arbeitsbreiten, z.B. an den BHKW-Modulen, zu achten.

Alle angebotenen Anlagenteile und Aggregate müssen der **EG-Richtlinie Maschinen** entsprechen und sind durch Herstellererklärung oder Konformitätserklärung mit **CE**-Kennzeichnung zu dokumentieren.

4. Leistungs- und Verbrauchszusagen

Werden die gegebenen Leistungs- und Verbrauchszusagen mit der installierten Anlage im Zuge der bei der Abnahme geforderten Leistungsfahrt oder im Betrieb danach nicht erreicht, so hat der Bieter die entsprechenden Teile der Lieferung unter Ausschluss weiterer Ansprüche nach eigener Wahl und auf eigene Kosten in angemessener Frist zu ändern oder auszuwechseln.

Werden die Leistungs- und Verbrauchszusagen trotzdem nicht erreicht, d.h. unterschreitet die tatsächliche elektrische Leistung die zugesagte Leistung oder überschreitet der tatsächliche Brennstoffverbrauch den zugesagten Brennstoffverbrauch um mehr als 5 % (= Toleranzgrenze), so zahlt der Bieter für jedes volle Prozent der jeweiligen Leistungsunterschreitung, bzw. Verbrauchsüberschreitung einen pauschalierten Schadensersatz in Höhe von einem halben Prozent, höchstens jedoch 5 % des Wertes des beanstandeten Moduls.

Unterschreitet die tatsächliche die zugesagte elektrische Leistung oder überschreitet der tatsächliche den zugesagten Brennstoffverbrauch um mehr als 10 %, so stehen dem Auftraggeber die Ansprüche nach § 13 VOB/B zu.

5. Gewährleistung, Mängelansprüche und Wartung

Die Gewährleistungsdauer / Mängelanspruchsfrist beträgt 2 Jahre nach erfolgter Schlussabnahme, bzw. 4 Jahre bei Abschluss eines Wartungsvertrages. Mit dem Angebot ist zur Sicherstellung der Mängelansprüche ein entsprechendes Wartungsangebot entsprechend dem vom Hersteller vorgeschriebenen Umfang vorzulegen.

Die Kosten sind je Betriebsjahr für das komplette Blockheizkraftwerk anzugeben. Basis des Angebotes sind 5.000 Betriebsstunden je BHKW-Modul pro Jahr. Eine Abweichung entsprechend dem Faulgasaufkommen von ± 25 % ist einzukalkulieren.

Aus dem Angebot müssen die Wartungsintervalle und der Wartungsumfang hervorgehen. Das Angebot beinhaltet sämtliche Kosten für Reise, Auslöse, Wartungsmaterialien und Stundenlöhne. Die Betriebsstoffe (Kraftstoff, Wasser, Schmieröl) werden vom Auftraggeber beigestellt und entsorgt. Störbehebungen sind im Rahmen der Gewährleistung kostenfrei.

Die Laufzeit eines eventuell abzuschließenden Vertrages soll 4 Jahre betragen.

Für die Zeit nach der Gewährleistung ist zu einem späteren Zeitpunkt ein entsprechendes Angebot über Störbehebungen nachzureichen.

6. Referenzen

Der Bieter hat mit dem Angebot bzw. auf Verlangen eine Referenzliste vorzulegen, aus der alle von ihm gelieferten BHKW-Module bzw. BHKW-Anlagen hervorgehen.

In der Liste sind mindestens 3 besichtigungsfähige Referenzen in der Größenordnung des angebotenen Typs mit Angabe von Aufstellort, Betreiber (mit Ansprechpartner und Telefonnummer) sowie technische Angaben über Größe und Betriebsstunden zu benennen.

7. Vorschriften

Für die Ausführung der BHKW-Anlage und alle in dem Zusammenhang auftretenden Leistungen sind die nachstehenden gültigen Gesetze, allgemeinen Vorschriften, Sicherheitsvorschriften, Normen, Richtlinien, Merkblätter usw. Vertragsgrundlage:

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

- Gesetzlichen Vorschriften
- VOB Teil B und C
- Technischen Vorschriften, die den gegenwärtigen Stand der Technik dokumentieren: u.a. DIN, ISO, EN, VDE, VDI, DWA, DVGW-Richtlinien, AD-Merkblätter, TA-Luft, TA-Lärm, BImSchG, BImSchV
- Unfallverhütungsvorschriften der Berufsgenossenschaften DGUV sowie Gewerbeordnung GewO, Arbeitsstättenverordnung ArbStättV, Betriebssicherheitsverordnung BetrSichV
- Technische Hinweise im Leistungsverzeichnis

Bei den technischen Vorschriften sind unter anderem zu beachten:

- | | |
|-------------------------------|--|
| - 2006/42/EG | Maschinen-Richtlinie |
| - 2026/426/EU | Gasgeräteverordnung |
| - 2014/68/EU | Druckgeräterichtlinie |
| - 2012/27/EU | Energieeffizienz-Richtlinie |
| - DIN EN ISO 12100 | Sicherheit von Maschinen |
| - DIN 1940 | Verbrennungsmotoren |
| - DIN ISO 3046 | Hubkolbenverbrennungsmotoren |
| - DIN 6271 | Hubkolbenverbrennungsmotoren |
| - DIN 6280 | Stromerzeugungsaggregate mit Hubkolben-Verbrennungsmotoren |
| - DIN ISO 8528 | Stromerzeugungsaggregate mit Hubkolben-Verbrennungsmotoren |
| - DIN EN 13384 | Abgasanlagen |
| - DIN EN 15259 | Anforderungen an Messstrecken und Messplätze |
| - DIN 45635 | Geräuschemessung an Maschinen |
| - DIN 18379 | Raumlüftungstechnische Anlagen |
| - DIN 18380 | Heizanlagen und zentrale Wassererwärmungsanlagen |
| - DIN 18381 | Gas-, Wasser- und Entwässerungsanlagen innerhalb von Gebäuden |
| - DIN 18382 | Nieder- und Mittelspannungsanlagen mit Nennspannungen bis 36 kV |
| - DIN 18384 | Blitzschutzanlagen |
| - DIN 18386 | Gebäudeautomation |
| - DIN 18421 | Dämm- und Brandschutzarbeiten an technischen Anlagen |
| - DIN EN 12828 | Heizungsanlagen in Gebäuden |
| - DIN 4753 | Wassererwärmer und Wassererwärmungsanlagen |
| - DIN 4108 | Wärmeschutz |
| - DIN 4109 | Schallschutz |
| - DIN VDE 0100 | Errichten von Niederspannungsanlagen |
| - DIN EN 50110 / VDE 0105 | Betrieb von elektrischen Anlagen |
| - DIN EN 60204 / VDE 0113 | Elektrische Ausrüstung von Maschinen |
| - DIN EN 50156 / VDE 0116 | Elektrische Ausrüstung von Feuerungsanlagen |
| - DIN EN 50274 / VDE 0660-514 | Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen |
| - DIN EN 60034 / VDE 0530 | Drehende elektrische Anlagen |
| - DIN EN 62477 / VDE 0558 | Sicherheitsanford. an Leistungselektronik-Umrichtersysteme und -betriebsmittel |
| - DIN EN IEC 61439-1 | Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen - Teil 1: Allgemeine Festlegungen |
| - VDI 2035 | Vermeidung von Schäden in Warmwasserheizanlagen |
| - VDI 2067 | Berechnung der Kosten von Wärmeversorgungsanlagen |
| - VDI 3985 | KWK-Anlagen |
| - VDI 6025 | Betriebswirtschaftliche Berechnungen |
| - VDMA 6299 | Methoden zur Überwachung der Emissionen von Verbrennungsmotoranlagen |
| - DGUV Vorschrift 3 | Unfallverhütungsvorschrift Elektrische Anlagen und Betriebsmittel |
| - VDE-AR-N 4105 | Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz |
| - TAB Richtlinien | Technische Anschlussbedingungen des örtlichen EVU |
| - DVGW G 260 | Gasbeschaffenheit |
| - DVGW G 600 (A) / TRGI | Technische Regel für Gasinstallationen |
| - BetrSichV | Betriebssicherheitsverordnung |
| - GEG | Gebäudeenergiegesetz |
| - DWA-M 212 | Technische Ausrüstung von Faulgasanlagen auf Kläranlagen |
| - DWA-M 218 | Rohrleitungssysteme für den Bereich der techn. Ausrüstung von Biogasanlagen |
| - DWA-A 251 | Kondensate aus Brennwärtekesseln |

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
- DWA-M 264	Gasdurchflussmessungen auf Abwasserbahndungsanlagen				
- DWA-M 275	Rohrleitungssysteme f. d. Bereich d. techn. Ausrüstung von Kläranlagen				
- DWA-M 361	Reinigung und Aufbereitung von Biogas				
- DWA-M 363	Herkunft, Aufbereitung und Verwertung von Biogasen				

Allgemeine Angaben zum Blockheizkraftwerk1. Größenauslegung BHKW

Das Blockheizkraftwerk soll einen hohen Wirkungsgrad aufweisen. Der elektrische, der thermische und Gesamtwirkungsgrad der Anlage wird bei der Auswertung der Angebote und bei der Vergabe der Leistung entsprechend der benannten Zuschlagskriterien berücksichtigt. Weiterhin gehen die Wartungskosten als Kriterium in die Wertung mit ein.

Nachfolgende Gesamtleistung ist durch das Blockheizkraftwerk mit zwei Modulen zu erbringen:

- elektrische Leistung: ca. 200 kW
- thermische Leistung: ca. 270 kW

Aufgrund der örtlichen Gegebenheiten, dem zu erwartenden durchschnittlichen Faulgasanfall, sowie dem zu erwartenden Strom- und Wärmebedarf und der erforderlichen Betriebssicherheit soll die vorgenannte Leistung mit 2 Motor-Generator-Wärmetauscher-Aggregaten (BHKW-Modulen) abgedeckt werden.

Leistung je BHKW-Modul:

- elektrische Leistung: ca. 100 kW
- thermische Leistung: ca. 135 kW

Eine Aufteilung in kleinere Moduleinheiten ist aufgrund der örtlichen Verhältnisse nicht möglich und wird auch nicht gewünscht.

Um eine hohe Wirtschaftlichkeit des Blockheizkraftwerks zu erreichen sind folgende Mindestwirkungsgrade durch die angebotenen Module bei einer elektrischen Leistung von 100 kW, ggf. im Teillastbetrieb, zu gewährleisten:

- elektrischer Wirkungsgrad: $\geq 35 \%$
- Gesamtwirkungsgrad: $\geq 85 \%$

Als Brennstoff für den Betrieb des BHKW-Moduls steht Faulgas (Klärgas) zur Verfügung. Das im Faulbehälter anfallende Faulgas wird über einen Grob- und Feinfilter geleitet und in einem Niederdruck-Trockengasbehälter zwischengespeichert. Der Betriebsdruck des Gasbehälters beträgt 45 mbar.

Vor der Zuleitung zum BHKW wird das Faulgas zurzeit über eine Gaserwärmung sowie Aktivkohlefilter mit Luftdosierung zur Siloxan- und Schwefelwasserstoffadsorbierung geleitet. Die Ergänzung einer Gastrocknung (Gaskühler, Kondensatabscheidung, Kaltwassersatz und Zubehör) vor der Gaserwärmung ist Bestandteil der Ausführung zur Erneuerung des Blockheizkraftwerkes (siehe Titel 1.4: Installationen Gasmessraum).

Das Faulgasleitungssystem hat bis zum Heizkessel die Nennweite DN 100 und anschließend bis zur Aufteilung auf die beiden BHKW-Module die Nennweite DN 80. Für die Einzelanschlussleitungen zu den BHKW-Modulen ist die Nennweite DN 65 vorhanden.

Für das Faulgas liegen aktuelle Faulgasanalysen vor, die den Ausschreibungsunterlagen beigelegt sind (vgl. Systembeschreibung). Entsprechend der Analysen, den Messungen auf der Kläranlage der letzten Jahre und dem Faulgassystem ist mit folgenden Kenndaten zu rechnen:

- CH₄-Gehalt: 55 bis 65 Vol.-%, i.M. 59 Vol.-%
- Heizwert_{i,n}: 5,5 bis 6,5 kWh/Nm³, i.M. 5,9 kWh/Nm³
- Gasfließdruck: 25 bis 50 mbar
- Gastemperatur: $\leq 40 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Die weiteren Parameter sind aus den Faulgasanalysen zu entnehmen und die Qualitäten und Eigenschaften

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

von Faul- / Klärgas gemäß dem Merkblatt DWA-M 363 "Herkunft, Aufbereitung und Verwertung von Biogas" zu beachten.

Falls sich aus diesem Brennstoff mit den vorgenannten Eigenschaften Einschränkungen bei der Leistung oder der Gewährleistung für die BHKW-Anlage ergeben, so ist im Anschreiben zum Angebot ausdrücklich darauf hinzuweisen.

Es wird mit folgendem täglichen Faulgasanfall gerechnet:

- mittlerer täglicher Gasanfall: ca. 1.000 m³/d
- Bemessungsgasanfall: ca. 1.175 m³/d
- max. Gasanfall: ca. 1.500 m³/d

2. Systemvorgaben

Alle Lieferungen und Leistungen, die zum Betrieb des Blockheizkraftwerkes unter Berücksichtigung der nachfolgenden Beschreibungen erforderlich sind, sind in die Einheitspreise einzukalkulieren.

Die Auslegung des Systems, einschließlich der Anbindung an den Heizungskreislauf und an die Gasversorgung, hat eigenverantwortlich durch den Auftragnehmer zu erfolgen.

Das im folgenden beschriebene System ist vom Bieter eigenverantwortlich zu überprüfen.

3. Funktionsbeschreibung der BHKW-Anlage

Als Kraftstoff für den Motorbetrieb steht ausschließlich Faulgas (Klärgas) zur Verfügung.

Die Anlage ist für Netzparallelbetrieb auszustatten. Die Module sind für einen stufenlos zu regelnden Teillastbetrieb zwischen 50% und 100% während des Parallelbetriebes mit dem öffentlichen Netz auszulegen.

Während des Betriebes fällt ständig Abwärme an, die über die Wärmetauscher der Module an das bauseitige Heizwassersystem abgegeben wird. Die Wassertemperatur in diesem System vor Moduleintritt darf die zulässige Mindesttemperatur der BHKW-Module nicht unterschreiten. Das Wasser wird bei Nennleistung und konstantem Heizwasservolumenstrom um ca. 20 K erwärmt, so dass im Vorlauf bis zu 90 °C erreichbar sind.

Die anfallende Wärme wird über Wärmetauscher an das Heizungssystem der Kläranlage abgegeben. Die Wärme dient im wesentlichen zur Rohschlammaufheizung des anfallenden Klärschlammes und zur Aufrechterhaltung der Prozesstemperatur (ca. 37 °C) im Faulbehälter. Zudem werden die Betriebsgebäude auf der Kläranlage beheizt. Überschüssige Wärme wird über den Notkühlkreislauf an eine bauseitige Hackschnitzeltrocknung abgegeben. Bei nicht ausreichender Wärmeabnahme ist die erzeugte Restwärme über die Rückkühlanlage (Notkühler) in die Atmosphäre abzuführen.

Kriterien für die An- und Abwahl bzw. Teil- und Vollastbetrieb des Module:

1. Spitzenstromüberschreitung

Bei Überschreitung eines einstellbaren Netzbezuges erfolgt der Start des Aggregates. Im Teillastbetrieb wird der Spitzenstrom abgedeckt. Wird bei Vollastbetrieb des vorhandenen 1. Aggregates der eingestellte Netzbezug überschritten, wird das 2. Aggregat gestartet.

Die Reihenfolge der Zuschaltung soll zyklisch getauscht werden.

Bei nicht ausreichender Wärmeabnahme ist die gesamte durch das Blockheizkraftwerk erzeugte Wärme über die Rückkühlanlage (Notkühler) in die Atmosphäre abzuführen.

2. Wärmebedarf

Bei Wärmebedarf erfolgt der Start eines Aggregates. Die Anwahl der Module erfolgt über die Heizungsrücklauftemperatur und die Abwahl der Module über die Vorlauftemperatur zum Blockheizkraftwerk.

Der erzeugte Strom wird auch bei Unterschreitung des eingestellten Bezugswertes netzparallel eingespeist.

Deckt die vom BHKW erzeugte Wärmemenge nicht den Bedarf, wird zusätzlich der Heizkessel betrieben. Die

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

Anforderung des Heizkessels erfolgt über das BHKW bzw. die übergeordnete Steuerung.

3. Netzersatzbetrieb

Ein Netzersatzbetrieb ist für die BHKW-Anlage nicht vorgesehen.

4. Manueller Betrieb

Während des Automatikbetriebes kann das BHKW-Modul von der Warte aus gestoppt und gestartet werden.

5. Gasabhängige Steuerung

Bei Faulgasüberschuss wird das Aggregat unabhängig vom Wärme- und Strombedarf angewählt.
Die Verkabelung zwischen Gasbehälter und BHKW-Schaltanlage erfolgt bauseits.

4. Werksprobelauf der Module

Vor der Auslieferung der Anlage ist mit den BHKW-Aggregaten einschließlich der Schaltanlage ein Werksprobelauf durchzuführen. Alle Funktions- und Leistungswerte des Werksprobelaufes sind in einem Prüfprotokoll zu dokumentieren.

Folgende Werte sind während des Werkprobelaufs in dem Prüfprotokoll festzuhalten (Messpunkte bei $1/2$, $3/4$ und $4/4$ Last):

1. Gasverbrauch im Betrieb (ersatzweise mit dem Brennstoff Erdgas)
2. Leistungsabgabe der Generatoren (Wirkleistung) an den Generatorklemmen
3. Ein- und Austrittstemperaturen des Motorkühlwassers
4. Abgas-Schadstoff-Emissionen
5. Abgastemperaturen
6. Wärmeleistung

Der Auftraggeber ist berechtigt dem Werksprobelauf beizuwohnen. Der Termin des Werksprobelaufes ist dem AG spätestens 14 Tage vor dessen Ausführung schriftlich mitzuteilen.

5. Unterstützung bei der BHKW-Einbindung

Der Auftragnehmer leistet dem Auftraggeber bzw. dem Planer des Auftraggebers für das gesamte regelungstechnische Konzept auf der Wärmeverteilungsseite sowohl für den Betrieb der Faulbehälterheizung, als auch für die gesamten Regelfunktionen bei den beschriebenen Betriebsarten Hilfestellung durch Angabe der regelungstechnischen Parameter für das BHKW.

6. Montage

Nach Auftragserhalt hat der AN der Bauleitung unverzüglich folgende Personen schriftlich zu benennen:

- Sachbearbeiter, der für die fachgerechte Abwicklung der Leistungen verantwortlich ist und auch der Bauleitung auf der Baustelle bei Erfordernis zur Verfügung steht.
- Handlungsbevollmächtigten Vertreter des AN.
- Verantwortlichen Bauleiter / Obermonteur, der nachweislich das Erstellen gleichwertiger Anlagen geleitet hat.

Die Montage hat sich nach dem Fortschritt der übrigen Baumaßnahme / EMSR-Technik zu richten. Sie ist in der Regel nicht in einem Zuge durchführbar, so dass Montageunterbrechungen einzuplanen sind. Die Baumaßnahme kann in Bauabschnitte gegliedert sein, die zeitlich unterschiedlich realisiert werden. Auch diesen Erfordernissen muss ohne Mehrkosten entsprochen werden.

7. Übergabe, Inbetriebnahme und Probetrieb des BHKW

Der Gefahrenübergang für geliefertes Material auf den Auftraggeber erfolgt erst nach erfolgreicher Abnahme.

Zur Fertigstellung der Anlage gehört die Einweisung des Bedienungspersonals des AG und die Inbetriebnahme

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

und Einregulierung der Anlage. Die notwendigen Betriebsstoffe (Kraftstoff) werden vom AG beigestellt.

Die Erstbefüllungen für benötigte Hilfsstoffe (Schmieröl, Kühlwasser etc.) sind in die Einheitspreise einzurechnen und werden nicht gesondert vergütet.

Folgende Nachweise bzw. Leistungen sind zu erbringen und, sofern im LV nicht gesondert ausgeschrieben, in die Einheitspreise einzukalkulieren:

1. Das sämtliche Schadstoff- und Lärmemissionen der gültigen TA-Luft und TA-Lärm entsprechen.
2. Ein Sachverständigen-Gutachten für vorgenannte Einhaltung als Bestandteil der Abnahme.
3. Wirkungsgrad der gesamten Aggregate, gemessen auf der Kläranlage.
4. Nachweis der elektrischen Leistung der Generatoren.
5. Feststellung der Vollständigkeit der Lieferung.
6. Feststellung der Übergabe der Bestandsunterlagen, Betriebsanweisungen, Wartungspläne, Vor-Ort-Messprotokolle.
7. Zusätzliche 3-tägige Schulung für 2 Personen des Auftraggebers im Werk, einschließlich Fahrt- und Übernachtungskosten.
8. Feststellung der Einweisung des Bedienungspersonals.
9. Eine Funktionsüberprüfung wird wie folgt vorgenommen:
Entsprechend der vorgesehenen Aufgabenstellung soll der Leistungs- und Funktionsnachweis dazu dienen, die in der Anlagenbeschreibung vorgegebenen technischen Daten und Betriebswerte der BHKW-Anlage im praktischen Betrieb zu überprüfen.
Um sowohl typische energetische als auch regelungstechnische Betriebszustände zu erfassen, wird nach erfolgter Inbetriebnahme und Einregulierung der BHKW-Anlage ein Funktionsbetrieb von 2 aufeinanderfolgenden Arbeitstagen mit je 8 Normalarbeitsstunden in der fertig gestellten und integrierten Anlage durchgeführt. Bei Unterbrechung des Probetriebes durch Störungen, die der Auftragnehmer zu vertreten hat, ist der Probebetrieb nach Störung erneut zu beginnen.
Der Probebetrieb schließt mit der Abnahme der Anlage durch den Auftraggeber ab.

8. Betriebserwartungen BHKW

Die BHKW-Aggregate muss für einen Dauerbetrieb mit einer jährlichen Betriebszeit von mindestens 6.000 Stunden konzipiert sein.

Daraus ergeben sich folgende Anforderungen:

Laufdauererwartung der Motoren bis zur ersten Generalüberholung ohne Erneuerung

wesentlicher Teile:	ca. 30.000 Betriebsstunden
Zündkerzenstandzeiten:	ca. 1.000 Betriebsstunden
Ölwechselintervalle:	ca. 1.000 Betriebsstunden

9. Wartungsarbeiten

Es muss eine gute Zugänglichkeit aller zu wartenden Anlagenteile sichergestellt sein. Es ist darauf zu achten, dass die Regeleinrichtungen und Überwachungsinstrumente gut sichtbar angeordnet werden.

Wartungsarbeiten müssen unter Sicherstellung der Belange des Betriebes durchgeführt werden. Für die Wartungsarbeiten sind vom Auftragnehmer detaillierte Vorschriften zu liefern.

Es sind anzugeben:

- Wartungsintervalle
- Wartungsplan und -umfang

Alle Wartungsarbeiten sind bis zum Ablauf der Gewährleistung vom Auftragnehmer bzw. von Firmen, die vom AN autorisiert wurden, auszuführen.

Sollten für die normale Wartung der Module Spezialwerkzeuge erforderlich sein, so sind diese mit dem Standardwerkzeugsatz mitzuliefern.

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

10. Ersatzteile

Es ist sicherzustellen, dass serienmäßige Anlagenteile Verwendung finden, für die in einem Betriebszeitraum von mindestens 10 Jahren Ersatzteile lieferbar sind.

11. Leistungen des Auftraggebers

Leistungen in anderen Gewerken, soweit nicht ausdrücklich anders ausgeschrieben:

- Sämtliche Erdarbeiten, Mauer-, Stemm-, Beton- und Bauarbeiten
- sämtliche Holzbau- und Dachdeckungsarbeiten
- Sämtliche Maler- und Anstricharbeiten
- Erdungs- und Blitzschutzanlagen aller Art
- Beleuchtung und Steckdosen

12. Beschilderung

An jedem Modul und den zugehörigen Bauteilen sind Typenschilder mit den wichtigsten Daten gut lesbar und dauerhaft anzubringen.

13. Schallemission des BHKW

Die Schallemission sind so gering wie möglich zu halten, da in der benachbarten Wohnbebauung entsprechend der TA-Lärm und der VDI 2058 eine Lärmimmission von 35 dB(A) in der Nacht einzuhalten ist.

Die BHKW-Module sind mit einer schalldämmenden Haube zu versehen. Es ist in dem Raum, in dem die BHKW-Module aufgestellt werden sollen, bei Normalbetrieb mit geschlossenen Schallhauben ein Schallpegel von 80 dB (A) einzuhalten. Bei geöffneter Schallhaube soll im Raum ein Schallpegel von 85 dB(A) eingehalten werden.

Es wird im BHKW-Raum ein maximaler Schallpegel bei geschlossener Schallhaube beim Betrieb von

1 Modul: dB(A) garantiert.

2 Modulen: dB(A) garantiert.

Es wird im BHKW-Raum ein maximaler Schallpegel bei geöffneter Schallhaube beim Betrieb von

1 Modul: dB(A) garantiert.

2 Modulen: dB(A)

Die Abgasanlage ist hochschalldämpfend auszulegen. Für die beiden Abgasmündungen, 10 m über Gelände, wird max. Schallleistungspegel von je 80 dB(A) vorgegeben, der entsprechend einzuhalten ist.

Es wird bei Volllastbetrieb ein maximaler Schallleistungspegel an den Abgasmündungen beim Betrieb von

1 Modul: dB(A) garantiert.

2 Modulen: dB(A) garantiert.

Für die Rückkühlanlage wird ein max. Schallleistungspegel von je 80 dB(A) vorgegeben, der entsprechend einzuhalten ist.

Es wird bei Volllastbetrieb und Rückkühlung der gesamten Wärmemenge ein Schallleistungspegel der Rückkühlanlagen außen vor dem Gebäude beim Betrieb von

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

1 Modul: dB(A) garantiert.

2 Modulen: dB(A) garantiert.

Für die beiden Abluftöffnungen über Dach des Gebäudes wird ein max. Schallleistungspegel von 80 dB(A) vorgegeben, der entsprechend einzuhalten ist.

Es wird bei Volllastbetrieb ein maximaler Schallleistungspegel an den Abluftöffnungen beim Betrieb von

1 Modul: dB(A) garantiert.

2 Modulen: dB(A) garantiert.

Für die Zuluftöffnung an der Außenwand über dem Tor wird ein max. Schallleistungspegel von 80 dB(A) vorgegeben, der entsprechend einzuhalten ist.

Es wird bei Volllastbetrieb ein maximaler Schallleistungspegel an der Zuluftöffnung beim Betrieb von

1 Modul: dB(A) garantiert.

2 Modulen: dB(A) garantiert.

Entsprechende Nachbesserungen gehen bei Nichteinhaltung dieser Werte zu Lasten des Auftragnehmers.

Die Kosten der Messungen werden vom Auftragnehmer getragen und sind in die Einheitspreise einzurechnen. Falls weitere Messungen aufgrund von Überschreitungen der oben genannten Werte erforderlich sein sollten, so gehen diese ebenfalls zu Lasten des Auftragnehmers.

14. Forderungen nach der TA Luft und BImSchG

Das ausgeschriebene Blockheizkraftwerk muss den Forderungen der TA Luft entsprechen.

Die vorhandene Abgaskaminanlage hat eine Höhe von 10 m über Gelände bzw. 3 m über Dach.

Der Primärenergieeinsatz (Feuerungswärmeleistung) für die ausgeschriebenen Motoren liegt unter 1 MW. Entsprechend ist das BHKW keine genehmigungsbedürftige Anlage nach der 4. BImSchV und fällt immissionsrechtlich nicht unter die 44. BImSchV.

Die anzubietenden Motoren müssen dennoch den Forderungen der 44. BImSchV für Anlagen mit über 1 MW Leistung entsprechen, da gemäß § 22 BImSchG auch nicht genehmigungsbedürftige Anlagen so zu errichten und zu betreiben sind, dass schädliche Umwelteinwirkungen verhindert werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind. Des Weiteren soll eine spätere Erweiterung der Anlage ohne Umrüstung und unter Berücksichtigung der Heizungsanlage möglich ist. Alle dazu erforderlichen Lieferungen und Leistungen sind in die Einheitspreise einzukalkulieren.

Das die BHKW-Module dem Stand der Technik entsprechen ist dem Auftragnehmer dem Auftraggeber zu bescheinigen.

Die komplette angebotene BHKW-Anlage mit seinen Nebenanlagen muss so konzipiert sein, dass es entsprechend aller Forderungen des Bundes-Immissionsschutzgesetzes genehmigungsfähig wäre. Sollte sich die BHKW-Anlage als nicht genehmigungsfähig erweisen, ist die Anlage durch den Auftragnehmer kostenfrei entsprechend so um- oder nachzurüsten, dass sie allen gesetzlichen Forderungen entspricht.

15. Vorgaben zur Luftreinhaltung

Nach dem Stand der Technik (BImSchG) dürfen die Emissionen für die nachstehend aufgeführten Stoffe im Abgas der beiden Verbrennungsmotoren jeweils folgende Massenkonzentrationen (44. BImSchV) nicht überschreiten. Voraussetzung hierfür ist der Betrieb mit einem Oxidationskatalysators.

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

Kohlenmonoxid (CO): 0,50 g/m³

Stickstoffoxide, angegeben als Stickstoffdioxid: 0,50 g/m³

Schwefeloxide, angegeben als Schwefeldioxid: 0,09 g/m³

Gesamtkohlenstoff: 1,30 g/m³

Formaldehyd: 20 mg/m³

Die Emissionsbegrenzungen beziehen sich auf wasserdampfrees Abgas im Normzustand und einem Volumen-gehalt an Sauerstoff von 5 von Hundert.

16. Besondere Anforderungen

Der Bieter ist für die Gestellung aller notwendigen Unterlagen für Anträge im Zusammenhang mit der Errichtung der ausgeschriebenen Anlage zuständig und hat diese rechtzeitig und unaufgefordert der Bauleitung zur Einsichtnahme bzw. Weiterleitung zu übergeben. Die Kosten hierfür sind in die Einheitspreise einzukalkulieren.

Über den üblichen Rahmen des Standes der Technik und der gesetzlichen Bestimmungen hinaus werden vom Auftraggeber nachstehende Forderungen gestellt:

- Die BHKW-Anlage ist werkstoffseitig so auszulegen, dass sie auch ohne Rücklaufanhebung mit Niedertemperaturen, d. h. Rücklauftemperaturen bis +50 °C, störungs- und korrosionsfrei betrieben werden kann.
- Die Anschlussleitungen vor der Gasregelstrecke des BHKW's sollen um mindestens eine Dimension größer, als erforderlich ausgelegt werden, um eine höhere Betriebssicherheit bei Gasdruckschwankungen zu gewährleisten.
- Die Reihenschaltung von mehreren Pumpen ist zu vermeiden.
- Die Anlage wird nach Fertigstellung einer visuellen Abnahme unterzogen. Erst nach dem Funktions- und Probetrieb unter realen Betriebsbedingungen und mit der nachweislichen Simulation aller Betriebszustände erfolgt die endgültigen Abnahme der Anlage durch den Bauherren und der Beginn der Gewährleistung / Mängelbeseitigungsfrist.

