



Zweckverband Kühlung KA Bad Doberan

Erneuerung BHKW

**Maschinentechnische Ausrüstung
- BHKW**

Leistungsverzeichnis

ehp Umweltplanung GmbH

Eggerstedter Weg 20

Sarnowstraße 9

25421 Pinneberg

18435 Stralsund

Tel.: (0 41 01) 50 90 0

mail@ehp-umweltplanung.de

www.ehp-umweltplanung.de

04.06.2025

Maschinentechnische Ausrüstung - BHKW

Inhaltsverzeichnis

01	Vorbereitung	3
01.01	Baustelleneinrichtung	3
02	BHKW	4
02.01	BHKW	4
02.02	Wartungsvertrag	14
02.03	Anschlusszubehör BHKW	16
02.04	Beistellungen	20
03	Projektabwicklung	21
03.01	Projektabwicklung und Dokumentation	21
03.02	Stundenlohnarbeiten	31
	Zusammenfassung	33

Maschinentechnische Ausrüstung - BHKW

Pos.	Anz.	Einh.	Beschreibung	EP [€]	GP [€]
01			Vorbereitung		
01.01			Baustelleneinrichtung		
01.01.1	1	psch	Zur Baustelleneinrichtung sind Werkzeuge, Betriebs- und Sicherungsmittel nach DGUV Vorschrift 38 in dem für die einwandfreie und vertragsgemäße Durchführung der Leistung erforderlichen Umfang bereitzustellen, vorzuhalten und nach Abnahmebereitschaft abzuräumen; im Besonderen: Anfuhr, Verlade- u. Abladekosten sowie Geräte, Gerüste/Arbeitsbühnen/Leitern, Werkzeuge, Maschinen, Kran und Hebezeuge, pers. Arbeitsschutzausrüstung, Feuerlöscher usw.. Jeweils in Menge und Umfang in Übereinstimmung mit den einschlägigen Vorschriften und Anforderungen, wie insbesondere der Arbeitsstättenverordnung, der Baustellenverordnung, des Arbeitsschutzgesetzes und der DGUV-Anweisungen. Die Herstellung einer ausreichenden Stromversorgung einschließl. abgesichertem Anschluss und aller Kabel, der Versorgungsrohrleitungen und Armaturen für Wasser auf der Baustelle. Die Kosten für Strom, Wasser und Abwasser trägt der Auftraggeber. Dem AN obliegt die Herstellung der benötigten Bau- und Lagerplätze, der notwendigen Zuwegung in nicht befestigten Bereichen sowie sonstige, für den örtlichen Lade- und Kranbetrieb notwendigen Vorkehrungen. Benötigte vorschriftsmäßige Sicherung, Absperrung und Ausleuchtung der einzelnen Gefahrenbereiche gem. Arbeitsschutzgesetz ist für den gesamten Bauzeitraum einzurechnen. Die einzelnen Einrichtungen und Geräte sind funktionsfähig und einsatzbereit zu halten. Sicherungen und Absperrungen sind regelmäßig und bei Verlassen der Baustellenbereiche zu überprüfen. Bau-, Montage- und Lagerplätze sind wöchentlich aufzuräumen. Müll und Abfall sind zu sammeln und sofort aus den Arbeitsbereichen zu entfernen und spätestens wöchentlich ordnungsgemäß zu entsorgen. Vorbeschriebene Baustelleneinrichtung ist bis zur abnahmereifen Herstellung der beauftragten Leistungen vorzuhalten. Veränderungen gegenüber der vertragsmäßig festgelegten Bauzeit von +/- 4 Wochen sind einzurechnen und berechtigen nicht zu Nachforderungen. Räumen der Baustelle und Abfuhr der gesamten Baustelleneinrichtungen, einschl. der Be- und Entladekosten,		

Maschinentechnische Ausrüstung - BHKW

Pos.	Anz.	Einh.	Beschreibung	EP [€]	GP [€]
			nebst Abfuhr von Müll und Materialresten. Zu leisten sind Instandsetzungs- und Überholungsarbeiten an den genutzten Maschinen und Geräten des AG oder Dritter nach der Bauausführung sowie Aufräumen der Bau- und Lagerplätze der Baustelle und Wiederherstellung der genutzten Flächen in den vorgefundenem Zustand.		
			Baustelleneinrichtung bereitstellen, unterhalten und räumen.		
			Summe Untertitel	01.01	
			Summe Titel	01	
02			BHKW		
02.01			BHKW		
02.01.1	1	St	BHKW-Modul mit Gas-Otto-Motor, komplettiert als Modulanlage mit Wärmeübertragersystem, Gasversorgung, Gemischaufladung, Abgassystem, Synchrongenerator und Schalldämmhaube sowie einer zugeordneten Modulsteuerung und -überwachung, die einen schadstoffarmen Mager-Betrieb mit Katalysator gem. geltender TA Luft für Klärgas ermöglicht.		
			Das BHKW ist für Dauerleistung auf mind. folgende Daten auszulegen: Kraftstoff: Klärgas Elektrische Leistung: 180 kW Thermische Leistung: 204 kW		
			Das angebotene BHKW muss allen Anforderungen für eine spätere Zertifizierung nach Anlagenzertifikat Typ B entsprechen. Das angebotene BHKW muss hierfür ein Einheitenzertifikat nach VDE-AR-N 4105 und VDE-AR-N 4110 aufweisen. Auf Grund der räumlichen Gegebenheiten können nur BHKWs angeboten werden, welche die Schaltschränke für den Steuerungs- und Leistungsteil direkt am BHKW verbaut haben. Der Aufstellraum bietet keine Möglichkeit zur Aufstellung von externen Schaltschränken an den Raumwänden.		
			Die Leistungsvorgabe (elektrisch) erfolgt über einen externen Sollwert über Profinet.		

Maschinentechnische Ausrüstung - BHKW

Pos.	Anz.	Einh.	Beschreibung	EP [€]	GP [€]
			Kompaktmodul: – Industrie-Gas-Otto-Motor mit direkt angeflanschem Synchrongenerator in Zweilager-Ausführung. Der Generator arbeitet parallel zum öffentlichen Netz. – Wärmetauscherteil – Alle Rohrleitungen vom Gasmotor zum Wärmetauscherschrank über flexible Verbindungsleitungen. – Schwingrahmen zur Aufnahme der Gasmotor-Generator-Einheit, elastisch auf dem Wärmetauscherschrank aufgesetzt. – Die Oberseite vom Wärmetauscherschrank ist vollflächig verschlossen und mit den erforderlichen Durchführungen versehen. – Auskopplung der Kühlwasser- und Abgaswärme. Motorkühlwasser- und Abgaswärmetauscher sind im Wärmetauscherschrank komplett bis an die Heizungs- und Abgasanschlussflansche verrohrt, isoliert und druckgeprüft. Die Übergabeflansche sind an einer Stirnseite gemeinsam installiert. – Befüll- und Entleerungsstutzen für Motorkühlwasser und Heizung. – Reinigungsmöglichkeit zur mechanischen und chemischen Reinigung vom Abgaswärmetauscher. – Anschlussstutzen zur Kondensatabfuhr aus dem Abgaswärmetauscher. – Interne Schmierölversorgung – Gemischregelung – Schaltschrank für Netzparallelbetrieb mit Motorverdrahtung Schalldämmhaube: Pulverbeschichtetes Stahlblechgehäuse mit hochwirksamer, schalldämmender und brandschutztechnischer Auskleidung zur Reduzierung des Schalldruckpegels auf max. 70 dB(A) in 1 m Entfernung. Schmale Türen mit nur einer Strebe für optimalen Zugang aller zu wartenden Maschinenteile. Die Türelemente sind für geringe Platzreserven zu konzipieren, sodass diese ohne Demontage so umschlagbar sind, dass die Unfallverhütungsvorschriften bezüglich „Fluchtweg im Notfall“ eingehalten werden. Zuluftöffnung mit integrierter Schalldämmkulisse, Radialventilator zur Gehäuseentlüftung einschl. Thermostatsteuerung und Maximaltemperaturüberwachung. In der Schalldämmhaube integriert ist ein Zuluftschalldämpfer. An der Rückseite des Aggregates ist ein Abluftventilator zu installieren, der die komplette Luftmenge durch das Gehäuse zieht und nach außen/über		

