
Leistungsbeschreibung mit Leistungsverzeichnis

Lieferung und Einbau von 2 BHKW-Modulen 2027

Projekt:

Lieferung und Einbau von 2 BHKW-Modulen 2027

Auftraggeber:

Kommunalunternehmen Stadtwerke Landsberg
Epfenhauser Straße 12
86899 Landsberg am Lech

Erstellt von:

Kommunalunternehmen Stadtwerke Landsberg
Epfenhauser Straße 12
86899 Landsberg am Lech

Vergabeart: Öffentliche Ausschreibung

Angebotseröffnung: Datum: 11.11.2026 Uhrzeit: 10:00

Ort: elektronische Angebotseröffnung

Ende Zuschlagsfrist: Datum: 09.12.2026

Ausführungsfrist: Beginn: 01.12.2026 Ende: 30.11.2027

Bieter:

Summe netto: EUR

zzgl. 19% MwSt: EUR

Summe inkl. MwSt: EUR

(Ort und Datum, rechtsverbindliche Unterschrift, Stempel)

Projekt: Lieferung und Einbau von 2 BHKW-Modulen 2027

LV-Bezeichnung: Lieferung und Einbau von 2 BHKW-Modulen 2027

Inhaltsverzeichnis

01	BHKW und Zubehör	4
02	BHKW-Anschlussysteme	31
03	Planung, Inbetriebnahme; Schulung, Dokumentation	42
04	Wartungs- und Instandhaltungsvertrag	45
05	Regiearbeiten	47
	Zusammenstellung	48

Projekt: Lieferung und Einbau von 2 BHKW-Modulen 2027

LV-Bezeichnung: Lieferung und Einbau von 2 BHKW-Modulen 2027

OZ	Menge	Einheit	Einheitspreis EUR	Gesamtbetrag EUR
----	-------	---------	-------------------	------------------

Es wird die Lieferung und Installation von 2 baugleichen BHKW-Modulen angefragt. Die Lieferung und Installation der beiden Module hat zeitversetzt zu erfolgen. Es ist grundsätzlich ein BHKW-Modul in Betrieb zu halten. Bei Umbau der Klärgaszufuhr ist eine Unterbrechung von max. 4 Stunden möglich.

Geplanter Inbetriebnahmetermin BHKW 1: ab Januar 2027 bis Oktober 2027
Vereinbarter Liefertermin BHKW 1

'.....'

Vereinbarter Inbetriebnahmetermin BHKW 1

'.....'

Geplanter Inbetriebnahmetermin BHKW 2: Juli 2027 bis spätestens November 2027

Vereinbarter Liefertermin BHKW 2

'.....'

Vereinbarter Inbetriebnahmetermin BHKW 2

'.....'

Eine zeitgleiche Installation der beiden Module ist nicht möglich und wird nicht zugelassen. Es ist stets ein BHKW-Modul in Betrieb zu halten.

Der max. Energieeinsatz je Modul ist 499 KW (Feuerungswärmeleistung), d.h. insgesamt max. 998 KW.

Zahlungsplan:

nach freigegebener Werkplanung und Vorliegen einer
Vertragserfüllungsbürgschaft bzw. Vorauszahlungsbürgschaft

'.....' (max. 30 % der Auftragssumme von Pos. 1.1 bis 1.3)

nach Lieferung sämtlicher Bauteile auf die Baustelle für BHKW 1

'.....' (max. 45% der Auftragssumme der Positionen in Titel 1)

nach Lieferung sämtlicher Bauteile auf die Baustelle für BHKW 2

'.....' (max. 75 % der Auftragssumme der Positionen in Titel 1)

nach zusätzlicher Inbetriebnahme BHKW 1

'.....' (max. 75 % der Auftragssumme der Positionen in Titel 1), Zahlung frühestens 2027

nach Inbetriebnahme BHKW 2

'.....' (max. 90 % der Auftragssumme von Titel 1 und 2),
Zahlung frühestens 2027

100 % nach erfolgreicher Abnahme , bei Vorliegen einer
Gewährleistungsbürgschaft,

Projekt: Lieferung und Einbau von 2 BHKW-Modulen 2027

LV-Bezeichnung: Lieferung und Einbau von 2 BHKW-Modulen 2027

OZ	Menge	Einheit	Einheitspreis EUR	Gesamtbetrag EUR
----	-------	---------	-------------------	------------------

Abrechnung von Titel 3 und 4 entsprechend nachgewiesenem Fortschritt.

Voraussetzung für die Zahlung ist das Vorliegen einer
Fertigstellungsbürgschaft bzw. Vorauszahlungsbürgschaft.

Ortsbesichtigung:

Es wird dringend empfohlen, die Anlage vor Ort zu besichtigen, um sich über
die örtlichen Einbaubedingungen, die Anschlüsse bzw. die bestehenden
Anschlussysteme zu informieren.

Nachträge oder Nachforderungen, die sich aufgrund Unkenntnis der
örtlichen Gegebenheiten ergeben, werden nicht akzeptiert.

01 BHKW und Zubehör

01.010 BHKW-Modul für Klärgas

BHKW-Komplettmodul ohne Schalldämmgehäuse mit integriertem
Schaltschrank als kompakte, anschlussfertige Einheit bestehend aus einem
Gas-Otto-Motor, ausgelegt für den Dauerbetrieb, für den Kraftstoff Klärgas,
mit Lambda-Regelung und Synchrongenerator zur Erzeugung von Drehstrom
400 V, 50 Hz und Heizwärme 90/70°C. Die Wärmetauscheranordnung hat so
zu erfolgen, dass kein Heizwasser durch den Abgaswärmetauscher zirkuliert
(getrennte Kreisläufe). Im Modul ist ein Abgasvorschalldämpfer aus Edelstahl
zu integrieren bzw. außerhalb des Moduls vorzusehen.

Das Modul erfüllt die Anforderungen folgender wesentlicher Normen und
Richtlinien:

- Herstellung nach DIN EN ISO 9001
- Einhaltung der ISO 27001 (Informationssicherheit)
- Einhaltung der Niederspannungsnorm VDE AR-N 4105
- Einhaltung der Mittelspannungsnorm VDE AR-N 4110

Zur Vergleichbarkeit sind geeignete Unterlagen wie Referenzlisten,
Konstruktionsbeschreibung, Zeichnungen mit Abmessungen und
Gewichtsangaben, Schallpegeldiagramme, Wartungsintervalle u. ä. dem
Angebot beizulegen.

Bieterangaben bitte in die gepunkteten Bereiche (Bieterlücken) intragen:

Kraftstoff : Klärgas

Methanzahl: MZ>=80

Heizwert, min.: Hu

'.....'

Lambda-Regelung

Schadstoffreduzierung mit Emissionswerten nach Anforderungen der 44.
BimSchV. Das Fabrikat muss die Anforderungen der 44. BimSchV ohne
SCR-Katalysator erfüllen.

- Generator am Motor angeflanscht

Projekt: Lieferung und Einbau von 2 BHKW-Modulen 2027

LV-Bezeichnung: Lieferung und Einbau von 2 BHKW-Modulen 2027

OZ	Menge	Einheit	Einheitspreis EUR	Gesamtbetrag EUR
----	-------	---------	-------------------	------------------

- Elastische Kupplung
- Motor-Generator-Einheit mit elastischen, schwingungsdämpfenden Elementen auf Grundrahmen
- Wärmetauscher-, Abgaseinheit mit angebauter Lambda-Sonde und Schalldämpfer komplett verrohrt im Grundrahmen
- Abgasvorschalldämpfer komplett Edelstahl 1.4571
- Wärmeauskoppelung komplett mit Platten-Wärmetauscher
- Grundrahmen schwingungsgedämpft auf Gummiprofilen
- Restschallpegel < 55 dB (A) in 10 m Entfernung der Abgasmündung

Leistungsdaten

Leistungsangaben entsprechend DIN ISO 3046/1
Bezogen auf Normbedingungen für Klärgas (Heizwert siehe beigefügte Gasanalyse).

Dauerleistung im Netzparallelbetrieb:

Elektrische Leistung am Generator (nicht überlastbar) ca. 208 kW_{el} ± 10 %
Toleranz

'.....' kW, el

Wärmeleistung ca. 201 kW ± 10 % Toleranz

'.....' kW, th

Energieeinsatz 497 kW ± 10 % Toleranz

'.....' kW (499 kW dürfen nicht überschritten werden)

Dauerleistung im Inselbetrieb:

Elektrische Leistung am Generator (nicht überlastbar) ca. 208 kW_{el} ± 10 %
Toleranz

'.....' kW, el

Wärmeleistung ca. 201 kW ± 10 % Toleranz

'.....' kW, th

Energieeinsatz 497 kW ± 10 % Toleranz

'.....' kW (499 kW dürfen nicht überschritten werden)

Leistungsdaten in unterschiedlichen Lastbereichen (bitte die Leistungsdaten jeweils für den Lastbereich 100 %, 75 % und 50 % eintragen):

Das BHKW soll leistungsmodulierend in Abhängigkeit des Gasbehälterstands betrieben werden.

Die max. Feuerungswärmeleistung von 499 KW (max. Energieeinsatz) je BHKW-Modul darf aufgrund von immissionsschutzrechtlichen Vorgaben keinesfalls überschritten werden.

Bezogen auf Aufstellungsort 578m üNN und Klärgas:

Lastbereich:

100%

75%

50%

Projekt: Lieferung und Einbau von 2 BHKW-Modulen 2027

LV-Bezeichnung: Lieferung und Einbau von 2 BHKW-Modulen 2027

OZ	Menge	Einheit	Einheitspreis EUR	Gesamtbetrag EUR
----	-------	---------	-------------------	------------------

Energieeinsatz{kW}:

' ' '
.....'

verbrauchte Klärgasmenge {m³/h}:

' ' '
.....'

Heizwert siehe beigefügte Gasanalyse

therm. Leistung {kW}:

- Motorkühlung:

' ' '
.....'

- Abgas:

' ' '
.....'

spez. Kraftstoffverbrauch
{kWh primär/kWh elektr.}

' ' '
.....'

Die angegebenen Werte sind Mindestwerte und Gegenstand
der Abnahme.

Die Anforderungen der 44. BImSchV sind mit dem Aggregat garantiert
einzuhalten.

Motor - Technische Daten

Antriebsmotor zum Antrieb eines Generators mit allen für einen
automatischen Betrieb erforderlichen Hilfsaggregaten und Einrichtungen.

Verbrennungsverfahren: Gas-Otto-Motor

Arbeitsweise: 4-Takt

Zylinderzahl/Anordnung:

' '

Bohrung/Hub {mm}:

' '

Drehzahl: 1500 1/min

Mittlere Kolbengeschwindigkeit{m/s}:

' '

Projekt: Lieferung und Einbau von 2 BHKW-Modulen 2027

LV-Bezeichnung: Lieferung und Einbau von 2 BHKW-Modulen 2027

OZ	Menge	Einheit	Einheitspreis EUR	Gesamtbetrag EUR
----	-------	---------	-------------------	------------------

Verdichtungsverhältnis:

.....