17. Leistungsgrenzen

Zu den Einheitspreisen der Positionen der Ausschreibung sind folgende Leistungen zu erbringen:

- BHKW- Module mit Wärmetauschern und Kühlkreisläufen einschließlich Schalldämmhauben.
- Ölversorgungsanlage mit Frischöl- und Altöltank, Tagerstank, Pumpe, Verteilung und Verrohrung zu den Modulen.
- Faulgasleitung mit Gasregelstrecke und Anschlussflansch außerhalb der Schallhaube sowie weiterführende Gasleitungen bis zum Anschlussflansch innerhalb des BHKW-Raumes.
- Heizungskreislauf (Vor- und Rücklauf) mit Pumpe, Mischer (Rücklauftemperaturanhebung) und Anschlussflanschen außerhalb der Schallhaube sowie weiterführende Heizungsleitungen bis zum Anschlussflansch vor der hydraulischen Weiche.
- Rückkühlsystem mit Wärmetauscher, Pumpe, Mischer, Axial-Rückkühler außerhalb des Bauwerkes mit der kompletten Verrohrung.
- Heizkreis für Hackschnitzeltrocknung am Rückkühlkreis mit Mischer und Verrohrung bis zur bauseitigen Hackschnitzeltrocknung.
- Abgasleitungen mit Schalldämpfer bis zum Anschlussflansch der Abgaskamine im BHKW-Raum.
- Zuluftanlage an vorhandener Öffnung mit Zuluftklappe und Zuluftfilter, optional Kulissenschalldämpfer.
- Abluftanlagen mit Ventilator, Ab- und Umluftklappe, Abluftschalldämpfer und Kanal bis über Dach.
- Schaltanlage zur Steuerung der BHKW-Module.
- Komplette betriebsbereite interne Verkabelung zwischen allen Antrieben, Messstellen, Generator und der Schaltanlage.
- Inbetriebnahme Funktionsprobe, Probetrieb, Dokumentation usw. der kompletten BHKW-Anlage.

18. Unterlagen

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

Für das angebotene BHKW-Modul sind mit dem Angebot entsprechende technische Beschreibungen, Daten- und Maßblätter beizufügen!

1.3.1 Blockheizkraftwerksmodul

BHKW-Kompakt-Modul als werkseitig geprüfte Kompakteinheit, für den Betrieb mit Faulgas (Klärgas), mit Gas-Ottomotor mit Magergemischverbrennung für den schadstoffarmen Betrieb mit Oxidationskatalysator entsprechend der TA-Luft / 44. BimSchV, Synchrongenerator zur Erzeugung von Drehstrom, Wärmetauschereinheit für Kühlwasser und Abgaswärme zur Erzeugung von Heizungswärme.

Für die nachfolgenden Angaben ist von einem mittleren CH₄-Gehalt von 59 Vol.-% und einem mittleren Heizwert von 5,9 kWh/m³ im Faulgas (Klärgas) auszugehen.

Hersteller BHKW-Modul

Fabrikat: '.....'

Typ '.....'

Garantierte Dauerleistungsdaten im Faulgasbetrieb

elektrische Dauerleistung: '.....' kW

thermische Nutzleistung: '.....' kW

Energieeinsatz: '.....' kW

elektrischer Wirkungsgrad
bei 50 % / 75 % / 100% Last: '..... / /' %

thermischer Wirkungsgrad
bei 50 % / 75 % / 100% Last: '..... / /' %

Gesamtwirkungsgrad
bei 50 % / 75 % / 100% Last: '..... / /' %

Wirkungsgrade bei einem Energieeinsatz von 260 kW bzw. 44 m³/h Faulgas (Klärgas) - Wertungskriterium

Teillastbetrieb: '.....' %

elektrischer Wirkungsgrad: '.....' %

Thermischer Wirkungsgrad: '.....' %

Gesamtwirkungsgrad: '.....' %

Schadstoffemissionen bei 5% Restsauerstoff

Die Emissionen sind entsprechend den Vorgaben unter Berücksichtigung eines Oxidationskatalysators im Abgassystem des BHKW-Moduls anzugeben.

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

CO-Gehalt ($\leq 500 \text{ mg/Nm}^3$): '.....' mg/Nm^3

NO_x -Gehalt ($\leq 500 \text{ mg/Nm}^3$): '.....' mg/Nm^3

SO_x -Gehalt ($\leq 90 \text{ mg/Nm}^3$): '.....' mg/Nm^3

Gesamt-C ($\leq 1.300 \text{ mg/Nm}^3$): '.....' mg/Nm^3

HCHO-Gehalt ($\leq 20 \text{ mg/Nm}^3$): '.....' mg/Nm^3

Ohne Oxidationskatalysator sind mit den BHKW-Modulen nach dem Stand der Technik folgende Emissionen einzuhalten:

CO-Gehalt: '.....' mg/Nm^3

NO_x -Gehalt: '.....' mg/Nm^3

SO_x -Gehalt: '.....' mg/Nm^3

Gesamt-C: '.....' mg/Nm^3

HCHO-Gehalt: '.....' mg/Nm^3

Gas-Otto-Motor

Industriegasmotor komplett mit allen für den Betrieb notwendigen Hilfsaggregaten,

Drehsinn nach DIN 6265, entgegen Uhrzeigersinn (auf Schwungrad gesehen),

Kurbelgehäuse mit Zylinderblock einteilig aus legiertem Spezialgusseisen,

Kurbelwelle aus Chrom-Molybdänstahl, Gegengewichte angeschraubt, mehrfach gelagert,

Massenausgleich durch umlaufende Massen bei 6- und mehr Zylindermotoren,

Haupt- und Pleuellager (austauschbar) als einbaufertige Dreistoff-Gleitlager

(Stahlstützschale) mit Bleibronze und galvanisch aufgebracht Laufschicht,

Pleuel aus legiertem Stahl, Doppel-T-Schaftquerschnitt mit schräg verzahnter Teilungsebene,

gesenkgeschmiedete Pleuelstangen,

Kolben aus Leichtmetall mit Kompressions- und Ölabstreifringen, gekühlt durch Druckölstrahl über Ölspritzdüsen, mit/ohne Kolbenkanalkühlung,

Austauschbare nasse Zylinderlaufbuchsen aus hochverschleißfestem Spezial-Schleuder-Gusseisen,

Doppelzylinderköpfe aus Spezial-Gusseisen mit eingegossenen Drallansaugkanälen, austauschbaren Ventilfehrungen und eingeschrumpften Ventilsitzringen,

hängend angeordnete Ventile mit auswechselbaren Ventilfehrungen,

je 1 Einlass- und 1 Auslassventil, über Stößel, Stoßstange und Kipphebel gesteuert, automatische Ventildrehvorrichtung,

Nockenwelle aus Stahl, Lagerstellen und Nocken induktiv gehärtet, Antrieb über

Zahnräder, Lagerbuchsen aus Stahl-Bleibronze, Nockenwelle 4-fach gelagert,

Schwungmasse für Generatorbetrieb,

Schwungradgehäuse aus Gusseisen,

wassergekühltes Abgassammelrohr.

Werksprobelauf mit Abnahmeprotokoll für alle sicherheitstechnischen und leistungsbezogenen Daten.

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
	Fabrikat:		'.....'		
	Typ		'.....'		
	Arbeitsweise:		Viertakt-Otto-Gasmotor		
	Verbrennungsverfahren:		Gas-Otto		
	Abgasreinigung:		Magergemischverbrennung Lambda $\geq 1,4$ Oxidationskatalysator		
	Betriebsart / Aufladung (Sauger / Turbo / Ladeluftkühlung):		'.....'		
	Standardleistung DIN ISO 3046-1:		'.....' kW		
	Spez. Vollastverbrauch ($\pm 5\%$):		'.....' kW/kW _{mech}		
	Zylinderzahl: Stück		'.....'		
	Zylinderanordnung:		'.....'		
	Zylinderbohrung:		'.....' mm		
	Hub:		'.....' mm		
	Hubvolumen:		'.....' dm ³		
	mittlere Kolbengeschwindigkeit:		'.....' m/s		
	mittlerer effektiver Druck:		'.....' bar		
	Drehzahl:		'.....' 1/min		
	Verdichtungsverhältnis:		'.....'		
	Verbrennungsluftmenge:		'.....' m ³ /h		
	Füllmenge Motoröl min./max.:		'.....' Liter		
	Motorgewicht:		'.....' kg		
	<u>Verbrauch (Toleranz $\pm 5\%$)</u>				
	Energieverbrauch bei 100 % Last:		'.....' kWh/kWh _{el}		
	Energieverbrauch bei 75 % Last:		'.....' kWh/kWh _{el}		
	Energieverbrauch bei 50 % Last:		'.....' kWh/kWh _{el}		
	Schmierölverbrauch:		'.....' g/Bh		

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

Motorschmierölsystem

Druckumlaufschmierung mittels Zahnradpumpe,
Schmierölkühler im Motorkühlwasserkreislauf, organisch am Motor angebaut,
auswechselbarer Ölfilter im Hauptstrom,
Schmierölniveau-Kontroll- und Regelgerät zum Anschluss an die Ölversorgung
mit Maximum/Minimum-Überwachung,
Umgehungsleitung für Schnellbefüllung bei Ölwechsel,
Tropfölschale mit Einbau unter dem Motor.

Automatische Schmieröl-Nachfülleinrichtung,
für den konstanten Ölstand in der Ölwanne zwischen den turnusmäßigen Wartungsarbeiten mit Schmierölregelventil als komplettes Bauteil mit Gehäuse, Anzeige und Einbauteilen, diverse ölfeste Schläuche für den Ölz- und -ablauf als Verbindung zwischen den Stahlrohren, dem Regelventil, der Überwachungseinrichtung und der Motorölwanne,
Einrichtung für die Schmierölstandsüberwachung mit automatischer Kontrolle,
Ölvorratsbehälter für die Bevorratung der benötigten Frischölmenge die für den Zeitraum zwischen den turnusmäßigen Wartungsarbeiten notwendig ist.

Motor-Kühlsystem

Kühlung des Motors, des Schmieröles und des Abgassammelrohres durch den Umlauf über einen Wasser / Wasser- Wärmetauscher,
Kühlwassersystem komplett mit Umwälzpumpe, gebaut als Rohrpumpe, mit Drehstrommotor 400V, 50 Hz,
mit elektrischer Pumpenüberwachung, Motorkühlwasser-Sicherheitsventil, Temperaturüberwachung,
Durchflussüberwachung,
Ausdehnungsgefäß mit Kappenventil und Manometer,
Füll-, Entlüftungs- und Absperrarmaturen,
kompletten Rohrleitungen mit Isolierung und Ummantlung im Modul.

Motor-Starteranlage

Starteranlage mit elektrischem Anlasser und Netzstartgerät zur Versorgung der Schaltanlage,
mit Steuerspannung und Versorgung des Anlassers und der Zündanlage mit Anlass- und Zündspannung,
Schub-Schraubtriebanlasser, 24 V.

Fabrikat: '.....'

Typ: '.....'

Leistung: '.....' kW

Eine Batteriestartanlage ist in einer gesonderten Position ausgeschrieben.

Verbrennungsluftfilter

Luftansaugung über Trockenfilter,
aus dem Frischluftvolumenstrom der Anlage,
mittels Luft-Gas-Gemisch-Ansaugsammelrohr.

Gasregelstrecke

Die Gasregelstrecke ist in einer gesonderter Position ausgeschrieben und wird

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

als eine kompakte Einheit am Modul angebaut.

Anschlussflansch Gasanschluss: DN '.....' PN '.....'

erf. Gasdruck vor dem Regler min./max.: '..... /' mbar

Zündanlage

Wartungsfreie, kontaktlose, optoelektronische Zündung, bestehend aus je einer Zündspule pro Zylinder, Zündmodul mit ruhender Hochspannungsverteilung, Zündkabeln, Kerzenstecker und Spezial-Zündkerzen für Industriegasmotoren.

Fabrikat: '.....'

Typ: '.....'

Kupplung

Der Generator ist mittels Glocke an den Antriebsmotor angeflanscht und über eine Elastische Kupplung verbunden, komplett mit Nabe, Anschluss- und Verbindungselementen.

Drehstrom-Synchrongenerator

Drehstrom-Synchron-Generator als bürstenloser, selbstregelnder Innenpol-Synchrongenerator mit eingebauter Erregermaschine, Dämpferkäfig, Compoundierung für Dauer- und Ersatzstrombetrieb mit Luftkühler, Ausführung nach VDE 0530, 2/3 gesehnte Statorwicklung, oberwellenarme Ausführung, im Wirkungsgrad optimiert, Läufer mit Dämpferkäfig für Parallel- und Schiefastbetrieb, eingebauter Statikwandler für Parallelbetrieb untereinander und mit dem Netz sowie modifizierter Regler für Gasmotorenantrieb, elektronische Spannungsregelung mit Überdrehzahlenschutz, automatische cos phi-Regelung für Spannungsabweichung zwischen Leerlauf und Vollast im Leistungsfaktorbereich cos phi = 0,7 bis 1,0 induktiv, Wicklungsüberwachung mittels Thermistorschutz (3 Kaltleiter-Temperaturfühler), Spannungsregler, Sollwerteinsteller, elektrischer cos phi-Regler, Auslösegeräte usw. für Einbau in die Schaltanlage, Drehstromausführung mit vollbelastbarem Sternpunkt, Spannung 400 V, Frequenz 50 Hz, Schutzart IP 23 nach DIN 40050, Funkentstörgrad N nach VDE 0875, Isolationsklasse H nach DIN 40050/IEC 529, Umgebungstemperatur bis 40 °C, wartungsfreie Wälzlager.

Fabrikat: '.....'

Typ: '.....'

Nennleistung: '.....' kVA

Wirkleistung: '.....' kW

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

Drehzahl: ' 1/min

Spannung: ' V

Frequenz: ' Hz

Nennstrom: ' A

Wirkungsgrad (Vollast $\cos \phi = 1$): ' %

einstellbarer Leistungsfaktor $\cos \phi$: ' i

Ständerschaltung: ' .

Funkentsörgrad: ' .

Isolationsklasse: ' .

Schutzart: ' .

Umgebungstemperatur: max. ' °C

Bauform: ' .

Gewicht: ' .

Zeitkonstanten

offener Stromkreis transient $T_d' o$: ' sek

kurzgeschl. Stromkreis transient $T' d$: ' sek

kurzgeschl. Stromkreis subtransient $T'' d$: ' sek

mit kurzgeschlossenem Feld T_a : ' sek

Grundrahmen

Grundrahmen als verwindungssteife Stahlkonstruktion zur Aufnahme von Motor, Generator und Wärmetauschern.

Motor und Generator sind über Gummielemente elastisch auf dem Maschinenrahmen aufgebaut,

das Ausdehnungsgefäß für den internen Motorkühlwasserkreislauf ist mit auf dem Rahmen angebaut und die Tropfölwanne integriert,

des Weiteren dient der Grundrahmen zur Aufnahmen der Schallschutzhaube.

Gummielemente zur Verringerung von Körperschallübertragungen sind zwischen Grundrahmen und Fundament einzubauen.

Die Maßnahmen zur Lagerung und Aufstellung sind so auszulegen, dass eine Körperschallübertragung auf das Fundament vermieden wird.

Auffangwanne

Die Auffangwanne des Moduls ist ausgelegt auf die gesamte Inhaltsmenge der Flüssigkeiten (Öl, Motorkühlwasser) des Moduls nach WHG.

Die Wanne muss mit einer ¾"-Entleerung mit Absperrarmatur und Schlauchtülle ausgerüstet sein.

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

Verrohrung

Motorkühlwasser-, Abgaswärmetauscher, Plattenwärmetauscher und Motor sind modulintern komplett kühlwasser-, heizungs- und abgasseitig bis an die Heizungs- und Abgasanschlussflansche verrohrt und gedämmt, Dämmung entspr. GEG mit Ummantlung, alle Rohrverbindungen sind zur Schwingungsentkopplung mit Metallkompensatoren und flexiblen Schlauchverbindungen zu versehen und als Flansch- oder flachdichtende Schraubverbindungen auszuführen, einschließlich der erforderlichen Rohrhalterungen. Wasserführende Leitungen aus Normalstahl, faulgas- und abgasführende Leitungen aus Edelstahl Werkstoff-Nr. 1.4571.

Wärmeübertragungssystem

System zur kompletten Abwärmeverwertung des Moduls durch Motorkühlung und Abgaswärmetauscher, im wesentlichen bestehend aus:

- Motorkühlung (Motorblock und Schmieröl)
- Abgaswärmetauscher im Kühlkreis integriert
- Plattenwärmetauscher zum Wärmeaustausch zwischen Glykol-Motorkühlwasser und Heizwasser, ausgelegt auf die gesamte Wärmeleistung des BHKW-Moduls

Des Weiteren:

- Kühlwasserumwälzpumpe (siehe Motor-Kühlsystem)
- Ausdehnungsgefäß komplett einschl. Sicherheitseinrichtung (siehe Motor-Kühlsystem)
- Kühlwasserthermostat und Sicherheitstemperaturbegrenzer
- Kühlwasserthermometer und Temperaturfühler PT 100 mit Tauchhülsen in der Vor- und Rücklaufleitung sowie vor und hinter dem Abgaswärmetauscher,
- Thermometer in der Vor und Rücklaufleitung sowie vor und hinter dem Abgaswärmetauscher
- entsprechend zusätzliche Temperaturfühler und Thermometer bei Modulen mit Turbolader / Ladeluftkühlung
- erf. Druckmessung und Druckschalter
- allen erf. Armaturen wie Schieber, Kugelhähne, Rückschlagventile usw.
- Kühlwasserleitungen (siehe Verrohrung)
- Wärmetauscher, gedämmt entspr. GEG mit Ummantlung
- Rohrleitungen gedämmt (siehe Rohrleitungen)
- Wärmetauscher gebaut und geprüft nach AD-Merkblättern, Druckbehälterverordnung Gruppe II und nach DIN 4751
- Alle abgasberührten Teile aus Edelstahl 1.4571
- Abgaswärmetauscher als Rohrbündelwärmetauscher aus Edelstahl 1.4571, mit Anschluss für die Reinigung und Entwässerung
- Plattenwärmetauscher mit verlöteten Platten aus Edelstahl 1.4404.
- Heizwasseranschlüsse mit Flansch
- Befüllung und Entleerung Kühlkreislauf
- Befüllung und Entleerung Heizkreislauf
- Kondensatableitung aus Edelstahl mit Systemanschluss am Modul

Bei Modulen mit Turbolader und Ladeluftkühlung ist der ggf. zusätzlich erforderliche Heizkreis entsprechend dem Motorkühlwasserkreislauf auszuführen (Umwälzpumpe, Ausdehnungsgefäß, Sicherheitsventil,

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

Drei-Wege-Mischer mit Stellmotor, Temperatur- und Druckmessungen und -anzeigen, Armaturen, Rohrleitungen usw.).

Nachfolgend sind die Daten der angebotenen Wärmetauscher anzugeben. Für die leistungsabhängigen Daten ist die Nennlast zu Grunde zu legen.

Motorkühlung (Motorblock und Schmieröl)

Wärmeleistung ($\pm 5\%$): '.....' kW
 Kühlwassertemperatur Eintritt/Austritt: '..... / ' °C
 Kühlwasservolumenstrom: '.....' m³/h

Abgaswärmetauscher

Fabrikat: '.....'
 Typ: '.....'
 Wärmeleistung ($\pm 5\%$): '.....' kW
 Abgastemperatur Eintritt/Austritt: '..... / ' °C
 Kühlwassertemperatur Eintritt/Austritt: '..... / ' °C
 Druckverlust abgasseitig: '.....' mbar
 Werkstoff Wärmetauscher: '.....'

Plattenwärmetauscher

Fabrikat: '.....'
 Typ: '.....'
 Wärmeleistung ($\pm 5\%$): '.....' kW
 Kühlwassertemperatur Eintritt/Austritt: '..... / ' °C
 Heizwassertemperatur Eintritt/Austritt: '..... / ' °C
 Druckverlust heizwasserseitig: '.....' mbar
 Werkstoff Platten: '.....'

Kühlwasserumwälzpumpe

Fabrikat: '.....'
 Typ: '.....'

Drei-Wege-Mischer

Fabrikat: '.....'

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

Typ: '.....'

Stellmotor: '.....'

Anschlüsse

Anschlussflansch Heizwasser-VL: DN '.....' PN '.....'

Anschlussflansch Heizwasser-RL: DN '.....' PN '.....'

Anschlussflansch Rückkühler-VL: DN '.....' PN '.....'

Anschlussflansch Rückkühler-RL: DN '.....' PN '.....'

Kondensatanschluss: '.....'

und soweit erforderlich / vorhanden

Anschlussflansch Ladeluftkühler-VL: DN '.....' PN '.....'

Anschlussflansch Ladeluftkühler-RL: DN '.....' PN '.....'

Abgassystem

Komplettes Abgassystem mit Abgasreinigung

im wesentlichen bestehend aus:

- mit Rohrleitungen zwischen Motor und Abgasanschlussflansch
- Abgaswärmetauscher (siehe Wärmeübertragungssystem)
- Abgaskompensator
- Abgasregelung für Magergemischverbrennung mit $\lambda \geq 1,4$
- Lambdasonde, elektrisch beheizt, eingebaut in die Abgasleitung nach dem Gasmotor
- Lambda-Regelung mit Temperaturmessungen, -anzeigen usw.
- elektronisches Lambda-Regelgerät zur Verarbeitung des SONDENSIGNALS mit für Einbau in die Schaltanlage

Im Abgassystem ist ein Einbauplatz zum Einbau eines Oxidationskatalysators für die Abgasreinigung entsprechend 44. BlmschV vorzusehen.

Der Oxidationskatalysator ist in einer gesonderten Position ausgeschrieben.

Abgasvolumenstrom: '.....' Nm³/h

Abgasmassenstrom: '.....' kg/h

Anschlussflansch Abgas : DN '.....' PN '.....'

Schalldämmhaube und Abluftventilator

Schall- und Wärmeschutzverkleidung in Modulbauweise aus eigenstabilen, selbsttragenden, vollverzinkten Einzelteilen, Längsseiten mit Türen, die um 180° geöffnet werden können, Dicke der Verkleidungsplatten min. 50 mm, bestehend aus thermisch entkoppelter Innen- und Außenverkleidung aus vollverzinkten Stahlblech, Schall- und Wärmedämmung durch hochwertige, nicht brennbare Mineralwollisolierung, Baustoffklasse A1 nach DIN 4102, zwischen Innen- und

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

Außenverkleidung rutsch- und rüttelfest fixiert,
Verkleidungsplatten glattflächig und leicht zu reinigen,
mit dem Rahmen verschraubt, leicht abnehmbar,
Außen pulverbeschichtet, Mindestschichtdicke 60 µm.

Ansaugschalldämpfer mit gleicher Dämpfung wie die Schalldämmhaube zur direkten Ansaugung der Kühlluft von max. 35 °C aus dem Raum.

Brandmeldeanlage innerhalb der Schallhaube bestehend aus:

- Rauch-/Flammenmelder zur zuverlässigen Detektion von Rauch/Flammen
- Wärme-/Thermomelder zur Überwachung der Temperatur

Einbauplatz für bauseitig beigestellten Gaswarnsensor (Dräger PIR 7000) innerhalb der Schallhaube mit Kabeltrasse zur Anbindung an der SIL-Steuerung der EMSR-Technik.

Die Schalldämmhaube ist zur Abführung der anfallenden Verlustwärme durch Strahlung und Konvektion von Motor, Generator und Leitungen mit einem elektrischem Ventilator schalldämpfend zu belüften,
für Teillast- und Winterbetrieb ist der Ventilator mit einem polumschaltbaren Motor auszurüsten,

Zu- und Ablufttemperatur über Temperaturfühler überwacht,
einschließlich Sicherheitsthermostat 30 bis 60 °C für die Innentemperatur der Schallschutzhaube,

Steuerung, Regelung, Absicherung, Versorgung für Einbau in die Schaltanlage.

Der weiterführende Lüftungskanal mit Abluftschalldämpfer und flexiblen Anschluss ist in einer gesonderten Position ausgeschrieben.

Schalldämmhaube

Länge: '.....' mm

Breite: '.....' mm

Höhe: '.....' mm

Zuluftöffnung: '..... x ' mm

Abluftöffnung: '..... x ' mm

Zuluftvolumenstrom: '.....' m³/h

Abluftvolumenstrom: '.....' m³/h

Strahlungswärme Modul: '.....' kW

Schallleistungspegel: '.....' dB(A)

Brandmeldeanlage

Fabrikat Rauch-/Flammenmelder: '.....'

Typ: '.....'

Fabrikat Wärme-/Thermomelder: '.....'

Typ: '.....'

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

Abluftventilator

Fabrikat: '.....'

Typ: '.....'

Förderleistung: '.....' m³/h

Pressung: '.....' Pa

Drehzahl: '.....' 1/min

Motorleistung: '.....' kW

Verdrahtung und Verkabelung

Komplette interne elektrische Verdrahtung und Verkabelung am Aggregat, hitze- und schwingungsfest in Schutzrohren verlegt und verdrahtet.

Die Modulsteuerung mit dem Schaltfeld ist in einer gesonderten Position ausgeschrieben.

Überwachungseinrichtung

Die Überwachung des BHKW-Moduls ist Teilfunktion der Steuerung, die im Titel Elektrische Installationen ausgeschrieben ist.

Erstbefüllung

Zum Lieferumfang des BHKW-Moduls gehört die Erstbefüllung des Motors mit Öl und Korrosionsschutzmittel im Kühlwasserkreislauf.

Werkzeuge

Für die Durchführung einfacher Wartungsarbeiten an dem BHKW-Modul ist ein Spezial- und Standardwerkzeug in hochwertiger Werkstattqualität für den gewerblichen Einsatz einschließlich Montagewerkzeugkasten mitzuliefern.

Sonstige Angaben

Leergewicht des BHKW-Moduls: '.....' kg

Betriebsgewicht des BHKW-Moduls: '.....' kg

Farbton Motor und Generator: '.....'

Farbton Grundrahmen: '.....'

Farbton Schalldämmhaube: '.....'

Blockheizkraftwerkmodul komplett mit Zubehör und dem erforderlichen Montage- und Befestigungsmaterial aus Edelstahl, liefern und betriebsbereit montieren.

2 St

1.3.2

Oxidationskatalysator,
zum Einbau in das Abgassystem des BHKW-Moduls,

Übertrag:

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

Übertrag:

zur Abgasreinigung zur Einhaltung der Emissions-Grenzwerte der 44. BImSchV.

Katalysator platzsparend und servicefreundlich im Modul integriert, verpompungsfähig,

Katalysatormonolit mit Gehäuse aus warmfestem Edelstahl 1.4571,

Katalysatorkörper aus Metall mit Beschichtung aus Sondermetall,

Temperaturüberwachung mit Sensor vor und hinter dem Oxikat,

NO_x-Sensor zur Emissionsüberwachung.Oxidationskatalysator

Fabrikat: '.....'

Typ: '.....'

Anschlussnennweite: DN '.....'

Baulänge: '.....' mm

garantierte Standzeit: '.....' Bh

Oxidationskatalysator mit Zubehör liefern und betriebsbereit montieren,
als Zulage zum BHKW-Modul.

2 St

1.3.3

Einbringungsarbeiten

Einbringung des BHKW-Moduls (ggf. in zerlegter Ausführung) an den Aufstellungsort,

einschl. notwendiger Krangestellung und allen sonstigen Hubgeräten und Montage des Moduls in den ebenerdig gelegenen BHKW-Raum.

Einbringungsöffnung (Tor): rd. 3,3 m x 2,9 m (Rohbaumaße B x H).

Komplett einschl. aller Lieferungen und Leistungen ausführen.

2 St

1.3.4

Schmierölver- und -entsorgung

Das Schmierölsystem dient zur Bevorratung sowie Ver- und Entsorgung beider BHKW-Module mit Motoröl.

Schmierölver- und -entsorgung bestehend aus:

- 2 Stück Lagertank mit ca. 1.000 Liter Inhalt für Frisch- und Altöl, Stahltank in doppelwandiger Ausführung, mit Prüfzeichen und Bauartzulassung, Korrosionsschutz durch 2-Komponenten-Lackierung, Krampitz KTD-TT-990-DB oder gleichwertig, mit folgender Ausstattung:
- Statischer Vakuumleckageanzeiger
- Berstsicherung
- Schwimmerinhaltsanzeige
- Befüllstutzen mit Befüllrohrverschluss 2"x2½"
- Saugrohr mit Fußventil und Sieb
- Entlüftungsstutzen mit Haube
- Überfüllsicherungen nach WHG mit Auswertelektronik und -gerät,

Übertrag:

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

Übertrag:

Alarmeinrichtung mit optischem und akustischem Alarm

- 1 Stück Tagestank mit ca. 100 Liter Inhalt für Frischöl, Stahltank mit Prüfzeichen und Bauartzulassung, Korrosionsschutz durch 2-Komponenten-Lackierung, Krampitz KTE-A-100-DB oder gleichwertig, mit folgender Ausstattung:
 - Berstsicherung
 - Schwimmerinhaltsanzeige
 - Entlüftungsstutzen mit Haube
 - Füllstandsgrenzschalter für Min-Überwachung mit Auswerteelektronik und -gerät, Alarmeinrichtung mit optischem und akustischem Alarm
 - Überfüllleitung aus Edelstahl in den Frischöltank
- 1 Stück Ölpumpe, selbstansaugende Flügelverdrängerpumpe mit Bypassventil, E-Motor in geschlossener Bauweise, eigenbelüftet, 230/400 V, 50 Hz, IP 55
- Ölverteilsystem mit Ölpumpe für folgende Funktionen:
 - Befüllung Tagestank aus dem Frischöltank
 - Altölabsaugung von Modul 1 und 2 in den Altöltank
 - Frischölnachfüllung aus dem Frischöltank zu den Modulen 1 und 2
- Komplette Verrohrung des Ölverteilsystems mit Edelstahl-Präzisionsrohren und Edelstahlschlauch, Entfernung zu den Modulen ca. 10 m bzw. 13 m, mit allen Formstücken, Fittings, Verbindungen und Dichtungen, sowie aller Absperreinrichtungen wie 2/3-Wege-Kugelhähne und den erforderlichen Anschlüssen am Tank, Pumpe, Motor, Ölwanne usw.
- Befestigungskonstruktionen, Festpunkte, Gleitlager, Konsolen usw. aus Edelstahl.
- 2 Stück Leitungssysteme vom Tagestank zu den BHKW Modulen 1 und 2
- Ölniveauregler mit Max-, Min- und Nachfüllkontakt am Modul
- Doppelmagnetventil zur automatischen Ölnachfüllung am Modul
- Komplette Verrohrung der Schmierölnachfüllung mit Edelstahl-Präzisionsrohren und Edelstahlschlauch, Entfernung zu den Modulen ca. 10 m bzw. 13 m, mit allen Formstücken, Fittings, Verbindungen und Dichtungen, sowie aller Absperreinrichtungen wie Kugelhähne und den erforderlichen Anschlüssen am Tank, Motor, Ölwanne usw.
- Befestigungskonstruktionen, Festpunkte, Gleitlager, Konsolen usw. aus Edelstahl.
- Grundgestell aus Stahlprofilen, Korrosionsschutz durch 2-Komponenten-Lackierung, zur Aufnahme von
 - Altöltank
 - Frischöltank
 - Tagestank
 - Ölpumpe und Verteilungssystem
 - sonstige Komponenten

Die Rohrleitungen sind so zu dimensionieren, dass der Ölwechsel des Motors mit Entleeren und Befüllen höchstens eine ½ Stunde dauert.

Verlegung der Kabel und Leitungen ohne Zugangs- bzw. Wartungsbehinderung am Motor.

Das System ist komplett elektrisch betriebsbereit zu verdrahten. Die Steuerung der Schmierölver- und -entsorgung wird in die Steuerung der BHKW-Module integriert.

Übertrag:

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

Übertrag:

Frisch- und Altöllagertank

Fabrikat: '.....'