Maschinentechnische Ausrüstung - BHKW

Pos.	Anz.	Einh.	Beschreibung	EP [€]	GP [€]
			den Bypass abfordert. Zum Lieferumfang gehören:- Zuluft-Schalldämmkulissee im Aggregat- Abluft-Ventilator-Temporausfühler innerhalb der Schalldämmhaube.		
			Abluftventilator: ang. Fabrikat/Typ: '.....' Abluftmenge: '.....' (3.750) m³/h		
			Gas-Otto-Motor: Gas-Otto-Motor komplett mit allen, für den Betrieb notwendigen Hilfsaggregaten.		
			Technische Daten des Antriebsmotors: Fabrikat: '.....' (LIEBHERR) Motortyp: '.....' Verbrennungsverfahren: Gas-Otto Arbeitsweise: '.....' (4-Takt) Zylinderzahl: '.....' (6) Hubraum: '.....' mech. Standardleistung (ISO): '.....' (189) kW Kraftstoffverbrauch 100%: '.....' kW/kWel. spez. Vollastverbrauch (Toleranz 5 %) bei Klärgas: '.....' kWh/kWh mech. Gasverbrauch bei Hi = 6,0 kWh/Nm³: '.....' Nm³/h erforderliche Methanzahl min.: '.....' maximaler H2S-Gehalt: '.....' g/m³ erforderl. Gasfließdruck vor dem Regler: '.....' mbar Schmierölverbrauch: '.....' g/h Ölvolumen im Modul: '.....' Liter Verdichtungsverhältnis: '.....' zu '.....' Bohrung x Hub: '.....' x '.....' mm VOLLAST, Dauerleistung im Netzparallelbetrieb als elektr. Leistung (ISO 3046 ICFN): '.....' kW nutzb. therm. Leistung: '.....' (204) kW Energieeinsatz: '.....' kW Verbrennungsluft: '.....' Nm³/h		

Maschinentechnische Ausrüstung - BHKW

Pos.	Anz.	Einh.	Beschreibung	EP [€]	GP [€]
			Zuluftbedarf: '.....' Nm³/h		
			Abgasstrom: '.....' Nm³/h		
			Lastdaten und Wirkungsgrad Lastfall 100%		
			kW(term.) / kW(elektr.): '.....' /		
			'.....' kW		
			ETA(therm.) / ETA (elektr.):		
			'.....' /		
			'.....' %		
			Stromkennzahl: '.....'		
			Lastfall 75%		
			kW(term.) / kW(elektr.): '.....' /		
			'.....' kW		
			ETA(therm.) / ETA (elektr.):		
			'.....' /		
			'.....' %		
			Stromkennzahl: '.....'		
			Minimum-Lastfall		
			kW(term.) / kW(elektr.): '.....' /		
			'.....' kW		
			ETA(therm.)/ETA (elektr.): '.....' /		
			'.....' %		
			Stromkennzahl: '.....'		
			Die ausführliche Aufstellung ist für die gewählte Maschine dem Angebot beizufügen und stellt eine zugesicherte Eigenschaft dar.		
			Der Nachweis der Hocheffizienz im Sinne der Richtlinie 2012/27/EU für das BHKW-Modul ist zwingend erforderlich.		
			Synchrongenerator:		
			Drehstrom-Synchron-Generator in Zweilagerausführung zur Erzeugung von 3-phasen Wechselstrom nach VDE 0530, Funkentstörgrad N, Isolationsklasse F, oberwellenarme Ausführung, als bürstenloser, selbstregelnder Konstantspannungs-Generator, geeignet für Dauerbetrieb mit Luftkühlung, lebensgeschmierter Lager.		
			Die Spannungs- und Cos-Phi-Regelung sind in dem Modulschaltschrank eingebaut.		
			Typenleistung: '.....' (250) kVA		
			Drehzahl: '.....'		
			(1.500) 1/min		
			Spannung/Frequenz: 400 V / 230 V / 50 Hz		
			Wirkungsgrad cos phi 0,8:		
			'.....' %		
			Wirkungsgrad cos phi 1: '.....' %		

Maschinentechnische Ausrüstung - BHKW

Pos.	Anz.	Einh.	Beschreibung	EP [€]	GP [€]
			ang. Fabrikat: '.....' ang. Typ: '.....' Internes Schmierölsystem: Druckumlaufschmierung mittels Zahnradpumpe, bei Trockensumpfschmierung mit zusätzlicher Umwälzpumpe. Ölkühler im Motorkühlwasserkreis, am Aggregat angebaut. Ölfilter im Hauptstrom. Optische Schmierölniveauekontrolle, Nebenstromtank als Vorratsbehälter zur Vergrößerung des Ölvolumens mit analogem Füllstandsensor. Motorwanneninhalt: '.....' (40) L Zusatztankinhalt: '.....' (113) L Das Schmierölsystem ist für den bauseitigen Anschluss einer Schmierölanlage zur Befüllung und Entnahme mit entsprechenden Stutzen vorzusehen. Zündanlage: Mikroprozessgesteuertes Zündanlagensystem Vollelektronisches kontaktloses, verschleißfreies Zündsystem kompl. verdrahtet einschl. Anschlussklemmen und Halterungen. Drehzahlregelung: Elektronischer Drehzahlregler mit Aufnehmer, Kontrollgerät und Stellgerät. Luft-Gas-Mischer Venturi Gasmischer für geringe Druckverluste und zur Gewährleistung eines homogenen Gas-Luft-Gemischs. Permanente, elektronische Gemischregelung, Luftansaugung erfolgt über Trockenluftfilter. Motor-Kühlwassersystem: Separate Umlaufpumpe, elektrisch betrieben, unabhängig vom Modullauf, Konstantumwälzung des Motorkühlwassers. Umwälzpumpe: ang. Fabrikat/Typ: '.....' Kühlwassertemperaturreglung, Kühlwasserverteil- und -sammelleitung, Membranausdehnungsgefäß für den gesamten Motorkühlwasserkreislauf, mit Manometer, Kühldrucksensor, Strömungswächter. Wärmetauscher: Zur Abgabe der Kühlwasserwärme an den Heizkreis,		

Maschinentechnische Ausrüstung - BHKW

Pos.	Anz.	Einh.	Beschreibung	EP [€]	GP [€]
			Ausführung als kompakte Einheit in den Grundrahmen des Aggregates eingebaut und komplett isoliert. Plattenwärmetauscher aus 1.4404 Edelstahl. Leistung: (280) kW Durchflussmenge Kühlwasser: (19,4) m³/h Kühlwassertemperatur Eintritt: (89) °C Kühlwassertemperatur Austritt: (80) °C Durchflussmenge Heizwasser: (12,0) m³/h Heizwassertemperatur Eintritt: (70) °C Heizwassertemperatur Austritt: (85) °C Zur Übertragung der Kühlwasser- und Abgaswärme ins Heizungssystem ist eine Umwälzpumpe zu verbauen: Umwälzpumpe: ang. Fabrikat/Typ: Rücklaufanhebung: Zur Sicherstellung einer konstanten Vorlauftemperatur bei niedrigen oder schwankenden Rücklauftemperaturen ist im Heizkreis eine Rücklaufanhebung eingebaut, bestehend aus 3-Wege-Ventil mit Stellantrieb und SPS-Regelung in Abhängigkeit der Motorkühlwassertemperatur. Abgaswärmetauscher: zur Abgabe der nutzbaren Abgaswärme an den Heizkreis, liegende Ausführung als kompakte Einheit mit dem Kühlwasserwärmetauscher im Grundrahmen des Aggregates eingebaut. Heizfläche ohne Wärmespannungen, frei ausdehnungsfähig, im Unterbau integriert und komplett isoliert. Isoliermatten für Temperaturen bis über 500°C. Beidseitig zu Reinigungszwecken zu öffnen. Wärmeleistung, (maximale Toleranz 5%): (90) kW Abgastemperatur Eintritt: ca. (465) °C Abgastemperatur Austritt: (150) °C		