Mittlerer effektiver Druck {bar}:

.....

Schmierölverbrauch {g/h}:

.....

- Kurbelgehäuse mit Einzelzylinderköpfen
- Nasse Zylinderlaufbüchsen
- Trockenfilterpatrone mit Wartungsanzeiger
- Gaszufuhr über Venturimischer
- Wasser- und Gasverbindungen sind mit Kompensatoren auszustatten
- Abgasturbolader
- Isoliertes, trockenes Abgassammelrohr
- Ladeluftkühler (externer Gemischkühlkreis)
- Drehzahl- und Leistungsregelung durch elektronischen Drehzahlregler mit elektrischem Stellglied auf Gemischdrosselklappe wirkend
- Motorkühlung im geschlossenen Wasserkreislauf, Umwälzpumpe mit Drehstrommotor, Sicherheitsüberdruckventil und Membranausdehnungsgefäß
- Zahnradpumpe für Druckölschmierung,
- Ölabspritzeinrichtung mit Düse und Absperrvorrichtung
- Ölkühler (in den Kühlwasserstrom eingebunden)
- Ölfilterfilter im Hauptstrom
- Automatische Schmierölnachfülleinrichtung
- Ölwanne ohne Anheben des Motors demontierbar
- Schubtriebstarter 24 V

Zündung:

- Mikroprozessorgesteuerte Hochspannungs-Kondensator-Zündanlage mit einer Zündspule je Zylinder
- Alle Parameter der Zündung werden vom Zündungssteuergerät via Bus zum Bediendisplay der Anlage übertragen.
- Bewährte Zündkerzentechnologie zur Erreichung optimaler Standzeiten bei gleichzeitiger Einhaltung der Abgasemissionsgrenzwerte.
- Das Mikroprozessorgesteuertes Zündsystem erlaubt die Einstellung folgender Parameter: Zündenergie, Zündzeitpunkt, Zünddauer, Zündspannung zur verlässlichen Entflammung bei verschiedenen Betriebsarten oder schwankender Gasqualität
- Detektion Zündaussetzer
- Einsatz von Sensorik zur Zylindereinzeltemperaturüberwachung, um einfach zylinderselektiv auszuwerten
 - Einsatz von Klopfsensoren, um auch bei schwankenden Zusammensetzungen des Gases den Motor entsprechend vor Schäden zu schützen

Fabrikat:

Projekt: Lieferung und Einbau von 2 BHKW-Modulen 2027

LV-Bezeichnung: Lieferung und Einbau von 2 BHKW-Modulen 2027

OZ	Menge	Einheit	Einheitspreis EUR	Gesamtbetrag EUR
----	-------	---------	-------------------	------------------

Angebotenes Fabrikat Motor:

'.....'

Typ:

'.....'

Generator - Technische Daten

Drehstrom-Innenpol-Synchrongenerator als bürstenloser, selbstregelnder Konstantspannungsgenerator für Dauer- und Ersatzstrombetrieb mit Luftkühler.

Läufer mit Dämpferkäfig für Parallel- und Schiefastbetrieb. Eingebaute Erregermaschine, Spannungs- und cos-phi - Regler Sollwerteinsteller zum Einbau in die Schaltanlage. Generator in oberwellenarmer Ausführung.

Ausführung nach VDE 0530, Funkstörgrad N, Isolationsklasse H, Erwärmungsklasse F (20 K Temperaturreserve)

Generator am Motor angeflanscht mit elastischer Kupplung.

Typenleistung:

'.....' kVA

Spannung/Frequenz:

400 V / 50 Hz

Wirkungsgrad (bei Nennleistung des Moduls und cos phi= 1):

'.....' %

Ständerschaltung:

Stern

Schutzart:

IP 23

Umgebungstemp. max:

'.....' °C

Angebotenes Fabrikat Generator:

'.....'

Gasregelstrecke:

Gasregelstrecke mit folgenden Komponenten zugelassen nach Gasgeräte richtlinie 90/396/EWG und DIN-DVGW:

- Gaskugelhahn
- Gasfilter
- Deflagrationssicherung
- zwei Magnetventile (oder Doppelmagnetventil)
- Ventildichtheitskontrolle
- Druckregler (Nulldruckregler)

Projekt: Lieferung und Einbau von 2 BHKW-Modulen 2027

LV-Bezeichnung: Lieferung und Einbau von 2 BHKW-Modulen 2027

OZ	Menge	Einheit	Einheitspreis EUR	Gesamtbetrag EUR
----	-------	---------	-------------------	------------------

- Gasregelventil für Lambda-Regelung zur Kompensierung von CH4-Schwankungen

Fabrikat:

Angebotenes Fabrikat Gasregelstrecke:

'.....'

Typ:

'.....'

Wärmetauschersystem:

Wärmerückgewinnung aus Motorblock/Abgas

- Abgaswärmetauscher im Kühlwasserkreis integriert
- Plattenwärmetauscher Motorkühl-/Heizwasser
- Heizwasseranschlüsse stirnseitig oder auch im Abgang nach oben
- Kondensatleitungen, Anschluss stirnseitig
- Wärmetauscher und Abgaswärmetauscher isoliert
- Wärmetauscher und Druckbehälter nach DRGL 97/23 EG
- Wärmetauscher nach AD-Merkblättern, Druckbehälterverordnung Gruppe II und DIN 4751 ausgelegt.

Motorkühlsystem:

- Kühlwasserumwälzpumpe, Antrieb elektrisch ausreichend zum Betrieb der Notkühlung
- 3/2 Wegemischventil zur Rücklaufanhebung
- Kühlwassertemperaturregler inkl. Verrohrung
- Membranausdehnungsgefäß mit Manometer
- Kühlwassermangelsicherung
- Sicherheitsventil
- Anschlussleitungen bis zum Plattenwärmetauscher
- Rücklauf- und Vorlaufthermometer und -manometer in Rohrleitung eingebaut.

Pumpenleistung:

'.....' m³/h

Druck:

'.....' bar

Motorleistung:

'.....' W

Motorkühlung (Motorblock mit Schmieröl)

Wärmeleistung (Tol. 5 %) {kW}

Projekt: Lieferung und Einbau von 2 BHKW-Modulen 2027

LV-Bezeichnung: Lieferung und Einbau von 2 BHKW-Modulen 2027

OZ	Menge	Einheit	Einheitspreis EUR	Gesamtbetrag EUR
		'		
		Kühlwassertemperatur, Ein-/Austritt{°C}		
		'		
		Kühlwasservolumenstrom {m3/h}:		
		'		
		<u>Abgaswärmetauscher</u>		
		Wärmeleistung (Tol. 5 %) {kW}		
		'		
		Kühlwasservolumenstrom {m3/h}:		
		'		
		Druckverlust abgasseitig {mbar}:		
		'		
		Werkstoff Wassermantelrohr, S235JR		
		'		
		<u>Plattenwärmetauscher</u>		
		Wärmeleistung (Tol. 5 %) {kW}		
		'		
		Kühlwassertemperatur, Ein-/Austritt{°C}		
		'		
		Kühlwasservolumenstrom {m3/h}:		
		'		
		Werkstoff Plattenwärmetauscher		
		'		
		<u>Ladeluftkühler (externer Gemischkühlkreis)</u>		
		Wärmeleistung (abzuführen) {kW}		
		'		
		Kühlwasservolumenstrom {m3/h}:		

Projekt: Lieferung und Einbau von 2 BHKW-Modulen 2027

LV-Bezeichnung: Lieferung und Einbau von 2 BHKW-Modulen 2027

OZ	Menge	Einheit	Einheitspreis EUR	Gesamtbetrag EUR
----	-------	---------	-------------------	------------------

'.....'

Starterbatterie

Batterieanlage 24V

'.....' Ah

Ausführung als wartungsarme Bleigelbatterie

Technische Daten - Betrieb

Betriebsstoffe

Verbindliche Regelungen für Kühlwasser, Kraftstoff, Schmieröl, Abgaskondensat und Heizungswasser müssen in der Moduldokumentation festgelegt sein.

Füllmengen

Automatisierter stetiger Ölaustausch über ein entsprechendes, bereits im Bestand vorhandenes Pumpen-/Tankssystem, um die Ölwechselintervalle zu verlängern.

Schmieröl(Motorölwanne)

'.....' Liter

Motorkühlwasser

'.....' Liter

Heizungswasser

'.....' Liter

Gemischkühlwasser

'.....' Liter

Das vorhandene Pumpen-/Tankssystem ist zu prüfen und es ist an die vorhandene Verrohrung anzuschließen.

Wärmeerzeugung

Heizwasser-Rücklauftemperatur vor Modul min./max.:

60/70°C

Standard-Temperaturdifferenz min./max.:

20K

Heizwasservolumenstrom, Standard

'.....' m³/h

Höchstzulässiger Betriebsdruck
(Platten-WT)

16 bar

Druckverlust bei Standarddurchfluss
(zwischen den Anschlussflanschen)

Projekt: Lieferung und Einbau von 2 BHKW-Modulen 2027

LV-Bezeichnung: Lieferung und Einbau von 2 BHKW-Modulen 2027

OZ	Menge	Einheit	Einheitspreis EUR	Gesamtbetrag EUR
		'	bar	
		<u>Verbrennungsluft/Lüftung</u>		
		Abstrahlwärme des Moduls (ohne anschließende Rohrleitungen)		
		'	KW	
		Maschinenraumbelüftung		
		Zuluftvolumenstrom min.		
		'	m ³ /h	
		Abluftvolumenstrom		
		'	m ³ /h	
		Verbrennungsluftvolumenstrom bei 25 °C und 1000 mbar:		
		'	m ³ /h	
		Zulufttemperatur min./max.		
		'	°C	
		Temperaturdifferenz Zuluft/Abluft max		
		'	K	
		<u>Abgas</u>		
		Abgasvolumenstrom, feucht, bei 180°C		
		'	m ³ /h	
		Abgasmassenstrom, feucht		
		'	kg/h	
		Abgasvolumenstrom, trocken (0 °C, 1013 mbar)		
		'	Nm ³ /h	
		Max. zulässiger Gegendruck nach Modul		
		'	mbar	
		<u>Schalldruckpegel</u>		
		Maschinen Geräusch des Moduls in 1 m Entfernung		
		'	dB(A)	
		Gedämpftes Abgasgeräusch		

Projekt: Lieferung und Einbau von 2 BHKW-Modulen 2027

LV-Bezeichnung: Lieferung und Einbau von 2 BHKW-Modulen 2027

OZ	Menge	Einheit	Einheitspreis EUR	Gesamtbetrag EUR
----	-------	---------	-------------------	------------------

in 1 m Entfernung

'.....' dB(A)

Anschlüsse

Es erfolgt grundsätzlich der Anschluss an den Bestand!