Typ: '.....'

Tankvolumen: '.....' Liter

Überfüllsicherungen

Fabrikat: '.....'

Typ: '.....'

Tagestank

Fabrikat: '.....'

Typ: '.....'

Tankvolumen: '.....' Liter

Min-Füllstandsgrenzschalter

Fabrikat: '.....'

Typ: '.....'

Ölpumpe

Fabrikat: '.....'

Typ: '.....'

Förderleistung: '.....' l/min

Förderdruck: '.....' bar

Drehzahl: '.....' 1/min

Spannung / Frequenz: '.....' V / '.....' Hz

Ölniveauregler

Fabrikat: '.....'

Typ: '.....'

Doppelmagnetventil

Fabrikat: '.....'

Typ: '.....'

Schmierölver- und -entsorgung komplett mit Zubehör

Übertrag:

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

Übertrag:

und dem erforderlichen Montage- und Befestigungsmaterial aus Edelstahl liefern und betriebsbereit montieren.

1 St

1.3.5

Gasregelstrecke für Faulgas

Lieferung und Montage einer Gasregelstrecke für den Faulgasbetrieb, bauartzugelassen und DIN DVGW-geprüft, für einen Eingangsdruckbereich von ca. 25 bis 50 mbar buntmetallfrei, aus Edelstahl 1.4571, für Einbau als kompakte Einheit am/im BHKW-Modul.

Bestehend aus:

- Gaskugelhahn
- Gasfilter
- thermisch auslösende Gasabsperrarmatur TAE mit DVGW-TRGI Zulassung,
- Gasdruckwächter min-Druck
- Doppelmagnetventil 24 V
- Dichtheitskontrollapparat zwischen den Magnetventilen
- Manometer mit Manometerhahn
- Flammenrückschlagsicherung
- Nulldruckregler
- Gasdruckwächter max-Druck
- Luft-Gasmischer und Drosselklappe

Anschluss / Verbindungen:

- Verrohrung der Gasregelstrecke am BHKW-Modul aus 1.4571 mit allen Formstücken und Flanschen sowie den erf. Flanschverbindungen (NBR, VA).
- Die Verbindung zwischen der Gasleitung und dem Motor erfolgt über eine elastische Edelstahlschlauchleitung.
- Zum Anschluss der Gasregelstrecke bzw. des BHKW-Moduls an die weiterführende Faulgasleitung ist ein Well-Kompensator aus Edelstahl 1.4571 mit Edelstahlfanschen sowie den erf. Flanschverbindungen zu montieren, Flanschanschlussmaße nach DIN EN 1092, PN 10.

Gas-Anschlussflansch: DN '.....'

Gasregelstrecke für Faulgas mit Zubehör und dem erforderlichen Montage- und Befestigungsmaterial aus Edelstahl, liefern und betriebsbereit montieren.

2 St

1.3.6

Gasleitungssystem

Gasleitungen vom Anschlussflansch der Gasregelstrecke eines BHKW-Moduls, bis zum Anschlussflansch DN 65 innerhalb des Leitungskanals im BHKW-Raum.

Bestehend aus:

- Gasleitung aus Edelstahl 1.4571, DN 65, mit allen Formstücken und Flanschen (1.4571) sowie den erf. Flanschverbindungen (NBR, VA).
- Befestigungskonstruktionen, Festpunkte, Gleitlager, Konsolen usw. aus Edelstahl.

Übertrag:

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

Übertrag:

Für die Gasleitung des einzelnen Moduls ist eine Leitung DN 65 mit einer Gesamtlänge von ca. 5 bis 6 m (ab Rückseite Modul), ca. 4 Bögen (90°) und ein Red-Stück DN 65 auf Modulanschluss, sowie die erf. Flansche (ca. 4 bis 6 Stück), einzukalkulieren.

Die Dichtigkeits- und Druckprobe der Gasleitung ist entsprechend einzukalkulieren.

Gasleitung mit Zubehör und dem erforderlichen Montage- und Befestigungsmaterial aus Edelstahl, liefern und betriebsbereit montieren.

2 St

1.3.7

Heizkreissystem

Heizkreissystem für ein BHKW-Modul mit Heizwasserumwälzpumpe und Rücklauf temperaturanhebung, bis Anschlussflansch für weiterführende Heizungsleitungen zur hydraulischen Weiche im BHKW-Raum.

Heizkreissystem bestehend aus:

- Vor- und Rücklaufleitungen am BHKW aus schwarzem Stahlrohr DIN 2448 (mit Korrosionsschutzanstrich) mit allen Formstücken und Flanschen zur Aufnahme der Heizwasserumwälzung und der Rücklauf temperaturanhebung sowie den erf. Flanschverbindungen (EPDM, St. verz.).
- Heizwasserumwälzpumpe in Flanschausführung, als selbstregelnde Hocheffizienzpumpe mit Permanentmagnetmotor, ausgelegt für die gesamte Wärmemenge des BHKW-Moduls, mit potentialfreier Betriebs- und Störmeldung, 230/400 V, 50 Hz, IP 42, Wärmedämmschalen entspr. GEG.
- Rückflussverhinderer in Zwischenflanschausführung, Gehäuse aus Sondermessing, mit Spiralzentrierung.
- Rücklauf temperaturanhebung mittels Drei-Wege-Mischer mit Stellmotor in Flanschausführung.
- Schmutzfänger Flanschausführung, Gehäuse aus Gusseisen, Sieb aus Edelstahl.
- Sicherheitsventil in Flanschausführung, entsprechend DIN EN 12828, mit Zubehör, Gussgehäuse federbelastet, einschließlich der Ablaufleitung.
- 2 Heizungsabsperrklappen in Flanschausführung, Gehäuse aus Gusseisen, Manschette aus EPDM, Klappenscheibe und Welle aus Edelstahl, wartungsfreie Wellenabdichtung, mit Rastenhandhebel,
- 2 Heizungs-Gummi-Kompensatoren mit Flanschanschluss, Balg aus EPDM.
- Manometer mit Manometerhahn und Zubehör, einschl. Anschweißmuffe am Hauptrohr.
- 2 Maschinenthermometer gerade, Winkelausführung mit Tauchhülse, einschl. Anschweißmuffe am Hauptrohr.

Übertrag:

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

Übertrag:

- 2 Temperaturmessfühler Pt 100 Fühler, mit Tauchhülse für Rohrleitungseinbau, einschl. Anschweißmuffe am Hauptrohr.
- 2 Kugelhähne als Handentlüftung, Verschlusskappe und Hahnschlüssel, mit ca. 30 cm Entlüftungsleitung und 2 Winkeln, einschl. Anschweißnippel am Hauptrohr.
- 2 Kugelhähne für Befüllung und Entleerung, Verschlusskappe und Hahnschlüssel, mit Geka-Kupplung und Blinddeckel, einschl. Anschweißnippel am Hauptrohr.
- Alle Armaturen und Zubehörteile korrosionsgeschützt beschichtet oder aus korrosionsfestem Material.
- Wärmedämmung der Rohrleitungen, Armaturen und Einbauteile, mit Mineralfasermatten auf Alufolie kaschiert, nicht brennbar nach DIN 4102, Dämmstärke entsprechend GEG gleich DN. Außenblechmantel aus Aluminium, mit Längs- und Rundsicke durch Sicke und Gegensicke verbunden, Blechdicke min. 0,6 mm, abnehmbar mit Blechtreibschrauben aus Edelstahl befestigt, mit allen Zuschnitten, Formstücke, Abschlussprofile und Dämmkappen, Durchdringungen und Abschlüsse des Blechmantels sind mit sauberen Einfassungen und Profilen zu versehen.
- Befestigungsstrukturen, Festpunkte, Gleitlager, Konsolen usw. aus Edelstahl.

Die Dichtigkeits- und Druckprobe sowie die Befüllung des Heizkreissystems ist entsprechend einzukalkulieren.

Heizkreis-Anschlussflansche: DN '.....'

Heizwasserumwälzpumpe

Fabrikat: '.....'

Typ: '.....'

Drei-Wege-Mischer

Fabrikat: '.....'

Typ: '.....'

Stellmotor: '.....'

Heizkreissystem mit Zubehör und dem erforderlichen Montage- und Befestigungsmaterial aus Edelstahl, liefern und betriebsbereit montieren.

2 St

1.3.8 Wärmemengenzähler für das Heizkreissystem

Wärmezähler mit Ultraschall-Volumenteil, Temperaturfühlerpaar Rechenwerk, mit PTB- und MID-Zulassung, einbaufertig in geeichter Ausführung.

Übertrag:

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

Übertrag:

Volumenteil in Flanschausführung PN 10,
Einbaulage: horizontal, vertikal,
Dynamikbereich: 1:100,
Medientemperatur: 15 bis 130 °C ,
Umgebungstemperatur: 0 bis 55 °C,
Schutzklasse: IP65,

2 Temperaturfühler Pt 100,
Temperaturbereich: 0 bis 165 °C,
Anzeigeauflösung: 0,01 K,
mit Tauchhülsen für Rohrleitungseinbau,
einschl. der Anschweißmuffen zum Anschluss am Heizungsrohr.

Rechenwerk LCD-Anzeige 8+3 Ziffern, Ziffernhöhe 7 mm,
Optische Datenschnittstelle D0 gemäß EN 61107,
Netzversorgung 230 V AC bzw. 24 V AC/DC,
Datenlogger,
Integrierter Regler für Leistungs- und Durchflussbegrenzung,
Umgebungstemperatur: 0 bis 55 °C,
Temperaturbereich: 2 bis 180 °C,
Temperaturdifferenz: 3 bis 178 K,
Transporttemperatur: -20 bis 60 °C
Schutzklasse: IP 54,
Kommunikationsmodule für 0/4 bis 20 mA + Impulseingang zur Datenübertragung.

Fabrikat: NZR Ultraschall Wärmemessfühler WZ Multical 603

Angebotener Wärmemengenzähler

Fabrikat: '.....'

Typ: '.....'

Nennweite Volumenteil: DN '.....' mm

Nenndurchfluss: '.....' m³/h

Wärmemengenzähler mit Zubehör liefern und betriebsbereit montieren,
als Zulage zum Heizkreissystem.

2 St

1.3.9

Heizleitungssystem

Heizleitungen von den Anschlussflanschen der Heizkreissysteme beider
BHKW-Module,
bis zu den Anschlussflanschen vor der hydraulischen Weiche im BHKW-Raum.

Bestehend aus:

- Vor- und Rücklaufleitungen aus schwarzem Stahlrohr DIN 2448 (mit Korrosionsschutzanstrich) DN 65 und DN 50 mit allen Formstücken und Flanschen zur Aufnahme der Heizwasserumwälzung und der Rücklaufumkehr sowie den erf. Flanschverbindungen (EPDM, St. verz.).
- Hochpunktentlüftung für jede Vor- und Rücklaufleitung, mit automatischem Entlüfter.

Übertrag:

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

Übertrag:

- Wärmedämmung der Rohrleitungen, Armaturen und Einbauteile, mit Mineralfasermatten auf Alufolie kaschiert, nicht brennbar nach DIN 4102, Dämmstärke entsprechend GEG gleich DN.
Außenblechmantel aus Aluminium, mit Längs- und Rundsicke durch Sicke und Gegensicke verbunden, Blechdicke min. 0,6 mm, abnehmbar mit Blechtreibschrauben aus Edelstahl befestigt, mit allen Zuschnitten, Formstücke, Abschlussprofile und Dämmkappen, Durchdringungen und Abschlüsse des Blechmantels sind mit sauberen Einfassungen und Profilen zu versehen.

- Befestigungsstrukturen, Festpunkte, Gleitlager, Konsolen usw. aus Edelstahl.

Die Vor- und Rücklaufleitungen werden von den Modulen nach oben und dann abgehängt von der Decke des BHKW-Raums und anschließend wieder nach unten zu den Anschlüssen vor der hydraulischen Weiche geführt.

Für die Vor- bzw. Rücklaufleitungen für beide Module sind Leitungen DN 65 mit einer Gesamtlänge von ca. 6 m, ca. 1 Bogen (90°) und 2 T-Stücke, sowie die erf. Flansche (ca. 10 Stück), einzukalkulieren.

Für die Vor- bzw. Rücklaufleitung für die einzelnen Module sind Leitungen DN 50 mit einer Gesamtlänge von ca. 22 m, ca. 12 Bögen (90°), 4 T-Stücke (Hochpunkte), 4 Red-Stück DN 65/50 und 4 Red-Stücke DN 50 auf Modulanschluss, sowie die erf. Flansche (ca. 12 Stück), einzukalkulieren.

Die Dichtigkeits- und Druckprobe sowie die Befüllung des Heizkreissystems ist entsprechend einzukalkulieren.

Heizleitungssystem mit Zubehör und dem erforderlichen Montage- und Befestigungsmaterial aus Edelstahl, liefern und betriebsbereit montieren.

1 St

1.3.10

Rückkühlkreissystem

Rückkühlkreissystem für ein BHKW-Modul mit Heizwasserumwälzpumpe und Rücklauftemperaturmischer, bis Anschlussflansch für weiterführende Rückkühlleitungen zum Tischkühler außerhalb des BHKW-Raumes, als Glykol-Kühlwasser-Kreislauf.

Rückkühlkreissystem bestehend aus:

- Wärmetauscher für das Rückkühlsystem im Heizkreislaufrücklauf.
- Vor- und Rücklaufleitungen am BHKW aus schwarzem Stahlrohr DIN 2448 (mit Korrosionsschutzanstrich) mit allen Formstücken und Flanschen zur Aufnahme der Heizwasserumwälzung und der Rücklauf Temperaturanhebung sowie den erf. Flanschverbindungen (EPDM, St. verz.).
- Heizwasserumwälzpumpe in Flanschausführung, als selbstregelnde Hocheffizienzpumpe mit Permanentmagnetmotor, ausgelegt für die gesamte Wärmemenge des BHKW-Moduls, mit potentialfreier Betriebs- und Störmeldung, 230/400 V, 50 Hz, IP 42, Wärmedämmschalen entspr. GEG.
- Drei-Wege-Mischer mit Stellmotor in Flanschausführung.
- Sicherheitsventil in Flanschausführung, entsprechend DIN EN 12828, mit Zubehör,

Übertrag:

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

Übertrag:

Gussgehäuse federbelastet,
einschließlich der Ablaufleitung.

- 2 Heizungsabsperklappen in Flanschausführung,
Gehäuse aus Gusseisen, Manschette aus EPDM, Klappenscheibe und Welle
aus Edelstahl, wartungsfreie Wellenabdichtung,
mit Rastenhandhebel,
- 2 Heizungs-Gummi-Kompensatoren mit Flanschanschluss,
Balg aus EPDM.
- Ausdehnungsgefäß mit Leitungsanschluss, Kappenventil und Zubehör,
einschl. Anschweißmuffe am Hauptrohr.
- Manometer mit Manometerhahn und Zubehör,
einschl. Anschweißmuffe am Hauptrohr.
- 2 Maschinenthermometer gerade,
Winkelausführung mit Tauchhülse,
einschl. Anschweißmuffe am Hauptrohr.
- 2 Temperaturmessfühler Pt 100 Fühler,
mit Tauchhülse für Rohrleitungseinbau,
einschl. Anschweißmuffe am Hauptrohr.
- Kugelhahn als Handentlüftung,
Verschlusskappe und Hahnschlüssel,
mit ca. 30 cm Entlüftungsleitung und 2 Winkeln,
einschl. Anschweißnippel am Hauptrohr.
- Kugelhahn für Befüllung und Entleerung,
Verschlusskappe und Hahnschlüssel,
mit Geka-Kupplung und Blinddeckel,
einschl. Anschweißnippel am Hauptrohr.
- Alle Armaturen und Zubehörteile korrosionsgeschützt beschichtet oder aus
korrosionsfestem Material.
- Wärmedämmung der Rohrleitungen, Armaturen und Einbauteile,
mit Mineralfasermatten auf Alufolie kaschiert, nicht brennbar nach DIN 4102,
Dämmstärke entsprechend GEG gleich DN.
Außenblechmantel aus Aluminium, mit Längs- und Rundsicke durch Sicke und
Gegensicke verbunden, Blechdicke min. 0,6 mm, abnehmbar mit Blechtreib-
schrauben aus Edelstahl befestigt,
mit allen Zuschnitten, Formstücke, Abschlussprofile und Dämmkappen,
Durchdringungen und Abschlüsse des Blechmantels sind mit sauberen Einfas-
sungen und Profilen zu versehen.
- Befestigungsstrukturen, Festpunkte, Gleitlager, Konsolen usw. aus Edel-
stahl.

Die Dichtigkeits- und Druckprobe sowie die Befüllung des Rückköhlkreissys-
tems mit Glykol-Wasser-Gemisch ist entsprechend einzukalkulieren.

Rückköhl-Anschlussflansche: DN '.....'

Heizwasserumwälzpumpe

Fabrikat: '.....'

Typ: '.....'

Übertrag:

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

Übertrag:

Drei-Wege-Mischer

Fabrikat: '.....'

Typ: '.....'

Stellmotor: '.....'

Rückkühlkreissystem mit Zubehör und dem erforderlichen Montage- und Befestigungsmaterial aus Edelstahl, liefern und betriebsbereit montieren.

2 St

1.3.11

Wärmemengenzähler für das Rückkühlkreissystem

Wärmezähler mit Ultraschall-Volumenteil, Temperaturfühlerpaar Rechenwerk, mit PTB- und MID-Zulassung, einbaufertig in geeichter Ausführung.

Volumenteil in Flanschausführung PN 10,
Einbaulage: horizontal, vertikal,
Dynamikbereich: 1:100,
Medientemperatur: 15 bis 130 °C ,
Umgebungstemperatur: 0 bis 55 °C,
Schutzklasse: IP65,

2 Temperaturfühler Pt 100,
Temperaturbereich: 0 bis 165 °C,
Anzeigeauflösung: 0,01 K,
mit Tauchhülsen für Rohrleitungseinbau,
einschl. der Anschweißmuffen zum Anschluss am Heizungsrohr.

Rechenwerk LCD-Anzeige 8+3 Ziffern, Ziffernhöhe 7 mm,
Optische Datenschnittstelle D0 gemäß EN 61107,
Netzversorgung 230 V AC bzw. 24 V AC/DC,
Datenlogger,
Integrierter Regler für Leistungs- und Durchflussbegrenzung,
Umgebungstemperatur: 0 bis 55 °C,
Temperaturbereich: 2 bis 180 °C,
Temperaturdifferenz: 3 bis 178 K,
Transporttemperatur: -20 bis 60 °C,
Schutzklasse: IP 54,
Kommunikationsmodule für 0/4 bis 20 mA + Impulseingang zur Datenübertragung.

Fabrikat: NZR Ultraschall Wärmezähler WZ Multical 603

Angebotener Wärmemengenzähler

Fabrikat: '.....'

Typ: '.....'

Nennweite Volumenteil: DN '.....' mm

Nenndurchfluss: '.....' m³/h

Übertrag:

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

Übertrag:

Wärmemengenzähler mit Zubehör liefern und betriebsbereit montieren,
als Zulage zum Heizkreissystem.

2 St

1.3.12

Rückkühlanlage

Rückkühlanlage und Leitungssystem beider BHKW-Module.

Es ist davon auszugehen, dass beim Betrieb der BHKW-Module keine Wärme über den Heizungskreislauf abgeführt werden kann.

Für diesen Betriebsfall ist eine Rückkühlanlage mit einem Axial-Tischkühler zu liefern und zu installieren.

Die Rückkühlanlage wird an die Anschlussflansche für die Rückkühler (Vor- und Rücklauf) der BHKW-Module angeschlossen.

Der Axial-Tischkühler ist auf die gesamte Wärmemenge beider BHKW-Module bei Volllastbetrieb auszulegen.

Die Rückkühlanlage wird an die Glykol-Kühlwasser-Rückkühlkreisläufe der BHKW-Module angeschlossen.

Bei BHKW-Motoren mit Turbolader und Ladeluftkühlung ist der Axial-Tischkühler mit ggf. 2-Kreisunterteilung zu konzipieren. Der zweite Kühlkreis ist auf die maximal erf. Wärmemenge der Ladeluftkühlung auszulegen. Die zusätzlich erforderlichen Leitungen werden an die Anschlussflansche für die Ladeluftkühlung (Vor- und Rücklauf) am BHKW-Modul angeschlossen. Für die Ladeluftkühlung ist ein separater Glykol-Kühlwasser-Kreislauf aufgebaut. Die entsprechende Pumpe, Drei-Wege-Mischer, Armaturen usw. sind innerhalb des BHKW-Moduls verbaut und in der entsprechenden Position einzukalkulieren.

Der Axial-Tischkühler wird außerhalb des BHKW-Raums vor der Außenwand der Faulschlammgebäudes installiert, die Aufstellung erfolgt auf einem bestehenden Betonfundament mit den Abmessungen (L x B) 6,80 m x 1,40 m.

Rückkühlanlage bestehend aus:

- freistehendem Axial-Tischkühler in horizontaler Bauweise, Ausführung mit min. 4 geräuscharmen Axial-Ventilatoren, statisch und dynamisch ausgewuchtet, direkt vom Motor angetrieben, min. zweistufig geschaltet, 230/400 V, 50 Hz, Motorschutz durch Thermokontakte, stabiles Gehäuse aus verzinktem Stahlblech, Oberfläche lackiert, mit einem bzw. zwei Kühlkreisen, je Kühlkreis ein Verteil- und Sammelrohr mit Entlüftung und Entleerung, je mit Kugelhahn Verschlusskappe und Hahnschlüssel, sowie mit Anschlussflanschen für die Vor- und Rücklaufleitungen, Rohre aus Kupfer, ausgelegt für einen Betriebsüberdruck bis 10 bar, Lamellen aus Aluminium.
- Vor- und Rücklaufleitungen von den BHKW-Modulen zum Axial-Tischkühler aus schwarzem Stahlrohr DIN 2448 (mit Korrosionsschutzanstrich) mit allen Formstücken und Flanschen sowie den erf. Flanschverbindungen (EPDM, St. verz.).
- Hochpunktentlüftung für jede Vor- und Rücklaufleitung, mit automatischem Entlüfter.
- Wärmedämmung der Rohrleitungen im und außerhalb des BHKW-Raumes,

Übertrag:

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

Übertrag:

mit Mineralfasermatten auf Alufolie kaschiert, nicht brennbar nach DIN 4102, Dämmstärke entsprechend BEB gleich DN.
Außenblechmantel aus Aluminium, mit Längs- und Rundsicke durch Sicke und Gegensicke verbunden, Blechdicke min. 0,6 mm, abnehmbar mit Blechtreibschrauben aus Edelstahl befestigt,
mit allen Zuschnitten, Formstücke, Abschlussprofile und Dämmkappen, Durchdringungen und Abschlüsse des Blechmantels sind mit sauberen Einfassungen und Profilen zu versehen.

- Befestigungsstrukturen, Festpunkte, Gleitlager, Konsolen usw. aus Edelstahl.
- Wanddurchführungen durch Kernbohrung (wird gesondert abgerechnet) der Außenwand,
Hohlraum zwischen Bohrung Rohrleitung mit nicht brennbarer mineralischer Dämmwolle ausstopfen,
Spaltabdeckung auf beiden Seiten der Wand durch geteilte Abdeckrosetten aus Edelstahlblech 1.4301, einschl. der erf. Befestigungen und dauerelastischer Abdichtung.

Die Vor- und Rücklaufleitungen werden vom Modul nach oben und dann als gemeinsame Leitung unterhalb der Decke des BHKW-Raums, durch die Außenwand und anschließend wieder nach unten zum Tischkühler geführt.

Für die Vor- bzw. Rücklaufleitungen für beide Module sind Leitungen min. DN 50 mit einer Gesamtlänge von ca. 13 m, von denen ca. 4 m innerhalb des BHKW-Raumes verlaufen, und ca. 8 Bögen (90°) und 2 T-Stücke, sowie die erf. Flansche (ca. 4 Stück), einzukalkulieren.

Für die Vor- bzw. Rücklaufleitung für die einzelnen Module sind Leitungen mit einer Gesamtlänge von ca. 18 m, ca. 4 Bögen (90°), 2 T-Stücke (Hochpunkte), erf. Red-Stücke auf Sammelleitung und Modulanschluss, sowie die erf. Flansche (ca. 4 Stück), einzukalkulieren.

Für die Vor- bzw. Rücklaufleitungen zur Rückkühlanlage sind 2 Wanddurchführung einzukalkulieren.

Die ggf. erforderlichen Vor- und Rücklaufleitungen für die Ladeluftkühlung sind entsprechend zu kalkulieren.

Die Dichtigkeits- und Druckprobe sowie die Befüllung der Rückkühlanlage mit Glykol-Wasser-Gemisch ist entsprechend einzukalkulieren.

Der Schallleistungspegel der Rückkühlanlage (Tischkühler) ist auf max. 80 dB(A) zu limitieren. Der Axial-Tischkühler ist entsprechend geräuscharm auszuliegen (siehe Vorbemerkungen).

Axial-Tischkühler

Fabrikat: '.....'

Typ: '.....'

Kühlleistung 1. / ggf. 2. Kühlkreis:: '..... / ' kW

Kühlwassertemperatur Eintritt/Austritt: '..... / ' °C

Ventilatorenanzahl (Vorgabe 4 St.): '.....'

Stück

Übertrag:

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

Übertrag:

Ventilator Drehzahl (2-stufig): '..... / ' 1/min

Motorleistung je Ventilator: '..... / ' kW

zulässiger Betriebsüberdruck: '..... ' bar

max. Schallleistungspegel
der Rückkühlanlage: '..... ' dB(A)

Abmessungen L x B x H: '..... x x ' mm

Betriebsgewicht: '..... ' kg

Farbton Axial-Tischkühler: '..... '

Anschlussflansche 1. Kühlkreis: DN '..... ' PN '..... '

und soweit erforderlich

Anschlussflansche ggf. 2. Kühlkreis: DN '..... ' PN '..... '

Nennweiten der Kühlkreis-Rohrleitungen

Rückkühler-VL/RL-Leitung 1 Modul: DN '..... '

Rückkühler-VL/RL-Leitung 2 Module: DN '..... '

und soweit erforderlich

Ladeluftkühler-VL/RL-Leitung 1 Modul: DN '..... '

Ladeluftkühler-VL/RL-Leitung 2 Module: DN '..... '

Rückkühlanlage mit Zubehör und dem erforderlichen Montage- und Befestigungsmaterial aus Edelstahl, liefern und betriebsbereit montieren.

1 St

1.3.13

Heizkreis Hackschnitzeltrocknung

Das Heizkreissystem für die bauseitige Hackschnitzeltrocknung wird an den Vor- und Rücklauf zur Rückkühlanlage beider BHKW-Module angeschlossen, einschl. Leitungssystem DN 50 bis Außenkante Gebäude, die weiterführenden Leitungen werden gesondert vergütet.

Heizkreis Hackschnitzeltrocknung bestehend aus:

- Vor- und Rücklaufleitungen am BHKW aus schwarzem Stahlrohr DIN 2448 (mit Korrosionsschutzanstrich) mit allen Formstücken und Flanschen zur Aufnahme der Heizwasserumwälzung und der Rücklauftemperaturanhebung sowie den erf. Flanschverbindungen (EPDM, St. verz.).
- Hochpunktentlüftung für jede Vor- und Rücklaufleitung, mit automatischem Entlüfter.
- Drei-Wege-Mischer mit Stellmotor in Flanschausführung.
- 2 Heizungsabsperklappen in Flanschausführung, Gehäuse aus Gusseisen, Manschette aus EPDM, Klappenscheibe und Welle

Übertrag:

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

Übertrag:

aus Edelstahl, wartungsfreie Wellenabdichtung,
mit Rastenhandhebel,

- 2 Temperaturmessfühler Pt 100 Fühler,
mit Tauchhülse für Rohrleitungseinbau,
einschl. Anschweißmuffe am Hauptrohr.
- 2 Kugelhähne für Befüllung und Entleerung,
Verschlusskappe und Hahnschlüssel,
mit Geka-Kupplung und Blinddeckel,
einschl. Anschweißnippel am Hauptrohr.
- Alle Armaturen und Zubehörteile korrosionsgeschützt beschichtet oder aus
korrosionsfestem Material.
- Wärmedämmung der Rohrleitungen, Armaturen und Einbauteile,
mit Mineralfasermatten auf Alufolie kaschiert, nicht brennbar nach DIN 4102,
Dämmstärke entsprechend GEG gleich DN.
Außenblechmantel aus Aluminium, mit Längs- und Rundsicke durch Sicke und
Gegensicke verbunden, Blechdicke min. 0,6 mm, abnehmbar mit Blechtreib-
schrauben aus Edelstahl befestigt,
mit allen Zuschnitten, Formstücke, Abschlussprofile und Dämmkappen,
Durchdringungen und Abschlüsse des Blechmantels sind mit sauberen Einfas-
sungen und Profilen zu versehen.
- Befestigungskonstruktionen, Festpunkte, Gleitlager, Konsolen usw. aus Edel-
stahl.
- Wanddurchführungen durch Kernbohrung (wird gesondert abgerechnet) der
Außenwand,
Hohlraum zwischen Bohrung Rohrleitung mit nicht brennbarer mineralischer
Dämmwolle ausstopfen,
Spaltabdeckung auf beiden Seiten der Wand durch geteilte Abdeckrosetten
aus Edelstahlblech 1.4301, einschl. der erf. Befestigungen und dauerelasti-
scher Abdichtung.

Für die Vor- bzw. Rücklaufleitung zur Hackschnitzeltrocknung sind Leitungen
DN 50 mit einer Gesamtlänge von ca. 7 m (innerhalb BHKW-Raum), ca. 5 Bö-
gen (90°), 3 T-Stücke (u.a. Hochpunkte) sowie die erf. Flansche (ca. 9 Stück),
einzukalkulieren.

Die Dichtigkeits- und Druckprobe sowie die Befüllung des Heizkreises mit Gly-
kol-Wasser-Gemisch ist entsprechend einzukalkulieren.

Drei-Wege-Mischer

Fabrikat: '.....'

Typ: '.....'

Stellmotor: '.....'

Heizkreis Hackschnitzeltrocknung mit Zubehör und dem erforderlichen Monta-
ge- und Befestigungsmaterial aus Edelstahl, liefern und betriebsbereit montie-
ren.

1 St

1.3.14

Wärmemengenzähler für Heizkreis Hackschnitzeltrocknung

Übertrag:

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

Übertrag:

Wärmezähler mit Ultraschall-Volumenteil, Temperaturfühlerpaar Rechenwerk,
mit PTB- und MID-Zulassung,
einbaufertig in geeichter Ausführung.

Volumenteil in Flanschausführung PN 10,
Einbaulage: horizontal, vertikal,
Dynamikbereich: 1:100,
Medientemperatur: 15 bis 130 °C ,
Umgebungstemperatur: 0 bis 55 °C,
Schutzklasse: IP65,

2 Temperaturfühler Pt 100,
Temperaturbereich: 0 bis 165 °C,
Anzeigeauflösung: 0,01 K,
mit Tauchhülsen für Rohrleitungseinbau,
einschl. der Anschweißmuffen zum Anschluss am Heizungsrohr.

Rechenwerk LCD-Anzeige 8+3 Ziffern, Ziffernhöhe 7 mm,
Optische Datenschnittstelle D0 gemäß EN 61107,
Netzversorgung 230 V AC bzw. 24 V AC/DC,
Datenlogger,
Integrierter Regler für Leistungs- und Durchflussbegrenzung,
Umgebungstemperatur: 0 bis 55 °C,
Temperaturbereich: 2 bis 180 °C,
Temperaturdifferenz: 3 bis 178 K,
Transporttemperatur: -20 bis 60 °C,
Schutzklasse: IP 54,
Kommunikationsmodule für 0/4 bis 20 mA + Impulseingang zur Datenübertragung.

