

Projekt: 711a **Ertüchtigung Gasnetz KA Eschweiler**
LV: 004 **Ausschreibung BHKW**

Inhaltsverzeichnis		Seite
Bereich: 01	Maschinentechnik BHKW	1
Titel: 01	Allgemeines	1
Bereich: 02	Maschinentechnik BHKW	11
Titel: 01	Gasversorgung	11
Titel: 02	Gasmotor/Generator	12
Titel: 03	Be- und Entlüftung	18
Titel: 04	Kühlwasserkreis Motor	19
Titel: 05	Notkühlkreis BHKW	21
Titel: 06	Gemischkühlung	22
Titel: 07	Stahl-Container	23
Titel: 08	Abgasanlage	25
Titel: 09	Schmierölsystem	31
Bereich: 03	Elektrotechnik BHKW	32
Titel: 01	Aggregateanbindung	35
Titel: 02	Schaltschränke und Peripherie	37
Titel: 03	Überspannungs-, Blitzschutz und Potenzialausgleich	42
Bereich: 04	Wartung und Betrieb	44
Titel: 01	Wartung und Betrieb	44
Zusammenstellung		46
Gesamtseitenzahl		48

Proj.: 711a	Ertüchtigung Gasnetz KA Eschweiler
LV: 004	Ausschreibung BHKW
Bereich 01	Maschinentechnik BHKW

Titel 01 Allgemeines

Die BHKW-Anlage sowie das Gasversorgungsnetz der Kläranlage werden vollständig erneuert. Die maschinentechnische Ausrüstung für die BHKW-Anlage umfasst alle Maßnahmen, die mit dem BHKW-Betrieb in direktem Zusammenhang stehen. Dazu zählen Motor- und Generatorbetrieb und die Überwachung, die Nebenanlagen Notkühler, Gemischkühler, das Abgassystem mit Oxidationskatalysator und Überwachung, die Zu- und Abluftanlage zur Versorgung des Containers, das Schmierölsystem und die Wärmeauskopplung. Es sind Tätigkeiten in folgenden Anlagenbereichen zu verrichten:

- Außenbereich neben dem Betriebsgebäude bis BHKW-Container
- Anbindung der bestehenden Verbraucher an bestehende hydraulische Weiche der Wärmeversorgungsanlage

Die Arbeiten müssen im laufenden Klärwerksbetrieb stattfinden. Enge Abstimmungen mit den Planern und Betriebsverantwortlichen sind über die ganze Bauphase notwendig.

Stillstände von Anlagenteilen des Gasnetzes sind grundsätzlich zu vermeiden. Der Betrieb darf nur kurzzeitig unterbrochen werden.

m	Meter
m ²	Quadratmeter
m ³	Kubikmeter
h	Stunde
d	Tag
Mt	Monat
kg	Kilogramm
t	Tonne
St	Stück
Bh	Betriebsstunde
psch	pauschal

Die Einheitspreise und die sich daraus ergebende Endsumme sind ohne Mehrwertsteuer zu bilden und anzubieten. Der Mehrwertsteuerbetrag ist, bezogen auf diese Endsumme, in einem Gesamtbetrag gesondert darzustellen. Die Mehrwertsteuer ist im Angebot mit dem zur Angebotsabgabe aktuell gültigen Satz einzusetzen, bei jeder Rechnung wird der am Tag der Leistungserbringung gültige Mehrwertsteuersatz angesetzt.

Bieterangaben:

Alle Bieterangaben sind verbindlich und vollständig auszufüllen. Unvollständige Angaben führen zum Ausschluss des Angebotes.

Der AG hat Anspruch auf Überlassung einer Ausfertigung aller vom AN und von seinen Nachunternehmern gefertigten und beschafften Planungsunterlagen und Pläne in digitaler und Papierfassung. Die Unterlagen und Pläne werden Eigentum des AG.

Ein Zurückkaltungsrecht des AN ist ausgeschlossen. Das gilt auch, wenn das Vertragsverhältnis vorzeitig endet.

Baustelleneinrichtung:

Proj.: 711a	Ertüchtigung Gasnetz KA Eschweiler
LV: 004	Ausschreibung BHKW
Bereich 01	Maschinentechnik BHKW

A) Baustelleneinrichtung und -unterhaltung

Vom AN sind sämtliche Materialien und Leistungen für die Lieferung, Errichtung, Vorhaltung, Unterhaltung und Räumung der Baustelleneinrichtung zu erbringen. Der AN hat dabei die erforderlichen (verschleißbaren) Baubuden und Lagerschuppen einschließlich Heizung, Beleuchtung, elektrischer Installation zu stellen und in Absprache mit dem AG auf- und abzubauen.