Anschlussflansche nach DIN 2501.

Nennweiten und Nenndrücke wie folgt:

Sicherheitsgasstraße DN

'.....'

Abgasaustritt DN

'.....'

Kondensatablauf DN

'.....'

Heizwasser Ein-/Austritt DN

'.....'

Ladeluftkühlwasser Ein-/Austritt DN

'.....'

Sicherheitsüberdruckventil

'.....'bar

Schmieröl Zulauf & Ablauf:

Rohranschluss nach DIN 3861

'.....'mm

Ersatzteile

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

Weitere Bestandteile des Moduls:

- Rahmen für die Aufnahme von Motor mit Zubehör, Generator, Schaltfeld und Wärmetauschersystem
- Motor und Generator elastisch auf dem Maschinenraum aufgebaut, elastische Elemente zur Aufstellung des kompletten Moduls
- Abgaseinheit mit angebauter Lambda-Sonde
- Abgasschalldämpfer

Abmessungen und Gewichte des fertig montierten

Projekt: Lieferung und Einbau von 2 BHKW-Modulen 2027

LV-Bezeichnung: Lieferung und Einbau von 2 BHKW-Modulen 2027

OZ	Menge	Einheit	Einheitspreis EUR	Gesamtbetrag EUR
----	-------	---------	-------------------	------------------

BHKW-Moduls :

Länge:

'

Breite:

'

Höhe: '

Leergewicht:

'

Betriebsgewicht:

'

Farbgebung

Motor, Generator RAL

'

Schalldämmhaube (Option) RAL

'

Rahmen RAL

'

Schadstoffemissionen:

Die Anforderungen der 44. BImSchV sind mit dem Aggregat garantiert einzuhalten. Das Fabrikat muss die Anforderungen der 44. BImSchV ohne SCR-Katalysator erfüllen.

Fabrikat:

Angebotenes Fabrikat Modul:

'

Typ:

'

Es wird grundsätzlich ein Anlagenzertifikat Typ B (VDE-AR-N 4110) benötigt.

Um die Zertifizierung kümmert sich der AG bzw. die STW beauftragen hier eine akkreditierteZertifizierungsstelle nach DIN EN ISO/IEC 17065.

Der AN ist verpflichtet, alle erforderlichen Unterlagen für die Zertifizierung bereitzustellen (u.a. das Einheitenzertifikat).

Zusätzlich ist der AN verpflichtet, der i.d.R. nach 6 Monaten anschließenden Sicherheitsprüfung und Inbetriebsetzungserklärung (E10-Bogen) zuzuarbeiten und alle erforderlichen Unterlagenbereitzustellen. Die Sicherheitsprüfung und Inbetriebsetzungserklärung wird vom AG an eine dritte Zertifizierungsstelle beauftragt.

2 St

.....

Projekt: Lieferung und Einbau von 2 BHKW-Modulen 2027

LV-Bezeichnung: Lieferung und Einbau von 2 BHKW-Modulen 2027

OZ	Menge	Einheit	Einheitspreis EUR	Gesamtbetrag EUR
----	-------	---------	-------------------	------------------

01.020

Schaltschrank Kompaktmodul

Ausstattung/Ausführung Schaltschrank Komplettmodul

Standardschaltschrank nach den einschlägigen DIN- und VDE-Normen liefern und einbauen:

Gehäuse:

symmetrische stabile Profilrahmenkonstruktion, bestehend aus gewalztem Hohlprofil mit Lochung im DIN-Maßraster von 25 mm. Alle Profilkanten abgerundet.

Horizontale Profile mit zusätzlicher Rinne oberhalb der Dichtung. Vertikale Profile mit zwei Montageebenen für platz sparenden Innenausbau. Nach allen Seiten anreihbar.

Vier Transportösen, Bodenblech 3-fach geteilt, herausnehmbar und austauschbar, montiert.

Tür:

mit geschäumter Dichtung, mit herausnehmbaren Vierkantrohrrahmen mit Lochung im DIN-Maßraster von 25 mm, Stangenverschluss vierfach verriegelt, Doppelbarteinsatz nach DIN 43668, Scharniere rechts angeschlagen, wechselbar, mit unverlierbaren Scharnierstiften, Türöffnungswinkel 130° nach VDI, nachrüstbar auf 180°, Bodenfreiheit 25 mm.

Rückwand und Dachblech:

mit aufgeschäumter Dichtung, abnehmbar

Montageplatte:

seitlich C-gekanntet, über integrierte Kunststoffgleitstücke tiefenverstellbar im Raster von 25 mm.

Alle verschraubten Beplankungsteile mit automatischem Potentialausgleich und vorbereitet zur Befestigung von Erdungsbändern.

Zubehör:

Seitenwände mit aufgeschäumter Dichtung und Befestigungsschrauben zum seitlichen Abschluss.

Schutzart: mind. IP 54

Material:

1,5 mm Stahlblech, Montageplatte aus 3 mm Stahlblech verzinkt.

Oberflächenausführung:

Elektrophorese-Tauchgrundierung

Außenflächen in RAL 7035 Struktur pulverbeschichtet.

Abmessungen: Feldbreite:

'.....' mm

Feldhöhe:

'.....' mm

Feldtiefe:

Projekt: Lieferung und Einbau von 2 BHKW-Modulen 2027

LV-Bezeichnung: Lieferung und Einbau von 2 BHKW-Modulen 2027

OZ	Menge	Einheit	Einheitspreis EUR	Gesamtbetrag EUR
		'.....'mm		
		Sockel: 100 mm		
		mit Lüftungskiemen		
		Kabelführung von oben		
		Ausführung gemäß DIN VDE 0660 Teil 500 und DIN 6280 Teil 7, für		
		Umgebungstemperaturen von 0° C bis + 40° C		
		und 70 % relativer Luftfeuchte.		
		Spannung: 400/231 V, 50 Hz, ca.		
		'.....'A, cos phi = 1,0		
		Steuerspannung: 24 V DC		
		Fabrikat:		
		'.....'		

Projekt: Lieferung und Einbau von 2 BHKW-Modulen 2027

LV-Bezeichnung: Lieferung und Einbau von 2 BHKW-Modulen 2027

OZ	Menge	Einheit	Einheitspreis EUR	Gesamtbetrag EUR
----	-------	---------	-------------------	------------------

Modulsteuerung und Überwachungseinrichtung

Der Modulsteuerschrank ist Bestandteil des Kompaktmoduls und bildet mit diesem eine Funktionseinheit. Die Modulsteuer- und Überwachungseinheit ist im Rahmen des Werkprobelaufes zu testen. Der Schrank selbst ist als Standschrank auszuführen.

Für die An- und Abwahl des Moduls steht ein entsprechender, potentialfreier Kontakt aus der Leittechnik zur Verfügung, der in Abhängigkeit des Gasvorrats im Hochdruck- und Niederdruckgasbehälter die An- und Abwahl vornimmt. Das Aggregat wird dann automatisch gestartet, an das Netz geschaltet und auf die eingestellte Lastabgabe ausgeregelt. Die LastEinstellung kann am Aggregat selbst verändert werden.

Gleichzeitig mit dem Start des Aggregats muss das bauseitige Gasgebläse über einen vorhandenen Kontakt gestartet werden.

Bei Störungen erfolgt eine selbsttätige Abstellung und Stillsetzung der Maschine, sowie eine Weiterleitung der Störmeldung an die Prozessleittechnik der Kläranlage. Ebenso muss ein Befehl zur Abschaltung des Gasgebläses erfolgen.

Ausstattung Modulsteuerung und Überwachungseinrichtungen

Modulsteuerung als Funktionseinheit am Modul angebaut und verkabelt, mit folgenden Komponenten:

- Komplette Modulsteuerung über SPS (Speicherprogrammierbare Steuerung) für die Betriebsart Netzparallel- und Inselbetrieb mit Start-Stopp-Ablauf und Überwachung durch Analoggeber für Öldruck, Kühlwassertemperatur nach Motor, Heizwassertemperatur, Abgastemperatur nach Motor, Ansauglufttemperatur, Generatorwicklungstemperatur, Drehzahl sowie Kontaktgeber für Kühlwasserdruck min., Schmierölniveau min./max., Sicherheitstemperaturbegrenzer max., Gasdruck min. u. Gasdichtigkeit
- Synchronisierung, Netz- u. Generatorüberwachung

LV-Bezeichnung: Lieferung und Einbau von 2 BHKW-Modulen 2027

- Leistungsregelung für Warmlauf, Fest- und Gleitwert mit Rampenfunktion bei Start- u. Stopp, sowie Leistungsreduktion bei zu hoher Ansauglufttemperatur
- Lambdaregelung
- Steuerfunktionen zur Ansteuerung des Netz- u. Generatorschalters, Hilfsantriebe über potentialfreie Kontakte
- Betriebs- u. Sammelstörmeldungen über potentialfreie Kontakte
- Potentialfreie Eingänge für Fernstart, Fest- u. Gleitwertregelung sowie Netzersatzstart
- Modulhilsantriebesteuernngen für Kühlwasserpumpe, Schmierölnachfüllung, Drehzahlregelung, Zündung, Gasstraße, Batterieladegerät, Anlasser und Lüfter
- eigene SPS für Datenübertragung zur Anbindung an die Leittechnik (Flow Chief) als Daten-Bus - Bedien- u. Anzeigetableau LCD-Anzeige für Betriebswerte, Störmeldungen, Statusmeldungen, Einstell- u. Regelparameter
- Profinet-Schnittstelle
- Schlüsselschalter für Sicherheitsabstellung
- LAN Schnittstelle mit Switch (Protokoll: TCP/IP) zur Anbindung an das bestehende Intranet (Netzwerkkabel und Dose bauseits) mit allen Zugriffs- und Steuerungsmöglichkeiten wie am Modulschaltsschrank inkl. Installation der Bediensoftware und Softwarelizenz zum Betrieb auf zwei Windows-Rechnern

Netzparallelbetrieb:

Netzersatzbetrieb automatisch (für beide BHKW)

Es sollen beide BHKW-Module notstromfähig sein. Das ist z.B. dann wichtig, wenn ein Modul aufgrund von Wartungsarbeiten nicht in Betrieb ist. Das andere Modul muss dann in jedem Fall notstromfähig sein.

Projekt: Lieferung und Einbau von 2 BHKW-Modulen 2027

LV-Bezeichnung: Lieferung und Einbau von 2 BHKW-Modulen 2027

OZ	Menge	Einheit	Einheitspreis EUR	Gesamtbetrag EUR
----	-------	---------	-------------------	------------------

Sie müssen aber nicht gleichzeitig im Netzersatzbetrieb Notstrom erzeugen können.