Fabrikat: NZR Ultraschall Wärmezähler WZ Multical 603

Angebotener Wärmemengenzähler

Fabrikat: '.....'

Typ: '.....'

Nennweite Volumenteil: DN '.....' mm

Nenndurchfluss: '.....' m³/h

Wärmemengenzähler mit Zubehör liefern und betriebsbereit montieren,
als Zulage zum Heizkreissystem.

1 St

1.3.15

Heizleitungen DN 50 für Heizkreis Hackschnitzeltrocknung,
aus nahtlosem Stahlrohr (60,3 x 2,9),
DIN 2448, schwarz mit Korrosionsschutzanstrich,
an der Außenseite von Bauwerken (Mauerwerk / Beton) verlaufend, Höhe bis
ca. 3,50 m,
einschl. der Befestigungsstrukturen, Festpunkte, Gleitlager, Konsolen usw.
aus Edelstahl,
die Dichtigkeits- und Druckprobe sowie die Befüllung der Rückkühlanlage mit
Glykol-Wasser-Gemisch ist entsprechend einzukalkulieren,
liefern und montieren.

Übertrag:

27.10.2026

Leistungsverzeichnis

Seite 56 von 118

ZKA Rietberg - Erneuerung BHKW

Maschinen-/Anlagentechnik

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
				Übertrag:	
		50	m		
1.3.16	Bögen DN 50, als Zulage, liefern und montieren.				
		20	St		
1.3.17	Vorschweißflansche DN 50, PN 6, DIN 2631, als Zulage, liefern und montieren.				
		12	St		
1.3.18	Flanschverbindungen DN 50, PN 6, mit Dichtungen, temperaturbeständig bis 110 °C, Schrauben, Muttern und Unterlegscheiben aus Stahl verzinkt, liefern und montieren.				
		6	St		
1.3.19	Anschweißnippel / Anschweißmuffe DN 50 / 2", als Zulage, liefern und montieren.				
		10	St		
1.3.20	Verschraubung 2" (DN 50), mit Flachdichtung, temperaturbeständig bis 110 °C, mit Außen- und Innengewinde, als Zulage, liefern und montieren.				
		4	St		
1.3.21	Heizungskugelhahn 2" (DN 50), mit Innengewinde, temperaturbeständig bis 110 °C, Gehäuse und Kugel aus korrosionsbeständigem Rotguss, Kugel mit glattem Durchgang, Wartungsfreie Spindelabdichtung durch zwei O-Ringe aus EPDM, Kugelabdichtung aus reinem PTFE, Bedienungsknebel aus schlagfestem Kunststoff, geeignet für durchlaufende Rohrdämmung entsprechend GEG, liefern und montieren.				
		2	St		
1.3.22	Füll- und Entleerungsanschluss ½", für Heizungsanlagen bis 120 °C Füll- und Entleerungskugelhahn, aus Messing, mit Knebelgriff aus Kunststoff, Kappe und Kette, einschließlich Anschlussrohrstück ½", Anschweißnippel und Bohrung am Haupt- rohr, liefern und montieren.				

Übertrag:

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

Übertrag:

2 St

- 1.3.23 Rohrdämmung mit Blechmantel für Heizungsrohrleitungen DN 50, im Außenbereich, einschl. der Formstücke wie Bögen, Abzweige, Stutzen, Endteller usw., mit Mineralfasermatten auf Alufolie kaschiert, nicht brennbar nach DIN 4102, Dämmstärke 50 mm, Außenmantel aus Aluminium, Längs- und Rundnähte durch Sicke und Gegensicke verbunden, Blechdicke min. 0,6 mm, abnehmbar mit Blechtreibschrauben aus Edelstahl A4 befestigt, Bögen entsprechend der Rohrkrümmung in Segmenten, mit allen Zuschnitten und Formteilen aus dem gleichen Material wie das gerade Rohr, Durchdringungen und Abschlüsse des Blechmantels sind mit sauberen Einfassungen und Profilen zu versehen, Durchdringungen der Rohrhalterungen, Rohrstützen und Armaturenbetätigungen sind einzukalkulieren, liefern und montieren.

50 m

1.3.24 Abgasleitungssystem

Für jedes BHKW-Modul ist eine Abgasleitung mit Abgasschalldämpfer zwischen dem BHKW-Modul und der vorhandenen Abgaskaminanlage zu liefern und zu installieren,

Abschlusspunkt ist jeweils der Anschlussflansch DN 150 aus Edelstahl innerhalb des BHKW-Raums.

In jeder Abgasleitung ist entsprechend der Schallanforderung und des angebotenen BHKW-Moduls der erforderliche Abgasschalldämpfer einzubauen.

Abgasleitungssystem bestehend aus:

- Abgasleitung aus Edelstahl 1.4571, mit allen Formstücken und Flanschen sowie den erf. Flanschverbindungen.
- Abgas-Well-Kompensator aus Edelstahl 1.4571 mit Edelstahlflanschen zum Anschluss des BHKW-Moduls an die Abgasleitung,
- Abgasschalldämpfer zum Einbau in die Abgasleitung, ausgelegt auf die Frequenzbandanalyse des Moduls und ausgeführt als Reflexions-Absorptionschalldämpfer, Schalldämpfer in Sonderbauform mit Pulsations-Pufferraum im Schalldämpfereingangsteil, frequenzangepassten Reflexions-Dämpfungsstrecken und breitbandigen Absorbern, Absorberabdeckung mit Edelstahl-Lochblenden, Schalldämpfer beidseitig mit Anschlussflanschen aus Edelstahl, Kondensat-Entleerungsstutzen $\frac{3}{4}$ " bis 1",

Bei Einsatz von getrennten Schalldämpfern (Reflexionsschalldämpfer / Adsorptionsschalldämpfer und/oder Reflexions-Absorptionschalldämpfer) sind die zur Verfügung stehenden Platzverhältnisse zu berücksichtigen. Die Angebotsdaten sind entsprechend für alle Schalldämpfer einzutragen.

- Stutzen für Abgasmessung gem. B1SchG aus Edelstahl 1.4571, Anschleißnippel 2", Länge ca.40 mm, mit Kappe 2",

Übertrag:

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

Übertrag:

die Einbaubedingungen zu Ein- und Auslaufstrecken gemäß DIN EN 15259 sind einzuhalten,

alle abgasberührten Teile aus Edelstahl 1.4571,

- Wärmedämmung der Rohrleitungen und des Schalldämpfers, mit Mineralfasermatten auf Alufolie kaschiert, nicht brennbar nach DIN 4102, Dämmstärke min. 50 mm, Außenblechmantel aus Aluminium, mit Längs- und Rundsicke durch Sicke und Gegensicke verbunden, Blechdicke min. 0,8 mm, abnehmbar mit Blechtreibschrauben aus Edelstahl A4 befestigt, mit allen Zuschnitten, Formstücke, Abschlussprofile und Dämmkappen, Durchdringungen und Abschlüsse des Blechmantels sind mit sauberen Einfassungen und Profilen zu versehen.
- Befestigungskonstruktionen, Festpunkte, Gleitlager, Konsolen usw. aus Edelstahl.

Die Abgasleitungen werden vom Modul nach oben und dann ca. 2,80 m oberhalb des Fußbodens des BHKW-Raums zum Abgaskamin außen am Faulschlammgebäude geführt.

Die Gesamtleitungslänge der Abgasleitung vom BHKW-Modul bis zum Abgaskamin beträgt ca. 7,5 m bzw. 10,0 m.

Es sind mindestens 3 Bögen (90°) und die erforderlichen Reduzierungen, Flansche und Flanschverbindungen einzukalkulieren.

Der Schalleistungspegel der Abgasmündung des Schornsteins über dem Faulschlammgebäude ist auf max. 80 dB(A) zu limitieren. Der Schalldämpfer ist entsprechend auszulegen (siehe Vorbemerkungen).

Nennweite der Abgasleitung: DN '.....'

Abgasschalldämpfer

Fabrikat: '.....'

Typ: '.....'

Anschlussflansche: DN '.....'

Außendurchmesser: '.....' mm

Länge: '.....' mm

max. Abgasdurchsatzmenge: '.....' m³/h

Strömungswiderstand: '.....' Pa

Einfügungsdämpfung:
dB(A) '.....'

gedämpftes Abgasgeräusch:
dB(A) '.....'

Abgasleitungssystem mit Zubehör und dem erforderlichen Montage- und

Übertrag:

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

Übertrag:

Befestigungsmaterial aus Edelstahl, liefern und betriebsbereit montieren.

2 St

- 1.3.25 Edelstahl-Pressfitting-Systemrohrleitung DN 20 (22 x 1,2 mm),
für Kondensatentwässerung zwischen BHKW-Modul, Abgasschalldämpfer und
bestehender Kondensatleitung DN 20 aus VA,
aus Edelstahl Werkstoff 1.4401,
System mit DVGW-Prüfzeichen,
einschl. der zur Verlegung erf. Form- und Verbindungsstücke,
wie Verbindungs- und Anschlussmuffen, Bögen, Winkel, T-Stücke, Reduzier-
stücke, Kappen, Übergang auf AG / IG usw.
Dichtungen aus HNBR (gelb),
einschl. der erf. Rohrschellen aus V2A,
Montage- und Befestigungsmaterial aus Edelstahl,
liefern und montieren.

5 m

- 1.3.26 Pressfitting-Übergangsverschraubung DN 20,
mit Flachdichtung aus HNBR,
auf 1" Außen- (AG) oder Innengewinde (IG),
mit Muffe oder Einschubende,
aus Edelstahl Werkstoff-Nr. 1.4401,
Überwurfmutter aus Edelstahl,
liefern und montieren,
als Zulage.

4 St

- 1.3.27 Kugelhahn ¾" (DN 20), mit Gas-DVGW-Zulassung,
2-teilig, PN 10,
aus Edelstahl, W.-Nr. 1.4408 oder gleichwertig,
2-Weg, offener Durchgang,
mit Innengewinde,
Kugeldichtungen aus PTFE,
Handhebel Werkstoff 1.4301 mit Kunststoffüberzug,
als Zulage,
liefern und montieren.

4 St

Zu- und Abluftanlage

Die Zu- und Abluftanlage des Maschinenraumes ist zur Abführung der Strahlungswärme und Zuführung der Verbrennungsluft für beide BHKW-Module auszulegen.

Für eine konstante Zulufttemperatur ist eine automatisch arbeitende Mischluftregelung vorzusehen. Die Raumtemperatur soll 35 °C nicht überschreiten.

Die Anlage ist so auszubilden, dass keine Wärmestauungen und Kurzschlussströme auftreten.

Zusätzlich ist ein Ex-Abluftventilator im BHKW-Raum zu ergänzen.

- 1.3.28 Zuluftanlage für beide BHKW-Module

Die Verbrennungsluft beider BHKW-Module wird direkt aus dem Aufstellraum angezogen.

Übertrag:

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

Übertrag:

Die Luftzuführung zum BHKW-Raum erfolgt über eine vorhandene Wandöffnung mit einem Öffnungsmaß von 2,51 x 0,51 m. Ein Wetterschutzgitter mit schrägstehenden Lamellen und Insektenschutzgitter ist an der Außenwand des Gebäudes vorhanden. Diese Öffnung kann nicht vergrößert werden.

Es besteht aber die Möglichkeit, den Zuluftkanal zu den Seiten und nach unten zu erweitern. Die örtlichen Gegebenheiten sind hierbei zu beachten.

Zuluftanlage bestehend aus:

- Zuluftkanal aus verzinktem Stahlblech mit angekanteten Flanschen, einschließlich aller, Formstücke wie Übergänge usw. und den erf. Dichtungen und Verschraubungen aus Edelstahl.
- Zuluftklappe mit Stellmotor zum Einbau in den Zuluftkanal.
- Grobschmutzfilteranlage als Mattenluftfilter, Filterwiderstand max. 5 mm WS.
- Zuluftschalldämpfer, als Kulissenschalldämpfer mit Dämmelementen aus feuerverzinktem Stahlblech und Absorberplatten aus nicht brennbarem Material, mit Gehäuse aus feuerverzinktem Stahlblech und umlaufendem feuerverzinkten Winkelrahmen.

Der Schallleistungspegel an der Zuluftöffnung an der Außenseite des Gebäudes ist auf max. 80 dB(A) zu limitieren (siehe Vorbemerkungen).

Zuluftöffnung

Zuluftvolumenstrom
beim Betrieb beider BHKW-Module: '.....' m³/h

Strömungsgeschwindigkeit in der Öffnung: '.....' m/s

max. Schallleistungspegel
an der Zuluftöffnung: '.....' dB(A)

Zuluftkanal

Abmessung Zuluftkanal (B x H): '..... x ' mm

Strömungsgeschwindigkeit im Kanal: '.....' m/s

Kulissenschalldämpfer

Fabrikat: '.....'

Typ: '.....'

Abmessung (B x H x T) '.....' mm

Strömungsgeschwindigkeit
zwischen den Kulissen: '.....' m/s

Einfügungsdämpfung: '.....' dB(A)

Zuluftanlage komplett mit Zubehör und dem erforderlichen Montage- und

Übertrag:

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

Übertrag:

Befestigungsmaterial aus Edelstahl liefern und betriebsbereit montieren.

1 St

1.3.29

Abluftanlage für ein BHKW-Modul

Die Abluft aus der Schallhaube eines BHKW-Moduls wird über einen Lüftungskanal mit Schalldämpfer und Umluftklappe durch die Decke und weiter über Dach des Faulschlammgebäudes geführt.

Die Abluftführung erfolgt durch eine vorhandene Deckenöffnung (Stahlbeton) in den Dachraum mit einem Öffnungsmaß von 0,85 x 0,70 m. Diese Öffnung kann nicht vergrößert werden. Bei Verwendung eines Abluftkanals in Größe der Deckenöffnung kann dieser direkt an Betondecke angeschlossen werden. Bei kleineren Kanälen ist der verbleibende Spalt wie unten beschrieben abzudichten.

Die Dachdurchführung ist bisher für einen Abluftkanal 0,75 x 0,40 m ausgeführt. Entsprechend dem erforderlichen neuen Abluftkanal kann die Durchführung angepasst werden. Die örtlichen Gegebenheiten sind hierbei zu beachten.

Der Dacharbeiten werden bauseits ausgeführt.

Abluftanlage bestehend aus:

- Lüftungskanal bis über Dach geführt, aus verzinktem Stahlblech mit angekanteten Flanschen, einschließlich aller, Formstücke wie Übergänge, Reduzierungen, Bögen usw. und den erf. Dichtungen und Verschraubungen aus Edelstahl, Gesamtleitungslänge des Lüftungskanals je nach BHKW-Modul ca. 6 bis 7 m, Umlenkung über Dach mit 90°- und 45°-Bogen.
- Flexibler Anschluss zwischen Schallhaube und Abluftkanal.
- Mischluftkasten mit Umluftklappe und Stellmotor zum Einbau in den Abluftkanal, einschl. Raumthermostat mit 2 einstellbaren Schaltepunkten, mit Regelung für Umluftklappe zum Einbau in die Schaltanlage.
- Abluftklappe mit Stellmotor oberhalb des Mischluftkastens.
- Abluftschalldämpfer, vorzugsweise im Dachraum, als Kulissenschalldämpfer mit Dämpferelementen aus verzinktem Stahlblech und Absorberplatten aus nicht brennbarem Material, mit Gehäuse aus feuerverzinktem Stahlblech und umlaufendem feuerverzinkten Winkelrahmen.
- Dachdurchführung des Lüftungskanals, mit Dichtkragen für Ziegeldach mit 30° Dachneigung.
- Wetterschutzgitter passend zum Lüftungskanal, aus Aluminiumprofilen, eloxiert in Naturton E6/EV1, mit umlaufenden Winkelrahmen, oberen Regenabweisprofil, schrägstehenden Wetterschutzlamellen und Insektenschutzgitter.
- Deckendurchführung des Lüftungskanals, Spalt zwischen Öffnung und Lüftungskanal mit nicht brennbarer mineralischer Dämmwolle ausstopfen, Spaltabdeckung durch geteilte Winkelrahmen aus verzinktem Stahlblech zum Andübeln an der Deckenober- und -unterseite, einschl. der erf. Befestigungen.

Übertrag:

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

Übertrag:

- Befestigungsstrukturen, Festpunkte, Gleitlager, Konsolen usw. aus Edelstahl.

Der Schallleistungspegel an der Abluftöffnung auf dem Dach des Gebäudes auf max. 80 dB(A) zu limitieren (siehe Vorbemerkungen).

Abluftanlage

Abluftvolumenstrom je BHKW-Modul: '.....' m³/h

Abmessung Lüftungskanal
im Deckenbereich (B x H): '..... x ' mm

Strömungsgeschwindigkeit im Kanal (Decke): '.....' m/s

Abmessung Lüftungskanal
im Dachbereich (B x H): '..... x ' mm

Strömungsgeschwindigkeit im Kanal (Dach): '.....' m/s

Kulissenschalldämpfer

Fabrikat: '.....'

Typ: '.....'

Abmessung (B x H x T) '.....' mm

Strömungsgeschwindigkeit
zwischen den Kulissen: '.....' m/s

Einfügungsdämpfung: '.....' dB(A)

max. Schallleistungspegel
an der Abluftöffnung: '.....' dB(A)

Abluftanlage komplett mit Zubehör und dem erforderlichen Montage- und Befestigungsmaterial aus Edelstahl liefern und betriebsbereit montieren.

2 St

1.3.30

Axial-Wandventilator, Ex-geschützt, DN 300,
Fördervolumen für Abluft $\geq 2.500 \text{ m}^3/\text{h}$ (freiblasend),
Gehäuse aus verzinktem Stahlblech mit quadratischer Wandplatte,
Schutzgitter auf der Saugseite, Berührungsschutz gemäß DIN ISO 13857,
Baumusterprüfung gemäß RL 2014/34/EU (ATEX),
Explosionsschutz Ex II 2G,
Temperaturklasse T3,
Zündschutzart "e" erhöhte Sicherheit und "c" konstruktive Sicherheit,
für Zone 1 und 2,
für Einsatztemperaturen von $-20 \text{ °C} \leq T_a \leq +40 \text{ °C}$
Axiallaufrad aus leitfähigem Kunststoff,
Wuchtgüte der Motor-Laufradkombination G 6,3 nach Kategorie BV-3 gemäß
ISO 14694,
Drehstrommotor 400 V, 50 Hz,
mit Kugellager, wartungsfrei,
reversierbar und drehzahlsteuerbar,

Übertrag:

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

Übertrag:

Motor mit thermischen Wicklungsschutz über Kaltleitertemperaturfühler,
Schutzart IP 64,
Wärmeklasse F,
Betriebsart S1 (Dauerbetrieb),
Anschlusskabel ca. 1,7 m lang,
einschl. separatem Klemmenkasten, ex-geschützt, mit Kabelverschraubung,
Befestigungsmaterial aus Edelstahl,
komplett liefern und montieren.

Fabrikat: Maico DZQ 30/2 B Ex e oder gleichwertig.

Angebotenes Fabrikat: '.....'

Typ: '.....'

Fördervolumen freiblasend: '.....' m³/h

Drehzahl: '.....' 1/min

Nennleistung P: '.....' W

1 St

- 1.3.31 Wanddurchführung mit Wickelfalzrohr d 315 mm und Auslassstutzen,
aus verzinktem Stahlblech,
nach DIN EN 12237
Dichtheitsklasse D nach DIN EN 1507,
Auslassstutzen, schräg, mit eingeschweißtem Schutzgitter,
Steckstutzen mit Doppellippendichtung aus EPDM,
Baulänge (Achse) ca. 700 mm (375 - 600 mm),
Innenseite geeignet zum Anschluss von Wandventilatoren,
Einbau in Kernbohrung Ø 350 mm (wird gesondert abgerechnet) in ca. 45 cm
dicker zweischaliger Mauerwerkswand,
Spalt zwischen Wanddurchführung und Öffnung ist auszuschaümen und an den
Stirnseiten mit PUR-Material dauerelastisch abzudichten,
liefern und montieren.

1 St

Anpassung Gitterroste

- 1.3.32 An-, Aus- und Einschnitte für Aussparungen bis 0,15 x 0,15 m in vorhandenen
Gitterrosten herstellen,
Gitterroste aus Stahl, feuerverzinkt,
Tragstabquerschnitt 35 x 3 mm,
Maschenweite 33 x 33 mm,
einschl. dem Nachverzinken der Schnittstellen,
Ausführung nach Örtlichkeit.

6 St

- 1.3.33 Rutschhemmende Schweißpreßroste, für ein Tragstabmaß bis 1.250 mm
aus blankhart kaltgewalztem Bandstahl,
Tragstabquerschnitt 35 x 3 mm,
Maschenweite 33 x 33 mm,
Rutschhemmung R12,
Oberfläche feuerverzinkt nach DIN EN ISO 1461,

Übertrag:

27.10.2026

Leistungsverzeichnis

Seite 64 von 118

ZKA Rietberg - Erneuerung BHKW

Maschinen-/Anlagentechnik

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

Übertrag:

in Breiten bis 1,0 m,
in Teilflächen
gemäß Örtlichkeit als Abdeckung des Leitungskanals,
liefern und verlegen.

2,5 m²

.....

1.3.34

Randeinfassung als Bandenfassung 35 x 3 mm
für vorbeschriebenen Gitterroste,
in Teillängen nach Örtlichkeit,
auch für Schrägen, Rundungen und Öffnungen usw.
liefern, auf Länge schneiden,
vor dem Verzinken mit jedem Trag- und Füllstab verschweißen,
und mit den Gitterrosten feuerverzinken.

10 m

.....

1.3.35

Aussparungen für Öffnungen bis 0,25 x 0,25 m in herstellen,
in vorbeschriebenen Gitterrosten,
als Zuschnitte für Rohrleitungen und Installationen,
einschl.. Mehraufwand für die Randeinfassung,
als Zulage,

2 St

.....

1.3 Maschinelle Installationen BHKW

.....

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

1.4 Elektrische Installationen BHKW

Vorbemerkungen Schaltanlagen

1. Schaltschänke

Die Schaltanlage ist in stahlblechgekapselter, freistehender Schrankausführung, allseitig geschlossen, mit einem stabilen Grundrahmen, mit fabrikfertigen Normfeldern und Türen auszuführen.

Bauartgeprüfte Niederspannungs-Schaltgerätekombination.

Das Schranksystem muss einheitlich für alle Baugruppen sein, die Feldabmessungen sind in Anlehnung an DIN 41488, Blatt 2, vorzusehen.

Die Schrankprofile und Ausbaukonstruktionsteile sind in verzinkter chromatisierter Ausführung bzw. aus nicht rostenden Metallen zu erstellen.

Türen mit innenliegenden Scharnieren, Stangenverschlüssen, die an 3 Stellen schließen und abschließbare Griffe haben. Es sind Schlösser mit Doppelbart einzusetzen.

Mit in den Türen angebrachten stabilen Schaltplantaschen aus Stahlblech für den ausgeschriebenen Schaltschranktyp.

Für eine ausreichende Be- und Entlüftung ist zu sorgen. Es ist sicherzustellen, dass die Innentemperatur im Bereich von $> 0^{\circ}\text{C}$ bis 35°C liegt. Wenn erforderlich sind Sondermaßnahmen zu treffen wie z.B. Schaltschrankbelüfter, Klimaanlage, Doppelwände, etc.

Für die spätere Nachrüstung ist auf den Montageplatten und in den Verdrahtungskanälen eine Platzreserve von 25 % vorzusehen.

Die Einspeisung der Anlagen erfolgt mit:

- NN = Normalnetz aus dem NHV

Netzform nach DIN VDE 0100 Teil 300: TN-S-Netz, getrennte Neutralleiter und Schutzleiter ab NHV im gesamten Netz. Ein zentraler Erdungspunkt ist in der bestehenden NSHV berücksichtigt.

5-Leiter-Verkabelung für alle Zuleitungen und 5- bzw. 3-Leiter für alle Stromkreise.

Die Bedienung aller Schaltgeräte und die Ablesung der Messgeräte erfolgt von der Frontseite aus.

Alle wesentlichen Schaltgeräte, Melder, Messungen, Zählungen und sämtliche Befehlsgeräte sind für den Anschluss an das Automatisierungssystem bzw. Prozessleitsystem (PLS) auszurüsten.

2. Verbrauchsabgänge

Die Verbraucherabgänge sind mit Motorschutzschaltern mit Hilfskontakten und überwachten Sicherungen auszurüsten.

3. Leuchtmelder und Befehlstaster

Als Leuchtmelder sind Einbau-Dioden-Leuchtmelder in beliebiger Farbe und Beschriftung, Einbaudurchmesser 22,3 mm, Türeinbau, kompl. mit Leuchtmittel einzusetzen.

Alle Befehlstaster sind mit mind. 2 Ö und 2 S auszustatten und wenn erforderlich, mit soviel Kontakten wie es die jeweilige Schaltung erfordert.

Alle Meldungen und Befehle, die auf das Automat.-System weitergehen, sind innerhalb der Schaltschränke auf Messer- Trennklemmen mit beidseitigen Schraub-Schraub-Anschlüssen mit Prüfbuchsen aufzulegen.

Alle Adern der zu- und abgehenden Steuer- und Messleitungen sind auf Klemmen aufzulegen, auch wenn sie in dem Moment nicht für die Verbindung benötigt werden.

4. Sammelschienenanordnung

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

Für die Anlage ist ein 3-phasiges Sammelschienensystem mit PE- und (PE)N-Schienen mit einer mindestens 30%-igen Leistungsreserve vorzusehen.

Das Sammelschienensystem ist für einen Nennstrom von min. 630 A auszulegen.

Sammelschienensystem aus Kupfer in waagerechter bzw. senkrechter Anordnung mit Feldabschottungen aus stabilen Isolierplatten. Für die Schottung der Sammelschienen von Feld zu Feld sind geeignete Durchführungen einzubauen.

Die PE- und (PE)N-Schienen sind getrennt unten im Anschlussraum der Anlage anzuordnen.

Die TN-S-Netzform ist zu beachten!

5. Kabeleinführungsraum

Die Kabeleinführung ist in einem getrennten, von vorn separat zugänglichen Kabelraum zu realisieren.

Der Kabelrangierraum soll eine Mindesthöhe von 400 mm haben, es sind unterhalb durchgehende Profilschienen zur Kabelbefestigung anzubringen.

Für den Anschluss der Leistungskabel sind eindeutige Zuordnungen und bei Parallelkabeln entsprechende Hilfs-sammelschienen vorzusehen.

Die Wärmebelastung der Schaltfelder ist gemäß DIN VDE 0660, Teil 5 zu ermitteln und bei der Gerätebelegung und Auslegung der Anlage zu berücksichtigen.

Nach Einführung und Anschluss aller Kabel sind die Einführungsöffnungen ordnungsgemäß dicht zu verschließen.

6. Geräteraum und Schaltgeräte

Die Geräteräume und Schaltanlagenfelder sind lichtbogensicher gegeneinander abzuschotten, das gilt insbesondere für unterschiedliche Netze und Zweiteinspeisungen.

Es werden Leistungsschalter und 3-pol. NH-Sicherungslastschalter eingebaut. Aus Gründen der Sicherheit und der mech. Festigkeit wird als kleinste Einheit bei den NH-Sich.-Lastschaltern die Größe 0 für den Nennstrom bis 100 A eingebaut. Alle Sicherungsgeräte grundsätzlich komplett mit Sicherungsmaterial und Zubehör.

Die Nennleistungen und Klassen der Stromwandler sind auf Grundlage der Messgeräte zu überprüfen und ggf. abzustimmen.

Die Wärmebelastung der Schaltfelder ist gemäß DIN VDE 0660, Teil 5 zu ermitteln und bei der Gerätebelegung und Auslegung der Anlage zu berücksichtigen.

7. Allgemeine Anforderungen

Die Schaltanlage muss sowohl für eine freistehende als auch für eine wandbezogene Aufstellung geeignet sein.

Farbe der Schaltanlage, äußere und innere Verkleidungsteile: RAL 7035 / Elektro grau.

Montageplatte: Verzinkt mit metallisierter Oberfläche.

Schutzart: IP 54 / 55
Höhe ohne Sockel: 2000 mm
Breite: 600 / 800 1.000 mm
Tiefe: 600 mm

Die gesamte Schaltanlage ist im Werk komplett zu erstellen, zu verdrahten, in Gruppen anzuliefern und örtlich zu montieren, betriebsfertig anzuschließen und in Betrieb zu nehmen.

Die Kalkulation muss sämtliche Kosten enthalten für:

- die Herstellung der Blechteile

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

- Bohrungen und Ausschnitte in den Frontplatten und Konstruktionen
- die betriebsfertige Montage und das Anschließen aller Geräte bis zu den Klemmen für die zu- und abgehenden Kabel
- Notwendige Verkabelung, die für eine funktionsfähige Schaltanlage zwischen den einzelnen Schaltfeldern benötigt wird, bestehend aus Steuer-, Mess- und Versorgungsleitungen
- Lieferung und Montage sämtlicher Schaltanlagen- Reihenklemmen mit Zubehör für die Steuerklemmen
- Zubehör für die Steuerleitungen
- Bezeichnungsschilder und Beschriftungen der Adern
- Kennzeichnung der Zielklemmen
- alle Bezeichnungen
- isolierte Hilfsleitungen und Befestigungsmaterial
- Bezeichnungsschilder aus Schichtstoffplatten mit Beschriftung nach Angabe der Bauleitung nach dem geforderten Kennzeichnungssystem
- betriebsfertiger Anschluss aller ein- und ausgehender Leistungs- und Steuerkabel
- sämtliche Adern der zu- und abgehenden Steuer- und Messleitungen sind aufzulegen, nicht benötigte Adern sind abzuerden
- alle notwendigen Hilfssammelschienensysteme
- Überspannungsschutz für alle Eingangs- und Ausgangssignale

8. Zubehör

Zum Lieferumfang der Schaltanlage gehören außerdem alle erforderlichen Hinweisschilder, Aushänge, Merkblätter, Gebotsschilder, Sicherheitshandschuhe etc.

Die Verdrahtungsfarben sind nach Wahl des Bauherrn auszuführen.

Sämtliche spannungsführenden Teile innerhalb der Anlage sind, gemäß DGUV Vorschrift 3, berührungssicher abzudecken.

Vorstehend aufgeführte Schaltfelder kompl. mit allem systemgebundenen Zubehör, Sammelschienen, Feldeinteilungen und Konstruktionen liefern, montieren, anschließen und in Betrieb nehmen. Bei den nachstehenden Positionen sind sämtliche vorstehende Ausführungen mit einzukalkulieren.

Die Einspeisung ist mit einem Anzeigegerät für Schalttafeleinbau zur Darstellung nachstehend aufgeführter Messgrößen mit Profinet-Schnittstelle für Industrial Ethernet (TCP/IP) auszurüsten:

- Stromwerte
- Spannungswerte
- Leistung
- Leistungsfaktor
- cos phi
- Zählung der Wirk- und Blindarbeit
- Speicher für Höchst- und Niedrigstwerte
- Klirrfaktor U und I, ungerade Teilschwingungen (U und I 3-15)
- Betriebsstundenzähler und 6 Gesamtlauzeiten über Vergleicher programmierbar

Für alle notwendigen Eingangsgrößen, sind die Leitungsverbindungen, Anschlüsse (auch an Wandler) und notwendigen Programmier- und Parametrierarbeiten, für die Übergabe der Werte an das Prozessleitsystem, einzukalkulieren.