Maschinentechnische Ausrüstung - BHKW

Pos.	Anz.	Einh.	Beschreibung	EP [€]	GP [€]
			Heizwassertemperatur Eintritt: '.....' (85) °C Heizwassertemperatur Austritt: '.....' (89) °C Werkstoff Plattenwärmetauscher: 1.4571 Oxidationskatalysator: zur Reduzierung der Kohlenwasserstoffverbindungen und zur Erreichung der Formaldehydwerte von <20 mg/m³. Abgasemissionswerte zur Einhaltung der geltenden TA-Luft: Abgasreinigungssystem: '.....' Schadstoffemissionen: NOx-Gehalt '.....' mg/Nm³ CO-Gehalt '.....' mg/Nm³ Formaldehyd CH₂O: '.....' mg/Nm³ Gasregelstrecke: Strecke für Klärgas, bestehend aus Sicherheits- gasregelstrecke gemäß DVGW-Vorschrift mit Feinfilter, Doppelmagnetventil mit Ventildichtekontrolle, Deflagrations- sicherung, Druckregler und Druckwächter für einen Eingangsdruckbereich von ca. 30 mbar. Die Regelstrecke beinhaltet weiterhin Kugelhahn, örtliche Druckanzeige, dauerelastischen und hitzebeständigen Übergang an das Gassystem. Überwachung und Steuerung: Die BHKW Schalt- und Regelanlage ist mittels Konsolenschwingsarm am Grundrahmen anzubauen und enthält alle Schalt- und Steuereinrichtungen, die für einen automatischen Betrieb erforderlich sind. Der Schaltschrank entspricht den Schutzartbestimmungen DIN 40050 und IEC 529, Stahlblechkonstruktion mit vorderseitiger Tür, umlaufende, geschäumte PU-Dichtung, Schutzart IP 55, Pulverbeschichtung, Strukturlack nach DIN 43656, Schrank: RAL 7035, Montageplatte verzinkt, Schaltschrankkorrosionsbeständig nach DIN IEC 68 Teil 2, Schuko - Steckdose, Schalter und Türkontakten. Ausführung gemäß DIN 57660, Teil 500; VDE 0660, Teil 5 für Umgebungstemperaturen von 0 bis 40 °C und relativer Luftfeuchte von max. 75%, nicht kondensierend. Leistungsteil: 1 Leistungsschalter mit Motorantrieb und einstellbarem		

Maschinentechnische Ausrüstung - BHKW

Pos.	Anz.	Einh.	Beschreibung	EP [€]	GP [€]
			thermischem Überlastauslöser (0,5-1,0 x I_u) und einstellbarem magnetischem Kurzschluss-Schnellauslöser (1,0 - 12 x I_u) mit Hilfskontakten nach VDE 0660/IEC 157 und Hauptschalteneigenschaften nach IEC/EN 60204 und Trenneigenschaften nach IEC/EN 60947, Arbeitsstromauslöser 3 Stromwandler 100/5 A, Genauigkeitsklasse 1 nach VDE 0414/IEC 185 mit Klemmenabdeckung nach VBG 4, Mess- und Steuerkreisautomaten Schuko-Steckdose im Schrank zum Anschluss externer Geräte Lasttrennschalter zur Abschaltung aller Hilfsantriebe. Steuerteil: - Multifunktionsrelais mit interner Busschnittstelle zur Kommunikation mit der CPU-Einheit - Sammelstörungslampe - Taster zur Störungsquittierung - Not-Aus-Taster mit redundantem Not-Aus Schaltgerät und Selbstüberwachung - Synchronisiergerät mit Spannungs-, Frequenz- und Phasenfolgeüberwachung zum vollautomatischen Parallelschalten des Synchrongenerators zum EVU-Netz - Automatischer cos phi-Regler für konstanten Leistungsfaktor und Visualisierung folgender Werte: - Amperemeter (über Wandler) - Wirklastmessumformer (über Wandler) - Generatorwirkleistungsanzeiger - Generatorvoltmeter mit Umschalter - Generatorfrequenzmessgerät - Generatorwirkenergiezähler - Netzspannungsanzeige mit Umschalter - Netzfrequenzanzeige - Leistungsfaktor (cos phi) - Netzüberwachungseinheit nach VDE 0435 bestehend aus: - Über- und Unterspannungsrelais - Über- und Unterfrequenzrelais einstellbar je nach Netzanschlusspunkt Richtlinien VDE-AR-N 4105 oder 4110 - Phasenfolge-, Phasenbruch- und Asymmetrirelais - 1 Satz EVU Messtrennklemmen zur Überprüfung der Netzüberwachungseinheit Speicherprogrammierbare Steuerung (SPS) mit Start/Stopp- und Überwachungsprogramm zum vollautomatischen Betrieb des Aggregates durch externe potenzialfreie Bedarfsanforderung Freiprogrammierbarer Steuereinheit Simatic S7 - 1500 mit:		

Maschinentechnische Ausrüstung - BHKW

Pos.	Anz.	Einh.	Beschreibung	EP [€]	GP [€]
			– Module für Digitaleingänge 24 V – DCMODULE für Digitalausgänge 24 V – DCMODULE für Analog- Eingänge 0-10V, PT100, NiCr-Ni, 4-20 mA – Module für Analog- Ausgänge 0-10V, 4-20 mA Relaisausgänge mit Motorschutz für Kühlwasserpumpe, Heizwasserpumpe und Abluftventilator. – 1 Relaisausgang für potentialfreie Sammelstörmeldung – 1 Relaisausgang für potentialfreie Warnmeldung – 1 Steuerung für die elektronische Drehzahlregelung – 1 Rückleistungsüberwachung – 1 Drehzahlüberwachung: Zünddrehzahl mit Brennstofffreigabeschaltung, Anlasserabschaltung, Generatorsynchronisation und Überdrehzahlerfassung. – Abgasregelung mit Startprogramm und Stellungsanzeige des Gasmischers auf dem Bedienterminal. Lüftungssteuerung einschl. Steuerungen für Abluft Ventilator, Regelung der Umluftklappe zur Raumtemperatur-/ Zuluftanhebung, Ansteuerung für Ölpumpe, automatische Ölnachspeisung, Motorkühlwasserpumpe, Vorlauftemperaturregelung. Bediengerät mind. 7" Touch-Display, Schnittstellenanschluss an Simatic S 7, Klartextausgabe von Status- und Fehlermeldungen, Visualisierung aller Messwerte am Aggregat wie z.B. Temperaturen, Leistungen, Drücke usw. Veränderung aller Sollwerte über Passwort ebene möglich sowie Ausgabe von Betriebskennwerten wie Starthäufigkeit und Wartungsintervalle, Echtzeituhr zur zeitlichen Dokumentation von Störungen. Visualisierung folgender Messwerte – Generatorwirkleistung – Generatorleistungsfaktor cos phi – Motorkühlwassertemperatur – Schallhaubentemperatur – Heizwassertemperatur – Rücklauf BHKW – Gemischtemperatur im Receiver – Gemischladedruck (nur aufgeladene Motoren) – Brennraumtemperatur – Betriebsstundenzähler – Startzähler – Wartungsstundenzähler Funktionen der Schaltanlage: Vollautomatischer Betrieb des BHKW-Moduls durch die zuvor aufgeführten Schalt- und		

Maschinentechnische Ausrüstung - BHKW

Pos.	Anz.	Einh.	Beschreibung	EP [€]	GP [€]
			Regelorgane. An- und Abwahl des BHKW durch Beschaltung digitaler Eingänge an der Modul-SPS – Ansteuerung (mit Vor- und Nachlaufzeiten) und Absicherung von Motorkühlwasserpumpe, Heizwasserpumpe (3-poliger Schütz) sowie Anlasser, Zündanlage Gasmagnetventil, Notkühler – Drehzahl- und Leistungsregelung des Motors – Überwachung des Generators – Spannungs- und cos-phi Regelung – Abgasregelung mittels Brennraumtemperaturen – Leistungsregelung mit Rampenfunktion beim Be- und Entlasten, Warmfahrfunktion im Teillastbetrieb – Überwachung des BHKW-Moduls auf Einhaltung aller zulässigen Grenzwerte Modul-Schaltanlage komplett betriebsfertig verkabelt und anhand eines dokumentierten Probelaufs zusammen mit dem Aggregat im Herstellerwerk geprüft. Der NA-Schutz der BHKW-Anlage ist als Softwarelösung in der BHKW-Steuerung zu integrieren. Komplette elektrische Verdrahtung und Verkabelung am Aggregat, hitze- und schwingungsfest in Schutzrohren verlegt, bis auf Stecker. Schmieröltank Erstbefüllung: Mit teilsynthetischem Gasmotorenschmieröl für Faulgasbetrieb Ferndiagnose via DSL: Das BHKW-Modul ist mit einem Ferndiagnosesystem auszurüsten. Stahlfederelemente mit Sylomerkern: Das BHKW ist mit zusätzlichen Federelementen auszurüsten, um höhere Anforderungen an die Körperschallminderung zu erfüllen. Wartungen Das BHKW-Modul muss für Dauerbetrieb über 5.000 Bh/a geeignet sein. Standzeit des Motors ohne Austausch von Verschleißteilen bis zur Generalüberholung: Standzeit Zündkerzen: '.....' Bh '.....' Bh		