Nach erfolgtem Lastabwurf startet (bzw. läuft) das Modul an und schaltet sich auf die baus. NSHV. Anschließend gibt die Modulsteuerung den Freigabekontakt für die beiden vorhandenen Maschinen. Diese werden gestartet und auf das vorhandene Netz (neues Modul) synchronisiert. Nach erfolgter Synchronisation erteilt die Notstromsteuerung den Einschaltbefehl für Laststufe 1 der Verbraucherlast. Die Notstromsteuerung übernimmt mittels integriertem Lastmanagement die Lastverteilung auf die laufenden Maschinen entsprechend der jeweiligen Maschinenleistung. Nach einer Ausregelphase gibt die Notstromsteuerung die weiteren Laststufen bis zur Maximallast frei (Aufstellleistung minus 10 %).

Nach Netzwiederkehr und einer einstellbaren Netzberuhigungsphase wird das Notstromnetz an das EVU-Netz unterbrechungsfrei zurücksynchronisiert.

Das NSHV-Schema ist den Ausschreibungsunterlagen beigelegt.

Kurzbeschreibung der wesentlichen Komponenten:

- Industrie PC mit Touch-Display in Farbe und diversen Schnittstellen (Größe mind. 10")

Größe Display

'.....'

vom Bieter einzutragen

angebotenes Fabrikat

'.....'

vom Bieter einzutragen

Projekt: Lieferung und Einbau von 2 BHKW-Modulen 2027

LV-Bezeichnung: Lieferung und Einbau von 2 BHKW-Modulen 2027

OZ	Menge	Einheit	Einheitspreis EUR	Gesamtbetrag EUR
----	-------	---------	-------------------	------------------

- Rechner programmierbare Steuerung mit diversen Schnittstellen
- Modulschutzeinrichtung
- Synchronisiereinheit mit integrierten Schutzfunktionen
- Die Kommunikation der Komponenten hat über einen schnellen Datenbus zu erfolgen.
- Die eigentliche Modul-Steuerung läuft eigenständig in der SPS. Bei Ausfall des IPC's muss die Anlage mit den zuletzt eingestellten Parametern in der SPS weiter betrieben werden können.

Standardfunktionen:

- Bedienung und Visualisierung der Anlage über Touch-Display
- Anzeige aller vom System erfassten Daten (z. B. Temperaturen, Drücke, ...)
- Parametrierung der Anlage
- Erfassen aller Messdaten (analog und digital)
- Start-/Stoppablauf
- Sicherheitsfunktionen mit zusätzlicher Hardwareüberwachung
- Steuerung der modulinternen Hilfsantriebe
- Regelungen: Lambda-, Leistung-, Drehzahl-, Temperaturregelung
- Auswertung aller Stör- und Betriebsmeldungen
- Analogwertüberwachung
- Sicherung der Parameter und Daten gegen Spannungsausfall
- Kommunikation mit Industrie PC mittels CAN-Bus
- Netzparallelbetrieb mit automatischer Netzsynchronisation

Schutzeinrichtungen:

Folgende Schutzfunktionen sind vorzusehen:

Generatorschutz

- Generatorüberfrequenz und Generatorunterfrequenz
- Generatorüberspannung und Generatorunterspannung
- Generatorüberlast und Generatorrückleistung
- Generatorüberstrom Stufe 1 und Stufe 2
- Generatorübertemperatur
- Rückleistung

Netzschutz und Synchronisierung VDE 4110

Ausführung gemäß technischer Anschlussregel VDE-AR-N 4110 zum Anschluss an das Mittelspannungsnetz.

- Einheitenzertifikat nach VDE-AR-N 4110:2018-11

Projekt: Lieferung und Einbau von 2 BHKW-Modulen 2027

LV-Bezeichnung: Lieferung und Einbau von 2 BHKW-Modulen 2027

OZ	Menge	Einheit	Einheitspreis EUR	Gesamtbetrag EUR
----	-------	---------	-------------------	------------------

- Parametrierung gemäß VDE-AR-N 4110:2018-11
- Rücksynchronisierung nach Netzausfall mit Kurzunterbrechung

Bedienelemente:

Die Bedienung und Visualisierung des Moduls erfolgt über das Touch-Display mittels verschiedener Bedienmasken. Zusätzlich sind an der Schaltanlagenfront die erforderlichen Hardware-Bedienelemente anzubringen.

Touch-Display

- Bedienung des Moduls
- Eingabe/Veränderung der Modulparameter
- Visualisierung aller Systemdaten

Hardware-Bedienelemente

- Hand-Nothalt (Notausschalter)
 - Reset-Taste
- optional:
- Schlüsselschalter: Freigabe Modul
 - Schlüsselschalter: Steuerung Hand oder Automatik
 - Schlüsselschalter: Steuerung von Fern oder vor Ort
 - Schlüsselschalter: Netzausfall testen
 - Taster: Reset (Quittierung der Störmeldungen und der Sicherheitskette)

Anzeigen/Messwerte/Fehlermeldungen

Anzeigen Elektro

- Generatorspannung (L1, L2, L3)
- Sammelschienenspannung (L1, L2, L3)
- Generatorstrom (L1, L2, L3)
- Generatorfrequenz
- Sammelschienenfrequenz
- Aggregat-Istleistung
- Aggregat-Sollleistung
- Batteriespannung

Anzeigen Motor

- Öldruck
- KW-Temperatur
- Abgastemperatur
- Lambdasondenspannung
- Drehzahl
- Lambda-regler: Position Schrittmotor

Projekt: Lieferung und Einbau von 2 BHKW-Modulen 2027

LV-Bezeichnung: Lieferung und Einbau von 2 BHKW-Modulen 2027

OZ	Menge	Einheit	Einheitspreis EUR	Gesamtbetrag EUR
----	-------	---------	-------------------	------------------

Fehlermeldungen

- Öldruckmangel - Abstellung
- Abgastemperatur max.- Abstellung
- Lambdaregler gestört - Abstellung
- Kühlwassertemperatur max. - Abstellung
- Leistungsregelung gestört - Abstellung
- Generatorüberstrom - Abstellung
- Generatorkurzschluss - Abstellung
- Generatorspannung/Frequenzstörung - Abstellung
- Lambdaregler Endlagenschalter -Warnung
- Generator aus gestört - Warnung/Abstellung
- Generator ein gestört - Abstellung
- Generator Rückleistung - Abstellung
- Batterie Unterspannung - Warnung
- Überdrehzahl - Abstellung
- Synchronisierung gestört - Abstellung
- Datenübertragung gestört - Abstellung
- Lüftung gestört - Abstellung
- KW-Druck min. - Abstellung
- Sicherheitstemperaturbegrenzer - Abstellung
- Gasdruck min. - Abstellung
- KW-Pumpe gestört - Abstellung
- Raumübertemperatur - Abstellung
- Gasdichtheit nicht erreicht - Abstellung
- Ölstand min. - Abstellung
- Generator Übertemperatur - Abstellung
- Anlagenstörung - Abstellung
- Fehlstart/Motorstörung - Abstellung
- Reserve (auf Klemme verdrahtet)

Schnittstellen:

Für die Kommunikation der Modulsteuerung mit der übergeordneten Leittechnik ist diese mit gängigen Standardschnittstellen auszurüsten.

- Softwareschnittstelle
- Hardwareschnittstelle (z. B. potentialfreie Kontakte, Analogsignale)

Hardwareschnittstelle:

An der Hardwareschnittstelle sind folgende Signale als potentialfreie Kontakte zur Verfügung zu stellen:

Ausgänge

- Generatorschalter EIN/AUS

Projekt: Lieferung und Einbau von 2 BHKW-Modulen 2027

LV-Bezeichnung: Lieferung und Einbau von 2 BHKW-Modulen 2027

OZ	Menge	Einheit	Einheitspreis EUR	Gesamtbetrag EUR
----	-------	---------	-------------------	------------------

- Externe Hilfsantriebe (Anforderung) z. B.:
Gasgebläse, Notkühler, Gemischkühler
- Sollwert Leistung (4-20 mA entspr. 0 - 100 %)
- Betriebs- und Sammelstörmeldung / Warnung

Eingänge

- Modul EIN/AUS
- Leistungsvorgabe 0-4-20

Softwareschnittstelle:

An dieser Schnittstelle sind alle Daten (Messwerte, Störmeldungen, Betriebsmeldungen ...) zum Auslesen zur Verfügung zu stellen.

- Anbindung an das Prozessleitsystem Flow Chief mittels Profinet-Schnittstelle oder Modbus TCP
- Alternativ Siemens S7
- oder Anbindung über einen OPC - Server
- die IP-Adressen müssen von Kundenseite eingestellt werden können

angebotene Schnittstellen:

'.....'

vom Bieter einzutragen

Hilfsantriebe:

Alle internen Modulhilfsantriebe des Kompaktmoduls sind über die Modulsteuerung anzusteuern. Für diese Antriebe sind die Absicherung und Leistungsteile samt Schutzeinrichtungen in den Modulsteuerschrank zu integrieren.

Externe Hilfsantriebe:

1 Heizwasserpumpensteuerung mit frei einstellbarer Nachlaufverzögerung komplett mit Motorschutzschalter und Leistungsschutz;

Pumpenleistung ca.

'.....' KW.

1 Ladeluftkühlwasserpumpe mit Motorschutzschalter und Leistungsschutz;

Pumpenleistung ca.

Projekt: Lieferung und Einbau von 2 BHKW-Modulen 2027

LV-Bezeichnung: Lieferung und Einbau von 2 BHKW-Modulen 2027

OZ	Menge	Einheit	Einheitspreis EUR	Gesamtbetrag EUR
		'.....'KW.		
		1 Schmierölpumpensteuerung mit Motorschutzschalter und Leistungsschutz		
		Pumpenleistung ca.		
		'.....'KW.		
		- Regelventile für Heizkreis, Notkühlkreis, Gemischkühlkreis		
		<u>Batterieladegerät:</u>		
		Der Modulsteuerschrank ist mit einem Batterieladegerät 24 V, 20 A mit I7U-Ladekennlinie zur Versorgung der Starterbatterien und allen 24 V DC-Verbraucher des Moduls auszustatten.		
		<u>Datenübertragung/Fernwirktechnik/Remote Manager</u>		
		Als zusätzliche Schnittstelle ist eine Datenfernübertragung über GSM-Schnittstelle (Mobilfunk) vorzusehen.		
		<u>Datenarchivierung:</u>		
		Für eine Betriebs- und Fehlermeldungsregistrierung ist eine Langzeitaufzeichnung über einen Datenspeichervorzusehen.		
		Datenlogger		
		- Speicherzeit 30 Tage ablesbar		
		- Datenspeicher für 6 Monate auslesbar		
		<u>Hilfsantriebe/Regelungen:</u>		
		Zur Regelung der Heizwasserrücklauftemperatur und der Ladelufttemperatur sind entsprechende		
		Softwareregelkreise vorzusehen.		
		- Heizwasserrücklauftemperaturregelung		
		- Raumlufthtemperaturregelung		
		- Ladeluftkühlwasserregelung		
		- Notkühlerbetrieb		
		-Test		
	2 St			

Projekt: Lieferung und Einbau von 2 BHKW-Modulen 2027

LV-Bezeichnung: Lieferung und Einbau von 2 BHKW-Modulen 2027

OZ	Menge	Einheit	Einheitspreis EUR	Gesamtbetrag EUR
----	-------	---------	-------------------	------------------

01.030	Schaltschrank Generatorleistungsteil (Lastschrank)			
--------	---	--	--	--

Ausstattung/Ausführung Schaltschrank

Standardschaltschrank:

Gehäuse:

symmetrische stabile Profilrahmenkonstruktion, bestehend aus gewalztem Hohlprofil mit Lochung im DIN-Maßraster von 25 mm. Alle Profilkanten abgerundet. Horizontale Profile mit zusätzlicher Rinne oberhalb der Dichtung. Vertikale Profile mit zwei Montageebenen für platz sparenden Innenausbau. Nach allen Seiten anreihbar. Vier Transportösen, Bodenblech 3-fach geteilt, herausnehmbar und austauschbar, montiert.