Spannungseingänge: L1-N, L2-N, L3-N, max. 440 V
 Stromeingänge: L1, L2, L3, max. 5 A
 Betriebsspannung: 230 V AC
 Abmessungen: 96 x 96 x 49 mm

Die Wandler sind in den Einheitspreis einzukalkulieren.

Eine gesicherte, USV-gepufferte, Steuerspannungsversorgung 24VDC wird bauseits aus der Niederspannungshauptverteilung bereitgestellt.

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

Bis zur Durchführung der Inbetriebnahme bzw. Abnahme hat der Auftragnehmer für alle erbrachten Leistungen Bestandsunterlagen anzufertigen und mit sämtlichen Revisionsdaten (PDF, Zeichnungen im dwg/dxf-Format, Schaltplanunterlagen in E-Plan) dem Auftraggeber digital bereitzustellen.

Die Kosten sind in die Einheitspreise einzukalkulieren.

9. Steuerung des BHKW-Moduls

Steuerung für das BHKW-Modul und die Nebenaggregate für Netzparallelbetrieb. Die Schaltanlage ist entsprechend auszulegen und auszustatten.

Aufstellung im Stirnseitig am BHKW-Modul. Alternativ ggf. auch abgesetzt von der BHKW-Anlage im BHKW-Raum.

Die Aufgabe der Schaltanlage ist es die Steuer- und Überwachungsaufgaben für die Module und die Nebenaggregate zu übernehmen, einschließlich der benötigten potentialfreien Abgänge für Lauf- und Störmeldungen, Schalt-, Steuer-, Mess- und Regelgeräte für die Heizkreisregelung mit Pumpe und der notwendigen Sicherheits-schaltungen des BHKW.

Neben dem BHKW-Modul mit den Hilfsantrieben sind folgende Komponenten elektrisch zu versorgen und steuerungstechnisch einzubinden, einschl. der erf. Vor-Ort-Steuerstellen:

- Gasversorgungssystem
- Heizkreissystem
- Lüftungsanlage
- Schmierölver- und -entsorgung
- Rückkühlanlage
- Anbindung Hackschnitzeltrocknung

Schaltanlage und Schaltfelder, komplett mit allem systemgebundenen Zubehör, Sammelschienen, Feldeinteilungen und Konstruktionen usw. einschl. nachfolgender Überwachungs- und Steuereinrichtungen.

10. Schaltschrankausrüstung

- BHKW-Modulsteuerung mit Mikroprozessor für vollautomatischen Betrieb mit Bedien- und Anzeigegerät und Funktionstasten eingebaut frontseitig in Schaltschranktür. Dynamisierung der Menü-Bilder mit der Darstellung der Zustände der BHKW- Module mit aussagekräftiger Menüführung zur Aufstellung im BHKW-Raum.
- Klartextanzeige der Leistungsdaten.
- Rechnergestützte Synchronisiereinrichtung inkl. Rücksynchronisierung für vollautomatischen Betrieb.
- Ein- und Ausgabebaugruppe zur Steuerung und Überwachung aller im und am BHKW benötigten Hilfsantriebe.
- Generator-Leistungsschalter und Schutzschalter mit Schutzeinrichtung für Kurzschluss und Überstrom.

Weiterhin muss die Steuerung übernehmen:

- Start und Stopp des Aggregats im Hand-, Probe- und Automatikbetrieb über externes Signal
- Umschalten Hand- / Automatikbetrieb (im Automatikbetrieb wird das Aggregat über die Befehle der zentralen Automatisierungsanlage gesteuert)
- Not-Stopp Taster auf Schranktür
- Probetrieb ohne Einschaltung des Netzschalters
- Funktionsüberprüfung von Öldruck beim Start
- Betriebsführung mit Überwachung der Haupt- und Hilfsantriebe mit Nachlaufschtung
- Funktion für Service und Inbetriebnahme, wie z.B. Testbetrieb von Hilfsaggregaten, wie Kühlwasserpumpe oder Drehzahlregler oder Ölwechsel etc.
- 3-fache Startwiederholung bei Fehlstart
- Netzüberwachung
- Generatorregler
- Drehzahlregler
- Spannungsregler
- Frequenzregler

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

- Leistungsregler
- Synchronisationseinrichtung
- cos Phi Regelung
- KU- und Vektorensprungschutzfunktion
- Ansteuerung des Generatorschalters
- Überwachung aller wichtigen Aggregattemperaturen, Meldung von Warnung und Störungen bei abnormalen Betriebszuständen
- Plausibilitätsprüfung aller Sensoren zur Erkennung von Störungen der Sensorik
- Automatischer Stopp bei Störungen
- Erstwertmeldung bei Störungen zur Vereinfachung der Störungssuche
- Datenerfassung aller erforderlichen Aggregatdaten mit gleichzeitig zwei zeitlichen Auflösungen mit folgenden Eigenschaften:
 - Auflösung von einer Sekunde, eine Aufzeichnungstiefe von 6 min.
 - Auflösung von 5 Minuten, einer Aufzeichnungstiefe von 24 Stunden
 - gleichzeitige Aufzeichnung von ca. 40 Werten je nach Zylinderzahl
 - automatischer Stopp der Aufzeichnung bei Störung zur Erleichterung der Fehlerdiagnose
- Speicherung der Daten auch bei Ausfall der Versorgungsspannung inkl. graphischer Darstellung auf dem nachfolgenden Bedienpanel
- Austausch sämtlicher Betriebsdaten über digitale Schnittstelle zur übergeordneten Steuerung (Profinet)
- Überwachung aller kritischen Größen im Heizkreis, wie Temperatur, Druck und ggf. Durchfluss oder Differenzdruck
- vollautomatisch arbeitende Rückkühlkreisregulierung, welche die Notkühlung des Rücklaufs in Abhängigkeit von der Temperatur des Rücklaufs reguliert, einschließlich Regulierung des Dreiwegeventils etc.
- vollautomatische Einbindung der bauseitigen Hackschnitzeltrocknung in den Rückkühlkreislauf bei Wärmeüberschuss, einschließlich Regulierung des Dreiwegeventils etc.

11. Interne Sicherheitskette - Modul

Elektrische Sicherheitskette mit Realisierung aller Modulinternen Sicherheitsfunktionen nach Gefährdungsbeurteilung des Moduls mit (Sicherheitsrelais) Hardware, insbesondere:

- Not-Stopp Taster am Modul
- Meldung Not Stopp ausgelöst nach außen
- Zentral Not-Aus Befehl von außen
- Klärgas, Gasmangelsicherung und Dichtigkeitskontrolle
- Flammrückschlagsicherung und Temperaturüberwachung
- Temperaturbegrenzer Heizwasserseite
- Druckbegrenzer Heizwasserseite
- Drehzahlbegrenzung
- Ausfall Steuerspannung

12. Überwachungs- und Steuereinrichtungen

Die Überwachung ist Teilfunktion der Steuerung.

Zu überwachen und am Prozessleitsystem in der Warte sind anzuzeigen:

- Generator:
 - Leistung in kW
 - pro Phase werden angezeigt: Spannung, Strom, cos-Phi, Leistung
- Netz:
 - Leistung in kW
 - pro Phase werden angezeigt: Spannung, Strom, cos-Phi, Leistung
- Netzfrequenz
- Motordrehzahl

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

- Statusanzeige: Betrieb, Warnung, Störung, Bereitschaft
- Betriebsstunden gesamt, Betriebsstunden seit Wartung
- Startzähler
- Temperaturen:
 - Motor Kühlwasser Eintritt
 - Motor Kühlwasser Austritt
 - Heizwasser Vorlauf
 - Heizwasser Rücklauf
 - Öltemperatur
 - Ladeluftkühler (wenn vorhanden)
 - Abgastemperatur Motorausstritt
- Drücke:
 - Öldruck
 - Wasserdruck
 - Ladeluft (wenn vorhanden)
- Netzstartgerät
- Starterbatterien
- Systembatterien
- Elektrische Arbeit
- Wärmemenge Heizkreislauf
- Wärmemenge Rückkühlkreislauf
- Durchfluss Kühlwasser

Überwachungsfunktionen die zu einer Störung, Warnung oder Abschaltung führen:

- Fehlstart
- Gasdruck zu niedrig
- Kühlwasser Druck
- Kühlwasser Temperatur mit Voralarm
- Kühlwasser Durchfluss
- Motorkühlwasserpumpe
- Umlaufpumpe Heizkreis
- Schmieröldruck
- Schmierölmangel
- Ölstand Ölvorratsbehälter Warnung
- Schaltstellung Generator Leistungsschalter
- Schaltstellung Generator Schutzschalter
- Rückleistung
- Überdrehzahl
- Schmieröl-Vorlagebehälter
- Öltemperatur mit Voralarm
- Wartungsintervall mit Voralarm
- Generatorleistungsüberschreitung mit Voralarm
- Generatorstromüberschreitung mit Voralarm
- Unterdrehzahl
- Schalldämmhauben Be- und Endlüftung
- Schalldämmhauben Temperatur
- Abgastemperatur
- Ladelufttemperatur (wenn vorhanden)
- Spannung von Netzstartgerät und Systembatterien
- Gasdichtigkeitskontrolle
- Gaswarnung / Gasalarm
- Funktionsüberwachung der Temperatur- und Druckgeber

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

1.4.1

Schalt- und Steueranlage der BHKW-Modulsteuerung,
einschl. Microcontroller-Steuereinheit

Komplette Niederspannungsschaltanlage nach VDE-Vorschrift,
für die BHKW-Modulsteuerung und -überwachung,
zur Aufstellung am Modul im BHKW-Raum des Faulschlammgebäudes auf dem
Fußboden.

Aufbau und Ausrüstung der Anlage gemäß nachfolgender Beschreibung:

Schaltschrank

Stahlblechgekapselte Universalschränke für frontbündige Innenraum-
Wandaufstellung in einer Reihe.
Einheitliches Schranksystem für Einspeisung und Abgänge, beidseitig nachträg-
lich erweiterbar.

Material:	Stahlblech
Korrosionsschutz:	lackiert RAL 7035
Schutzart:	IP 54 / 55
Feldhöhe (einschl. Sockel):	ca. 2.100 mm
Feldbreite:	1.200 mm, bzw. n. Erfordernis
Feldtiefe:	400 mm, bzw. nach Erfordernis
Sockel:	200 mm, bzw. nach Erfordernis

Fabrikat:	'.....'
-----------	---------

Typ:	'.....'
------	---------

Schaltschrankhöhe (ohne Sockel):	'.....' mm
----------------------------------	------------

Sockelhöhe:	'.....' mm
-------------	------------

Schaltschranktiefe:	'.....' mm
---------------------	------------

Schaltschrankbreite:	'.....' mm
----------------------	------------

Die Lüftung der Schaltanlage beinhaltet mindestens einen Ventilator sowie eine
Lufteintrittsöffnung mit Filtermatten.

Für jedes Feld ist eine Schrankinnenbeleuchtung mit 230 V Schuko-Steckdose
vorzusehen.

Sammelschienensystem

3-poliges Sammelschienensystem mit getrennten Schutzleiter- und Mittelleiter-
schienen,
je 2-pol. Steuerspannungsschienensysteme für 230 V AC und 24 V DC, sämtli-
che Systeme ausschließlich über Kupferschienen ausgeführt,
Hauptsammelschienen je Transportlänge der Felder in einem durchgehenden
Stück.

Die (PE)N-Schiene und die PE-Schiene sind getrennt im Anschlussraum der
Anlage anzuordnen.

Einspeisung

Die Einspeisung sowie Blitz- und Überstromableiter, Potentialausgleich

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

erfolgt über die übergeordnete Steuerung und ist entsprechend auszulegen.

Not-Aus

Not-Aus-Pilzdrucktaster mit Not-Aus-Schaltgerät eingebaut in der Tür des Einspeisefeldes, mit Hilfsrelais, Wischrelais und Störmeldung.

Not-Aus-Verknüpfung mit der übergeordneten Steuerung der BHKW-Anlage und dem Not-Aus der Heizungssteuerung.

Zusätzlich ist ein externes Not-Aus-Signal aus der SIL-Steuerung zu verarbeiten.

Steuerspannungsversorgung

Steuerspannungsversorgung 230 V AC mittels Trenntrafo mit Absicherung und Netzgerät 24 V DC.

Automatisierungsgerät - SPS

Es sind nur handelsübliche SPS-Steuerungen (Industriesteuerungen) mit offenen Systemen namhafter Hersteller (z.B. Siemens, Phoenix Contact, Wago, Beckhoff Automation) zugelassen.

Fabrikat SPS: '.....'

Typ: '.....'

Die Steuerung muss mit einem Steckplatz für ein EEPROM ausgerüstet sein und über einen Datenspeicher verfügen, einschließlich aller notwendigen Erweiterungskarten für Signalein- und -ausgabe.

Die Bedienung und Überwachung der BHKW-Modulsteuerung erfolgt ausschließlich über ein in die Schranktür eingebautes Bediengerät mit Touchpanel, Mindestgröße 15":

Fabrikat Touchpanel: '.....'

Typ / Größe: '..... /' "

Alle Start / Stopp Steuerungen im Hand- und Automatikbetrieb, Antriebsüberwachungen, Füllstandsanzeigen, Durchflussanzeigen, Betriebs- und Störmeldungen, Anzeige von Betriebsstunden sowie Anzeige und Ändern von Zeiten und Parametern werden über das Bediengerät realisiert.

Hierzu ist die Erstellung entsprechender Bilder und Masken für alle Anlagenteile analog dem R+I-Schema bzw. den Bildern im Prozessleitsystem zu berücksichtigen.

Enthalten ist außerdem die Erstellung der kompletten anlagenspezifischen Steuerungs-Software, einschl. Softwaretest und ggf. Änderung vor Ort bei der Inbetriebnahme.

Das Steuerungs-Programm ist mit der Dokumentation auf Datenträger mitzuliefern.

Die Übertragung der Betriebs- und Störmeldungen sowie sämtliche Anlagenwerte zur Leitwarte / zum Prozessleitsystem erfolgt über Profibus DP.

In der Steuerung sind alle erforderlichen Aus- und Eingabegruppen, analoge

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

Ein- und Ausgänge, Messeingänge, Steuereingänge usw. enthalten.

Signalaustausch / Kommunikation

- 4-20 mA Ein- und Ausgänge
- Probus DP
- Industrial Ethernet (TCP/IP)

Steuerung / Überwachung der folgenden Anlagenkomponenten

- BHKW-Modul mit den Hilfsantrieben, Emissionsüberwachung, Brandmeldeanlage usw.
- Schmierölver- und -entsorgung
- Gasversorgungssystem
- Heizkreissystem
- Heizkreis Hackschnitzeltrocknung
- Rückkühlanlage
- Zu- und Abluftanlage

Wartungsmodem SPS-System

Der Auftragnehmer liefert ein Wartungsmodem (LTE oder vgl.) und stellt für die ersten 12 Monate eine eigene SIM-Karte zur Verfügung, um bei Problemen von Ferne Wartungen durchführen zu können. Das Modem kann vor Ort am Steuer-schrank über einen Schlüsselschalter aktiviert bzw. deaktiviert werden.

Montage- und Befestigungsmaterial aus Edelstahl.

Schalt- und Steueranlage, auf Reihenklemmen verdrahtet und funktionsgeprüft, komplett montiert liefern und im BHKW-Raum aufstellen, einschl. elektrische Schalt- und Stromlaufpläne, Kabellisten, Klemmen- und Belegungspläne.

2 St

1.4.2

Digitaler Energiezähler (Lastprofil)

3-Phasen-Universal-Energiezähler für Wandlermessung mit TCP/IP-Schnittstelle und PTB-A 50.7 Zulassung für Hutschienenmontage, Wandlermessung für Stromwandler .../5 A und .../1 A
Grafisches LC-Display mit Hintergrundbeleuchtung, Displayanzeige für Wirkenergie, Blindenergie, Wirkleistung, Blindleistung, Scheinleistung, Strom, Spannung, Leistungsfaktor, Frequenz, Lastgangspeicherung, Logbuch,
Bedientasten zur Displayumschaltung und Geräteparametrierung,
MID-Zulassung (Modul B+D) für Abrechnungszwecke
PTB-A 20.1 und PTB-A 50.7 Zulassung für eichrechtskonforme Erfassung, Integrierter, zertifizierter Lastgangspeicher mit einer Speichertiefe von über 3 Jahren (bei 15-Minuten-Intervall)
Integriertes Logbuch für Ereignisse und Konfigurationsänderungen (konform mit Mess- und Eichrecht)
Integrierte TCP/IP-Schnittstelle (Ethernet/RJ45)
gepufferte Uhr,
einbaufertig in geeichter Ausführung.

Installation im Schaltschrank der BHKW-Modulsteuerung.
einschl. Integration in die Modulsteuerung und -überwachung.

System: Messeingänge für 5-Leiter-Verkabelung
Spannung: 3 x 230 V / 400 V

Übertrag:

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

Übertrag:

Frequenz: 50 Hz

Anzeige: dynamisch, 8-stellig, mit bis zu drei Nachkommastellen

Genauigkeit (Wirk): Klasse B

Eigenverbrauch Spannungspfad: < 1 VA pro Phase

Eigenverbrauch Strompfad: < 0,5 VA pro Phase

Temperaturbereich : -25 bis +70° C

Luftfeuchtigkeit: Jahresmittel 75 %, kurzzeitig 90 %, nicht kondensierend

Schutzklasse: II (Gehäuse IP 51, Anschluss IP 20)

Montage: Für Tragschiene DIN EN 60715 (Hutschiene)

Fabrikat: EMU Professional II 3/5 TCP/IP LP oder gleichwertig

Angebotener Energiezähler

Fabrikat: '.....'

Typ: '.....'

Energiezähler mit Zubehör liefern und betriebsbereit montieren und verkabeln.

2 St

1.4.3

Bedarfsposition

Batteriesteranlange für das BHKW-Modul,

als Gleichstromanlage 24 V,

ausgeführt als Großflächenbatterien mit Pb-Platten oder gleichwertig,

Ladegerät und geregelter I/U-Kennlinie.

Leistung für mindestens den 3-maligen Neustart des BHKW-Moduls bei Spannungsausfall ausgelegt.

Die Gleichstromanlage ist mit Strom- und Spannungsmessern in der Schaltschranktür sowie Spannungs- und Isolationsüberwachungsgeräten auszurüsten bzw. in die Modulsteuerung und -überwachung zu integrieren.

Angebotene Batteriestarteranlage

Fabrikat: '.....'

Typ: '.....'

Batterietechnologie / Spannung: '..... / ' V

Kapazität je Batterie: '.....' Ah

Batteriestarteranlage mit Zubehör liefern und betriebsbereit montieren und verkabeln.

2 St

Verdrahtung und Verkabelung

Die Verkabelung zwischen der Anlagenkomponenten und der BHKW-Modulsteuerungen erfolgt unterhalb der Decke des BHKW-Raum. Die Kabeleinführungen an den Schaltschränken erfolgen entsprechend von oben.

Die Leistungsverkabelung vom Generatorleistungsteil in der BHKW-Modulsteuerung zur NSHV erfolgt die durch die bauseitige E-Technik. Die Kabeleinführung erfolgt hier ebenfalls von oben. Die Anschlussklemmen sind entsprechend anschlussfertig bereitzustellen.

Übertrag:

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

Übertrag:

Verdrahtungsvorschriften:

L1, L2, L3	schwarz
PE	grün-gelb
N	hellblau
Steuerspannung 230 V AC	rot
Bezugspotential 230 V AC	rot / weiß
Steuerleitungen 24V DC	dunkelblau (dbl)
Bezugspotential 24V DC	dunkelblau / weiß
Messleitungen	weiß
eigensichere Stromkreise / Leitungen	hellblau
Fremdspannung	orange
Wandlerleitung	braun

Hinweis:

Es gilt die Adernkennzeichnung gemäß DIN/VDE 0293-308 die "Kennzeichnung der Adern von Kabeln/Leitungen und flexiblen Leitungen durch Farben".

Außenleiterzuordnung nach Farben vorzugsweise für:

L1	braun
L2	schwarz
L3	grau
N	blau
PE	grün-gelb

1.4.4 Betriebsfertige Verkabelung der Gesamtanlage

Anlagenverkabelung zwischen den BHKW-Modulsteuerungen und den Hilfsantriebe sowie aller Mess-, Steuer-, Überwachungsgeräte und den sonstigen Anlagenkomponenten in halboffener Ausführung.

Die Kabelquerschnitte sind entsprechend auszulegen.

- Leistungs-/Energiekabel: Isolierte Starkstromkabel als PVC-Kabel NYY, NYY-J, und NYCWY sowie NSLY-JZ und Ölflex Classic / Servo oder gleichwertig
- Steuerkabel: Isolierte Steuerkabel als PVC-Kabel A-2YF(L)2Y sowie Ölflex Classic oder gleichwertig
- Messkabel: Isolierte Messkabel mit zusätzlichem Kupferdrahtschirm als PVC-Kabel AJ-Y(St)YDY und Ölflex F-CY-JZ oder gleichwertig
- Profibus-Kabel: Installationskabel für Profibus-DP-Protokoll, Kabeltyp 02YS(St)WKY oder gleichwertig
- Profinet-Kabel: Installationskabel für Industrial Ethernet, Kabeltyp 2YY(St)CY oder gleichwertig

Einschließlich der festen und flexiblen Schutzrohre, Kabelkanäle, Kabelbühnen, Halter und Befestigungsmaterial.

- Energie- und Messkabel dürfen nicht in gemeinsamen Schutzrohren geführt werden
- Kunststoffpanzerrohre mit Muffen, Bögen und Befestigungen mit Iso-Klemmschellen, max. Schellenabstände für einwandfreien Halt der Rohre sind ggf. durch Hilfskonstruktionen
- Installationskanäle aus Hart-PVC mit allen Formstücken und Zubehör (ab mehr als 4 Leitungen)
- Kabelbühnen, aus feuerverzinktem Stahlblech nach DIN 17162, gelocht,

Übertrag:

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

Übertrag:

Seitenhöhe 60 mm, Materialdicke min 1,0 mm, einschl. Kabelrinnendeckel, aller Formteile, Trennsteg, Kleinteile, Kantenschutz usw. sowie mit allen Wandauslegern, Hängestielen mit Schutzkappen usw. (ab mehr als 10 Leitungen)

- IMontage- und Befestigungsmaterial aus Edelstahl A4

Einschließlich aller Bohrungen und Durchbrüche.

zu verkabelnde Anlagenbereiche:

- BHKW-Modulsteuerungen
- Schmierölver- und -entsorgung
- Gasversorgungssysteme
- Heizkreissysteme
- Heizkreis Hackschnitzeltrocknung
- Rückkühlanlagen
- Zu- und Abluftanlagen
- Not-Aus

Verkabelung einschließlich aller Anschlüsse komplett liefern und betriebsbereit montieren.

psch

.....

1.4.5

Potentialausgleich

für die gesamte BHKW-Anlage, einschließlich sämtlicher für den bestimmungsgemäßen Betrieb erforderlichen Teile, mit den Verknüpfungen zu den einzelnen Erdungsklemmen im BHKW-Raum, am Abgaskamin und der Rückkühlanlage. Dimensionierung, Anordnung und Verlegung, entsprechend den VDE-, VDI-, DIN- und sonstigen einschlägigen Vorschriften sowie den örtlichen EVU-Vorschriften.

Der Lieferumfang umfasst u.a. weiterhin:

- den Anschluss an vorhandene Erdungsklemmen (im Umfang dieser Ausschreibung), ggf. falls erforderlich, die Installation neuer Erdungsklemmen und deren Anschluss.
- den Anschluss des Potentialausgleiches in vorgesehenen Bodenkanälen, an verlegte Rohrleitungen, Bauteile, Ausrüstungsteile usw.
- sämtliche Befestigungen, Unterkonstruktionen usw. zur ordnungsgemäßen Verlegung.

Potentialausgleich mit Zubehör liefern und betriebsbereit montieren und verkabeln.

psch

.....

Kommunikation

Der Datenaustausch zwischen der SPS der BHKW-Anlage mit dem Prozessleitsystem PLS der Kläranlage erfolgt über die Profibus DP. Die erforderliche SPS, die Kommunikationsprozessoren usw. auf der BHKW-Seite gehören zum Leistungsumfang.

Ferner ist die Kommunikation mit dem vorhandenen Prozessleitsystem aufzubauen. Die Dienstleistungen für die Abstimmungsgespräche mit dem PLS-Ausrüster, die Dokumentation der Datenschnittstelle und die gemeinsame Prüfung der korrekten Datenübertragung ist einzukalkulieren. Als Leistungsgrenze wird die Bereitstellung der Prozessdaten auf dem Kommunikationsprozessor der Kläranlage definiert. Die Prozessdaten sind entsprechend den Vorgaben des PLS-Ausrüsters aufzubereiten. Dazu gehört insbesondere die Berechnung der Gasverbrauchsdaten, die

Übertrag:

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

Übertrag:

in Normkubikmeter umzurechnen sind.

Folgende Daten werden vom PLS an die BHKW-Anlage übertragen:

Signale analog vom PLS zum BHKW

- CH₄-Gehalt des Faulgasanfalls (0 ... 100 %)
- Netzbezug (0 ... x00 kW)

Signale digital vom PLS zum BHKW

- HT - Zeit (bei Bedarf)
- NT - Zeit (bei Bedarf)
- Spitzenlastanwahl

Die BHKW Schaltanlage übermittelt nachfolgende Signale an das PLS:

Signale analog vom BHKW zum PLS

- Momentanleistung
- Generatorstrom
- Generatorspannung
- Motorwassertemperatur
- Abgastemperatur

Allgemein

- Vorlauftemperatur Heizwasser
- Rücklauftemperatur Heizwasser
- bis zu 4 weitere analoge Signale nach Wahl des Auftraggebers

Signale Digital vom BHKW zum PLS

- Betrieb
- Betriebsbereit
- Störung
- Wartung BHKW
- Generatorschalter geschlossen
- Generatorschalter geöffnet
- Automatikbetrieb
- Manueller Betrieb
- Betrieb Faulgas
- Gasdruck Faulgas Min
- Gasverbrauch Faulgas (xx Nm³ / Impuls)
- Kühlwasserdruck Min.
- Kühlwasserdruck Max.
- Öldruck Min.
- Öldruck Max.
- Kühlwassertemperatur Max.
- elektrische Energie (xx kWh / Impuls)
- Wärmemenge Heizkreis (xx kWh / Impuls)
- Wärmemenge Rückkühlkreis (xx kWh / Impuls)
- Zu- und Abschaltung der Heizungsanlage

Allgemein

- Notkühlung EIN
- Notkühlung Störung
- bis zu 6 weitere digitale Signale nach Wahl des Auftraggebers

1.4.6 Schnittstellenabstimmung
des BHKW-Lieferanten (AN) mit dem Auftraggeber, dem Planungsbüro, der

Übertrag:

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

Übertrag:

EMSR-Fachplanung, dem EMSR-Ausrüster und dem PLS-Ausrüster.
Die Datenschnittstellen sind zu dokumentieren und die Prozessdaten entsprechend aufzubereiten.

psch

1.4.7

Kommunikation

mit dem vorhandenen und zu erweiternden Prozessleitsystem aufbauen.
Der Datenaustausch zwischen der SPS der BHKW-Anlage mit dem Prozessleitsystem der Kläranlage erfolgt über die Profibus DP Anbindung an ein bauseitiges PLS.
Schnittstelle ist ein Switch in der NSHV-Schaltanlage neben dem BHKW- und Heizungsraum.
Die gemeinsame Prüfung der korrekten Datenübertragung mit dem EMSR-Ausrüster / PLS-Ausrüster ist einzukalkulieren.
Als Leistungsgrenze wird die Bereitstellung der Prozessdaten auf dem Kommunikationsprozessor des AG definiert.
Die Prozessdaten sind entsprechend der Vorgaben des EMSR-Ausrüsters / PLS-Ausrüsters aufzubereiten.

psch

1.4 Elektrische Installationen BHKW

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

1.5 Installationen Gasmessraum**Vorbemerkungen Gassysteme**

Im vorhandenen Gasmessraum im Faulschlammgebäude sind im Wesentlichen folgende Installationen auszuführen:

- Nachrüstung einer Gastrocknung mit Gaskühler, Kondensatabscheider und Kaltwassersatz
- Einbau einer Gasverbrauchs-Durchflussmessung DN 100 im vorhandenen Gasleitungssystem
- Einbau einer Gasanfall-Durchflussmessung mit Methangehalt DN 100 im vorhandenen Gasleitungssystem
- Einbau eines Gas-Sicherheits-Absperrventil DN 100 im vorhandenen Gasleitungssystem
- Änderung und Einbau von Rohrleitungen
- Nachrüstungen an Anzeigeräten und Anschlüssen
- Rohrdämmungen

Die vorgesehene bauliche Gestaltung im Gasmessraum geht aus den beigefügten Plänen hervor. Ein Aufstellungsvorschlag liegt bei.

Die in den Zeichnungen angegebenen Maße sind Richtmaße und können von der späteren Ausführung abweichen. Die Ausschreibung kann daher nicht als Grundlage für die Bestellung bzw. Fertigung benutzt werden.

Sämtliches Zubehör bzw. elektrische Betriebsmittel im Gasmessraum sind in ex-geschützter Ausführung zu liefern.

Die für das Faulgas zugrunde sicherheitstechnischen Kenndaten:

- Methananteil ca. 55 bis 65 %
- Explosionsgruppe IIA
- Temperaturklasse T1, Zündtemperatur > 450 °C

Ex-Zoneneinteilung:

- im Inneren des Gasleitungssystems keine Zone
- im Gasmessraum (technische Lüftung),
3 m um Prüf-/Spülstellen / gesamter Raum Zone 2

Der elektrische Anschluss und die Ansteuerung erfolgt bauseits durch die ausführende EMSR-Technik.

Bei der Konzeption und Herstellung der Installationen und Leitungen ist das Merkblatt DWA-M 212 "Technische Ausrüstung von Faulgasanlagen auf Kläranlagen", das Merkblatt DWA-M 305 "Gasfackel auf Biogasablagen" und das Merkblatt DWA-M 275 "Rohrleitungssysteme für den Bereich der technischen Ausrüstung von Kläranlagen" zu berücksichtigen.

Gastrocknung

Lieferung und Montage der kompletten Installationen und Leitungen für die Gaskühlung/-trocknung im Faulgassystem zur Montage im Gasmessraum des Faulschlammgebäudes.

Ausgelegt für den max. Gasverbrauch beider BHKW-Module, mindestens jedoch 100 m³/h, zum Einbau in das Faulgassystem DN 100 zu installieren.

Der Rohrbündelwärmetauscher und der Kondensatabscheider sind so zu dimensionieren, dass die Anlagenteile im vorhandenen Gasmessraum Faulschlammgebäudes montiert werden können.

Gasart:	Faulgas / Klärgas
Gasdurchsatz:	100 m³/h
Gaseintrittstemperatur:	max. 40 °C
Gasaustrittstemperatur:	2 °C bis 4 °C
Gasfeuchte Eintritt:	100 % (gesättigt)
Gasfeuchte Austritt:	40 bis 60 %
Raumlänge:	ca. 4,70 m

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

Raumbreite: ca. 2,25 m
Raumhöhe: ca. 3,90 m

1.5.1 Rohrbündelwärmetauscher als Gaskühler mit Kondensator ausgeführt, ausgelegt für den Gasdurchsatz von 100 m³/h, gasberührte Teile aus Edelstahl-Werkstoff 1.4571 bzw. 1.4404, Mantel aus Stahl St 35.8 lackiert, dimensioniert für geringen Druckverlust, Betriebsdruck mantelseitig max. 6 bar, Betriebsdruck gasseitig max. 0,5 bar, mit Flanschanschlüssen max. DN 125 für die Gasleitung und die Kondensatabscheidung, 2 Anschweißmuffen DN 25 / 1" zum Anschluss der Kaltsohleleitungen, 1 Anschweißmuffe DN 25 / 1" für Entlüftung mit Verschlussstopfen, 1 Anschweißmuffe DN 25 / 1" für Entleerung mit Verschlussstopfen, Länge der Anschweißmuffen geeignet für Dämmmantel, liefern und montieren.