Maschinentechnische Ausrüstung - BHKW

Pos.	Anz.	Einh.	Beschreibung	EP [€]	GP [€]
			Weiteres Weiteres Zubehör, Erweiterungen und Veränderungen, die zum ordnungsgemäßen Betrieb unter den örtlichen Bedingungen notwendig sind, sind hier einzurechnen und in den, dem Angebot beizufügenden technischen Unterlagen zu erläutern. Dem Angebot ist eine Zeichnung mit den wesentlichen Konstruktionsmerkmalen beizufügen. Zur gründlichen Abstimmung vor Montagebeginn ist der BHKW-Modul-Hersteller zur Teilnahme an einer Baubesprechung vor Ort mit den beteiligten Gewerken sowie zur Inbetriebnahme und den Probelaufen vom AN zu beauftragen. Es sind die Schnittstellen, Austausch der Signale, Steuerungs- und Regelfunktionen mit den beteiligten Gewerken verbindlich abzustimmen und bei der IBN einzeln zu prüfen und vom Verantwortlichen des AN abzuzeichnen. BHKW-Modulanlage mit Schallhaube gew. Fabrikat Senergie Technologies gew. Typ: SBG 180 EL oder gleichwertig ang. Fabrikat: '.....' ang Typ: '.....' BHKW einschließlich aufgeführten Nebenaggregaten und Modulsteuerung liefern, betriebsfertig montieren, an die Anschlusssysteme anbinden und Probelaufe durchführen.		
02.01.2	1 psch		Bereitstellen eine Schnittstelle Profinet zur Anbindung an das PLS der Kläranlage inklusive Abklärung der Kopplungsparameter mit dem AG. Programmierung, erstellen einer Datenpunktliste, Inbetriebnahme der Kupplung im Rahmen der Gesamtinbetriebnahme.		
			Summe Untertitel	02.01	
02.02			Wartungsvertrag		
02.02.1	1 psch		Wartungsvertrag über 4 Jahre zur Sicherstellung von Wartung und Pflege mit Verlängerung der Gewährleistungszeit des BHKWs für ebenfalls 4 Jahre.		

Maschinentechnische Ausrüstung - BHKW

Pos.	Anz.	Einh.	Beschreibung	EP [€]	GP [€]
			Diese Bedarfsposition ohne Gesamtbetrag wird zur Bewertung des wirtschaftlichsten Angebotes herangezogen, aber nicht in diesem VOB-Vertragsumfang beauftragt. Eine Beauftragung erfolgt in einem separaten VOL/VOF Vertrag durch den Bauherrn/Betreiber. Basis des Angebotes sind: – verlängerte Gewährleistung auf 4 Jahre nach mangelfreier Abnahme, bei bis zu 4.500 Betriebsstunden pro Jahr (in Voll- und Teillast) Das Wartungsangebot soll sich an den Grundlagen für Wartungspläne/-angebote des VDMA orientieren und eine Auflistung der regulär auszuführenden Arbeiten und der benötigten Materialien enthalten. Es ist zu kennzeichnen, welche Verschleißteile im Wartungsangebot enthalten sind. Nicht enthaltene Verschleißteile, die nur nach Bedarf ersetzt werden, sind zu benennen und mit einem Richtpreis für den Austausch zu bewerten. In dem Wartungsangebot sind einzubeziehen: – Reisekosten und Arbeitslohn – Wartungsmaterialien und regulär auszutauschende Verschleißteile – zu wechselnde Betriebsstoffe (exkl. Schmieröl) – Stundenlöhne Dieser Vertrag gilt zur Erfüllung nachfolgender Vorschriften, Verordnungen und Regelwerken. Herausgabe erfolgt durch die Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV) und Berufsgenossenschaften (BG). Grundlegender, vorschriftsmäßiger Vertragsumfang: Anzahl der notwendigen Wartungen im Wartungszeitraum : '.....' Wartungsstillstand pro Jahr : '.....' Tage Eine Auflistung der Bauteile und des zugehörigen Prüfumfanges für die Wartungen ist dem Angebot beizulegen. Jeweils anfertigen von Inspektionsprotokollen für: – den zu wartenden Leistungsumfang. Das Schmieröl wird durch den Auftraggeber gewechselt		

Maschinentechnische Ausrüstung - BHKW

Pos.	Anz.	Einh.	Beschreibung	EP [€]	GP [€]
			(vorhande Schmierölanlage).		
			Wartungsvertrag über alle regulären Austauschteile, Wartungen und Maßnahmen für die Anlage mit Verlängerung der Gewährleistungszeit ab Abnahmedatum auf 4 Jahre.		
					- Nur EP -
			Summe Untertitel	02.02	
02.03			Anschlusszubehör BHKW		
02.03.1	1 St		Für die Gemischkühlung ist ein Aussenkühlwerk mit Wasser-Glykol/Luft für die Wandmontage zu installieren. Der Gemischkühler ist auf die gesamte Wärmemenge der Gemischkühlstufe 2 des angebotenen BHKWs auszulegen.		
			Technische Daten:		
			Leistung: '.....' (15) kW		
			Max. Betriebsdruck: 10 bar		
			Mediumvolumenstrom: '.....' (7) m³/h		
			Mediumeintrittstemp.: '.....' (47) °C		
			Mediumaustrittstemp.: '.....' (45) °C		
			Luftvolumenstrom: '.....' (8) m³/h		
			Luft Eintrittstemp.: '.....' (38) °C		
			Luftaustrittstemp.: '.....' (44) °C		
			Anzahl der Ventilatoren: '.....' (1)		
			Spannung/Frequenz: 400 V / 50 Hz		
			Leistung: '.....' (0,7) kW		
			Gerätelänge: '.....'		
			Gerätebreite: '.....'		
			Gerätehöhe: '.....'		
			Wärmeübertragerblock		
			Lamellen aus Aluminium Lamellenteilung 2.40 mm. Kleinere Lamellenteilungen und geschlitzte Lamellen werden wegen erhöhter Verschmutzungsgefahr nicht akzeptiert.		
			Zu Prüfzwecken sind an allen Kreisläufen Schraderventile anzubringen. Einschließlich Entleerungs- und Entlüftungsstutzen.		
			Gehäuse:		
			Stabile, selbsttragende Konstruktion. Geprüft durch		

Maschinentechnische Ausrüstung - BHKW

Pos.	Anz.	Einh.	Beschreibung	EP [€]	GP [€]
			Zugversuche und FEM-Nachweisrechnungen. Gehäuse aus Stahl verzinkt, mit Pulverbeschichtung. Zur Vermeidung der Ansaugung warmer Abluft des BHKWs ist der Gemischkühler so auszuführen, dass die Ansaugung der Luft nur von den beiden Seiten und von unten erfolgt. Axialventilator AC-TechnologieVentilatoren mit zwei Drehzahlen durch Stern-Dreieck-Umschaltung; geeignet für stufenlose Drehzahlregelung durch Phasenanschnitt, Trafo oder Frequenzumrichter und Sinusregler Antriebsmotor, Ventilatorflügel und Tragschutzgitterkonstruktion bilden eine lufttechnisch optimale Einheit Geräuscharme und wartungsfreie Antriebsmotoren. Alle Ventilatoren unterliegen der Wuchtgüte Q 6,3 nach VDI 2060 Antriebsmotoren mit Schutzart IP 54, ISO F gew. Fabrikat: Güntner oder gleichwertig ang. Fabrikat: '.....' ang. Typ: '.....' komplettiert, Kleinteilen und Montagematerial, liefern und betriebsfertig montieren.		
02.03.2	1	St	Gemischkühler Zubehör ur Einbindung des Wandkühlers ins das BHKW Gemischkühlsystem. Über einen Wasser-Glykol-Kreislauf wird die Gemischwärme über den Plattenwärmetauscher des BHKW-Motorkreises entnommen und über den Rückkühler an die Umgebungsluft abgegeben. Im Wesentlichen bestehend aus: - 2 x Thermometer - 1 x Sicherheitsventil - 1 x Manometer, inkl. Manometerkugelhahn und Wassersackrohr - 1 x Ausdehnungsgefäß, inkl. Kappenventil und Panzerschlauch - 2 x Kugelhahn DN 32 - 2 x Schnellentlüfter und KFE-Hahn		