Tür:

mit geschäumter Dichtung, mit herausnehmbaren Vierkantrohrrahmen mit Lochung im DIN-Maßraster von 25 mm, Stangenverschluss vierfach verriegelt, Doppelbarteinsatz nach DIN 43668, Scharniere rechts angeschlagen, wechselbar, mit unverlierbaren Scharnierstiften, Türöffnungswinkel 130° nach VDI, nachrüstbar auf 180°, Bodenfreiheit 25 mm. Rückwand und Dachblech: mit aufgeschäumter Dichtung, abnehmbar

Montageplatte:

seitlich C-gekanntet, über integrierte Kunststoffgleitstücke tiefenverstellbar im Raster von 25 mm.

Alle verschraubten Beplankungsteile mit automatischem Potentialausgleich und vorbereitet zur Befestigung von Erdungsbändern.

Zubehör:

Seitenwände mit aufgeschäumter Dichtung und Befestigungsschrauben zum seitlichen Abschluss.

Schutzart: IP 54

Material:

1,5 mm Stahlblech, Montageplatte aus 3 mm Stahlblech verzinkt.

Oberflächenausführung:

Elektrophorese-Tauchgrundierung Außenflächen in RAL 7035 Struktur pulverbeschichtet. Farbanstrich: in Strukturlack RAL 7035

Beschriftung: schwarz, in deutscher Normschrift

Abmessungen:

Feldbreite:

'.....'mm

Feldhöhe:

'.....' mm

Feldtiefe:

Projekt: Lieferung und Einbau von 2 BHKW-Modulen 2027

LV-Bezeichnung: Lieferung und Einbau von 2 BHKW-Modulen 2027

OZ	Menge	Einheit	Einheitspreis EUR	Gesamtbetrag EUR
		'.....' mm		
		Sockel 100 mm		
		mit Lüftungskiemen Kabelführung von oben		
		Ausführung gemäß DIN VDE 0660 Teil 500 und DIN 6280 Teil 7, für Umgebungstemperaturen von 0° C bis + 40° C und 70 % relativer Luftfeuchte.		
		Spannung: 400/231 V, 50 Hz, ca. A, cos phi = 1,0		
		Steuerspannung: 24 V		
		Ausstattung:		
		- Generatorleistungsschalter		
		- Wandler 400/5 A		
		- Sammelschienensystem mit Anschlussbolzen für Abgangsleistungskabel		
		- Wirkstromzähler (beglaubigungsfähig) mit Impulsausgang		
	2 St			

Projekt: Lieferung und Einbau von 2 BHKW-Modulen 2027

LV-Bezeichnung: Lieferung und Einbau von 2 BHKW-Modulen 2027

OZ	Menge	Einheit	Einheitspreis EUR	Gesamtbetrag EUR
----	-------	---------	-------------------	------------------

01.040	Abgaskatalysator - Oxidationskatalysator			
--------	---	--	--	--

Oxidationskatalysators zum Einschub in die modulinterne Katalysatorkammer zur Einhaltung der Emissionsgrenzwerte nach Anforderungen der 44. BimSchV.:

NO_x < 0,5 g/Nm³

CO < 0,25 g/Nm³

HCHO < 20 mg/Nm³

tatsächliche eingehaltene Emissionsgrenzwerte

NO_x

'.....'

g/Nm³

CO

'.....'

g/Nm³

HCHO

'.....'

mg/Nm³

Angaben bei 5% O₂ Restsauerstoff. Um die jeweiligen Emissionsvorgaben zu unterschreiten, ist ein speziell angepasster Oxidationskatalysator einzusetzen.

angebotenes Fabrikat

'.....'

vom Bieter einzutragen

2 St

.....

Projekt: Lieferung und Einbau von 2 BHKW-Modulen 2027

LV-Bezeichnung: Lieferung und Einbau von 2 BHKW-Modulen 2027

OZ	Menge	Einheit	Einheitspreis EUR	Gesamtbetrag EUR
----	-------	---------	-------------------	------------------

*** Bedarfsposition ohne Gesamtbetrag

01.050

Schallkapsel

Schallkapsel zur Reduzierung des Schallpegels des Moduls, einschließlich Zu- und Abluftöffnungen und Lüfter

Die Schallkapsel umschließt das gesamte Modul. Über Türen, welche sich für Wartungsarbeiten mit einfachen Handgriffen öffnen lassen, wird die einfache Erreichbarkeit aller Baugruppen im Modul sichergestellt. Wandungen und Türen sind als stabile Blechkassetten auszuführen. Als Dämmmaterial wird schwere Steinwolle eingesetzt und von innen mit verzinktem Lochblech verkleidet. Mit diesem schwerentflammbaren Material werden sowohl die Blechkassetten als auch die Hohlräume der Träger in der Rahmenkonstruktion ausgefüllt. Die Abdichtung zwischen Rahmen und Blechkassetten erfolgt über doppelte Gummilippen, sodass in der Summe sehr gute Schallschutzeigenschaften erreicht werden. Für größere Revisionsarbeiten an Motor oder Generator ist die verschraubte Schallkapsel schnell und einfach zu demontieren.

Die Schallkapsel enthält Zu- und Abluftöffnungen.

Ein Rauchmelder und die Innenbeleuchtung (LED) sind im Lieferumfang dieser Position enthalten.

- Wickelfalzrohr aus verzinktem Stahl für die Schallschutzhaube, Nähte gefalzt DIN 12237, DIN EN 1506, Wanddicke 0,6 mm, mit Steckverbinder, geschraubt/genietet, mit Dichtungsband, min./max. der geförderten Temperatur -15 °C bis 80°C, mit Aufhänge-/Auflagekonstruktion

Ausegung der Schallkapsel auf einen Schalldruckpegel von

'.....'

dB(A)

in 10 m.

2 St

.....

nur EP

01.060

Motor-Erstbefüllung Kühlwasser

Erstbefüllung des Motors mit Wasser-Glycolgemisch (gem. Vorgabe des Motorherstellers)

2 St

.....

.....

01.070

Motor-Erstbefüllung Schmieröl

Erstbefüllung der Motorölwanne mit Schmieröl (gem. Vorgabe des Motorherstellers)

2 St

.....

.....

Projekt: Lieferung und Einbau von 2 BHKW-Modulen 2027

LV-Bezeichnung: Lieferung und Einbau von 2 BHKW-Modulen 2027

OZ	Menge	Einheit	Einheitspreis EUR	Gesamtbetrag EUR
01.080	Elastische Modulanschlüsse			
Die elastischen Verbindungen zwischen dem BHKW-Modul und den Ver- und Entsorgungseinrichtungen zur Körperschallentkopplung sind für die Schmieröl-, Heizwasser- und die Abgasverrohrung in geeigneter Ausführung z.B. verstärkte Gummischläuche (Schmieröl und Heizwasser) bzw. Wellrohrkompensator (Abgas), als lose Lieferung (Montage ist in Position BHKW-Anschlussysteme vorgesehen) anzubieten. Im Lieferumfang sind elastische Fundamentmatten oder Gummifüße vorzusehen.				
1 psch				
01.090	Werkprobelauf			
Vor dem Versand Durchführung eines Werkprobelaufs mit dem kompletten Modul (Motor-Generator-Wärmeübertrager-Schaltschrank) mit dem Kraftstoff Erdgas unter Last. Auflistung der Leistungs- und Verbrauchsdaten in einem Prüflaufprotokoll. Folgende Werte sind zu erfassen. (Messpunkte bei Volllast und 1 500 1/min)				
1. Gasverbrauch im Betrieb mit dem Kraftstoff Erdgas 2. Leistungsabgabe der Generatoren (Wirkleistung) an den Generatorklemmen 3. Ein- und Austrittstemperaturen des Motorkühlwassers 4. Abgas-Schadstoff-Emissionen NOx und CO 5. Abgastemperaturen 6. Wärmeleistung 7. Ladedruck				
Dem AG soll das Beinsein beim Werkprobelauf ermöglicht werden. Der Termin ist dem AG spätestens 2 Wochen vorher schriftlich mitzuteilen.				
Die Prüfprotokolle dienen als Nachweis für die erbrachten Leistungen.				
2 St				

Projekt: Lieferung und Einbau von 2 BHKW-Modulen 2027

LV-Bezeichnung: Lieferung und Einbau von 2 BHKW-Modulen 2027

OZ	Menge	Einheit	Einheitspreis EUR	Gesamtbetrag EUR
01.100	Transport, Einbringung, Montage			
<p>Modultransport mit allem Zubehör frachtfrei inkl. Transportversicherung vom Herstellerwerk zur Baustelle. Abladen, Einbringen in das Gebäude durch die Türöffnung. Bis zur Einbringöffnung ist eine befahrbare Zufahrt für maximales Transportgewicht (LKW und Modul) vorhanden. Das Modul ist durch die vorhandene Öffnung einzubringen. Die Kosten für die De- und Wiedermontage einzelner Teile sind in den EP mit einzukalkulieren.</p> <p>Abmessungen der Türöffnung: max. Breite bei montierten Türrahmen: 2120 mm max. Höhe bei montierten Türrahmen: 2470 mm</p> <p>Der AN hat das Modul und das komplette Zubehör usw. abzuladen und in den Maschinenraum einzubringen, aufzustellen und auszurichten. Die elastischen Elemente zur Modulaufstellung sind zu montieren.</p> <p>Das zur Planung zugrunde gelegte Modul benötigt keinen separaten Fundamentsockel. Sollte der Bieter ein anderes Fabrikat anbieten, so sind die Kosten für eventuell notwendige Fundamentsockel mit einzukalkulieren.</p> <p>Im Gebäude ist zum Anheben von Lasten ein Einträgerbrückenkran der Fa. Deissinger vom TypETK2/9.65 mit einer Tragkraft von max. 2000 kg und einer Hubhöhe von 4 m vorhanden. Eine Besichtigung der Einbringsituation vor Ort wird dringend empfohlen.</p>				
2 St				
01.110	Demontage und Entsorgung der Alt-BHKW			
<p>Demontage und Entsorgung der 2 Alt-BHKW einschließlich Altöl, Schaltschränke, Elektrik und Rohrleitungen und Armaturen (sofern erforderlich). Einschließlich Transportkosten.</p> <p>Fabrikat Alt-BHKW MDE MB 3066 L4 L = 3508 mm B= 1650 mm B mit Schaltanlage = 1792 mm H = 2121 mm</p>				
2 St				
Summe 01	BHKW und Zubehör			