Fabrikat: Siloxa oder gleichwertig.

angebotenes Fabrikat: '.....'

Typ: '.....'

Wärme- / Kälteleistung Gaskühler: '.....' kW

Kondensatanfall: '.....' kg/h

Druckverlust: '.....' mbar

Gesamtlänge Gaskühler: '.....' mm

Durchmesser Innenrohre: '.....' mm

Mantelaußendurchmesser Gaskühler: '.....' mm

Flanschanschluss Gaskühler: DN '.....' mm

Nennweite Anschluss Kaltsohleleitungen: DN '.....' mm

1 St

1.5.2 Wand-Konsolen-Satz zur Befestigung des Rohrbündelwärmetauschers, Achsabstand der Rohrleitung zur Wand bis 0,30 m, komplett aus Werkstoff 1.4301, in geschweißter Ausführung, je nach Ausführung mit Unterstützung, aus Vierkantrohren, Enden mit Deckel zugeschweißt, Grundplatten mit Langlöchern zur Wandbefestigung, Befestigung des Rohrbündelwärmetauschers entsprechend Ausführung, Befestigung im Mauerwerk mit Verbundankern, Verbindungs- und Befestigungsmaterial aus Edelstahl, liefern und montieren.

1 St

Übertrag:

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

Übertrag:

1.5.3	<p>Dämmung mit Blechmantel des Rohrbündelwärmetauschers, mit Mineralfasermatten auf Alufolie kaschiert, nicht brennbar nach DIN 4102, Dämmstärke min. 50 mm, Außenblechmantel aus Aluminium, mit Längs- und Rundsicke durch Sicke und Gegensicke verbunden, Blechdicke min. 0,8 mm, abnehmbar mit Blechtreibschrauben aus Edelstahl befestigt, einschl. Dämmung der Anschlussflansche, mit allen Zuschnitten, Formstücke, Abschlussprofile und Dämmkappen, Durchdringungen und Abschlüsse des Blechmantels sind mit sauberen Einfassungen und Profilen zu versehen, Durchdringungen der Halterungen sind einzukalkulieren. liefern und montieren.</p>	1	St		
1.5.4	<p>Kondensatableiter mit Demister, Wassersperre, Magnetventil und Grenzscharter, ausgelegt für den Gasdurchsatz von 100 m³/h, mit Formstück komplett aus Edelstahl-Werkstoff 1.4571 bzw. 1.4404, zum Anflanschen an Gaskühler und Faulgasleitungssystem DN 100 bis DN 125, Demister (Feintropfenabscheider) aus Edelstahl-Werkstoff 1.4571 bzw. 1.4404, Betriebsdruck gasseitig max. 0,5 bar, Wassersperre mit Tauchrohr nach unten angeflanscht, mit Wasservorlage min. 800 mm, Kondensatablauf über Flüssigkeitssperre, 1 Anschweißmuffe DN 25 / 1" für Entlüftung mit Verschlussstopfen, 1 Anschweißnippel DN 25 / 1" zum Anschluss der Kondensatleitung, 1 Anschweißnippel DN 15 / ½" zur Entleerung der Wasservorlage, 1 Anschweißmuffe DN 40 / 1½" für Füllstandsüberwachungen. 2 Anschweißmuffen DN 15 / ½" für Messungen, mit Verschlussstopfen. Länge der Anschweißmuffen geeignet für Dämmmantel.</p> <p>Kondensatanschluss mit</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kugelhahn 1", 2-teilig aus Edelstahl V4A, offener Durchgang, mit Gewindeanschluss IG, Kugelabdichtung aus PTFE, Handhebel aus Edelstahl mit Kunststoffüberzug - Schmutzfänger 1", aus Edelstahl V4A, mit Gewindeanschluss IG, mit austauschbarem Sieb aus Edelstahl - Magnetventil 1" in Ex-Ausführung, aus Edelstahl V4A, mit Gewindeanschluss IG und ü, Dichtwerkstoff NBR, stromlos geschlossen, 230 V, Schutzart IP 65 - zur Montage erforderlichen Fittings aus Edelstahl V4A <p>Entleerung mit</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kugelhahn 1", 2-teilig aus Edelstahl V4A, offener Durchgang, mit Gewindeanschluss IG, Kugelabdichtung aus PTFE, Handhebel aus Edelstahl mit Kunststoffüberzug und mit Verschlussstopfen <p>Überwachung der Flüssigkeitssperre über Grenzscharter mit</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2/3-Stabsonde in Ex-geschützter Ausführung nach SIL, 230 V, Schutzart IP 66, ein passendes Auswertegerät für bauseitigen Schaltschrankeinbau ist beizustellen <p>liefern und montieren.</p> <p>Fabrikat: Siloxa oder gleichwertig.</p>				

Übertrag:

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

Übertrag:

angebotenes Fabrikat: '.....'

Typ: '.....'

Durchmesser der Gasleitung: DN '.....' mm

Gesamtlänge Kondensatabscheider: '.....' mm

Außendurchmesser Wassersperre: DN '.....' mm

Bauhöhe Kondensatableiter: '.....' mm

Fabrikat Magnetventil: '.....'

Typ: '.....'

Ex-Schutz: '.....'

Fabrikat Stabsonde: '.....'

Typ: '.....'

Ex-Schutz: '.....'

1 St

1.5.5 Wand-Konsolen-Satz zur Befestigung des Kondensatableiters,
Achsabstand der Rohrleitung zur Wand bis 0,30 m,
komplett aus Werkstoff 1.4301,
in geschweißter Ausführung, je nach Ausführung mit Unterstützung,
aus Vierkantrohren, Enden mit Deckel zugeschweißt,
Grundplatten mit Langlöchern zur Wandbefestigung,
Befestigung des Kondensatableiters Ausführung,
Befestigung im Mauerwerk mit Verbundankern,
Verbindungs- und Befestigungsmaterial aus Edelstahl,
liefern und montieren.

1 St

1.5.6 Dämmung mit Blechmantel des Kondensatableiters,
mit Mineralfasermatten auf Alufolie kaschiert,
nicht brennbar nach DIN 4102,
Dämmstärke min. 50 mm,
Außenblechmantel aus Aluminium,
mit Längs- und Rundsicke durch Sicke und Gegensicke verbunden,
Blechdicke min. 0,8 mm,
abnehmbar mit Blechtreibschrauben aus Edelstahl befestigt,
einschl. Dämmung der Anschlussflansche,
mit allen Zuschnitten, Formstücke, Abschlussprofile und Dämmkappen, Durch-
dringungen und Abschlüsse des Blechmantels sind mit sauberen Einfassungen
und Profilen zu versehen,

Übertrag:

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

Übertrag:

Durchdringungen der Halterungen sind einzukalkulieren.
liefern und montieren.

1 St

1.5.7

Kaltwassersatz mit luftgekühltem Verflüssiger und Kaltspeisespeicher,
für Außenaufstellung außerhalb der Ex-Zone und Ganzjahresbetrieb,
zur Montage auf Konsolen vor der Wand mit rückseitigem Abstand von rd. 150
mm,
industriell gefertigtes Seriengerät in Kompaktbauweise (Monoblockgerät),
Ausführung mit niedrigem Geräuschpegel,
Gehäuse aus pulverbeschichtetem Stahlblech mit demontierbaren Paneelen
und gutem Zugang zu allen Komponenten,
Scrollverdichter mit hohem Wirkungsgrad, mit Wärmeschutz und Schwingungs-
dämpfer,
Kondensator aus Kupferrohren mit Aluminiumlamellen,
Axialventilator für geräuscharmen Betrieb,
Verdampfer aus schweißgelöteten Edelstahlplatten mit Dämmung und Frost-
Schutz- und Strömungswächter,
thermostatisches Expansionsventil mit Temperaturfühler, Flüssigkeitsanzeiger,
Druckwandler, min. und max. Druckwächter, Sicherheitsventil, Verrohrung, Käl-
temittel R410A und sonstiges Zubehör,
Hydraulikeinheit mit geregelter Umwälzpumpe, Kaltspeisespeicher, Ausdehnungs-
gefäß, Sicherheitsventil 6 bar, Füll- und Entleerungsventil, und sonstiges Zube-
hör,
Integrierte Steuerung mit Mikroprozessor und Display,
von außen bedienbar,
mit Hauptschalter, Sicherungen für Hilfs- und Leistungskreisläufe,
Drehzahlregler für Ventilator, Motorschutzschalter, Befehls- und Meldegeräte,
potentialfreie Kontakte für Sammelstörmeldung und Freigabe, interne Verkabe-
lung usw.,
Betriebsspannung 230 V / 400 V, 50 Hz,
Schutzart IP 54 / 55,
liefern und montieren.

Der Schallleistungspegel des Kaltwassersatzes ist auf ≤ 70 dB(A) zu limitieren
und entsprechend geräuscharm auszulegen

Fabrikat: Aermec oder gleichwertig

angebotenes Fabrikat: '.....'

Typ: '.....'

Nennkälteleistung: '.....' kW

Gesamtleistungsaufnahme: '.....' kW

Nennstrom: '.....' A

Elektrischer Anschluss: '.....' V / '.....' Hz

Zulässige Außentemperatur: von '.....' °C bis '.....' °C

Abmessungen B x H x T: '.....' x '.....' x '.....' mm

Betriebsgewicht: '.....' kg

Übertrag:

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

Übertrag:

max. Schallleistungsegel. '.....' dB(A)

1 St

- 1.5.8 Wand-Konsolen-Satz zur Befestigung des Kaltwassersatzes an der Außenwand, komplett aus Werkstoff 1.4301, in geschweißter Ausführung, mit Unterstützung, aus Vierkantrohren, Enden mit Deckel zugeschweißt, Grundplatten mit Langlöchern zur Wandbefestigung, Befestigung in zweischaligem Mauerwerk mit Luft-/Dämmschicht mit Verbundankern, Verankerung im tragenden Hintermauerwerk (Luft-/Dämmschicht: 8 cm, Verbinder: 11,5 cm) Verbindungs- und Befestigungsmaterial aus Edelstahl, liefern und montieren.

1 St

- 1.5.9 Kaltsohleleitungen (Vor- und Rücklauf) zwischen Kaltwassersatz und Gaskühler, aus Stahlrohr DIN 2448 (mit Korrosionsschutzanstrich), mit allen Formstücken, Bögen, Verschraubungen, Armaturen und Flanschen sowie den erf. Flanschverbindungen, Entfernung zwischen Kaltwassersatz und Gaskühler ca. 10 m, einschließlich:
- Schwingungsdämpfende Verbindungsstücke am Kaltwassersatz
 - Strangregulierungsventil für den Kaltsolevorlauf
 - Schmutzfänger für den Kaltsolerücklauf
 - Entleerung mit Kugelhahn für jede Vor- und Rücklaufleitung
 - Hochpunktentlüftung für jede Vor- und Rücklaufleitung, mit automatischem Entlüfter,
 - 2 Wanddurchführungen durch Kernbohrung (wird gesondert abgerechnet) der Außenwand, Hohlraum zwischen Bohrung Rohrleitung mit nicht brennbarer mineralischer Dämmwolle ausstopfen, Spaltabdeckung auf beiden Seiten der Wand durch geteilte Abdeckrosetten aus Edelstahlblech 1.4301, einschl. der erf. Befestigungen und dauerelastischer Abdichtung.
 - Wärmedämmung der Leitungen mit Blechmantel mit Mineralfasermatten auf Alufolie kaschiert, nicht brennbar nach DIN 4102, Dämmstärke 30 mm, Außenblechmantel aus Aluminium, mit Längs- und Rundsicke durch Sicke und Gegensicke verbunden, Blechdicke min. 0,5 mm, abnehmbar mit Blechtreibschrauben aus Edelstahl befestigt, mit allen Zuschnitten, Formstücke, Abschlussprofile und Dämmkappen, Durchdringungen und Abschlüsse des Blechmantels sind mit sauberen Einfassungen und Profilen zu versehen
 - Befestigungsstrukturen, Festpunkte, Gleitlager, Konsolen usw. aus Edelstahl Werkstoff 1.4301

Die Dichtigkeits- und Druckprobe sowie die Befüllung des Kaltsohlekreislaufes mit Glykol-Wasser-Gemisch sind entsprechend einzukalkulieren.

Kaltsohleleitungen mit Zubehör und dem erforderlichen Montage- und

Übertrag:

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

Übertrag:

Befestigungsmaterial aus Edelstahl, liefern und betriebsbereit montieren.

1 St

Gasmengenmessungen und -sicherheitsventil

1.5.10 Ultraschall-Durchflussmessgerät DN 100 für Faulgas zur kontinuierlichen Erfassung des (Norm-)Volumenfluss.

Ultraschall-Durchfluss-Messsystem nach dem Laufzeitverfahren,
Feldgehäuse in Kompaktausführung:

- Inline-Messung von Volumenfluss
- Messung von nassem oder trockenem Biogas bei geringem Durchfluss und Druck
- Betrieb in gesättigten Gasen
- Intuitive Inbetriebnahme durch geführte Parametrierung
- Genaue, zuverlässige Biogasmessung unter wechselnden Prozessbedingungen
- HART-Protokoll
- Menügeführte Inbetriebnahme
- Kurze Ein- und Auslaufstrecken
- Reduzierter Verdrahtungsaufwand durch Zweileitertechnologie

Kompaktgerät, Messaufnehmer mit aufgebautem Messumformer

Messbereich: bis 150 Nm³/h
 Nennweite: DN 100
 Prozessanschluss: Loser Flansch EN1092-1 aus Edelstahl-Werkstoff 1.4301
 Nenndruck: PN 10
 Gehäuse: GT20 Zweikammer, Alu-Druckguss, beschichtet
 Schutzart Messumformer: IP66/67
 Schutzart Messaufnehmer: IP66/67
 Anzeige: 4-zeilige LCD-Anzeige
 - Momentanwerte
 - Summenzähler
 - Statusgrößen
 - Fehlermeldungen im Klartext
 Bedienung: Bedienung von außen mittels TouchControl
 Messgrößen: Volumenfluss, Normvolumenfluss
 Messabweichung: Volumenfluss $\pm 1,5$ % v.M. bei 1...30 m/s
 Messdynamik 30:1
 Explosionsschutz: ATEX II2G Ex ia
 Zulassung: DGRL/PED
 Hilfsenergie: 2-Leiter Technik, 24 V DC
 Ein-/Ausgänge: 1x Analog: 4...20 mA Stromausgang mit HART-Kommunikation
 1x Impuls-/Frequenz-/Schaltausgang: open collector, programmierbar
 erforderliche Signalausgänge: - Gesamtdurchfluss
 - Momentandurchfluss

Komplett mit allem Zubehör liefern und montieren,
einschl. Kalibrierzertifikat,
einschl. Inbetriebnahme und aller Vor-Ort-Einstellungen.

Übertrag:

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

Übertrag:

Fabrikat: ENDRESS+HAUSER Prosonic Flow B 200 oder gleichwertig.

Angebotenes Fabrikat: '.....'

Typ: '.....'

1 St

1.5.11

Ultraschall-Durchflussmessgerät DN 100 für Faulgas zur kontinuierlichen Erfassung des (Norm-)Volumenfluss sowie Methananteil und Temperatur.

Ultraschall-Durchfluss-Messsystem nach dem Laufzeitverfahren,
Feldgehäuse in Kompaktausführung:

- Inline-Messung von Volumenfluss und direkte Bestimmung des Methangehalts
- Messung von nassem oder trockenem Biogas bei geringem Durchfluss und Druck
- Betrieb in gesättigten Gasen
- Intuitive Inbetriebnahme durch geführte Parametrierung
- Genaue, zuverlässige Biogasmessung unter wechselnden Prozessbedingungen
- HART-Protokoll
- Menügeführte Inbetriebnahme
- Kurze Ein- und Auslaufstrecken
- Reduzierter Verdrahtungsaufwand durch Zweileitertechnologie

Kompaktgerät, Messaufnehmer mit aufgebautem Messumformer

Messbereich:	bis 150 Nm ³ /h
Nennweite:	DN 100
Prozessanschluss:	Losser Flansch EN1092-1 aus Edelstahl-Werkstoff 1.4301
Nenndruck:	PN 10
Gehäuse:	GT20 Zweikammer, Alu-Druckguss, beschichtet
Schutzart Messumformer:	IP66/67
Schutzart Messaufnehmer:	IP66/67
Anzeige:	4-zeilige LCD-Anzeige <ul style="list-style-type: none"> - Momentanwerte - Summenzähler - Statusgrößen - Fehlermeldungen im Klartext
Bedienung:	Bedienung von außen mittels TouchControl
Messgrößen:	Volumenfluss, Normvolumenfluss, Temperatur und Methangehalt (in Biogas)
Messabweichung:	Volumenfluss $\pm 1,5$ % v.M. bei 1...30 m/s Methangehaltbestimmung ± 2 % v.E. = ± 2 % abs. Temperatur $\pm 0,6$ °C $\pm 0,005 \times T$ °C
Messdynamik	30:1
Explosionsschutz:	ATEX II2G Ex ia
Zulassung:	DGRL/PED
Hilfsenergie:	2-Leiter Technik, 24 V DC
Ein-/Ausgänge:	1x Analog: 4...20 mA Stromausgang mit HART-Kommunikation 1x Impuls-/Frequenz-/Schaltausgang: open

Übertrag:

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

Übertrag:

collector, programmierbar

erforderliche Signalausgänge:

- Gesamtdurchfluss
- Momentandurchfluss
- Momentan-Methangehalt

Komplett mit allem Zubehör liefern und montieren,
einschl. Kalibrierzertifikat,
einschl. Inbetriebnahme und aller Vor-Ort-Einstellungen.

Fabrikat: ENDRESS+HAUSER Prosonic Flow B 200 oder gleichwertig.

Angebotenes Fabrikat: '.....'

Typ: '.....'

1 St

1.5.12 Sicherheits-Absperrventil DN 100 für Faulgas.

Faul-/Biogas mit Dichte 1,22 kg/m³,
Gastemperatur bis 40 °C,
max. Gasdurchfluss 100 m³/h,
Gassystemdruck 45 mbar.

Sicherheits-Magnetventil, einstufig,
stromlos geschlossen,
in explosionsgeschützter Ausführung,
Flanschanschluss nach DIN EN 1092, PN 10,
max. Betriebsüberdruck 200 mbar,
schnell schließend und schnell öffnend
Schließzeit < 1 s,
Öffnungszeit < 1 s bei Umgebungstemperatur 20 °C,
manuelle Hauptmengeneinstellung, 100 % geöffnet,
eingebautes Schmutzfänger-Sieb, Maschenweite 1 mm,
buntmetallfreie Ausführung,
Gehäuse aus Aluminium, Stahl,
Dichtungen aus NBR,
Baumusterprüfung gemäß RL 2014/34/EU (ATEX),
Explosionsschutz Ex II 3G,
Temperaturklasse T3,
für Zone 2,
Schutzart IP 54,
Temperaturbereich Medium von -15 °C bis +60 °C
Temperaturbereich Umgebung von -15 °C bis +60 °C
Spannung 230 V AC,
Frequenz 50 Hz,
Magnetleistung max 100 W,
Nennstrom: max. 0,5 A,
elektrischer Anschluss mit 5 m Anschlusskabel,
Einbaulage für Rohrleitung vertikal, Antrieb nach vorne,
liefern und montieren.

Fabrikat: DUNGS MVD 2100 S02 X oder gleichwertig.

Angebotenes Fabrikat: '.....'

Typ: '.....'

Übertrag:

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

Übertrag:

Druckverlust für o.g. Gasdaten: '.....' mbar

1 St

Rohrleitungen

Es sind komplette Rohrleitungssysteme, ausgeführt gemäß Merkblatt DWA-M 275, mit Formstücken und Armaturen liefern und montieren.

Die Rohrleitungssysteme sind möglichst strömungsgünstig zu gestalten. Abzweige sind daher grundsätzlich mit Sattelstutzen oder Schuhstutzen, ähnlich DIN 2618 bzw. DIN 2819, auszuführen. Das Ausfräsen der Anschlussöffnungen ist in die EP mit einzukalkulieren.

Einschl. der erforderlichen Ablängungen und Passstücke.

Einschl. aller Schweißverbindungen.

Einschl. aller Dichtungsmaterialien.

Die Schweißnahtqualität von Faulgas führenden Rohrleitungen muss der Bewertungsgruppe C nach DIN EN ISO 5817 entsprechen. Mindestens 10 % der erdgedeckten bzw. vor Ort geschweißten Leitungsverbindungen sind vor Inbetriebnahme einer Durchstrahlungsprüfung zu unterziehen.

Die Prüfung der Schweißnähte der Gasleitungen ist im erforderlichen Umfang nach DIN EN ISO 17636 Prüfkategorie B durch einen zertifizierten Fachbetrieb durchführen zu lassen und nachzuweisen.

In die nachfolgenden Einheitspreise sind alle erforderlichen Konsolen, Stützen, Rohrhalterungen und Schellen aus Edelstahl Werkstoff 1.4301 (V2A) für eine sichere und schwingungsfreie Lagerung der Rohrleitungen und Armaturen einzurechnen.

Alle Verbindungsteile und Flanschverbindungen sind grundsätzlich mit Gewindestangen, Schrauben, Unterlegscheiben und Muttern aus Edelstahl in Werkstoffkombination A2-70 / A4-70 / A4-80 auszuführen.

Alle Befestigungen an Stahlbeton sind grundsätzlich mit Reaktionsharzverbundankern und Gewindestangen aus Edelstahl A4 vorzusehen. Zugelassene Dübelverankerungen sind grundsätzlich mit Ankerbolzen, Unterlegscheiben und Muttern aus Edelstahl A4 einzukalkulieren.

Vor der Demontage von Faulgas führenden Rohrleitungen sind die vollständig im Stickstoff zu inertisieren. Alle erforderlichen Leistungen, Geräte sowie Betriebs- und Verbrauchsstoffe sind einzukalkulieren.

Das bei Umbauten ausgebaute und abgebrochene nicht wiederverwertbare Material ist vollständig zu entfernen und getrennt nach dem Kreislaufwirtschaftsgesetz zu verwerten bzw. zu entsorgen.

1.5.13 Flanschverbindung bis DN 100 aus Edelstahl demontieren, und nach Umbau der Leitungen wieder montieren, einschl. Dichtringe.

10 St

1.5.14 Zwischenflanscharmaturen bis DN 100 einschl. der Flanschverbindung demontieren, und nach Umbau der Leitungen wieder montieren, einschl. der Dichtringe.

2 St

1.5.15 Rohrleitung bis DN 100 demontieren, und nach Umbau der Leitungen wieder montieren, aus Edelstahl Werkstoff-Nr. 1.4571,

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
	einschl. aller Formstücke, Flansche und Spülstutzen, einschl. aller Wand-, Decken- und Sohlbefestigungen.	16	m		
1.5.16	Rohrleitung DN 100 (114,3 mm) trennen, zum Anschweißen von neuen Formstücken, aus Edelstahl Werkstoff-Nr. 1.4571, einschl. Nacharbeiten und Vorbereiten der Rohrenden.	8	St		
1.5.17	Rohrhalterung DN 100 aus Edelstahl demontieren, Wandabstand bis 0,30 m, bestehend aus Fußplatte, Vierkantrohr und angeschweißter Rohrschelle, für verringerten Wandabstand einkürzen (versetzen der Rohrschelle), und wieder montieren.	1	St		
1.5.18	Rohrleitung DN 100 (114,3 x 2,6 mm), DIN EN ISO 1127, aus Edelstahl Werkstoff-Nr. 1.4571, liefern und montieren.	10	m		
1.5.19	Rohrbogen bis 45° DN 100 (114,3 x 2,6 mm), aus Edelstahl Werkstoff-Nr. 1.4571, R = 1,5 x d liefern und montieren.	1	St		
1.5.20	Rohrbogen über 45° bis 90° DN 100 (114,3 x 2,6 mm), aus Edelstahl Werkstoff-Nr. 1.4571, R = 1,5 x d liefern und montieren.	4	St		
1.5.21	Sattelstutzen DN 100 (114,3 x 2,6 mm), aus Edelstahl Werkstoff-Nr. 1.4571, Ausführung ähnlich DIN 2618, passend auf Rohre ab DN 100, einschl. herstellen der Rohröffnung, liefern und montieren.	1	St		
1.5.22	Reduzierstücke DN 125 / DN 100 (139,7 / 114,3 x 2,6 mm), konzentrisch, exzentrisch, aus Edelstahl Werkstoff-Nr. 1.4571, liefern und montieren.	2	St		

Übertrag:

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
Übertrag:					
1.5.23	Vorschweißbordscheiben DN 100 (114,3 x 2,6 mm), aus Edelstahl Werkstoff-Nr. 1.4571, liefern und montieren.	16	St		
1.5.24	Vorschweißbordscheiben DN 125 (139,7 x 2,6 mm), aus Edelstahl Werkstoff-Nr. 1.4571, liefern und montieren.	2	St		
1.5.25	Losflansch für Vorschweißbordscheibe DN 100 (114,3 x 2,6 mm), aus Edelstahl, Werkstoff-Nr. 1.4571, ähnlich DIN 2642, mit reduzierter Blattstärke min. 10 mm, Flanschanschlussmaße nach DIN EN 1092, PN 10, liefern und montieren.	16	St		
1.5.26	Losflansch für Vorschweißbordscheibe DN 125 (139,7 x 2,6 mm), aus Edelstahl, Werkstoff-Nr. 1.4571, ähnlich DIN 2642, mit reduzierter Blattstärke min. 12 mm, Flanschanschlussmaße nach DIN EN 1092, PN 10, liefern und montieren.	2	St		
1.5.27	Flanschverbindungen DN 100, PN 10, Flanschanschlussmaße nach DIN EN 1092, PN 10, bestehend aus Dichtring NBR, Gewindestangen, Schrauben, Unterlegscheiben und Muttern aus Edelstahl A2 / A4, für Fest- und Losflaschverbindungen, liefern und montieren.	8	St		
1.5.28	Flanschverbindungen DN 125, PN 10, Flanschanschlussmaße nach DIN EN 1092, PN 10, bestehend aus Dichtring NBR, Gewindestangen, Schrauben, Unterlegscheiben und Muttern aus Edelstahl A2 / A4, für Fest- und Losflaschverbindungen, liefern und montieren.	3	St		
1.5.29	Doppelflanschverbindung DN 100, PN 10, für Zwischenflanscharmaturen, Flanschanschlussmaße nach DIN EN 1092, PN 10, bestehend aus den erf. Dichtringen NBR, Gewindestangen, Schrauben, Unterlegscheiben und Muttern aus Edelstahl A2 / A4, für Durchsteck- und Sackverbindungen (beidseitig) für Fest- und Losflaschverbindungen,				

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
	liefern und montieren.				
		2	St		
1.5.30	Wand-Konsole zur Befestigung von Edelstahlrohrleitungen DN 100, Achsabstand der Rohrleitung zur Wand bis 0,30 m, komplett aus Werkstoff 1.4301, in geschweißter Ausführung, aus Vierkantrohren, Enden mit Deckel zugeschweißt, Grundplatte mit Langlöchern zur Wandbefestigung, Rohrbefestigung mit Rohrschelle und elastischer Einlage,, Verbindungs- und Befestigungsmaterial aus Edelstahl, Befestigung im Mauerwerk mit Verbundankern, liefern und montieren.	2	St		
1.5.31	Wand-Konsole zur Befestigung von Edelstahlrohrleitungen DN 100, Achsabstand der Rohrleitung zur Wand bis 0,60 m, komplett aus Werkstoff 1.4301, in geschweißter Ausführung, mit Unterstützung, aus Vierkantrohren, Enden mit Deckel zugeschweißt, 2 Grundplatten mit Langlöchern zur Wandbefestigung, Rohrbefestigung mit Rohrschelle und elastischer Einlage,, Verbindungs- und Befestigungsmaterial aus Edelstahl, Befestigung im Mauerwerk mit Verbundankern, liefern und montieren.	2	St		
1.5.32	Anschweißnippel 1" (DN 25), aus Edelstahl Werkstoff-Nr. 1.4571, einschl. Bohrung am Hauptrohr, liefern und montieren / anschweißen.	1	St		
1.5.33	Anschweißnippel ½" (DN 15), aus Edelstahl Werkstoff-Nr. 1.4571, einschl. Bohrung am Hauptrohr, liefern und montieren / anschweißen.	1	St		
1.5.34	Ganze Muffe 1" (DN 25), aus Edelstahl Werkstoff-Nr. 1.4571, einschl. Bohrung am Hauptrohr, liefern und montieren / anschweißen.	1	St		
1.5.35	Ganze Muffe ½" (DN 15), aus Edelstahl Werkstoff-Nr. 1.4571,				

Übertrag:

Übertrag:

27.10.2026

Leistungsverzeichnis

Seite 92 von 118

ZKA Rietberg - Erneuerung BHKW

Maschinen-/Anlagentechnik

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

Übertrag:

einschl. Bohrung am Hauptrohr,
liefern und montieren / anschweißen.

1 St

1.5.36 Winkel 90°, mit IG / AG 1",
aus Edelstahl Werkstoff-Nr. 1.4571,
als Zulage zum Spül- und Entleerungsanschluss,
liefern und montieren.

1 St

1.5.37 Winkel 90°, mit IG / AG ½",
aus Edelstahl Werkstoff-Nr. 1.4571,
als Zulage zum Spül- und Entleerungsanschluss,
liefern und montieren.

1 St

1.5.38 Spül- und Entleerungsanschlüsse DN 25 / 1",
aus Edelstahl Werkstoff-Nr. 1.4571,
bestehend aus:
- Anschweißnippel R1" und Bohrung am Hauptrohr,
- Kugelhahn 2-teilig aus Edelstahl V4A, offener Durchgang, mit Gewindean-
schluss IG 1", Kugelabdichtung aus PTFE, Handhebel aus Edelstahl mit
Kunststoffüberzug,
- Verschlussstopfen / -schraube R1"
liefern und montieren.

1 St

1.5.39 Spül- und Entleerungsanschlüsse DN 15 / ½",
aus Edelstahl Werkstoff-Nr. 1.4571,
bestehend aus:
- Anschweißnippel R½" und Bohrung am Hauptrohr,
- Kugelhahn 2-teilig aus Edelstahl V4A, offener Durchgang, mit Gewindean-
schluss IG ½", Kugelabdichtung aus PTFE, Handhebel aus Edelstahl mit
Kunststoffüberzug,
- Verschlussstopfen / -schraube R½"
liefern und montieren.

1 St

Armaturen

1.5.40 Gas-Zwischenflanschklappe DN 100, PN 10,
mit DVGW-Bauartzulassung,
geeignet für aggressives Faulgas,
Betriebstemperatur bis 40 °C,
weichdichtend nach EN 13774,
Baulänge nach DIN EN 558-1, Reihe 20 (K1),
Flanschanschluss nach DIN EN 1092, PN10,
in beiden Durchflussrichtungen dichtend,
Dichtheit nach DIN EN 12 266, Leckrate A,
vollausgekleidet mit integrierten Flanschdichtungen,
Gehäuse aus Gusseisen EN-JS 1030 (GGG-40),
Oberfläche mit EP-Pulverbeschichtung, min. 120 µm,

Übertrag:

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

Übertrag:

Manschette aus NBR, einteilig, auswechselbar, mehrfach geführt und gegen Walken gesichert,
mit umlaufenden passgenauem Formsteg,
Klappenscheibe aus Edelstahl 1.4408, strömungsoptimiert, Dichtflächen hochglanzpoliert für geringe Drehmomente,
Welle aus Edelstahl 1.4401, zweiteilig gesteckt,
in wartungsfreien Buchsendreifach gelagert,
Verschlusschraube aus Edelstahl 1.4408,
Lagerbuchsen aus Sondermessing,
O-Ringe aus NBR,
Bedienung mit Rastenhandhebel, Oberfläche EP-Pulverbeschichtet,
Gehäuseschrauben und Verbindungsteile aus Edelstahl,
liefern und montieren.