Maschinentechnische Ausrüstung - BHKW

Pos.	Anz.	Einh.	Beschreibung	EP [€]	GP [€]
			– 60 L Frostschutzmittel, Ethylenglykol (mit entsalztem Wasser angesetzt) – Verkabelung und Anbindung an das BHKW liefern und betriebsfertig montieren.		
02.03.3	1 Satz		Kompensatoren zum elastischen Anschluss Anschlussleitungen an die Anschlüsse des angebotenen BHKW - Moduls . Kompensatorensatz : flexible Anschlussverbindungen, bestehend aus: – 1 x Abgasanschluss Edelstahlwellkompensator – 2 x Heizungsanschluss Gummikompensator – 1 x Gasanschluss Edelstahlwellschlauch – 2 x Gemischkühleranschluss Gummikompensator – 1 x Ablufkanal Gummikompensator – 2 x Schmierölanschluss Edelstahlwellkompensator liefern und betriebsfertig montieren.		
02.03.4	1 St		Vertikaler Abgasnachschalldämpfer zur Montage in die Abgasleitung aus Edelstahl V4A Qualität (1.4404/1.4571 o. glw.) zum Einbau in die Abgasleitung. Reduzierung des Abgasgeräusches auf ≤ 60 dB(A) in 1 m Entfernung. Inklusive Abgangsstutzen zur Ableitung von Kondensat, einschließlich passendem Kugelhahn, komplett aus Edelstahl V4A Qualität. Zur Montage inkl. Flansche, Flanschdichtungen (G-St.) und Verschraubung in Edelstahl V4A. Einbaulänge: '.....' mm ang. Fabr.: '.....' ang.: Typ: '.....' Abgasnachschalldämpfer einschließlich Befestigungsmateriel und Kleinteilen liefern und betriebsfertig montieren.		

Maschinentechnische Ausrüstung - BHKW

Pos.	Anz.	Einh.	Beschreibung	EP [€]	GP [€]
02.03.5	1	St	Für das angebotenen BHKW steht ein vorhandenes Fundament mit den Maßen von 2.800 mm x 1.300 mm x 100 mm (L x B x H) am Aufstellungsort zur Verfügung. Sollte das angebotenen BHKW diese Maße überschreiten, so ist eine Unterkonstruktion aus Stahl feuerverzinkt für die Verlängerung der Fundaments zur Aufnahme der statischen und dynamischen Lasten des BHKW vorzusehen und in dieser Position zu bepreisen. Standkonsole liefern und betriebsfertig montieren.		
02.03.6	1	St	Ultraschallwärmesähler, bestehend aus einem Durchflusssensor, Rechenwerk und Temperaturfühlerpaar, die eine Einheit bilden. Ausgelegt und zugelassen entsprechend den Anforderungen der europäischen Messgeräte Richtlinie MID 2004/22/EC und der Norm EN 1434. Der Zähler ist auf den heizkreiseitigen des angebotenen BHKW-Volumenstrom auszulegen. Anlagenseitige Druckverluste sind zu berücksichtigen und gegebenenfalls durch Dimensionsanpassungen am Wärmemengenzähler und/oder bei der Pumpenauslegung zu berücksichtigen. Technische Daten: Nenndurchfluss: '.....' (15) m³/h Temperaturbereich: 5 - 130 °C Temperaturdifferenz: 3 - 120 °C Nennweite: DN 50 Einschließlich eines Passstückes in DN 50 Wärmengenzähler: gew. Fabrikat: Herz Messtechnik gew. Typ: Superflow oder gleichwertig ang. Fabrikat: '.....' ang. Typ: '.....' Wärmengenzähler liefern und betriebsfertig einbauen.		
			Summe Untertitel	02.03	

Maschinentechnische Ausrüstung - BHKW

Pos.	Anz.	Einh.	Beschreibung	EP [€]	GP [€]
02.04			Beistellungen		
02.04.1	1 St		Abluft-Umlufklappe als T-Stück mit Umschaltklappe das die Strahlungswärme entweder dem BHKW-Raum zuführen oder als Fortluft nach draußen leiten kann. Ausgeführt als Verzinktes Stahlblech passen zur Abluftmenge des angebotenen BHKWs dimensioniert. Maße: Breite: mm Höhe: mm Umschaltklappe einschließlich elektrischem Stellantrieb sowie der Software für die Temperaturregelung. Die Abluft-Umluftklappe ist nach der bauseitigen Montage elektrotechnisch an den Steuerschrank des BHKW anzubinden. Liefern und den Gewerk Rohrleitungsbau zum Einbau beistellen.		
02.04.2	1 St		Abluft-Schalldämpfer als mit mind. 100 mm Dämmstoff, zur Reduzierung des Schalldruckpegels am Lüftungsaustritts auf > 55 db(A) in 1 m Entfernung. Ausgeführt aus verzinktem Stahlblech passend zur Abluftmenge des angebotenen BHKWs dimensioniert. Maße: Durchmesser: mm Länge: mm Abluft-Schalldämpfer einschließlich Schellen liefern und den Gewerk Rohrleitungsbau zum Einbau beistellen.		
			Summe Untertitel	02.04	
			Summe Titel	02	
03			Projektabwicklung		
03.01			Projektabwicklung und Dokumentation		

Maschinentechnische Ausrüstung - BHKW

Pos.	Anz.	Einh.	Beschreibung	EP [€]	GP [€]
03.01.1	1	psch	Erstellung der Werk- und Montageplanung für die zu liefernde Anlage bzw. Anlagenkomponenten. Das Grundkonzept der Ausführungsplanung ist vom AN zu berücksichtigen. In der detaillierten Werkplanung hat der AN die Abmessungen und Daten des angebotenen Liefer- und Leistungsumfanges einzuarbeiten. Für andere beteiligte Gewerke sind Lastangaben, statische Berechnungen, Aussparungspläne und maßliche Vorgaben für Schnittpunkte zu erstellen. Die Prüfung der Werk- und Montageplanung dient der Sicherstellung der Einhaltung des Planungsgedankens und der wirtschaftlichen Umsetzung sowie der Vermeidung von Widersprüchen zu anderen Gewerken. Die Werk- und Montageplanungen sind fristgerecht gemäß Baubeschreibung einzureichen. Als Systemvorgabe sind Zeichnungen der Werk- und Montageplanung zur Freigabe und Fertigung, Montagezeichnungen, Aufstellungs- und Lagepläne und spätere Bestandsdokumentation bei einer planerischen Grundlage in 2D als Zeichnungen im dwg-Format (AutoCAD Vers. 2022 oder neuer) und bei Planungsgrundlagen in 3D als Zeichnungen im dwg-Format AutoCAD-3D oder Revit zu erstellen. Layerbelegung und Struktur nach Vorgabe durch Bauherrn und ehp. Abweichend erstellte Zeichnungen sind nicht genehmigungsfähig. Sämtliche erstellte Zeichnungen sind strukturiert mit Änderungsvermerken nach DIN EN ISO 7200 zu versehen. Zur Vermeidung von Gefährdungen bei der Montage und beim Betrieb sind die EG-Maschinenrichtlinie, die DGUV-Vorschriften, insbesondere die Gefährdungsanalyse nach DGUV 1, die Durchführungsanweisung nach DGUV 38, die Abbrucharweisungen DGUV 201-013 und spezielle betriebliche Anweisungen des Betreibers schon in der Montage- und Werkplanung zu berücksichtigen. Für die optimale Einbindung und Anordnung von Aggregaten und Pumpen ist die Vorgabe des jeweiligen Herstellers einzuholen. Einzurechnen sind auch mehrfach die erforderlichen fachlichen Klärungen und Abstimmungen mit den verwendeten Herstellern, Zulieferern sowie Behörden, Überwachungsinstanzen und dem Bauherrn bzw. seiner Vertretung. Die Verlegung und Montage von Leitungen und Aggregaten für Erdgas und Trinkwasser ist vom zugelassenen		