Soweit in den Einzelpositionen nicht gesondert ausgeführt, sind vom AN sämtliche Hebezeuge und sonstige Hilfskonstruktionen und –einrichtungen einzukalkulieren. Ein Kran ist nach den Anforderungen des AN durch diesen zu stellen und in die Angebotssumme einzurechnen. Erforderliche Gerüste sind ebenfalls vom AN zu stellen und nach Fertigstellung zu demontieren.

Vom AN sind in ausreichendem Maße Aufenthaltsräume für die Beschäftigten bereitzustellen. Der AN ist für deren Säuberung, Unterhaltung und Entleerung verantwortlich.

Zusätzliche Kosten aufgrund von durch den AN verursachten Bauzeitverzögerungen, zusätzliche An- und Abfahrten von Baumaterial, erneute Baustelleneinrichtungskosten zur Mängelbehebung etc. sind einzukalkulieren.

B) Baustellenräumung

Der gesamte Baubereich (Lagerplätze, Arbeitsplätze, etc.) ist unverzüglich nach Abschluss der Bauarbeiten und Fertigstellung der Leistungen in seinem ursprünglichen Zustand wiederherzustellen. Sämtliche Baustellenabfälle und sonstige Reststoffe sind auf Kosten des AN zu entsorgen.

Der AN ist für die laufende Reinigung und die Bauendreinigung der Bauwerke und der sonstigen Anlagen verantwortlich. Zu den sonstigen Anlagen zählen insbesondere auch die Zufahrts- und Baustellenwege zwischen dem Anlagenstandort, den Materialplätzen und der Baustelleneinrichtungsfläche. Bei Beeinträchtigung anderer Personen hat der AN auf Anforderung des AG unverzügliche Reinigungsmaßnahmen im Baubereich durchzuführen.

C) Bestandsschutz

Die im Baubereich vorhandenen Bauwerke und Anlagenteile sind sorgfältig zu schützen. Der AN hat entstandene Schäden ohne besondere Vergütung spätestens bis zur Abnahme zu beseitigen und den AG von allen, auch von den durch den Betrieb auf der Baustelle und den Zufahrtsstraßen etwa entstandenen Schadenersatzforderungen freizustellen.

Die Kosten für die o.g. Leistungen sind in die Positionen 1.01.1 bis 1.01.4 einzukalkulieren und werden nicht gesondert vergütet.

Der AG bestellt für die beauftragten Leistungen einen Koordinator gemäß § 3 BaustellV. Der AN ist diesbezüglich verpflichtet, alle Leistungen und Angaben zu erbringen, die seitens des AN für die Erfüllung der Arbeiten des SiGeKos gemäß Baustellenverordnung erforderlich sind. Hierzu zählen insbesondere:

- Beistellung der notwendigen Unterlagen durch den AN (z.B. Baustelleneinrichtungsplan, Maschinenplan, Baustellenbelegung etc.) zur Erstellung des SiGe-Plans 20 Werktage nach Auftragserteilung
- Vorlage eines Bauzeitenplans
- Angabe der personellen Besetzung der Baustelle
- Angabe und Beschreibung von Änderungen im Bauablauf
- Gesundheitsschutz der Mitarbeiter durchführen

Die Koordination durch den SiGeKo entbindet den AN nicht von der erforderlichen Fürsorge- und Überwachungspflicht der Beschäftigten. Er ist in vollem Umfang für eingetretene Umwelt- oder Gesundheitsschäden haftbar. Ebenso trägt der AN die Überwachungspflicht für die durch ihn beauftragten Nachunternehmer. Die Kosten hierfür sind in die Positionen 1.01.1 bis 1.01.4 einzukalkulieren.

Proj.: 711a	Ertüchtigung Gasnetz KA Eschweiler
LV: 004	Ausschreibung BHKW
Bereich 01	Maschinentechnik BHKW

Der AN hat gegenüber dem AG und beteiligten Dritten, insbesondere für Gutachter, Behörden sowie den Lieferanten weiterer Gewerke, die im Rahmen der Ertüchtigung der Gasversorgung notwendig sind, eine Mitteilungspflicht.
Im Rahmen dieser Mitteilungspflicht informiert er die beteiligten Dritten über seinen technischen Lieferumfang und stimmt die Schnittstellen mit diesen ab.
Darüber hinaus unterstützt der AN den AG im Austausch mit beteiligten Dritten nimmt an regelmäßigen Baustellenterminen mit den Beteiligten teil.