Projekt: Lieferung und Einbau von 2 BHKW-Modulen 2027

LV-Bezeichnung: Lieferung und Einbau von 2 BHKW-Modulen 2027

OZ	Menge	Einheit	Einheitspreis EUR	Gesamtbetrag EUR
----	-------	---------	-------------------	------------------

02	BHKW-Anschlussysteme			
----	-----------------------------	--	--	--

02.010	Anbindung an vorhandene Schmierölver- und -entsorgung der Module			
--------	---	--	--	--

Die beiden BHKW-Module der Position 1 sind mit automatischen Schmieröl-Zuflussreglern und einer Überwachung für minimales und maximales Niveau auszurüsten. Diese Einrichtung bewirkt ein konstantes Niveau des Schmieröls in der Motorölwanne. Darüber hinaus sind zur Vergrößerung des Schmierölvolumens je Modul ein bauseits vorhandener externer doppelwandiger Tank als Frischöltank und ein bauseits vorhandener externer doppelwandiger Tank als Altöltank in den Motorölkreislauf einzubinden. Das BHKW Modul entnimmt mittels der Schmierölpumpe aus diesem Behälter die nötige Schmierölmenge für den laufenden Verbrauch. Die Schmierölpumpe wird so verschaltet, dass neben der Schmierölnachfüllung des Moduls auch eine Entsorgung des Altöls aus der Motorölwanne in ein Altölfass oder Altöltank möglich ist.

Schmierölsystem:

Kompakte Einheit, die auf engstem Raum alle Elemente zur kontinuierlichen Ölversorgung des BHKW's zum Fahren der Ölwechsel sowie zur Eigen- und Fremdbetankung mit höchstem Bedienungskomfort und modernster Lecküberwachung in sich vereint. Integrierte Schmierölniveaumatik zur Überwachung des Füllstands im Motor. Durch die Ausrüstung mit analoger elektronischer Füllstandsmessung können die einzelnen Füllstände der Tanks in Schaltzentralen dargestellt werden.

Durch eine kleine Förderleistung wird eine schlagartige Überfüllung der Ölwanne sowie ein Aufwirbeln von Ölschlämmen verhindert. Beim Schalten der Betriebsarten müssen keine zusätzlichen Kugelhähne betätigt werden. Kurze Rohrleitungswege bei Aufstellung direkt an den Motoren.

Es sind je BHKW ein Frischöltank und ein Altöltank vorhanden, siehe Fotodokumentation:

Ausrüstung Frischöltank:

- 1 Ölbehälter doppelwandig mit Prüfbescheinigung, 1000 l Fassungsvermögen, Füllstandsanzeige und Schwimmerschalter für MIN/MAX Erkennung
- statischer Vakuumleckanzeiger
- Berstsicherung 115 mm
- Inhaltsanzeiger mechanisch
- Tauchrohr ca. 1.200 mm mit Fußventil DN 25
- elastischer Verbindungsschlauch zwischen Schmierölpumpe (Zahnradpumpe) und Tauchrohr

Ausrüstung Altöltank

- 1 x 1.000 l Tank
- Doppelwandig

Projekt: Lieferung und Einbau von 2 BHKW-Modulen 2027

LV-Bezeichnung: Lieferung und Einbau von 2 BHKW-Modulen 2027

OZ	Menge	Einheit	Einheitspreis EUR	Gesamtbetrag EUR
----	-------	---------	-------------------	------------------

- Tankinhaltsanzeige
- Belüftungsstutzen
- Entleerrohr
- Zweistufige Füllstandsüberwachung mittels Überfüllsicherung und Schwimmerschalter

Es ist an das bestehende Schmierölsystem anzubinden. Die vorhandenen Leitungen sind bereits bis in den Maschinenraum hinein verlegt. Einschließlich Erstbefüllung der Tanks.

1 psch

.....

*** Bedarfsposition ohne Gesamtbetrag

02.020

Schmierölver- und -entsorgung - neue Tanks

Ausrüstung Frischöltank:

- 1 Ölbehälter doppelwandig mit Prüfbescheinigung, 1000 l Fassungsvermögen, Füllstandsanzeige und Schwimmerschalter für MIN/MAX Erkennung
- statischer Vakuumleckanzeiger
- Berstsicherung 115 mm
- Inhaltsanzeiger mechanisch
- Tauchrohr ca. 1.200 mm mit Fußventil DN 25
- elastischer Verbindungsschlauch zwischen Schmierölpumpe (Zahnradpumpe) und Tauchrohr

Ausrüstung Altöltank

- 1 x 1.000 l Tank
- Doppelwandig
- Tankinhaltsanzeige
- Belüftungsstutzen
- Entleerrohr
- Zweistufige Füllstandsüberwachung mittels Überfüllsicherung und Schwimmerschalter
- Korrosionsschutzanstrich
- innen: roh, geölt
- außen: 2-K Lackierung RAL 7032

1 psch

.....

nur EP

Projekt: Lieferung und Einbau von 2 BHKW-Modulen 2027

LV-Bezeichnung: Lieferung und Einbau von 2 BHKW-Modulen 2027

OZ	Menge	Einheit	Einheitspreis EUR	Gesamtbetrag EUR
----	-------	---------	-------------------	------------------

02.030

Klärgasversorgung

Die Klärgaszufuhr für die neu zu installierenden BHKW-Module erfolgt über bestehende Klärgasleitungen, die abgegriffen werden muss. Die bestehende Klärgasleitung muss vor der Bearbeitung inertisiert werden. Das Öffnen der Faulgasleitung muss mit dem Betriebspersonal abgesprochen werden. Für die Arbeiten ist ein Erlaubnisschein einzuholen.

Die Vorschriften zum Explosionsschutz sind unbedingt anzuwenden. Insbesondere zu beachten ist das Explosionsschutzdokument der Kläranlage.

Die vorhandenen Anschlussmöglichkeiten sind zu prüfen und ggf. weiterzuverwenden. Prüfung der vorhandenen Trasse und ggf. Verlegung der Trasse an die neuen Anschlüsse. Die Planung/Projektierung wird in gesonderter Position vergütet.

Das Kraftstoffsystem ist aus nahtlosen Edelstahlrohren 1.4571 (DIN 2462) DN 80 zu fertigen. Alle Einbauteile müssen DIN/DVGW zugelassen sein. Der Fließdruck beträgt max. 35 mbar an der Übergabestelle.

Im Lieferumfang enthalten sind:

Lieferung und Montage von:

- Gasdruckwächter für maximalen Gasdruck
- thermisch auslösendes Sicherheitsventil
- Gaszuleitung zum Modul (DN80)
- Anschluss der Gasregelstrecke an Modulanschlussstutzen
- Druckprüfung mit Protokoll
- Montage der lose beigestellten Gasregelstrecke

1 psch

.....

Projekt: Lieferung und Einbau von 2 BHKW-Modulen 2027

LV-Bezeichnung: Lieferung und Einbau von 2 BHKW-Modulen 2027

OZ	Menge	Einheit	Einheitspreis EUR	Gesamtbetrag EUR
----	-------	---------	-------------------	------------------

02.040	Anschluss an vorhandene Abgasanlage herstellen			
--------	---	--	--	--

Anschluss an vorhandene Abgasleitungen ab BHKW-Austrittsflansch aus Edelstahl 1.4571 geschweißt herstellen, Abgaskamin außerhalb des Gebäudes ist bereits vorhanden.

Bei der Dimensionierung ist der zulässige Abgasgegendruck nach BHKW-Modul gemäß Position BHKW-Modul zu beachten und im Auftragsfall rechnerisch nachzuweisen!

Es ist an den vorhandenen Abgas-Sekundärschalldämpfer anzuschließen.

Gesamte Abgasleitung druckdicht bis 5000 Pa

Strömungsgeschwindigkeit in der Leitung max. 10 m/s.

max. zulässige Oberflächentemperatur an den Leitungen

und Armaturen 50°C

inkl. Flanschverbindungen zum Anschluss an das Aggregat

inkl. Anschluss an den Kondensatablauf im Bereich

zwischen BHKW und Abgasschalldämpfer

zusätzlich getrennte Ableitung des Kondensatabwassers

aus dem senkrechten Teil des Kamins.

Die Abgasleitungen (DIN 2463) nach Modul und die Axialkompensatoren

sind in Material Edelstahl, Werkst.-Nr. 1.4571, Wandstärke > 1,5 mm,

auszuführen.

Im Lieferumfang enthalten sind:

Lieferung und Montage von:

- Abgasleitungen aus Edelstahl inkl. Aufhängungen Form- und

- Verbindungsstücke (DN 150) Wandstärke mind. 1,5 mm

- Axialkompensatoren

- Anbindung an die vorhandene Entwässerungsleitung (DN 25) im Bestand

- mit vorhandenem Kondensattopf (250 mm hoch) mittels Ablaufleitung aus

- Edelstahl 1.4571; die Dimensionierung der bestehenden Kondensatleitung ist zu

- prüfen.

1 psch

.....

Projekt: Lieferung und Einbau von 2 BHKW-Modulen 2027

LV-Bezeichnung: Lieferung und Einbau von 2 BHKW-Modulen 2027

OZ	Menge	Einheit	Einheitspreis EUR	Gesamtbetrag EUR
----	-------	---------	-------------------	------------------

02.050

Heizungsanschluss

Prüfen des Heizungsanschlusses an die bauseitige Heizungsanlage und Integration der neuen BHKW-Module in das bestehende System. Der max. Betriebsdruck dieser Anlage beträgt 3 bar. Die Anlage arbeitet mit Vorlauftemperaturen bis zu 90 °C.

Die BHKW-Anlage ist in das bestehende System zu integrieren.

Das Heizungssystem dient zur Abfuhr der erzeugten Wärmeenergie an das vorhandene System. Dem Modul ist nachgeschaltet eine Sicherheitsgruppe und eine Rücklaufanhebung. Mit dieser Rücklaufanhebung wird die heizwasserseitige Moduleintrittstemperatur konstant auf dem eingestellten Wert gehalten. Das Modul arbeitet mit einer Spreizung von 20 K und einem Temperaturniveau von 90/70 °C.