Maschinentechnische Ausrüstung - BHKW

Pos.	Anz.	Einh.	Beschreibung	EP [€]	GP [€]
			Fachunternehmen (nach DVGW o. glw.) mit dem zuständigen Versorgungsunternehmen abzustimmen und nach deren Vorgabe umzusetzen. Einzurechnen ist das regelmäßige Fortschreiben der Werk- und Montageplanung.		
03.01.2	1	psch	Montageüberwachung und die wöchentliche Teilnahme des Projektleiters an Baubesprechungen. Erstellen der Gefährdungsanalyse, der Durchführungsanweisung, der Abbruchanweisungen sowie weiterer Beurteilungen und Aufstellungen gemäß DGUV-Vorschrift. Als AN überwachen und fortwährend prüfen der Schutzmaßnahmen gemäß seiner Schutzpflicht für seine gelieferten und montierten Leistungen bis zur Abnahme. Prüfen der Arbeitsmittel entsprechend der Betriebssicherheitsverordnung, Unterweisung aller eingesetzten Arbeitnehmer in die eingesetzten Arbeitsmittel, mögliche Arbeitsgänge und Montageablauf sowie in die Arbeitsschutzmaßnahmen (n. DGUV 1). Während Lieferungen und Leistungen vom AN oder seinen Nachunternehmern erfolgen, hat der Projektleiter des AN an der wöchentlichen Baubesprechung teilzunehmen. Jeweils wöchentlich ist eine Aufstellung vom anstehenden Montageablauf, dem Personaleinsatz, Nachunternehmereinsatz, Materialbedarf und Materialanlieferungen für die folgende Woche in Schriftform zur Baubesprechung vorzulegen oder vorab zu übersenden. Der bauleitende Monteur ist vom AN immer mit den aktuellen Zeichnungen, Besprechungsprotokollen, technischen Unterlagen und dem unbepreisten LV-Text als Arbeitsgrundlage auszustatten. Regelmäßige Montageüberwachung und Baubesprechungen einschließlich der dazu erforderlichen An- und Abfahrten und der Arbeitsstunden.		
03.01.3	1	psch	Projektkoordinierung und komplette ingenieurmäßige Projektabwicklung mit sämtlichen auftragnehmerseitigen Leistungen, die für die Abwicklung und Erstellung einer betriebsfertigen Anlage erforderlich sind, im Einzelnen: Technische Klärungen und Teilnahme an Baubesprechungen zur Schnittstellenabstimmung mit anderen Gewerken und dem AG vor Montagebeginn und während		

Maschinentechnische Ausrüstung - BHKW

Pos.	Anz.	Einh.	Beschreibung	EP [€]	GP [€]
			der Bauzeit bis zur Endabnahme. Eigene Projektierung, Berechnungen, Bauablauf-, Materialfluss- und Personalplanung; diese wochenweise dargestellt im Terminplan mit Detailplanungen. Fortlaufendes Kontrollieren und Nachführen der Montagepläne und des Terminplanes sind Bestandteil der Projektabwicklung. Die fortgeführten Unterlagen sind ehp Umweltplanung zu übermitteln. Für die projektbegleitende Bearbeitung von Terminplänen sind diese Dateien vorzugsweise im Format .mpp (Microsoft Project) zu erstellen bzw. auszutauschen. Alternativ ist das .xlsx (Excel) Format als Schnittstelle möglich, um diese Daten zwischen verschiedenen Programmen auszutauschen. Unterlagen für beteiligte Gewerke sind fristgerecht gemäß Baubeschreibung zu überreichen. Dazu zählen insbesondere die vom AN mit den angebotenen Anlagenkomponenten zu überarbeitenden Unterlagen für: – Steuerungsbeschreibung, Funktionsschritte im Ablaufdiagramm dargestellt – Funktionsplan – Pflichtenheft – R+I-Schema – Elektrische Anschluss- und Klemmenpläne, Leistungsdaten aller elektrischen Bauteile im Lieferumfang – Angaben zu anderen notwendigen Versorgungsmedien (Kühl-, Spülwasser, Druckluft, Wärme, Öle etc.) Einzurechnen sind die mehrmaligen Abstimmungen und Überarbeitungen. Die Unterlagen zur Projektabwicklung sind über die Ausführungszeit vom AN aktuell zu halten und Änderungen sowie Vorgaben anderer Gewerke sind fortlaufend nachzupflegen. Voraussetzung zum Einreichen der Schlussrechnung ist die Behebung aller Mängel/Restarbeiten aus dem Abnahmeprotokoll. Die Behebung der Mängel sowie der Restarbeiten hat (ohne gesonderte, schriftliche Vereinbarung) innerhalb von 10 Werktagen nach der Abnahme zu erfolgen. Die Schlussrechnung ist im elektronischen Rechnungsformat zu erstellen. Aufbau und Bezeichnungen sind aus dem Leistungsverzeichnis zu übernehmen. Die Schlussrechnung ist mit eindeutiger Zuordnungstabelle für alle aufsummierten Vordersätze von Leistungspositionen		

Maschinentechnische Ausrüstung - BHKW

Pos.	Anz.	Einh.	Beschreibung	EP [€]	GP [€]
			und Nachträgen zu den einzelnen Aufmaßen, Belegen, Isometrien, Fotos und der Zeichnungsdokumentation im ausgeführten Zustand schriftlich und digital als Tabellkalkulation einzureichen.		
03.01.4	1	psch	Inbetriebnahme der gelieferten Anlage bzw. aller Anlagenkomponenten. Für alle gelieferten Anlagenteile und alle dadurch in Funktion gesetzten Komponenten hat der AN die ordnungsgemäße Funktion aller Betriebszustände, insbesondere hinsichtlich den vertraglichen Leistungswerten, den Havarie-Szenarien, den gesetzlichen Vorschriften und der Arbeitssicherheit zu prüfen, herzustellen und nach erfolgreicher IBN dem AG vorzuführen. Es ist zu berücksichtigen, dass die Inbetriebnahme mit Probelauf auch abschnittsweise oder in Abstimmung mit anderen Gewerken oder dem AG in Teilbereichen vorab notwendig werden kann. Teilinbetriebnahmen sind einzurechnen und sinngemäß umzusetzen. Die betriebsfertige Montage und ausführliche Inbetriebnahme, übereinstimmend mit den Vorschriften in den Einzelpositionen, schließt ein: – Aufstellen eines detaillierten Zeitablaufes aller Schritte der IBN in Abstimmung mit anderen Gewerken oder dem AG und Übergabe des verbindlichen Terminplans 15 Werktage vor IBN-Start. – Gemeinsame Inbetriebnahme mit dem Gewerk Elektrotechnik und zugehörige Protokollierung für jede/n gelieferten Antrieb und Messstelle/Überwachungseinheit. – Funktionsprüfung bei hand- und automatisch betätigten Armaturen. Einstellen der Zwischenpositionen, Endlagen, Drehmomentgrenzen und Abschaltpunkte der Armaturentriebe auf Betriebsbedingungen. – Prüfen der Drehrichtung und justieren von Schalt-, Weg- und Alarmpunkten an Aggregaten. – Parametrieren gelieferter Mess- und Überwachungsgeräte – Datenpunktabgleich mit dem Gewerk E-Technik durch Simulation aller Signale, Verriegelungen und Messwerte – Spülen und Füllen mit Betriebsmedium/Wasser/Luft – Spülen und Füllen mit Hilfsmedien und Schmierstoffen – Dichtigkeits- und Funktionsprüfungen		