Die Kosten hierfür sind in die Positionen 1.01.1 bis 1.01.4 einzukalkulieren.

Anlagenverfügbarkeit

Es wird eine Verfügbarkeit der Gesamtanlage (bei voller Leistungsfähigkeit) von mehr als 90 % im Kalenderjahr gefordert. Dabei darf ein Anlagenstillstand höchstens an 5 aufeinanderfolgenden Werktagen erfolgen.

Bei Nichterfüllung der Anlagenverfügbarkeit innerhalb einer Frist von 2 Jahren (ab erfolgter Abnahme) steht dem Auftraggeber nach erfolgloser Nachbesserung durch den AN das Recht auf Wandlung der Gesamtanlage zu (Rückgängigmachung des Vertrages).

Leistungsangaben

Die in der Leistungsbeschreibung geforderten oder die durch den Bieter zugesagten Leistungsangaben sind grundsätzlich einzuhalten.

Hierbei sind im Besonderen die folgenden Angaben maßgeblich:

- elektrische Leistung BHKW im Vollastbetrieb
- thermische Leistung BHKW im Vollastbetrieb
- Leistungsbedarf Gesamtanlage

Bei Nichterfüllung der Leistungsangaben innerhalb des Probebetriebes steht dem Auftraggeber nach erfolgloser Nachbesserung durch den AN das Recht auf Wandlung der Gesamtanlage zu (Rückgängigmachung des Vertrages).

Betriebsmittelverbrauch

Die in der Leistungsbeschreibung abgefragten Betriebsmittelverbräuche (wie z.B. elektrische Energie,) sind auf Basis der dort genannten Rahmenbedingungen durch den Bieter anzugeben.

Während einer Dauer von 16.000 Betriebsstunden (ab erfolgter Abnahme) sind bei Überschreitung der zugesicherten Werte die über den zugesicherten Wert hinaus gehenden Betriebsmittelverbräuche vom Auftragnehmer zu tragen.

Bescheinigungen, Prüfprotokolle

Einholung aller zur Teil- und Endabnahme erforderlichen Bescheinigungen, Konformitätserklärungen, Zeugnisse und Prüfprotokolle durch Fachbehörden, zugelassene Prüfinstitutionen, etc.

Übergabe aller Bescheinigungen, Zeugnisse und Prüfprotokolle an den AG.

Die Kosten für die o. g. Leistungen sind in die Position 1.01.1 einzukalkulieren.

Rohrleitungsprüfung

Die Dichtigkeit von Rohrleitungen ist mittels Druckprüfungen gem. den einschlägigen Richtlinien mit Druckschreiber nachzuweisen.

Die Druckprüfungen haben im Beisein des AG zu erfolgen und sind vom AG zu unterzeichnen. Die Prüfprotokolle sind dem AG in unmittelbarem Anschluss an die Prüfungen zu übergeben.

Die Kosten für die o. g. Leistungen sind in die Position 2.01.1 einzukalkulieren.

Proj.: 711a	Ertüchtigung Gasnetz KA Eschweiler
LV: 004	Ausschreibung BHKW
Bereich 01	Maschinentechnik BHKW

Inbetriebnahme

Inbetriebnahme des kompletten Leistungsumfangs einschließlich

- Erstversorgung / Befüllung der Anlage mit allen notwendigen Betriebsstoffen und Hilfsmitteln vor der Inbetriebnahme
- Beprobung der Heiz und Kühlkreisläufe sowie des Klärgases zur Dokumentation des Status Quo zur Inbetriebnahme.
- Durchführung aller erforderlichen Arbeiten zur Inbetriebnahme, insbesondere
 - Prüfung der Funktionstüchtigkeit einzelner Komponenten
 - Durchführung von Anlageneinstellungen, Kalibrierungen, Optimierungen
 - Probelaufe einzelner Komponenten sowie der Gesamtanlage
 - Datenpunkttests für die Übertragung an die Prozessleittechnik
- Die Inbetriebnahme ist 10 Werktage zuvor schriftlich beim AG anzuzeigen.