Fabrikat EBRO Z 011-A oder gleichwertig

Angebotenes Fabrikat:

Typ:

2 St

1.5.41

Gasdruckmanometer zum für Innenmontage,
Plattenfeder-Manometer mit 160 mm Skalendurchmesser,
zum Einsatz in der Ex-Zone 1,
Anzeigebereich 0 bis 100 mbar,
Genauigkeitsklasse 1,6,
Zeigerwerk aus Edelstahl,
Zifferblatt und Zeiger aus Aluminium (weiß / schwarz)
Bajonettgehäuse Gehäuse aus Edelstahl mit Glyzerinfüllung,
Sichtscheibe aus Sicherheitsverbundglas,
unterer Flansch und Plattenfeder aus Edelstahl 1.4571,
Verbindungen aus A4,
Dichtung aus FPM,
mit Absperrventil ½" aus Edelstahl 1.4571 für Druckmessgräte,
nach DIN 16270 mit Entlüftungsschraube,
Dichtpackung aus PTFE,
Handrad aus warmfestem Kunststoff,
einschl. Anschweißstutzen, Winkel, Fittingen usw. in Anschlussnennweite ½",
komplett aus Edelstahl 1.4571,
komplett liefern und montieren.

1 St

1.5.42

Gasdruckmanometer zum für Innenmontage,
Plattenfeder-Manometer mit 80 mm Skalendurchmesser,
zum Einsatz in der Ex-Zone 1,
Anzeigebereich 0 bis 100 mbar,
Genauigkeitsklasse 1,6,
Zeigerwerk aus Edelstahl,
Zifferblatt und Zeiger aus Aluminium (weiß / schwarz)
Bajonettgehäuse Gehäuse aus Edelstahl mit Glyzerinfüllung,
Sichtscheibe aus Sicherheitsverbundglas,
unterer Flansch und Plattenfeder aus Edelstahl 1.4571,
Verbindungen aus A4,
Dichtung aus FPM,
mit Absperrventil ½" aus Edelstahl 1.4571 für Druckmessgräte,

Übertrag:

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

Übertrag:

nach DIN 16270 mit Entlüftungsschraube,
Dichtpackung aus PTFE,
Handrad aus warmfestem Kunststoff,
einschl. Anschweißstutzen, Winkel, Fittingen usw. in Anschlussnennweite ½",
komplett aus Edelstahl 1.4571,
komplett liefern und montieren.

1 St

- 1.5.43 Bimetall-Thermometer, Industrieausführung
mit 80 mm Skalendurchmesser,
Anzeigebereich -20 °C bis +60 °C,
Genauigkeitsklasse 1 nach EN 13190,
Gehäuse, Ring, Prozessanschluss und Distanzstück aus Edelstahl,
Tauchschaft aus Edelstahl 1.4571,
Zifferblatt und Zeiger aus Aluminium (weiß / schwarz),
Sichtscheibe aus Instrumentenflachglas,
Anschlusslage rückseitig mit Gewinde,
Prozessanschluss G ½ B,
Einbaulänge 100 mm,
Schutzart: IP 43,
einschl. Schutzrohr, Anschlussstutzen, Fittinge usw. in Anschlussnennweite ½",
komplett aus Edelstahl 1.4571,
komplett liefern und montieren.

2 St

Kondensatentwässerung

- 1.5.44 Anschluss für Kondensatleitung DN 15 an bestehender Edelstahl-Pressfitting-
Systemrohrleitung DN 15 (18 x 1,0 mm) herstellen,
Rohrleitung an zwei Stellen zum Anschließen von neuen Formstücken trennen
und Rohrstück demontieren,
Verbleibende Rohrenden bzw. Verbindungsteile nacharbeiten und zum An-
schluss von neuen Formstücken vorbereiten.
Das ausgebaut Material ist fachgerecht zu entsorgen.

1 St

- 1.5.45 Edelstahl-Pressfitting-Systemrohrleitung DN 15 (18 x 1,0 mm),
für Kondensatentwässerung zwischen BHKW-Modul, Abgasschalldämpfer und
bestehender Kondensatleitung DN 20 aus VA,
aus Edelstahl Werkstoff 1.4401,
System mit DVGW-Prüfzeichen,
einschl. der zur Verlegung erf. Form- und Verbindungsstücke,
wie Verbindungs- und Anschlussmuffen, Bögen, Winkel, T-Stücke, Reduzier-
stücke, Kappen, Übergang auf AG / IG usw.
Dichtungen aus HNBR (gelb),
einschl. der erf. Rohrschellen aus V2A,
Montage- und Befestigungsmaterial aus Edelstahl,
liefern und montieren.

3 m

- 1.5.46 Pressfitting-Übergangsverschraubung DN 15,
mit Flachdichtung aus HNBR,

Übertrag:

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

Übertrag:

auf ½" Außen- (AG) oder Innengewinde (IG),
mit Muffe oder Einschubende,
aus Edelstahl Werkstoff-Nr. 1.4401,
Überwurfmutter aus Edelstahl,
liefern und montieren,
als Zulage.

1 St

1.5.47 Kugelhahn ½" (DN 15), mit Gas-DVGW-Zulassung,
2-teilig, PN 10,
aus Edelstahl, W.-Nr. 1.4408 oder gleichwertig,
2-Weg, offener Durchgang,
mit Innengewinde,
Kugeldichtungen aus PTFE,
Handhebel Werkstoff 1.4301 mit Kunststoffüberzug,
als Zulage,
liefern und montieren.

1 St

Kälte­dämmung für Rohrleitungen

Kälte­dämmung zur Tauwasserverhinderung und Energieeinsparung,

In den Positionen für die Dämmung von Rohrleitungen und Armaturen sind sämtliche Zuschläge für Formstücke, Bögen, Abzweige, Flansche, Endstücke usw., sowie allem für die Montage erforderlichen Klein- und Befestigungsmaterial enthalten.

1.5.48 Rohrdämmung mit Blechmantel für Rohrleitungen DN 100,
einschl. der Formstücke wie Bögen, Abzweige, Stutzen, Endteller usw.,
mit Mineralfasermatten auf Alufolie kaschiert,
nicht brennbar nach DIN 4102,
Dämmstärke min. 50 mm,
Außenmantel aus Aluminium,
Längs- und Rundnähte durch Sicke und Gegensicke verbunden,
Blechdicke min. 0,6 mm,
abnehmbar mit Blechtreibschrauben aus Edelstahl befestigt,
Bögen entsprechend der Rohrkrümmung in Segmenten,
mit allen Zuschnitten und Formteilen aus dem gleichen Material wie das gerade Rohr,
Durchdringungen und Abschlüsse des Blechmantels sind mit sauberen Einfassungen und Profilen zu versehen,
Durchdringungen der Rohrhalterungen und Rohrstützen sind einzukalkulieren,
liefern und montieren.

6 m

1.5.49 Armaturenkappe für Rohrdämmung der Leitungen DN 100,
mit Blechmantel,
für Schieber, Klappen, Ventile, Flanschverbindungen usw.,
mit mehrteiligen Wärmedämmungskappen Aluminiumblech,
innen mit Drahtgeflecht befestigten Wärmeschutzmatten,
Kappen mit Kniehebelverschlüssen aus Edelstahl,
leicht abnehmbar,
Verbindungs­material und Blechtreibschrauben aus Edelstahl,

Übertrag:

27.10.2026

Leistungsverzeichnis

Seite 96 von 118

ZKA Rietberg - Erneuerung BHKW

Maschinen-/Anlagentechnik

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

Übertrag:

liefern und montieren,
als Zulage zur Rohrdämmung.

5 St

1.5.50

Rohrdämmung mit PVC-Mantel für Rohrleitungen DN 15,
einschl. der Formstücke wie Bögen, Abzweige, Stutzen, Endteller usw.,
mit Mineralfasermatten auf Alufolie kaschiert,
nicht brennbar nach DIN 4102,
Dämmstärke 20 mm,
mit PVC-Außenmantel, Farbe grau,
Stöße und Schnittflächen sind sauber zu verkleben,
Durchdringungen der Rohrhalterungen und Rohrstützen sind einzukalkulieren,
liefern und montieren.

3 m

1.5 Installationen Gasmessraum

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

1.6 Installationen Pumpenkeller**Ergänzung Heizungssystem**

Die Heizungsanlage (Heizkessel, Blockheizkraftwerk und Rohrleitungen) werden künftig mit enthärtetem Wasser entsprechend VDE 2035 Blatt 1 zur Verminderung von Steinbildung und Korrosion betrieben.

Folgende Anlagenkomponenten werden hierzu ergänzt:

- Vakuum-Sprührohrentgasung mit Anschluss an den Rücklauf der Heizung
- Enthärtungsarmatur für Füll- und Ergänzungswasser mit Filterpatronen
- Nachspeisearmatur mit Systemtrenner und Wasserzähler mit Impulsgeber
- Anbindung der Nachspeisung an die Steuerung der Vakuum-Sprührohrentgasung

Die Erst-/Neubefüllung der Heizungsanlage erfolgt über eine mobile Anlage.

Die vorgesehene bauliche Gestaltung im Pumpenkeller geht aus den beigefügten Plänen hervor. Ein Aufstellungsvorschlag liegt bei.

Die in den Zeichnungen angegebenen Maße sind Richtmaße und können von der späteren Ausführung abweichen. Die Ausschreibung kann daher nicht als Grundlage für die Bestellung bzw. Fertigung benutzt werden.

Der elektrische Anschluss und die Ansteuerung erfolgt bauseits durch die ausführende EMSR-Technik.

1.6.1 Vakuum-Sprührohrentgasung zur System- und Nachspeisewasserentgasung in geschlossenen Heizwasser- und Kühlkreisläufen.

Vollautomatische Multifunktionseinheit mit "auto start"-Funktion und selbsttätigem hydraulischen Abgleich des Entgasungsprozesses sowie Steuerung und Überwachung der Nachspeisefunktion.

Geeignet für die Medien Wasser und Wasser/Glykolkemisch bis zu einem Mischungsverhältnis von 50/50%.

Funktionseinheit bestehend aus:

- Hydraulikteil und Steuerungs- und Bedieneinheit
- ergonomisch und wartungsfreundlich zusammengefasst
- modulares bodenstehendes Rahmensystem aus EV 1 eloxierten Aluminiumpräzisionsprofilen
- mit CE-Kennzeichen

Hydraulikteil:

- Entgasung mittels Edelstahl-Kreiselpumpe
- in Verbindung mit in einem vertikal angeordneten Edelstahl-Vakuum-Sprührohr
- ausgerüstet mit Vakuumsprühdüse, Peilrohrentgasung und Druck-/Niveauüberwachung
- Systemanschlüsse mittels integrierten Absperrungen

Steuerungs- und Bedieneinheit:

- Leistungs- und Kommunikationselektronik in robustem Kunststoffgehäuse integriert
- Bedientableau mit schmutzunempfindlicher Folientastatur
- vollautomatische frei parametrierbare Mikroprozessorsteuerung mit:
 - Echtzeituhr
 - differenzierendem Fehler- und Parameterspeicher
 - zweizeiliger Klartextanzeige für Systemdruck
 - allen relevanten Betriebs- und Störmeldungen
 - LED-Anzeige der Betriebsmodi
 - allgemeiner Fehlermeldung

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

- Kommunikationselektronik bestehend aus:
 - Schnittstelle RS 485 als Datenschnittstelle bzw. für den Anschluss optionaler Kommunikationskomponenten
 - potenzialfreier Ausgang zur Weiterleitung der Sammelmeldung
 - digitaler Eingang zur Signalverarbeitung eines Kontaktwasserzählers
- Eingang zur Nachspeise-Funktionsanforderung über externes Signal
- Steuereinheit komplett montiert und anschlussfertig nach VDE-Vorschriften verdrahtet
- Netzanschlusskabel und Netzstecker

Vakuum-Sprührohrentgasung des Inhalts-, Füll- und Nachspeisewassers in selbstoptimierendem Betrieb mit Zyklen für Dauer-, Intervall- und Nachspeiseentgasung.

Kontrollierte Nachspeisung über betriebssicheren Zweiwegemotorkugelhahn über eine integrierte Systemdruckauswertung oder ein externes 230 V Signal, mit automatischer Unterbrechung und Störmeldung bei Überschreitung der Laufzeit und/oder der Zyklenanzahl,

Auswertemöglichkeit eines Kontaktwasserzählers inkl. optional möglicher Kapazitätsüberwachung von Ionentauschern in der Nachspeiseleitung.

Dokumentation und Kontrolle des Gesamtsystems bezüglich o.g. Parameter.

max. Anlagenvolumen:	220 m ³
max. zul. Betriebstemperatur:	90 °C
max. zul. Betriebsüberdruck:	8 bar
Arbeitsdruck:	0,5 - 2,5 bar
Mindestzulaufdruck Nachspeisung:	0,10 bar
max. Schalldruckpegel:	55 dB(A)
Anschluss elektrisch:	230V / 50Hz
Anschluss Druckseite:	G 1"
Anschluss Abströmseite:	G ½"
Anschluss Nachspeisung:	G ½"
Ausscheidegrad gelöste Gase bis	90 %
max. Teilvolumenstrom Netz:	0,550 m ³ /h
max. Volumenstrom Nachspeisung:	0,350 m ³ /h

Komplett mit allem Zubehör liefern und montieren,

Montage- und Befestigungsmaterial aus Edelstahl, einschl. Inbetriebnahme und aller Vor-Ort-Einstellungen.

Fabrikat: Reflex Winkelmann Servitec 35 oder gleichwertig.

angebotenes Fabrikat:	'.....'
Typ:	'.....'
max. elektr. Nennleistung:	'.....' kW
Nennstrom:	'.....' A
Elektrischer Anschluss:	'.....' V / '.....' Hz
Abmessungen B x H x T:	'.....' x '.....' x '.....' mm
Betriebsgewicht:	'.....' kg

1 St

Übertrag:

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

Übertrag:

1.6.2

Nachspeisearmatur mit Wasserzähler.

Armatur zur direkten Verbindung von Nachspeiseeinrichtungen für Heiz- und Kühlwassersysteme mit Trinkwassernetzen.

Im Einzelnen bestehend aus:

- Armaturabsperrkugelhähnen
- Systemtrenner nach DIN 1988-100 bzw. DIN EN 1717 (BA), mit integriertem Schmutzfänger
- Wasserzähler
- Impulsgeber IP 68 mit Anschlusskabel
- HT-Ablaufrohr DN 40, Länge ca. 1,0 bis 1,5 m, einschl. Wandhalterungen aus VA

max. zul. Betriebsüberdruck: 10 bar,
Anschluss Ein-/Austritt: R ½" / R ½",
liefern und montieren.

Fabrikat: Reflex Winkelmann oder gleichwertig.

1 St

1.6.3

Enthärtungsarmatur für Füll- und Ergänzungswasser.

Kompakte Basisarmatur mit Patronengehäudse zur Aufbereitung von Füll- und Ergänzungswasser mittels Ionenaustauschverfahren zum Schutz von Wärmezeugern und Warmwasserheizungsanlagen gemäß VDI 2035.

Im Einzelnen bestehend aus:

- zwei in Reihe geschalteten zylindrischen Polypropylen-Gehäuse mit Messing Gewindeanschlüssen zur Aufnahme je zweier der o.g. Wasserbehandlungspatronen und optionaler Anbringung einer Verschneideeinrichtung
- Wandhalterung
- Durchflussbegrenzer
- Absperrkugelhahn mit Probeentnahmehahn
- 2 Stück Enthärtungsharzpatrone

Bauteile werden als kompakte Armatur zum Einbau in die Füll- und Ergänzungswasserleitung angeordnet.

Patronenplätze: 2 Stück
max. zul. Betriebsüberdruck: 8 bar
Anschluss Ein-/Austritt: Rp ½" / Rp ½"
max. Dauerdurchfluss: 360 l/h

Fabrikat: Reflex Winkelmann Fillsoft FG II oder gleichwertig.

angebotenes Fabrikat: '.....'

Typ: '.....'

1 St

1.6.4

Edelstahl-Pressfitting-Systemrohrleitung DN 15 (18 x 1,0 mm),
für Wasser- und Industrieinstallationen,
aus Edelstahl Werkstoff 1.4401,
System mit DVGW-Prüfzeichen,
einschl. der zur Verlegung erf. Form- und Verbindungsstücke,
wie Verbindungs- und Anschlussmuffen, Bögen, Winkel, T-Stücke,

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
	Reduzierstücke, Kappen, Übergang auf AG / IG usw. Dichtungen aus CIIR (schwarz), einschl. der erf. Rohrschellen aus V2A, mit Gummieinlage gegen Geräuschübertragung auf Decken und Wände, Montage- und Befestigungsmaterial aus Edelstahl, liefern und montieren.	8	m		
1.6.5	Verschraubung ½" (DN 15), flach dichtend, Dichtung NBR, mit Innen- oder Außengewinde, aus Edelstahl Werkstoff-Nr. 1.4571, liefern und montieren.	2	St		
1.6.6	Kugelhahn ½" (DN 15), 2-teilig, PN 10, aus Edelstahl, W.-Nr. 1.4408 oder gleichwertig, 2-Weg, offener Durchgang, mit Innengewinde, Kugeldichtungen aus PTFE, Handhebel Werkstoff 1.4301 mit Kunststoffüberzug, liefern und montieren.	2	St		
1.6.7	Geka-Kupplung mit Blinddeckel, für Rohrleitung ½" bis 1", mit Innen- oder Außengewinde, aus Messing, einschl. der Dichtungen, liefern und montieren.	1	St		

Heizungsleitungen

Heizungsleitungen DN 15 bis DN 25 aus nahtlosem Stahl-/Gewinderohre (DIN 2448 / DIN 2440). Soweit in den einzelnen Positionen nichts anderes beschrieben wird sind folgende Leistungen in die Positionen einzukalkulieren:

- Ablängungen und Passstücke
- Form- und Verbindungsstücke, Fittingen
- Schweiß-, Löt-, Kleb- oder Schraubverbindungen, sowie Dichtungsmaterial
- Festpunkte, Rohrschlitten mit Schellen, Führungs- und Tragkonstruktionen
- Abhängungen, Konsolen und Schellen aus Edelstahl, Körperschallgedämmt
- Überschiebrohre für Wand- und Deckendurchführungen mit schalldämpfender Ausstopfung und Abdeckrosetten.

In die nachfolgenden Einheitspreise sind alle erforderlichen Konsolen, Stützen, Rohrhalterungen und Schellen aus Edelstahl Werkstoff 1.4301 / 1.4541 (V2A) für eine sichere und schwingungsfreien Lagerung der Rohrleitungen und Armaturen einzurechnen.

Alle Verbindungsteile und Flanschverbindungen sind grundsätzlich mit Gewindestangen, Schrauben, Unterlegscheiben und Muttern sind aus Edelstahl A4-70 / A4-80 einzukalkulieren.

Alle Befestigungen an Stahlbeton sind grundsätzlich mit Reaktionsharzverbundankern und Gewindestangen, Schrauben, Unterlegscheiben und Muttern aus Edelstahl A4-70 / A4-80 einzukalkulieren.

Übertrag:

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

Übertrag:

Zugelassene Dübelverankerungen sind grundsätzlich mit Ankerbolzen, Unterlegscheiben und Muttern aus Edelstahl A4-70 / A4-80 einzukalkulieren.

1.6.8	Demontage der vorhandenen Nachspeisestation, Reflex Magcontrol mit Filset Compact, einschließlich der zuführenden TW-Leitung aus Edelstahl-Pressfitting-Rohr DN 15, Länge ca. 1,5 m, einschließlich der anschließenden Heizungsleitung aus Stahlrohr DN 15, Länge ca. 1 m, einschl. aller Halterungen, das Verschließen der verbleibenden Rohrenden ist einzukalkulieren. Das ausgebaute Material ist zu laden abzufahren und fachgerecht zu entsorgen.	1	St		
1.6.9	Dämmung der Heizungsleitung DN 100 auf einer Länge von ca. 2 m demontieren, und nach Einschweißen von 2 Anschlussstutzen bis DN 25 wieder montieren, Dämmung mit Mineralfasermatten auf Alufolie kaschiert, Dämmstärke ca. 100 mm, Außenmantel aus Aluminium, einschl. Herstellen der Durchdringungen für die neu anschließenden Leitungen.	1	St		
1.6.10	Anschweißnippel / Anschweißmuffe DN 25 / 1", liefern und montieren, einschl. herstellen der Bohrung im Hauptrohr.	1	St		
1.6.11	Anschweißnippel / Anschweißmuffe DN 15 / ½", liefern und montieren, einschl. herstellen der Bohrung im Hauptrohr.	1	St		
1.6.12	Nahtloses Stahl-/Gewinderohr 1" (DN 20), DIN 2440/2448, roh schwarz, einschl. der erf. Form- und Verbindungsstücke, wie Verbindungs- und Anschlussmuffen, Bögen, Winkel, T-Stücke, Reduzierstücke, Kappen, Übergang aus AG / IG usw. einschl. erf. der Dichtungen, temperaturbeständig bis 110 °C, liefern und montieren.	12	m		
1.6.13	Nahtloses Stahl-/Gewinderohr ½" (DN 15), DIN 2440/2448, roh schwarz, einschl. der erf. Form- und Verbindungsstücke, wie Verbindungs- und Anschlussmuffen, Bögen, Winkel, T-Stücke, Reduzierstücke, Kappen, Übergang aus AG / IG usw. einschl. erf. der Dichtungen, temperaturbeständig bis 110 °C, liefern und montieren.	12	m		

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
Übertrag:					
1.6.14	Verschraubung 1" (DN 25), mit Flachdichtung, temperaturbeständig bis 110 °C, mit Außen- und Innengewinde, liefern und montieren.	4	St		
1.6.15	Verschraubung ½" (DN 15), mit Flachdichtung, temperaturbeständig bis 110 °C, mit Außen- und Innengewinde, liefern und montieren.	4	St		
1.6.16	Heizungskugelhahn 1" (DN 25), mit Innengewinde, temperaturbeständig bis 110 °C, Gehäuse und Kugel aus korrosionsbeständigem Rotguss, Kugel mit glattem Durchgang, Wartungsfreie Spindelabdichtung durch zwei O-Ringe aus EPDM, Kugelabdichtung aus reinem PTFE, Bedienungsknebel aus schlagfestem Kunststoff, geeignet für durchlaufende Rohrdämmung entsprechend GEG, liefern und montieren.	1	St		
1.6.17	Heizungskugelhahn ½" (DN 15), mit Innengewinde, temperaturbeständig bis 110 °C, Gehäuse und Kugel aus korrosionsbeständigem Rotguss, Kugel mit glattem Durchgang, Wartungsfreie Spindelabdichtung durch zwei O-Ringe aus EPDM, Kugelabdichtung aus reinem PTFE, Bedienungsknebel aus schlagfestem Kunststoff, geeignet für durchlaufende Rohrdämmung entsprechend GEG, liefern und montieren.	1	St		
1.6.18	Füll- und Entleerungskugelhahn ½", für Heizungsanlagen bis 120 °C aus Messing, mit Knebelgriff aus Kunststoff, mit Kappe und Kette, liefern und montieren.	2	St		
1.6.19	Automatische Schwimmerentlüfter ½" für geschlossene Heizungsanlagen bis 120 °C, max. Betriebsdruck 10 bar, aus Messing, mit Absperreinrichtung, geeignet für Frostschutzmittelzusatz, liefern und montieren.	4	St		

Übertrag:

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

Übertrag:

1.6.20	Rohrdämmung mit PVC-Mantel für Heizungsrohrleitungen DN 25, einschl. der Formstücke wie Bögen, Abzweige, Stutzen, Endteller usw., mit Mineralfasermatten auf Alufolie kaschiert, nicht brennbar nach DIN 4102, Dämmstärke 30 mm, mit PVC-Außenmantel, Farbe grau, Stöße und Schnittflächen sind sauber zu verkleben, Durchdringungen der Rohrhalterungen und Rohrstützen sind einzukalkulieren, liefern und montieren.	12 m			
1.6.21	Rohrdämmung mit PVC-Mantel für Heizungsrohrleitungen DN 15, einschl. der Formstücke wie Bögen, Abzweige, Stutzen, Endteller usw., mit Mineralfasermatten auf Alufolie kaschiert, nicht brennbar nach DIN 4102, Dämmstärke 20 mm, mit PVC-Außenmantel, Farbe grau, Stöße und Schnittflächen sind sauber zu verkleben, Durchdringungen der Rohrhalterungen und Rohrstützen sind einzukalkulieren, liefern und montieren.	12 m			

Entleerung und Neubefüllung der Heizungsanlage

1.6.22	Entleeren der kompletten Heizungsleitungen und Neubefüllung mit enthärtetem Trinkwasser, entsprechend VDI 2035, Befüllung mit mobilem Füllgerät über Mischbettharz. Gesamtheizleistung der Anlage: > 200 kW / < 600 KW. Heizleistung eines BHKW-Moduls: ca. 140 kW Anlagenvolumen: bis ca. 5 m ³ spez. Anlagenvolumen: ca. 35 l/kW Vorgabewerte: Gesamthärte < 0,3 °dH des Weiteren sind die Richtwerte für das Heizwasser gemäß VDI 2035 Tabelle 1 zu berücksichtigen. Trinkwasseranalyse (2025) der Vereinigte Gas- und Wasserversorgung GmbH (VGW): Gesamthärte 7,7 (8,2) °dH Leitfähigkeit 305 µS/cm pH-Wert 7,99 Einschl. aller erforderlichen Geräte und Materialien, sowie der Heizwasserunter- suchung, einschl. Anfertigung des entsprechenden Protokolls.	psch			
--------	--	------	-------	-------	-------

1.6 Installationen Pumpenkeller

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

1.7 Werkplanung, Inbetriebnahme, Dokumentation, Kennzeichnung**Vorbemerkungen**

Nachfolgend sind die Dienstleistungen für Werk- und Montageplanung, Sachverständigenprüfung, Funktionsprüfung, Inbetriebnahme, Einweisung und Abnahme sowie die Erstellung der kompletten technischen Dokumentation für die in den vorgenannten Titeln beschriebenen maschinen- und elektrotechnischen Installationen anzubieten.

1.7.1 Erstellung der kompletten Werk- und Montageplanung für die maschinen- und elektrotechnischen Installationen.

Vom Auftragnehmer sind die für die Ausführung erforderlichen Planunterlagen, statische, hydraulische und elektrotechnische Nachweise sowie Aufstellungen zu fertigen, für die er die volle Verantwortung für den Gesamtverfahrensablauf und für die Funktion der Anlage trägt:

- Aussparungs- und Fundamentpläne
- Aufstellungs-/Installationspläne
- Werkstatt-/Montagepläne
- Betriebs- und Verfahrensschemata
- Stromlaufpläne
- Auslegung der Anlagenteile
- Verbraucher- und Messstellenliste

Die Planunterlagen sind vom AN in 2-facher Ausfertigung bzw. als PDF zur Prüfung und Freigabe durch den AG / Bauleitung zu liefern. Alle Zeichnungen sind hierbei dem AG ebenfalls als CAD-Files (DWG- oder DXF-Format) zu übergeben.

In den Werkplänen sind alle erforderlichen Maße, Angaben zu Aggregaten, Rohrleitungen, Messeinrichtungen, Materialien, usw., sowie ggf. der Bezug zu den LV-Positionen anzugeben.

Erforderliche Planänderungen sind kostenlos auszuführen. Es ist für die Aktualisierungen ein Änderungsindex zu führen.

Die Auslegung / Überprüfung von Aggregaten und Anlagenteilen wie Pumpen, Rohrleitungen usw. ist dem AG / Bauleitung nachzuweisen.

Die Verbraucher- und Messstellenlisten müssen alle erforderlichen Angaben der eingesetzten Anlagen, Maschinen, Antriebe und Messungen für die Ausführung der bauseitigen EMSR-Technik enthalten. Es sind Angaben zu Fabrikat, Typ, Nennleistung, Strom, Spannung, Frequenz, Schutzart, Antriebsart, Signale, Messumformer, Schutzeinrichtungen usw. enthalten.

Die Prüfung auf Freigabe durch den AG erstreckt sich nicht auf die Funktionsrichtigkeit der Anlage sowie auf die Dimensionierung von Anlagenteilen und Rohrleitungen.

Genehmigungs- und Änderungsvermerke entbinden den AN nicht von seiner Gewährleistung.

psch

.....

1.7.2 Überprüfung der BHKW-Anlage durch eine Zugelassene Überwachungsstelle (ZÜS).

Die angebotenen Leistungen müssen alle für den ordnungsgemäßen Betrieb

Übertrag:

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

Übertrag:

erforderlichen Prüfungen nach den aktuellen gesetzlichen Vorgaben (BetrSichV, 44. BImSchV, AwSV) abdecken.

Leistungsumfang:

Sicherheitstechnische Prüfung (nach BetrSichV)

- Prüfung vor Inbetriebnahme der Gesamtanlage als überwachungsbedürftige Anlage durch eine zugelassene Überwachungsstelle (ZÜS) oder eine zugelassene befähigte Person.
- Prüfung des Explosionsschutzes
- Prüfung der funktionalen Sicherheit (Sicherheitsketten, Not-Aus-Funktion, Gas-Magnetventile).
- Prüfung der Gasreinigungs- und Gasaufbereitungsanlage auf sichere Funktion

Prüfung der Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (nach AwSV)

- Sachverständigenprüfung der Schmierölversorgungsanlage, Frisch- und Altöltanks, Überfüllsicherungen usw.

Emissionsmessungen (nach 44. BImSchV)

- Durchführung der Emissionsmessungen durch eine nach § 29b BImSchG bekanntgegebene Messstelle
- Messung der folgenden Parameter im Abgas unter Volllastbetrieb:
 - Kohlenmonoxid (CO)
 - Stickstoffoxide (NO_x), angegeben als NO₂
 - Schwefeloxide (SO_x), angegeben als SO₂
 - Gesamtkohlenstoff (Gesamt C)
 - Formaldehyd
 - Bezugssauerstoffgehalt (5 % O₂)
 - Abgasvolumenstrom, Temperatur und Feuchte
- Erstellung eines normgerechten Messberichts gemäß den Anforderungen der Umweltbehörden

Schallemissionsmessungen

- Durchführung von Schallemissionsmessungen bei Volllastbetrieb eines BHKW-Moduls und bei Volllastbetrieb beider BHKW-Module an folgenden Emissionspunkten:
 - BHKW-Raum bei geschlossener Schallhaube
 - BHKW-Raum bei geöffneter Schallhaube
 - Abgasmündungen
 - Rückkühlanlage
 - Abluftöffnungen
 - Zuluftöffnung

einschl. aller Geräte und Messeinrichtungen,
einschl. Berichterstellung, An- und Abfahrten, sowie Nebenkosten.

Kosten für Wiederholungstermine oder -messungen, die aufgrund von Mängeln an Anlagenteilen des AN oder nicht eingehaltenen Grenzwerten entstehen, hat der Auftragnehmer zu tragen und werden von zusätzlich vergütet.

psch

1.7.3

Funktionsprüfung, Inbetriebnahme, Probetrieb, Einweisung und Abnahme.