Maschinentechnische Ausrüstung - BHKW

Pos.	Anz.	Einh.	Beschreibung	EP [€]	GP [€]
			– Erfolgreicher Probelauf im Automatikbetrieb – Protokoll der Erstinbetriebnahme durch den AN nach Betriebssicherheitsverordnung in den vorgeschriebenen Bereichen (u.a. Ex-Zonen, Gefahrstoffe, Personensicherung) – Bei konstruktiver Ausrüstung, wie Treppen, Leitern u.ä. die Erstprüfung durchführen und Kontrollblätter ausstellen – Schriftliche Protokollierung der vorgenannten Arbeiten Ggfs. mit anderen Gewerken und Nachunternehmern. Abschließend ist die vollständige Funktionstüchtigkeit und Sicherheit dem AG und Dritten (Behörden, Überwachungsorganen, DGUV etc.) zur fachlichen Abnahme vorzuführen. Der AN hat die verschiedenen fachlichen Abnahmen für seine montierten und Inbetrieb gesetzten Komponenten (wie z. B. Konstruktionen, Aggregate, Maschinen, Gefahrstoffanlagen u.a.) zu veranlassen, zu begleiten und hier einzurechnen. Nur direkte Kosten von Abnahmeinstanzen, Behörden, TÜV, DGUV o.a. trägt der AG. Das Ende des Probelaufs ist anzumelden. Die erfolgreiche Inbetriebnahme und Erfüllung behördlicher Auflagen ist eine Abnahmevoraussetzung und ist zu protokollieren. Die vollständige Leistungserbringung sowie das Vorlegen einer geprüften Bestandsdokumentation sind ebenfalls Voraussetzungen für die Abnahme. Nach Montageende und Durchführung aller Probelläufe sind Montagebeschädigungen am Korrosionsschutz gem. ZTV-M durch Nachbeizen/Passivieren von Edelstahl und Nachbeschichten von Lackierungen und Beschichtungen gem. §6 zu beseitigen. Einzurechnen sind die ausführliche Inbetriebnahme und dazu erforderliche Prüfmittel, Vorführen und Hilfestellung bei behördlichen Abnahmen und Prüfungen, An- und Abfahrten und die Arbeitsstunden.		
03.01.5	1	psch	Beschilderung aller Bedienelemente, Armaturen, Antriebe, Maschinen, Entleerungs- und Probenahmestellen, Messgeräte und Sensoren für den gesamten Lieferumfang. Kennzeichnung ausgeführt als: – Schilder, Schilderträger und Befestigungsmittel aus UV-beständigem Kunststoff oder Edelstahl.		

Maschinentechnische Ausrüstung - BHKW

Pos.	Anz.	Einh.	Beschreibung	EP [€]	GP [€]
			– Text dreizeilig – Text graviert oder UV-, säure- und kratzfest bedruckt – Text mit Klartextnamen, Bauteilnummer und ergänzt mit Angaben des Gewerks Elektrotechnik – Schild größer als 40 x 80 mm – An Zapf- und Entnahmestellen sind die Armaturengriffe entsprechend dem Medium farblich zu kennzeichnen Farbgebung und Montagestellen sind mit dem Betrieb abzustimmen. Textentwurf für die Beschilderung tabellarisch zusammenstellen und nach Freigabe liefern und montieren.		
03.01.6	1	psch	Sicherheitstechnische Beschilderung der Rohrleitungen, Anlagenkomponenten, Aggregate und Sicherheitseinrichtungen der gesamten erstellten Anlage, auf den Zuwegungen und Bedienflächen sowie aller Schnittstellen zu anderen Bereichen, ausgeführt als: – Vorschriftsmäßige Kennzeichnung (u.a. nach GefStoffV, CLP-Verordnung und EG-RL 92/58 EWG) mit Stoffstrompfeilen und Stoffbezeichnungen an allen Leitungen. Von jedem Standort aus frei sichtbar, mindestens jedoch im Abstand von 6 m. – Aus beständiger, selbstklebender Folie (umlaufend >95 mm Breite oder als Einzeletikett >250 mm Breite) – Vorschriftsmäßige Kennzeichnung nach ASR A1.3 und DIN EN ISO 7010 mit Verbots-, Gebots- und Warnzeichen, Warnhinweisen für Gefahrenquellen, Gebotszeichen für persönliche Schutzausrüstung. – Kennzeichnung von Trinkwasserzapfstellen Die Kennzeichnung ist in Art und Umfang für alle Risiken und Gefahren den einschlägigen Vorschriften entsprechend, insbesondere DGUV 1 und 9 und dem Arbeitsschutzgesetz, auszuwählen und anzubringen. Hierzu ist Rücksprache mit den Verantwortlichen für Arbeitsschutz und Unfallschutz des Betreibers zu halten und bei Bedarf selbstständig der Gemeindeunfallverband und die Berufsgenossenschaften mit einzubeziehen. Liefern und montieren.		

Maschinentechnische Ausrüstung - BHKW

Pos.	Anz.	Einh.	Beschreibung	EP [€]	GP [€]
03.01.7	1	psch	Einweisung des Personals vom Betreiber in Betrieb, Störungsbeseitigung und Wartung der gelieferten Anlage bzw. Anlagekomponenten. Die Einweisung des AG erfolgt nach erfolgreicher Inbetriebnahme durch fachkundiges Personal des AN an der produkttechnisch voll funktionsfähigen Anlage. Das Personal des Betreibers ist besonders in folgenden Punkten über die Bedienung, die Betriebsfunktionen und ihr Zusammenwirken zu unterrichten und praktisch zu unterweisen: – An- und Abfahren der Komponenten – Normalbetrieb/ Regelbetrieb – Berechnen, Einstellen und Kontrollieren der Betriebsparameter in der Eigenüberwachung der Anlage über notwendige Schmier- und Wartungsarbeiten sowie die Kontrolle von Verschleißteilen – Demontage-, Wartungs- und Montagearbeiten im laufenden Betrieb – Prüfen und Warten von technischen Schutzvorkehrungen und Sicherheitseinrichtungen – Störungen erkennen, bewerten, beseitigen – Havariemanagement, Notfallplan – Handhabung und Nachfüllen von Chemikalien – Unterrichtung über Gefahrenquellen und Gefahrstoffe bei Bedienung, Wartung, Störungsbeseitigung – Hinweis auf die ATV, DGUV, MAK-Werte, Explosions- u. Brandschutz sowie DIN-Sicherheitsdatenblätter. – Personenselbstschutz, persönliche Arbeitsschutzausrüstung und Sicherheitstechnik Der AN leistet eine Einweisung und fachliche wie sicherheitstechnische Unterrichtung des Betreiberpersonals anhand seiner Inbetriebnahmeprotokolle und seiner Dokumentation. Die Unterrichtung in den oben aufgeführten Punkten ist namentlich vom Betreiberpersonal und der Betriebsleitung zu bestätigen. Es ist zu berücksichtigen, dass Einweisung und Unterrichtung auch abschnittsweise oder in Abstimmung mit anderen Gewerken oder dem AG in Teilbereichen vorab notwendig werden können. Einweisungen in Teilbereiche sind sinngemäß umzusetzen. Der AN hat ein Protokoll über die Einweisung vorzulegen. Der Auftraggeber erhält eine schriftliche Zusammenfassung der Schulung und Einweisung mit Quellenangaben und Hinweisen auf die Ablageorte in seiner Dokumentation.		

Maschinentechnische Ausrüstung - BHKW

Pos.	Anz.	Einh.	Beschreibung	EP [€]	GP [€]
Die bestätigte Einweisung ist eine Voraussetzung zur Abnahme. Einweisung des Betriebspersonals einschließlich der dazu erforderlichen An- und Abfahrten und der Arbeitsstunden.					
03.01.8	1	psch	Lieferung einer ausführlichen technischen Dokumentation und einer verbindlichen Betriebsanleitung für die Bedienung aller gelieferten und veränderten Anlagenteile im betrieblichen Zusammenwirken. Klartextnamen, Bauteilnummern und Anlagenkennzeichnung müssen identisch in allen Teilen der Dokumentation, in der Betriebsanleitung, auf den Zeichnungen, im R+I-Schema und auf der Anlagenbeschilderung sein. Die Gliederung und der Aufbau der Dokumentation ist zwingend gemäß nachstehender Auflistung auszuführen. Aufgestellt im Einzelnen mit: Allgemeines: – Errichterbescheinigung für die Gesamtanlage im Auftragsumfang und Fachunternehmererklärungen. Protokolle der einzelnen Erstinbetriebnahmen nach BetrSichV. Sicherheitsbestimmungen: – Sicherheitsmaßnahmen bei Inbetriebnahme/ Wiederinbetriebnahme – Sicherheitsmaßnahmen im Normalbetrieb, Wartung und Instandhaltung Gefahrenanalyse: – Gesonderte Sicherheitsmaßnahmen und Hinweise bei Arbeiten mit elektrischer, hydraulischer und mechanischer Ausrüstung – Gesonderte Sicherheitsmaßnahmen und Hinweise beim Umgang mit chemischen Gefahrstoffen – Eingesetzte Gefahr- und Betriebsstoffe und Sicherheitsdatenblätter – Zusätzliche Sicherheitsregeln und Umweltschutzvorschriften – Vorschriften zur Unfallverhütung – Prüfen und Wartung der Sicherheitseinrichtungen – Dokumentation für alle Treppen und Leitern mit Datenblatt und eindeutiger Zuordnung sowie Inbetriebnahmeprotokoll, Erstprüfung und		