Im Lieferumfang enthalten sind die Lieferung und Montage von:

- Anschluss an bestehendes Heizungssystem im Bestand mit Flansch
- Die Anlage ist in Edelstahl 1.4571 auszuführen. Vor der Inbetriebnahme ist eine Dichtheitskontrolle vorzunehmen und zu protokollieren. Die Rohrleitungen sind entsprechend zu isolieren.
- 1 neue Heizwasserpumpe und ein neues Heizwasserregelventil (3-Wege-Ventil) inkl. Lieferung und Montage

Für die Wärmedämmung darf nur nicht brennbares Material nach DIN 4102 verwendet werden. Die Qualität der Ausführung hat den Angaben im Leistungsverzeichnis zu entsprechen bzw. ist nach Weisung der Hersteller aufzubringen. Alle Rohrleitungen sind einzeln zu dämmen. Für Bögen und Abgänge sind vorgefertigte Formstücke zu verwenden und entsprechend mit einzukalkulieren. Die Enden der Dämmung sind mit kräftigen Manschetten, welche dauerhaft befestigt sind, einzufassen. Bei Armaturen und Flanschen sind die Kappen mindestens zweiteilig abnehmbar einschließlich Kappenverschlüssen auszuführen.

Die für die BHKW-Module einschließlich Zubehör erforderliche Wasserqualität im Heizkreislauf ist auf einem separaten Blatt dem Angebot beizufügen.

1 psch

.....

Projekt: Lieferung und Einbau von 2 BHKW-Modulen 2027

LV-Bezeichnung: Lieferung und Einbau von 2 BHKW-Modulen 2027

OZ	Menge	Einheit	Einheitspreis EUR	Gesamtbetrag EUR
----	-------	---------	-------------------	------------------

02.060	Erstbefüllung und Aufbereitung des Heizungswassers nach VDI 2035 (Salzarme Fahrweise)			
--------	--	--	--	--

Lieferung und fachgerechte Erstbefüllung der geschlossenen Heizungsanlage mit aufbereitetem Füll- und Ergänzungswasser gemäß den Richtlinien der VDI 2035 (Blatt 1 und 2) zur Vermeidung von Steinbildung und korrosiven Schäden. Es ist ausdrücklich eine salzarme Fahrweise (Vollentsalzung) der Heizungsanlage gefordert.

Leistungsumfang:

- Vorab-Analytik (TOC- und Wasserwerte): Durchführung einer TOC-Messung (Bestimmung des Gesamten organischen Kohlenstoffs) sowie Messung der Ausgangswerte (Gesamthärte und elektrische Leitfähigkeit) des Füllwassers vor Beginn der Maßnahme zur Beurteilung der Wasserqualität.
- Wasseraufbereitung (Vollentsalzung): Fachgerechte Demineralisierung des Füllwassers zur Erzielung einer salzarmen Fahrweise, exakt abgestimmt auf das spezifische Anlagenvolumen und die im System verwendeten Werkstoffe.
- Sollwert-Einstellung: Absenkung der elektrischen Leitfähigkeit auf die norm- und herstellervorgeschriebenen Grenzwerte sowie Einregelung des pH-Wertes in den optimalen Korrosionsschutzbereich.
- Dokumentation: Erstellung und Übergabe eines vollständigen Wasserprüfprotokolls (inklusive der Ausgangswerte, TOC-Werte und Endparameter) an den Auftraggeber zur Wahrung der Herstellergarantie.

4 m³

.....

Projekt: Lieferung und Einbau von 2 BHKW-Modulen 2027

LV-Bezeichnung: Lieferung und Einbau von 2 BHKW-Modulen 2027

OZ	Menge	Einheit	Einheitspreis EUR	Gesamtbetrag EUR
----	-------	---------	-------------------	------------------

02.070

Anschluss an vorhandenen Gemischkühlkreis Wasser/Luft im Maschinenraum

Die anfallende Wärmeenergie aus dem Ladeluftkühler ist über einen vorhandenen Tischkühler an die Außenluft abzuführen.
Zur Frostsicherung ist dieser Kreis mit Frostschutz aufzufüllen.
Zu diesem Zweck ist ein Tischkühler für Außenaufstellung installiert.
Der Tischkühler läuft automatisch mit Start des Moduls an; - die Zu- und Abschaltung des Lüfters erfolgt über einen Pt 1000 und zugehöriger Logik in der Modulsteuerung im Rücklauf.

Die Verrohrung vom Tischkühler (Außenaufstellung) bis in die Maschinenhalle sowie bis an die derzeit bestehenden BHKW ist vorhanden und soll auch weiterhin bestehen bleiben. Die vorhandenen Rohrleitungen und Armaturen sind zu prüfen und es ist an die vorhandene Verrohrung anzuschließen. Alle Rohrleitungen sind in handelsüblichen Rohren im Werkstoff 1.4571 auszuführen. Das System ist nach DIN 4751 als geschlossene Anlage auszuführen.

Der Lieferumfang besteht im Wesentlichen aus:

- Anschluss an den vorhandenen Gemischkühlkreislauf einschließlich Regelung/Steuerung
- Befüllung des Kühlkreises mit Wasser-/Glykol-Gemisch
- Lieferung und Montage einer neuen Gemischkühlkreispumpe
- Lieferung und Montage eines neuen Regelventils

1 psch

.....

Projekt: Lieferung und Einbau von 2 BHKW-Modulen 2027

LV-Bezeichnung: Lieferung und Einbau von 2 BHKW-Modulen 2027

OZ	Menge	Einheit	Einheitspreis EUR	Gesamtbetrag EUR
----	-------	---------	-------------------	------------------

02.080

Anschluss an vorhandenen Notkühlkreis Wasser/Luft im Maschinenraum, Lieferung und Einbau neuer Notkühler

Im Falle eines Wärmeüberschusses bzw. im Notstrombetrieb ist überschüssige Wärmeenergie aus dem Heizkreislauf über eine Notkühleinrichtung an die Außenluft abzuführen.

Zur Frostsicherung ist dieser Kreis über einen Plattenwärmetauscher vom Heizkreislauf zu trennen und mit Frostschutz aufzufüllen.

Zu diesem Zweck wird ein neuer, leistungsfähigerer Tischkühler für Außenaufstellung installiert.

Bei Überschreiten der zulässigen Heizwasserrücklauftemperatur werden in einer Kaskadenschaltung Notkühlwasserpumpe und Lüfter über eine entsprechende Logik in der Modulsteuerung angesteuert.

Die Verrohrung vom Tischkühler (Außenaufstellung) bis in die Maschinenhalle bzw. bis an die BHKW-Module im Bestand ist vorhanden. Es ist an die vorhandene Verrohrung anzuschließen, diese ist nicht zu erneuern. Das System ist nach DIN 4751 als geschlossene Anlage auszuführen. Der maximale Betriebsdruck der Anlage darf 2,4 bar betragen. Alle Rohrleitungen sind in handelsüblichen Rohren im Werkstoff 1.4571 auszuführen.

Der Lieferumfang besteht im Wesentlichen aus:

- Anschluss an den vorhandenen Notkühlkreislauf einschließlich Steuerung / Regelung, die Verrohrung ist bereits vorhanden
- Tischkühler für Außenaufstellung ausgelegt auf die gesamte Wärmeleistung des Moduls bei einer Ansaugtemperatur von 34°C + 10 % Reserve, Lautstärke in 10m ca. 55dB(A), Leistung 300 KW - 350 KW, mind. 300 KW.
- Plattenwärmetauscher zur Systemtrennung mit Isolierschalen
- Umwälzpumpe für den Wasser-/Glycol-Kreis
- Hersteller
- '.....'- Regelventil mit Stellantrieb und Fühler
- Sicherheitsventil (2,5bar) und Membranausdehungsgefäß (35 ltr 2,5bar) für den Gemischkühlkreis
- Absperrarmaturen (DN 50)
- Thermometer, Manometer, PT 100 Fühler, KFE Hähne (1/2") nach Erfordernis.
- Befüllung des Kühlkreises mit Wasser-/Glycol-Gemisch
- Demontage und Entsorgung des bestehenden Notkühlers

Tischkühler Leistung:

'.....'

Wassertemperatur Kühlereintritt

'.....' °C

Wassertemperatur Kühleraustritt

'.....' °C

Tischkühler

Länge

LV-Bezeichnung: Lieferung und Einbau von 2 BHKW-Modulen 2027

Seite 39 von 48

Projekt: Lieferung und Einbau von 2 BHKW-Modulen 2027

LV-Bezeichnung: Lieferung und Einbau von 2 BHKW-Modulen 2027

OZ	Menge	Einheit	Einheitspreis EUR	Gesamtbetrag EUR
02.090	Elektroverkabelung herstellen			
Verkabelung des BHKW-Moduls und der Anschlusssysteme Alle elektrischen Geräte der vorgenannten Anschlusssysteme sind zu verkabeln. Die Verkabelung umfasst das komplette Verlegematerial (Kabelpritschen/Kanäle etc.) und das Liefern, Verlegen, Auflegen und Anklemmen aller Steuer-/Leistungskabel. Die geltenden VDE-DIN-Vorschriften sind zu beachten und einzuhalten.				
Liefer-/Leistungsumfang, im Einzelnen Anschluss von:				
<ul style="list-style-type: none">· Schmierölpumpe und Steuerung· Batteriestartanlage· Anschluss Sicherheitsgastraße· Anschluss Gasdruckwächter (max.)· Anschluss TA· Anschluss Heizwasserpumpe· Anschluss Ladeluftkühlwasserpumpe· Anschluss Ladeluftkühler (Tischkühler)· Anschluss Pt 1000· Anschluss Stellantrieb 3-Wegemischer (Ladeluftkreis)· Anschluss Stellantrieb 3-Wegemischer (Heizwasserrücklauf temperaturanhebung)· Anschluss Pt 100-Fühler für Rücklauf temperaturregelung· Anschluss Sicherheitstemp eraturbegrenzer· Steuerleitung zwischen BHKW-Modul und Netzkuppelfeld (2 x 18 x 1,5), als mittlere Kabellänge sind jeweils 10 m anzunehmen· Potentialausgleich/Erdung				
<ul style="list-style-type: none">· Leistungskabel 4 x 1 x 185 m² (HO7RNF) plus Schutzleiter zwischen BHKW-Modul und Generatorleistungsfeld Kabellänge ca. 10 m· zusätzliche Verbindung des Generatorschalters mit den bauseitig vorhandenen Netzkabeln innerhalb des BHKW-Raums				
**** die Kabelführung und Leitungswege sind vor Ort zu besichtigen				
1 psch				

Projekt: Lieferung und Einbau von 2 BHKW-Modulen 2027

LV-Bezeichnung: Lieferung und Einbau von 2 BHKW-Modulen 2027

OZ	Menge	Einheit	Einheitspreis EUR	Gesamtbetrag EUR
		<p>Die Verbrennungsluftzufuhr erhält das BHKW aus dem Zuluftkanal im Anschluss an den Aufstellungsraum wie folgt beschrieben. Im Aufstellungsraum befindet sich weiterhin eine Zuluftöffnung mit einer Abmessung von 2,50m * 0.60m und ein Abluftventilator mit einem Durchmesser des Ansaugrohrs von 600 mm mit einer Durchsatzleistung von maximal 18000 m³/h. Die Gegebenheiten müssen vom Bieter auf die ausreichende Bemessung überprüft werden. Der Nachweis ist dem Angebot beizulegen.</p> <p>Um dem Motor eine im Vergleich zur Raumluft kühlere Verbrennungsluft zu zuführen, kann die Luft aus einem bestehenden Zuluftkanal angesaugt werden. Im Kanal ist an der Außenwand ein Filter mit Wetterschutzgitter vorhanden. Die Querschnittsabmessungen des Kanals betragen 1,90m * 1,60m.</p>		
Summe 02	BHKW-Anschlussysteme			