Komplette Funktionsprüfung, Inbetriebnahme, Einregulierung und Einarbeitung des gesamten Lieferumfanges, einschließlich Kalibrierung der Geräte, Mess- und Schutzeinrichtungen,

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einheit	EP	GP
----------	--------------	-------	---------	----	----

Übertrag:

einschließlich Überprüfung aller Schalt- und Gerätefunktionen nach Funktionsbereitschaft der Gesamtanlage, sowie Übergabe der Daten zur Weiterverarbeitung in das vorhandene Prozessleit- und Steuerungssystem (PLS / SPS) entsprechend der erforderlichen Datenstruktur nach Vorgabe des Auftraggebers und in Abstimmung mit der PLS / SPS-Technik, einschl. der Kosten für eine getrennte Einweisung und Abnahme.

Die Funktionsprüfungen und Inbetriebnahmen sind grundsätzlich im Beisein des Auftraggebers durchzuführen und zu protokollieren.

Elektrotechnische Funktionsprüfung und Inbetriebnahme

- Funktionstest aller Einzelkomponenten (Drehrichtungskontrollen usw.), Hardwareverriegelungen und Handbedienung der Aggregate, Signalkontrolle der Messtechnik usw.)
- Einstellung aller Betriebsmittel (Motorschutzschalter, Frequenzumformer, Messgeräte usw.)
- Funktionstest aller Automatikfunktionen gemäß Pflichtenheft (Kalt Tests)
- Datenpunkttest abschnittsweise je Funktionseinheit inkl. Protokoll in Zusammenarbeit mit AG bzw. anderen Gewerken.
- Überprüfung der Störmeldeübertragung, Betriebsmeldungen, Betriebsparameter usw.

Maschinentechnische Funktionsprüfung und Inbetriebnahme

- Überprüfung der Anlagenteile auf Drehrichtung, Vibration, Förderleistung, Stromaufnahme usw.
- Überprüfung und ggf. Korrektur der Öl- und Fettfüllungen
- Überprüfung und Einstellung der korrekten Endlagenstellungen und Drehmomente bei Schiebern/Klappen mit Elektro-Stell-Antrieben
- Überprüfung des korrekten und dichten Schließens bei Schiebern, Klappen und Rückschlagklappen, ggf. Einstellen der Hebelgewichte
- Beseitigung von Verschmutzungen und Fremdkörpern

Verfahrenstechnische Funktionsprüfung und Inbetriebnahme

- Kontrolle und ggf. Anpassung und Optimierung der Automatikfunktionen unter Betriebsbedingungen
- Überprüfung und ggf. Anpassung der Einstellungen der Betriebsmittel und einfache Programmanpassungen
- Überprüfung und ggf. Anpassung und Optimierung

Die terminliche Durchführung der gesamten Funktionsprüfungen und Inbetriebnahmen ist im Detail mit den Auftraggeber abzustimmen. Die gesamte Funktionsprüfung und Inbetriebnahme ist in Form von tabellarisch geführten Checklisten vollständig und nachvollziehbar zu dokumentieren, die vorab mit dem Auftraggeber abzustimmen sind.

Die Funktionsprüfung und Inbetriebnahme ist an Werktagen innerhalb der beim Auftraggeber gültigen Arbeitszeiten durchzuführen.

Im Anschluss an die Inbetriebnahme der Gesamtanlage erfolgt der Probetrieb zum Nachweis der Funktionstüchtigkeit der Anlage im Dauerbetrieb.

Der Probetrieb erfolgt über mindestens 28 Tage.

Im Probetrieb sind alle Betriebsfälle anzufahren und ggf. kleinere betriebliche Optimierungen durchzuführen.

Während des Probetriebs ist sicherzustellen, dass bei auftretenden Störungen ein Monteur innerhalb von 3 Stunden vor Ort zur Verfügung steht.

Das Bedienungspersonal ist mindestens 5 Arbeitstage vor dem Abnahmetermin einzuweisen. Die Einweisung ist anhand der technischen Dokumentation

Übertrag:

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

Übertrag:

durchzuführen. Das Personal ist in die Bedienung und Einstellung aller Geräte, Messgeräte, und Schutzeinrichtungen einzuweisen und insbesondere auf die Wartungsanforderungen zu schulen. Ferner hat eine Einweisung des Personals in alle Programmabläufe, Regelkreise, Steuerungen usw. zu erfolgen. Über die Einweisung ist vom Auftragnehmer Protokoll zu führen. Das Protokoll wird Bestandteil der Abnahme.

Die förmliche Abnahme erfolgt nach Vorlage des Sachverständigenberichts, erfolgreichem Probetrieb und der Einweisung des Betriebspersonals und ist mindestens eine Woche vor dem verschlagenen Termin schriftlich durch den Auftragnehmer zu beantragen. Der Abnahmetermin wird von der Bauleitung in Abstimmung mit dem Auftragnehmer festgelegt.

Stellt sich bei der Abnahme heraus, dass die Anlage in einzelnen Punkten nicht den Forderungen des LV entspricht, wird ein neuer Abnahmetermin angesetzt. Bis zu diesem Termin sind die aufgeführten Mängel zu beheben. Alle dem Auftragnehmer durch wiederholte Abnahmen entstehende Kosten werden nicht zusätzlich vergütet.

Der Gefahrenübergang findet erst nach erfolgter Abnahme bzw. sonstiger schriftlicher Vereinbarung statt.

In diese Position sind alle Kosten der Funktionsprüfungen, Inbetriebnahmen, Probetrieb, Einweisungen und Abnahmen, einschließlich der Gestellung aller notwendigen Prüf- und Messgeräte einzukalkulieren.

psch

.....

1.7.4

Erstellung der kompletten technischen Dokumentation und der Bedienungs- und Wartungsanweisung für die maschinen- und elektrotechnischen Installationen.

Die Bedienungsanweisung muss dem Personal die konkrete Bedienung und Wartung der Anlage erlauben und ihm im Störfall die erforderlichen Maßnahmen zur Beseitigung unmittelbarer Gefahr angeben, sowie die Wege zur zielbewussten Suche der Störungsursache erläutern.

Die Unterlagen müssen daher enthalten:

- a) CE-Konformitätserklärung bzw. Herstellererklärung entsprechend der EG-Maschinenrichtlinie für die Gesamtanlage und die Einzelkomponenten und Errichterbescheinigungen.
- b) Komplette Abrechnungs- / Bestandszeichnungen mit Detailzeichnungen, Schemata, Verdrahtungs- und Verkabelungszeichnungen. Neben der Papierform auch auf Datenträger als CAD-Files (DWG- oder DXF-Format).
- c) Die genaue Funktionsbeschreibung der Anlagen und Sicherheitseinrichtungen, einschließlich der Regelung und Schaltung sowie ihre Funktion in übersichtlicher Form.
- d) Die Anleitung zur Bedienung der einzelnen Geräte, Ein- und Ausschaltung, Außerbetriebnahme für längere Zeit.
- e) Angaben zu erforderlichen Wartungsarbeiten, Anleitungen zur In- und Außerbetriebnahme und Prüfungen mit Angabe der erforderlichen Hilfsmittel (Werkzeuge, Prüf- und Messgeräte, Öle, Fette, Reinigungsmittel usw.) in tabellarischer, zeitlicher Form.
- f) Elektrotechnische Dokumentation
 - Protokoll über Einstellung und Prüfung der Auslöse- und Schutzgeräte
 - Konstruktionszeichnungen der Schaltanlagen, Schaltfelder, Schaltschränke usw., Kabeltrassenpläne, Übersichtsschaltpläne
 - Schalt- und Stromlaufpläne

Übertrag:

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

Übertrag:

- Kabel- und Klemmenpläne mit Kabelnummer, Kabeltyp, Abgangsbezeichnung, Zielbezeichnung, Ortskennzeichnung, Länge
 - Steuerungs- und Funktionsbeschreibung, Programmstruktur, Programmlisten
 - Listen Ein-, Ausgänge, Merker, Betriebs- und Störmeldungen
 - Messstellen- und Gerätelisten
 - Wartungs-, und Inspektionslisten
- Die Erstellung der Zeichnungen / Schaltpläne ist mit dem CAE-System E-Plan in einer aktuellen Version durchzuführen.

- g) Dokumentation zum Explosionsschutz mit Konformitätserklärungen, Baumusterprüfbescheinigungen explosionsgeschützter Geräte und Betriebsmittel (ATEX-Bescheinigung) usw.
- h) Dokumentation über Funktionsprüfungen, Probetrieb und Inbetriebnahmen
- i) Die Anleitung zur Fehlersuche mit Hinweis auf besondere Gefahren.
- j) Ein Verzeichnis sämtlicher Lieferanten bzw. Reservestellen, die zur Behebung von Schäden heranzuziehen sind, alphabetisch mit Anschrift, Telefon, Ersatzanschrift usw.
- k) Ersatzteilliste für alle Teile, und Ersatzteilliste für die notwendigen Teile, die für den Betrieb der Anlage vorgehalten werden müssen.
- l) Maschinen- und Gerätekartei tabellarisch und übersichtlich mit den Typenschilderangaben sämtlicher Geräte, Motoren, Aggregate, Regel- und Schaltgeräte sowie mit der Auflistung aller Kleinteile wie Keilriemen, Schwingungsdämpfer, Schütze und Schalter.

Bei Standardbedienungsanweisungen von Komponentenherstellern, z.B. Pumpen, Motoren, Getriebe, ist für jede einzelne Komponente eine Bedienungsanleitung mit Angabe der Position und Kenntlichmachung der Ausführungsdaten und des Typs sowie Angabe der dazugehörigen Ersatzteile, Ölmengen usw. einzureichen.

Die Bedienungsanweisung ist 1-fach in Ordnern zu liefern. Die einzelnen Anschnitte sind mit Trennblättern zu trennen und zu beschriften.

Zusätzlich ist die komplette technische Dokumentation auf Datenträger (CD oder DVD) in Dateiform als E-Paper in PDF-Format und ggf. als Office-Dokumente (Word, Excel) zu übergeben. Zeichnungen sind zusätzlich als CAD-Files (DWG- oder DXF-Format) auf dem Datenträger zu speichern.

Änderungen und Ergänzungen, die im Zuge der Inbetriebnahme und des Probebetriebes erforderlich werden, sind vom AN ohne zusätzliche Vergütung in die Bedienungsanweisung aufzunehmen.

psch

.....

Kennzeichnung

Kennzeichnung der Anlagenkomponenten und Rohrleitungen vor Ort.

1.7.5

Bezeichnungsschilder 100 x 55 mm, aus Kunststoff, als UV-Lichtbeständige, zweischichtige Schichtstoff-Schilder, mit 2-zeiliger wasserfester Beschriftung (Gravierung), nach Angabe des Auftraggebers,

Übertrag:

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

Übertrag:

auf Schilderträgern, schwarz, aus Kunststoff mit Endkappen und Adapter, liefern und montieren.
Einschl. Befestigung mit Montageband, schwarz, aus faserverstärktem Polypropylen, an Rohrleitungen, und mit Dübeln an Mauerwerks- und Stahlbetonwänden, Befestigungsmaterial aus Edelstahl.

30 St

1.7.6 Rohrleitungskennzeichnung bis DN 50,
Größe ca. 35 x 220 mm,
nach DIN 2403 und DIN 2404,
Farbkennzeichnung für verschiedene Rohrleitungsgruppen und Durchflusstoffe,
mit Standarttext nach Lieferantenauswahl,
Klebeschilder mit doppelter Spitze,
selbstklebende Vinylfolie mit hoher Klebkraft,
wisch- und kratzfest,
lösemittel- und witterungsbeständig,
Temperaturbeständigkeit -40 °C bis 110 °C,
liefern und montieren.
Einschl. Reinigung der Rohrleitung an der Klebestelle.

20 St

1.7.7 Rohrleitungskennzeichnung über DN 50,
Größe ca. 50 x 300 mm,
nach DIN 2403 und DIN 2404,
Farbkennzeichnung für verschiedene Rohrleitungsgruppen und Durchflusstoffe,
mit Standarttext nach Lieferantenauswahl,
Klebeschilder mit doppelter Spitze,
selbstklebende Vinylfolie mit hoher Klebkraft,
wisch- und kratzfest,
lösemittel- und witterungsbeständig,
Temperaturbeständigkeit -40 °C bis 110 °C,
liefern und montieren.
Einschl. Reinigung der Rohrleitung an der Klebestelle.

10 St

1.7 Werkplanung, Inbetriebnahme, Dokumentation, Kennzeichnung

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

1.8 Stundenlohnarbeiten, Sondermaßnahmen**Stundenlohnarbeiten**

Stundenlohnarbeiten für Anpassungs- und Umbauarbeiten, die nicht als EP erfasst werden, auf besondere Anordnung und nach Genehmigung durch den Auftraggeber gegen Stundennachweise einschließlich aller Nebenkosten. Der Stundensatz umfasst sämtliche Aufwendungen, insbesondere den tatsächlichen Lohn, vermögenswirksame Leistungen, Zuschläge für Gemeinkosten, Auslösung, Reisekosten und Erschwerniszulagen. VOB/B § 2 Nr. 3 findet für Stundenlohnarbeiten keine Anwendung.

1.8.1	Verrechnungssatz für einen Ingenieur / Systemtechniker.	10	h		
1.8.2	Verrechnungssatz für einen Obermonteur.	10	h		
1.8.3	Verrechnungssatz für einen Monteur.	20	h		
1.8.4	Betriebsstunden eines Schutzgas-Schweißgerätes, einschl. aller Betriebsstoffe.	5	h		

Kernbohrungen

Bohrarbeiten dürfen nur auf Anordnung oder mit Zustimmung des fachlich zuständigen Bauleiters durchgeführt werden. Sie sind mit der Schlussrechnung abzurechnen, sie können in Abschlagsrechnungen aufgeführt werden. Für alle ausgebauten und abgefahrenen Materialien ist ein Entsorgungsnachweis zu führen, der auf Verlangen dem Auftraggeber vorzulegen ist. Alle Entsorgungskosten, wie Transport, Deponiegebühren usw., sind in die Einheitspreise einzukalkulieren.

1.8.5	Kernbohrgerät mit allem Zubehör zur Baustelle transportieren, aufbauen und nach Ausführung der Bohrarbeiten wieder abtransportieren. Entfernen der Dübel für Abstützungen der Bohrmaschine und fachgerechtes Verschließen der Dübellöcher.	1	St		
1.8.6	Kernbohrgerät im Bereich der Baustelle umsetzen. Entfernen der Dübel für Abstützungen der Bohrmaschine und fachgerechtes Verschließen der Dübellöcher.	5	St		
1.8.7	Kernbohrungen bis Ø 100 mm in Mauerwerk der Wände, nach Angabe herstellen, Stahlschnitt ist einzurechnen. Das Bohrgut ist abzufangen, zu zerkleinern, zu laden, abzufahren und fachgerecht zu entsorgen. Bohrwasser auffangen und entsorgen.				

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
				Übertrag:	
		200	cm		
1.8.8	Kernbohrungen über Ø 100 bis 200 mm in Mauerwerk der Wände nach Angabe herstellen, Stahlschnitt ist einzurechnen. Das Bohrgut ist abzufangen, zu zerkleinern, zu laden, abzufahren und fachge- recht zu entsorgen. Bohrwasser auffangen und entsorgen.				
		25	cm		
1.8.9	Kernbohrungen über Ø 200 bis 300 mm in Mauerwerk der Wände, nach Angabe herstellen, Stahlschnitt ist einzurechnen. Das Bohrgut ist abzufangen, zu zerkleinern, zu laden, abzufahren und fachge- recht zu entsorgen. Bohrwasser auffangen und entsorgen.				
		25	cm		
1.8.10	Kernbohrungen über Ø 300 bis 400 mm in Mauerwerk der Wände, nach Angabe herstellen, Stahlschnitt ist einzurechnen. Das Bohrgut ist abzufangen, zu zerkleinern, zu laden, abzufahren und fachge- recht zu entsorgen. Bohrwasser auffangen und entsorgen. Für alle Lieferungen und Leistungen.				
		50	cm		
1.8.11	Kernbohrungen bis Ø 100 mm in Stahlbeton der Wände, Decken Sohlen, nach Angabe herstellen, Stahlschnitt ist einzurechnen. Das Bohrgut ist abzufangen, zu zerkleinern, zu laden, abzufahren und fachge- recht zu entsorgen. Bohrwasser auffangen und entsorgen.				
		25	cm		
1.8.12	Kernbohrungen über Ø 100 bis 200 mm in Stahlbeton der Wände, Decken Soh- len, nach Angabe herstellen, Stahlschnitt ist einzurechnen. Das Bohrgut ist abzufangen, zu zerkleinern, zu laden, abzufahren und fachge- recht zu entsorgen. Bohrwasser auffangen und entsorgen.				
		25	cm		
<u>Stoffkosten</u>					
1.8.13	Profilstahl aus Edelstahl 1.4301 / 1.4541 verschiedener Abmessungen, als Träger, Winkel, Flachstahl, Rohre usw. als geschweißte und geschraubte Konstruktionen, in Teilabschnitten, für Bühnen, Podeste, Konsolen usw.				

Übertrag:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
	gemäß den statischen und konstruktiven Erfordernissen, einschl. der erforderlichen Bohrungen, liefern, herrichten und komplett montieren, für alle Lieferungen und Leistungen.	50	kg		
1.8.14	Schraubverbindungen aus Edelstahl bis M12, für Verbindungen von Profilstahlkonstruktionen, Schrauben, Gewindestangen, Unterlegscheiben und Muttern aus A4-70 / A4-80, bei verzinkten Konstruktionen sind PVC-Trennscheiben einzubauen, liefern und montieren.	8	St		
1.8.15	Schraubverbindungen aus Edelstahl über M12 bis M16, für Verbindungen von Profilstahlkonstruktionen, Schrauben, Gewindestangen, Unterlegscheiben und Muttern aus A4-70 / A4-80, bei verzinkten Konstruktionen sind PVC-Trennscheiben einzubauen, liefern und montieren.	4	St		
1.8.16	Dübel-Verankerung der Profilstahlkonstruktionen, mit Highbond-Anker FHB II-A L M12 x 120/25 A4 aus nicht rostendem Stahl (V4A) und Injektionsmörtel herstellen, Einbau nach bauaufsichtlicher Zulassung und Montageanleitung des Herstellers.	8	St		
1.8.17	Dübel-Verankerung der Profilstahlkonstruktionen, mit Ankerbolzen FAZ II 12 / 30 A4 aus nicht rostendem Stahl (V4A) herstellen, Einbau nach bauaufsichtlicher Zulassung und Montageanleitung des Herstellers.	8	St		
1.8.18	Stoffkosten Die Preise sind als Einstandspreise zu berechnen. Nachzuweisende Stoffkosten vorläufig geschätzt auf: 5.000,-- EUR Zuschlag: '.....' % = '.....' EUR Einzutragende Gesamtsumme = 5.000,-- EUR + Zuschlag	1	Summe		
1.8 Stundenlohnarbeiten, Sondermaßnahmen					<u>.....</u>
1 Blockheizkraftwerk, Maschinen- und Anlagentechnik					<u>.....</u>

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

2 Wartungsarbeiten

Wartung

Es ist die Wartung für den gesamten Lieferumfang der vorstehenden Titel dieses Loses anzubieten. Dem Angebot ist eine Beschreibung über die Wartungsintervalle für alle Einzelkomponenten, die Wartungsarbeiten und die erforderlichen Verschleiß- und Ersatzteile sowie den sonstigen Serviceinhalten beizufügen.

Für die technische Ausrüstung der Faulgasanlagen sind die wiederkehrenden Prüfungen nach dem Merkblatt DWA-M 212 zu beachten.

Die Kosten der Wartungsarbeiten gehen in die Angebotswertung entsprechend der benannten Zuschlagskriterien ein. Eine Beauftragung der Wartungsarbeiten erfolgt jedoch gesondert von den Hauptleistungen.

Durch die Beauftragung von Wartungsleistungen erhöht sich die Mängelbeseitigungsfrist gemäß VOB/B von 2 auf 4 Jahre für die entsprechenden Anlagenteile.

2.1 Wartung Blockheizkraftwerk

2.1.1 Vollwartungsvertrag 1. Jahr, Blockheizkraftwerk: maschinelle Installationen (Titel 1.3) und elektrische Installationen (Titel 1.4)

- Vollwartungsvertrag für den gesamten Lieferumfang der vorgenannten Titel dieses Gewerkes,
einschl. aller Einbau- Ausrüstungs- und Zubehörteile,
für das erste Jahr nach Inbetriebnahme / erfolgter Schlussabnahme.
- Basis des Angebotes sind 5.000 Betriebsstunden je BHKW-Modul pro Jahr.
Eine Abweichung entsprechend dem Faulgasaufkommen von $\pm 25\%$ ist einzukalkulieren.
- Die turnusmäßigen wöchentlichen und monatlichen wiederkehrenden Prüfungen werden vom Betriebspersonal der Kläranlage durchgeführt
- Der Vollwartungsvertrag ist einschließlich Lieferung und Montage aller Verschleiß- und Ersatzteile zu kalkulieren.
- Der Vollwartungsvertrag ist unter Einbeziehung aller Gewährleistungsbedingungen zur Mängelbeseitigung zu kalkulieren.
Störbehebungen sind im Rahmen der Mängelbeseitigung kostenfrei.
- Die vertraglichen Leistungen sind in Form eines Vertragsvordruckes anzugeben, in dem Wartungsintervalle, Art und Umfang der Wartung ersichtlich wird.
- Das Angebot beinhaltet sämtliche Kosten für Reise, Auslöse, Wartungsmaterialien und Stundenlöhne.
- Der Vollwartungsvertrag muss in EUR/Jahr bei Einrechnung aller vorstehenden und im Leistungsverzeichnis enthaltenen Forderungen abschließen.

psch

.....

2.1.2 Vollwartungsvertrag 2. Jahr, Blockheizkraftwerk: maschinelle Installationen (Titel 1.3) und elektrische Installationen (Titel 1.4)

Übertrag:

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

Übertrag:

- Vollwartungsvertrag für den gesamten Lieferumfang der vorgenannten Titel dieses Gewerkes, einschl. aller Einbau- Ausrüstungs- und Zubehörteile, für das zweite Jahr nach Inbetriebnahme / erfolgter Schlussabnahme.
- sonst wie vor beschrieben.

psch

- 2.1.3 Vollwartungsvertrag 3. Jahr, Blockheizkraftwerk: maschinelle Installationen (Titel 1.3) und elektrische Installationen (Titel 1.4)
- Vollwartungsvertrag für den gesamten Lieferumfang der vorgenannten Titel dieses Gewerkes, einschl. aller Einbau- Ausrüstungs- und Zubehörteile, für das dritte Jahr nach Inbetriebnahme / erfolgter Schlussabnahme.
- sonst wie vor beschrieben.

psch

- 2.1.4 Vollwartungsvertrag 4. Jahr, Blockheizkraftwerk: maschinelle Installationen (Titel 1.3) und elektrische Installationen (Titel 1.4)
- Vollwartungsvertrag für den gesamten Lieferumfang der vorgenannten Titel dieses Gewerkes, einschl. aller Einbau- Ausrüstungs- und Zubehörteile, für das vierte Jahr nach Inbetriebnahme / erfolgter Schlussabnahme.
- sonst wie vor beschrieben.

psch

Ersatzteile Blockheizkraftwerk

Die hier aufgeführten Ersatzteile sind für den Zeitraum von 2 Jahren nach der Abnahme zum Austausch durch den Auftraggeber vorgesehen und dienen nicht zur Erfüllung eines Wartungsvertrages.

2.1.5	Messgasfilter	2	St		
2.1.6	Motorölfilterpatrone	8	St		
2.1.7	Zündkerzensatz	4	St		
2.1.8	Oxidationskatalysator	1	St		

2.1 Wartung Blockheizkraftwerk

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

2.2 Wartung Anlagen Gasmessraum / Pumpenkeller

- 2.2.1 Vollwartungsvertrag 1. Jahr,
Anlagenteile im Gasmessraum (Titel 1.5) und Pumpenkeller (Titel 1.6): Gas-
trocknung, Gasmengenmessungen, Gas-Sicherheitsabsperrventil, Sprührohr-
entgasung und Zubehör
- Vollwartungsvertrag für den gesamten Lieferumfang der vorgenannten Titel
dieses Gewerkes,
einschl. aller Einbau- Ausrüstungs- und Zubehörteile,
für das erste Jahr nach Inbetriebnahme / erfolgter Schlussabnahme.
 - Es sind alle wiederkehrenden Prüfungen nach DWA-M 212, der BetrSichV,
der TRBS sowie den von den Herstellern der Einzelkomponenten zusätzlich
festgelegten Prüfungen und Wartungsarbeiten zu berücksichtigen.
Es ist mindestens zum Ablauf des ersten Jahres die Prüfung vor Ort durch ei-
ne befähigte Person nach den Technischen Regeln der Betriebssicherheits-
verordnung (TRBS 1203) durchzuführen.
**Bei dem Ortstermin sind alle wöchentlichen, monatlichen und 1-jährli-
chen wiederkehrenden Prüfungen durchzuführen und zu dokumentieren.**
 - Die turnusmäßigen wöchentlichen und monatlichen wiederkehrenden Prüfun-
gen nach DWA-M 212 werden vom Betriebspersonal der Kläranlage durchge-
führt
 - Der Vollwartungsvertrag ist einschließlich Lieferung und Montage aller Ver-
schleiß- und Ersatzteile zu kalkulieren.
 - Der Vollwartungsvertrag ist unter Einbeziehung aller Gewährleistungsbedin-
gungen zur Mängelbeseitigung zu kalkulieren.
Störbehebungen sind im Rahmen der Mängelbeseitigung kostenfrei.
 - Die vertraglichen Leistungen sind in Form eines Vertragsvordruckes anzuge-
ben, in dem Wartungsintervalle, Art und Umfang der Wartung ersichtlich wird.
 - Das Angebot beinhaltet sämtliche Kosten für Reise, Auslöse, Wartungsmate-
rialien und Stundenlöhne.
 - Der Vollwartungsvertrag muss in EUR/Jahr bei Einrechnung aller vorstehen-
den und im Leistungsverzeichnis enthaltenen Forderungen abschließen.

psch

.....

- 2.2.2 Vollwartungsvertrag 2. Jahr,
Anlagenteile im Gasmessraum (Titel 1.5) und Pumpenkeller (Titel 1.6): Gas-
trocknung, Gasmengenmessungen, Gas-Sicherheitsabsperrventil, Sprührohr-
entgasung und Zubehör
- Vollwartungsvertrag für den gesamten Lieferumfang der vorgenannten Titel
dieses Gewerkes,
einschl. aller Einbau- Ausrüstungs- und Zubehörteile,
für das zweite Jahr nach Inbetriebnahme / erfolgter Schlussabnahme.
 - Es sind alle wiederkehrenden Prüfungen nach DWA-M 212, der BetrSichV,
der TRBS sowie den von den Herstellern der Einzelkomponenten zusätzlich

Übertrag:

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

Übertrag:

festgelegten Prüfungen und Wartungsarbeiten zu berücksichtigen.

Es ist mindestens zum Ablauf des ersten Jahres die Prüfung vor Ort durch eine befähigte Person nach den Technischen Regeln der Betriebssicherheitsverordnung (TRBS 1203) durchzuführen.

Bei dem Ortstermin sind alle wöchentlichen, monatlichen, 1-jährlichen und 2-jährigen wiederkehrenden Prüfungen durchzuführen und zu dokumentieren.

sonst wie vor beschrieben.

psch

.....

2.2.3

Vollwartungsvertrag 3. Jahr,
Anlagenteile im Gasmessraum (Titel 1.5) und Pumpenkeller (Titel 1.6): Gas-trocknung, Gasmengenmessungen, Gas-Sicherheitsabsperrventil, Sprührohr-entgasung und Zubehör

- Vollwartungsvertrag für den gesamten Lieferumfang der vorgenannten Titel dieses Gewerkes,
einschl. aller Einbau- Ausrüstungs- und Zubehörteile,
für das dritte Jahr nach Inbetriebnahme / erfolgter Schlussabnahme.
- Es sind alle wiederkehrenden Prüfungen nach DWA-M 212, der BetrSichV, der TRBS sowie den von den Herstellern der Einzelkomponenten zusätzlich festgelegten Prüfungen und Wartungsarbeiten zu berücksichtigen.
Es ist mindestens zum Ablauf des ersten Jahres die Prüfung vor Ort durch eine befähigte Person nach den Technischen Regeln der Betriebssicherheitsverordnung (TRBS 1203) durchzuführen.
Bei dem Ortstermin sind alle wöchentlichen, monatlichen, 1-jährlichen und 3-jährigen wiederkehrenden Prüfungen durchzuführen und zu dokumentieren.

sonst wie vor beschrieben.

psch

.....

2.2.4

Vollwartungsvertrag 4. Jahr,
Anlagenteile im Gasmessraum (Titel 1.5) und Pumpenkeller (Titel 1.6): Gas-trocknung, Gasmengenmessungen, Gas-Sicherheitsabsperrventil, Sprührohr-entgasung und Zubehör

- Vollwartungsvertrag für den gesamten Lieferumfang der vorgenannten Titel dieses Gewerkes,
einschl. aller Einbau- Ausrüstungs- und Zubehörteile,
für das vierte Jahr nach Inbetriebnahme / erfolgter Schlussabnahme.
- Es sind alle wiederkehrenden Prüfungen nach DWA-M 212, der BetrSichV, der TRBS sowie den von den Herstellern der Einzelkomponenten zusätzlich festgelegten Prüfungen und Wartungsarbeiten zu berücksichtigen.
Es ist mindestens zum Ablauf des ersten Jahres die Prüfung vor Ort durch eine befähigte Person nach den Technischen Regeln der Betriebssicherheitsverordnung (TRBS 1203) durchzuführen.
Bei dem Ortstermin sind alle wöchentlichen, monatlichen, 1-jährlichen, 2-jährigen und 4-jährigen wiederkehrenden Prüfungen durchzuführen und zu dokumentieren.

sonst wie vor beschrieben.

Übertrag:

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

Übertrag:

psch

2.2 Wartung Anlagen Gasmessraum / Pumpenkeller

2 Wartungsarbeiten

Zusammenstellung

1.1	Baustelleneinrichtung	
1.2	Demontage Bestands-BHKW	
1.3	Maschinelle Installationen BHKW	
1.4	Elektrische Installationen BHKW	
1.5	Installationen Gasmessraum	
1.6	Installationen Pumpenkeller	
1.7	Werkplanung, Inbetriebnahme, Dokumentation, Kennzeichnung	
1.8	Stundenlohnarbeiten, Sondermaßnahmen	
1	Blockheizkraftwerk, Maschinen- und Anlagentechnik	
2.1	Wartung Blockheizkraftwerk	
2.2	Wartung Anlagen Gasmessraum / Pumpenkeller	
2	Wartungsarbeiten	
Summe		
zzgl. MwSt		%
Gesamtsumme		

Die Angebotsendsumme für das Hauptangebot "Blockheizkraftwerk, Maschinen- und Anlagentechnik" ist im Angebotsschreiben (Formblatt 213) unter Punkt 2 (Los1) einschließlich Umsatzsteuer einzutragen.

1	Blockheizkraftwerk, Maschinen- und Anlagentechnik	Summe	
zzgl. MwSt		%	
Gesamtsumme			

Die Gesamtsumme für die "Wartungsarbeiten" ist im Angebotsschreiben unter Punkt 2.1 (Los 1) einschließlich Umsatzsteuer einzutragen.

2	Wartungsarbeiten	Summe	
zzgl. MwSt		%	
Gesamtsumme			