Maschinentechnische Ausrüstung - BHKW

Pos.	Anz.	Einh.	Beschreibung	EP [€]	GP [€]
			Dokumentation für wiederkehrende Prüfung nach ASR, Kontrollblatt gem. DGUV I 208-032 / R 103-007 Technische Daten und Verfahrenstechnik: – Liste der Verfahrensbereiche mit Hauptkomponenten und Auslegungsdaten – Auflistung aller Aggregate und Messstellen in tabellarischer Form mit eingestellten Parametern bei der Übergabe und ihren zulässigen Einstellgrenzen – Dokumentation von eingestellten Schaltabständen, Höhenlagen, Überfallkanten, Wasserspiegeln und anderen technischen Werten. – Funktionsschritte im Ablaufdiagramm, passend zum letzten Stand des Pflichtenheftes dargestellt Zeichnungen zum Auftragsumfang: – Endgültige Werk- und Montagepläne in Schnitt und Draufsicht – R+I-Schema mit Anlagenkennzeichnungen und Dimensionen nach DIN EN ISO 10628 – Stückliste aller Komponenten mit Klartext, Bauteilnummer, exakter Typenbezeichnung, Seriennummer und Anlagenkennzeichnung gemäß R+I-Fließbild Dokumentation für Maschinen, Aggregate und Messtechnik: – CE-Konformitätserklärungen – Montage- und Betriebsanleitung mit Klartext und Bauteilnummer – Wartungsanleitung des Herstellers (Störungen erkennen, bewerten und beseitigen) – Vorzugsweise Kopie des Lieferscheines – Für Elektrotechnik oder Steuerschränke im eigenen Lieferumfang die Nachweise zur Prüfung gemäß DGUV Vorschrift 3 und DIN VDE 0100 Teil 610 (Erstprüfung von Anlagen) Instandhaltung: Zur Sicherstellung der ordnungsgemäßen Durchführung von Kontroll-, Inspektions- und Wartungsterminen eine Liste der einzelnen Komponenten in tabellarischer Form mit: – Termine für prüf- oder überwachungspflichtige Anlagenteile – Wartungsintervalle – Ersatz- und Verschleißteilliste – Kontroll-, Schmier- und Wartungsarbeiten – Verschleißteilüberprüfung Sonstige Belege:		

Maschinentechnische Ausrüstung - BHKW

Pos.	Anz.	Einh.	Beschreibung	EP [€]	GP [€]
			– Belege zu gemeinsam mit anderen Gewerken durchgeführten Prüfungen und Einstellungen an Schnittstellen und Datenpunkten – Protokoll zur Inbetriebnahme der Gesamtanlage – Protokoll zur Einweisung in den sicheren Betrieb – Schulungsnachweise des Betriebspersonals anhand der Betriebsanleitung – Sachkundigenbescheinigung für Anlagen und Lager von Gefahr- und Betriebsstoffen – Berechnung von Festigkeit und Statik, einschl. fachgerechtem, prüffähigem statischen Nachweis gem. DSTV für die Konstruktionsteile im Leistungsumfang. Sofern sie nicht separat ausgewiesen werden, sind alle Maßnahmen und Aufwendungen zur Erlangung und Erstellung der einzelnen Nachweise und Unterlagen mit einzukalkulieren. Formate: – 1-fache Ausfertigung in Papierform in DIN A4-Ordnern – Digitale Übergabe mit sortierten Dateinamen mit Klartextbezug in den folgenden Formaten – Texten und Daten im pdf-Format – R+I-Schema in AutoCAD Vers. 2022 o. neuer – Bei Planungsgrundlage in 3D sind Zeichnungen im dwg-Format AutoCAD -3D oder Revit zu übergeben WICHTIG Ein Vorabzug der Dokumentation ist zunächst zur Inbetriebnahme der Anlage zu übergeben. Bei der Inbetriebnahme von in sich abgeschlossenen Anlagenteilen/ Teilabnahmen muss die Vorab-Dokumentation auch abschnittsweise erfolgen. Dies ist eine Voraussetzung für einen ordnungsgemäßen Betrieb der Anlage und somit auch Voraussetzung für eine Abnahme der Leistungen. Nach endgültiger Abnahme der gesamten Lieferungen und Leistungen ist die endgültige Dokumentation, wenn zur Abnahme nicht anders vereinbart, innerhalb von 10 Werktagen zu korrigieren und erneut zur Prüfung vorzulegen. Die endgültige Dokumentation ist gemäß der Gliederung und den Vorgaben in dieser Position aufzubauen. Für die Dokumentation ist ein Inhaltsverzeichnis zu erstellen. Die Dokumentation ist vom AN auf Vollständigkeit und Inhalt vor der Abgabe zu prüfen. Jeder Punkt im Inhaltsverzeichnis ist dabei mit einem Prüfvermerk des Projektleiters des AN zu		

Maschinentechnische Ausrüstung - BHKW

Pos.	Anz.	Einh.	Beschreibung	EP [€]	GP [€]
			versehen. Die Dokumentation wird anders nicht anerkannt.		
03.01.9	1	psch	Nachbeschichtung aller Aggregate, Gestelle und Armaturen, die im Auftragsumfang geliefert und montiert wurden oder aus dem Bestand umgesetzt oder verändert wurden. Transport- und Montageschäden an Lackierungen und Beschichtungen sind nach Herstellervorgaben auszuführen. Die Nachbeschichtung ist fachgerecht, nach Abschluss aller Montagetarbeiten, rechtzeitig vor der Abnahme auszuführen. Die Nachbeschichtung ist gem. ZTV-M §6.2/ §6.5 auszuführen. Es sind vom Aggregate- und Armaturenhersteller zugelassene Lack- und Beschichtungsprodukte einzusetzen. Es ist eine Gesamttrockenschichtstärke, gem. Vorgabe in §6.4, zu erreichen. Der Farbton ist mit dem Auftraggeber abzustimmen. Nachbeschichtungen fachgerecht nach Herstellervorschrift ausführen.		
Summe Untertitel				03.01	
03.02			Stundenlohnarbeiten		
			Demontage-, Anschluss- und Änderungsarbeiten an den bestehenden Ausrüstungsteilen sowie unvorhersehbare Leistungen, werden im Bedarfsfall entsprechend den nachfolgenden Stundensätzen abgerechnet. Die Stundensätze müssen sämtliche Nebenkosten, wie Auslösung, Werkzeuge und persönliche Schutzausrüstung usw., zur fachgerechten Ausführung auf dieser Baustelle enthalten. Die Abrechnung erfolgt nach den tatsächlich geleisteten und vom Auftraggeber bescheinigten Arbeitsstunden vor Ort. Anfallende Reisezeiten und Fahrzeugkilometer sind nur bei gesondert erforderlicher Anreise zu vergüten. Arbeitsstunden und die damit erbrachte Leistung müssen namentlich der/den Person(en) zugeordnet aufgelistet werden. Erbrachte Leistungen und Material sind nachvollziehbar, vorzugsweise mit Digitalfoto, zu dokumentieren.		

Maschinentechnische Ausrüstung - BHKW

Pos.	Anz.	Einh.	Beschreibung	EP [€]	GP [€]
Es wird darauf hingewiesen, dass nur vorab angemeldete und vom Auftraggeber oder der Bauüberwachung vor Ausführung genehmigte Arbeitsstunden bezahlt werden. Stundenzettel müssen wöchentlich mit dem Bautagebuch zur Unterschrift der Bauleitung vorgelegt werden. Andernfalls wird deren Anerkennung verweigert.					
03.02.1	30 h		Richtmeister / Obermonteur gemäß Vorbemerkung		
03.02.2	30 h		Monteur / Facharbeiter gemäß Vorbemerkung		
			Summe Untertitel	03.02	
			Summe Titel	03	

Maschinentechnische Ausrüstung - BHKW

Zusammenfassung

01	Vorbereitung	_____
01.01	Baustelleneinrichtung	_____
02	BHKW	_____
02.01	BHKW	_____
02.02	Wartungsvertrag	_____
02.03	Anschlusszubehör BHKW	_____
02.04	Beistellungen	_____
03	Projektabwicklung	_____
03.01	Projektabwicklung und Dokumentation	_____
03.02	Stundenlohnarbeiten	_____

Gesamtsumme, Netto: _____

zzgl. MwSt. (_____ %): _____

Gesamtsumme, Brutto: _____