Projekt: Lieferung und Einbau von 2 BHKW-Modulen 2027

LV-Bezeichnung: Lieferung und Einbau von 2 BHKW-Modulen 2027

OZ	Menge	Einheit	Einheitspreis EUR	Gesamtbetrag EUR
03	Planung, Inbetriebnahme; Schulung, Dokumentation			
03.010	Planung und Projektierung			
	Technische Betreuung des Projektes			
	- Technischer Support zwecks Klärung der Schnittstellen und deren Auslegung (Maße, Drücke, weitere Anforderungen, etc.			
	- Erstellung eines projektspezifischen R&I-Fließschemas mit den Schnittstellen des beauftragten Lieferumfangs			
	- Erstellung eines Aufstellplans auf Basis des Installations und Lieferumfangs			
	1 psch			

Projekt: Lieferung und Einbau von 2 BHKW-Modulen 2027

LV-Bezeichnung: Lieferung und Einbau von 2 BHKW-Modulen 2027

OZ	Menge	Einheit	Einheitspreis EUR	Gesamtbetrag EUR
03.020	Inbetriebnahme und Einregulierung			
<p>Zur Fertigstellung der Anlage gehört die Inbetriebnahme und Einregulierung der Anlage sowie die Einweisung des Bedienungspersonals des AG. Die notwendigen Betriebs- und Hilfsstoffe (z. B. Schmieröl, Kraftstoff, Kühlwasser, Glykol etc.) werden vom AG beigestellt. Eine Liste der vom Motorhersteller freigegebenen Schmieröle und der sonstigen Betriebsstoffvorschriften ist dem Angebot beizulegen.</p> <p>Zusammenarbeit mit den weiteren Gewerken zur Sicherstellung der reibungslosen Funktionsfähigkeit der Anlage. Funktionsnachweis der geforderten Parameter unter Betriebsbedingungen. Die förmliche Abnahme findet im Anschluss des erfolgreichen Probetriebs statt.</p> <p>Im Abnahmeprotokoll werden folgende Punkte festgelegt:</p> <p>a) Feststellung der Vollständigkeit der Lieferung</p> <p>b) Feststellung der Übergabe der Bestandsunterlagen, Betriebsanweisungen und Wartungspläne</p> <p>c) Feststellung der Einweisung des Bedienungspersonals</p> <p>d) Messung der elektrischen Leistung, Wärmemenge und Energieeinsatz mit den bauseits vorhandenen Messgeräten unter Berücksichtigung der Messgenauigkeit/Toleranzen. Die Messung ist kein Leistungsnachweis, sondern dient lediglich der nochmaligen Prüfung der Werksprobelaufdaten und der Messgenauigkeit der Gerätschaften für den Nachweis im Zusammenhang mit Mineralölsteuerbefreiung und Ökosteuererstattung.</p> <p>e) Eine Funktionsüberprüfung wird wie folgt vorgenommen:</p> <p>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 mit dem bauseits vorhandenen Klärgas zu überprüfen. Um sowohl typische energetische als auch regelungstechnische Betriebszustände zu erfassen, ist nach erfolgter Inbetriebnahme und Einregulierung der BHKW-Anlage ein Probetrieb von mindestens 7 Tagen in der fertig gestellten und integrierten Anlage durchzuführen. Insbesondere sind beim Probetrieb auch folgende Betriebszustände nachzuweisen:</p> <ul style="list-style-type: none">- Umschaltung Netzparallelbetrieb, Netzersatzbetrieb und umgekehrt- Automatische Zu- und Umschaltung auf die beiden bauseits installierten Module <p>Der Probetrieb schließt mit der Abnahme der Anlage durch den AG.</p>				

LV-Bezeichnung: Lieferung und Einbau von 2 BHKW-Modulen 2027

Seite 44 von 48

Projekt: Lieferung und Einbau von 2 BHKW-Modulen 2027

LV-Bezeichnung: Lieferung und Einbau von 2 BHKW-Modulen 2027

OZ	Menge	Einheit	Einheitspreis EUR	Gesamtbetrag EUR
----	-------	---------	-------------------	------------------

04	Wartungs- und Instandhaltungsvertrag			
----	---	--	--	--

04.010	Vollwartungsvertrag nach VDMA für beide Module			
--------	---	--	--	--

Es ist ein entsprechendes Wartungsangebot nach VDMA für die Inspektion, Wartung und Störbehebung entsprechend den vom Hersteller vorgeschriebenen Umfang vorzulegen. Wartungsangebot nach den Vorschriften des Motorherstellers.

Folgende Mindest-Einsatzzeiten bei Störungen sind zu garantieren (Zeit bis zum Eintreffen beim AG bzw. bis zum Beginn der Störungsbehebung):
werktags Montag bis Samstag: Bei Meldung bis 10:00 Uhr am selben Tag, sonst am nächsten Tag
Sonntag und Feiertags: Bei Meldung bis 10:00 Uhr innerhalb von 24 Stunden, ansonsten am nächsten Werktag

Garantierte Reaktionszeit/Einsatzzeit (Zeit bis zum Eintreffen beim AG bzw. bis zum Beginn der Störungsbehebung):
werktags Montag bis Samstag:

'.....'

Sonntag und Feiertags:

'.....'

Basis des Angebotes sind 8.000 Betriebsstunden je BHKW pro Jahr
- je Anlage pro Jahr mit einer Gesamtlaufzeit von 10 Jahren.

Aus dem Angebot müssen die Wartungsintervalle und der Wartungsumfang hervorgehen.

Das Angebot beinhaltet sämtliche Kosten wie z.B. Reise, Auslöse, Materialien und Stundenlöhne, die zur Durchführung der Inspektions-, Wartungs- und Störbehebungsarbeiten des kompletten Lieferumfangs benötigt werden (inkl. eventuell notwendiger Motorüberholungen, Tauschmotoren, etc.). Aufgrund der Laufzeit von 10 Jahren ist mindestens ein Tauschmotor je BHKW-Modul im Einheitspreis des Angebots zu berücksichtigen.

Alle Betriebsstoffe (Frost- und Korrosionsschutz zur Kühlwasseraufbereitung, Schmieröl etc.) sind vom Auftragnehmer beizustellen und zu entsorgen.

Vom Betreiber ist lediglich der Kraftstoff (Klärgas) in geeigneter Form (unter Berücksichtigung der Betriebsmittelvorschriften) zur Verfügung zu stellen.

Der Wartungsvertrag wird zwischen dem Betreiber und dem Lieferanten der Gesamtanlage abgeschlossen.

Die Wartungskosten werden für das Jahr der Inbetriebnahme festgeschrieben.

In den Folgejahren wird der Wartungspreis auf Basis folgender Preisgleitklausel angepasst:

Projekt: Lieferung und Einbau von 2 BHKW-Modulen 2027

LV-Bezeichnung: Lieferung und Einbau von 2 BHKW-Modulen 2027

OZ	Menge	Einheit	Einheitspreis EUR	Gesamtbetrag EUR
$P = P_0 (0,7 \times L_1 / L_0 + 0,2 \times M_{11} / M_{01} + 0,1 \times M_{12} / M_{02})$ <p>Wobei folgendes gilt:</p> <p>P = Neuer Preis nach Anwendung der Formel</p> <p>P₀ = Preisbasis bei Vertragsabschluß ohne MwSt. wobei P₀ zum ersten Januar eines jeden Vertragsjahres durch den zuletzt errechneten Wert P vom vorangegangenen Jahr ersetzt wird.</p> <p>L₀ = tariflicher Stundenlohn für einen im Zeitlohn beschäftigten Facharbeiter in der bayerischen Metallindustrie zum 31.12. des Vorjahres (Monatsentgelte ERA EG 5 Stufe B wird als 100 % Basis herangezogen).</p> <p>M₀₁ = Index der Erzeugnisse der gewerblichen Produktion für Verbrennungsmotore und Turbinen (Statistisches Bundesamt / GP 2811 / laufende Nr.: 444) (wobei 2021 = 100 %). M₀₂ = Index für Erzeugnisse der gewerblichen Produktion für Mineralölerzeugnisse (Statistisches Bundesamt GP 192 / laufende Nr.: 171) mit Stand 31.12.2006 (wobei 2021 = 100 %). L₁, M₁₁, M₁₂ = wie L₀, M₀₁, M₀₂ jedoch zum Zeitpunkt der Rechnungsstellung.</p> <p>Für Stundenlöhne einschließlich der gesetzlichen tarifvertraglichen oder sonstigen kollektiven Veränderung muss auf Wunsch eine Bestätigung durch die IHK vorgelegt werden.</p> <p>Kosten je Bh. '.....'EP (je Anlage)</p> <p>Angebot nach Betriebsstunden 8.000 h je Jahr und Modul für eine Gesamtlaufzeit von 10 Jahren</p> <p>Der Wartungsvertrag ist dem Angebot im Entwurf beizulegen.</p>				
	160000 h			
*** Bedarfsposition mit Gesamtbetrag				
04.020	Austausch Abgaskatalysator			
	Austausch des Abgaskatalysators nach Bedarf			
	2 St			
Summe 04	Wartungs- und Instandhaltungsvertrag			

Projekt: Lieferung und Einbau von 2 BHKW-Modulen 2027

LV-Bezeichnung: Lieferung und Einbau von 2 BHKW-Modulen 2027

OZ	Menge	Einheit	Einheitspreis EUR	Gesamtbetrag EUR
05	Regiearbeiten			
05.010	Vorarbeiter			
	Vorarbeiter			
	10	h		
05.020	Facharbeiter			
	Facharbeiter			
	10	h		
05.030	Helfer			
	Helfer			
	10	h		
Summe 05	Regiearbeiten			

Projekt: Lieferung und Einbau von 2 BHKW-Modulen 2027

LV-Bezeichnung: Lieferung und Einbau von 2 BHKW-Modulen 2027

OZ	Zusammenstellung	Summe EUR
01	BHKW und Zubehör	
02	BHKW-Anschlussysteme	
03	Planung, Inbetriebnahme; Schulung, Dokumentation	
04	Wartungs- und Instandhaltungsvertrag	
05	Regiearbeiten	
	Summe Zusammenstellung:	
	Summe ohne Nachlass:	
	Nachlass (.....%):	
	Summe netto:	
	zzgl. 19% MwSt:	
	Summe inkl. MwSt:	