Die ordnungsgemäße Inbetriebnahme gilt als abgeschlossen, wenn nach Vorführung der einwandfreien Funktionen aller Einrichtungen die Anlage auf Nennleistung oder auf die höchst mögliche Belastung gebracht ist, von da an 48 Stunden lang ohne Unterbrechung gelaufen ist und sich dabei keine Mängel gezeigt haben, die den ordnungsgemäßen Betrieb verhindern, wesentlich einschränken oder die Anlage in Gefahr bringen. Simulierte Unterbrechungen verlängern die Inbetriebnahme nicht. Die für die Inbetriebnahme verantwortlichen Personen sind vor Beginn der Inbetriebnahme dem Auftraggeber namentlich mitzuteilen. Personaländerungen bedürfen der Zustimmung des Auftraggebers bzw. können von diesem gefordert werden.

Die Kosten für die o. g. Leistungen sind in die Positionen 1.01.4 einzukalkulieren.

Sicherheitstechnische Abnahme

Die sicherheitstechnische Abnahme aller baulichen, maschinen- und elektrotechnischen Installationen der Anlage inkl. Funktionstests erfolgt durch einen zugelassenen Sachverständigen. Die Beauftragung und Koordination obliegt dem AG, die Prüfung erfolgt unter Mitwirkung des AN. Die Prüfung erfolgt unter Berücksichtigung der allgemein anerkannten Regeln und Richtlinien der Betriebssicherheit sowie des Explosionsschutzes.

Probetrieb

Probetrieb zum Nachweis der geforderten Eigenschaften für den gesamten Leistungsumfang und der Optimierung des Betriebes eigenverantwortlich mit eigenem Personal unter Beisein des Personals vom AG durchführen.

Der erfolgreiche Probetrieb bzw. der Leistungsumfang ist wie folgt festgelegt:

- Eigenverantwortlicher Betrieb des gesamten Leistungsumfangs nach erfolgreicher Inbetriebnahme über mind. 7 Tage mit einer täglichen Betriebszeit von 24 Stunden, bei dem keine Mängel oder Unterbrechungen auftreten dürfen, die den ordnungsgemäßen Betrieb verhindern, wesentlich einschränken oder sonstige absehbare Gefahren hervorrufen können.
- Der Auftraggeber bestimmt die Belastung der Anlage unter Beachtung der Betriebsvorschriften.
- Zum Ende des Probetriebes ist für die Dauer von 48 h die gesamte Anlage ununterbrochen mit Nennleistung oder der höchst möglichen Belastung zu betreiben (Leistungsfahrt). Während dieser Zeit sind die Leistungszusagen und -anforderungen gemäß der Leistungsbeschreibung nachzuweisen.
- Bei Störungen des Probetriebs, die vom Auftragnehmer zu vertreten sind, wird die Zeit des Probetriebs um die Zeit der Störung verlängert.
- Durchführung aller erforderlicher Nachbesserungsarbeiten zur Behebung der während des Probetriebs festgestellten Mängel und Störungen.
- Dokumentation des gesamten Probetriebes und der Leistungsfahrt mit allen Messgrößen, Alarmmeldungen, sonstigen Nachweisen.
- ggf. Nachparametrierung der Einstellwerte zur Betriebsoptimierung auf Basis der Erkenntnisse aus der Auswertung des Probetriebs.

Proj.: 711a	Ertüchtigung Gasnetz KA Eschweiler
LV: 004	Ausschreibung BHKW
Bereich 01	Maschinentechnik BHKW

- Vor der Endabnahme sind alle Nachbesserungsarbeiten zur Behebung der während des Probetriebs festgestellten Mängel abzuschließen. Die zuständigen Personen sind vor Beginn des Probetriebs dem Auftraggeber namentlich mitzuteilen. Personaländerungen bedürfen der Zustimmung des Auftraggebers bzw. können von diesem gefordert werden. Einschließlich Erstbefüllung und Versorgung der Anlage mit allen notwendigen Betriebsstoffen bis zum Zeitpunkt der Abnahme der Anlage. Die Kosten für die o. g. Leistungen sind in die Position 1.01.4 einzukalkulieren.

Abnahme durch AG

Im Rahmen der rechtsgeschäftlichen Abnahme wird die Mängelfreiheit der gesamten Lieferungen und Leistungen geprüft. Hierbei wird die Abnahmebereitschaft des gesamten Leistungsumfangs, d.h. die Beseitigung aller festgestellten Mängel sowie der Nachweis der sicheren Funktionsfähigkeit aller Bauteile, vorausgesetzt. Die Abnahmebereitschaft ist schriftlich beim AG anzumelden. Die Abnahme erfolgt innerhalb einer Frist von 2 Wochen nach erfolgreichem Probetrieb. Die rechtsgeschäftliche Abnahme und damit der Gefahrenübergang vom AN zum AG erfolgt erst nach Fertigstellung der Gesamtleistung. Alle erforderlichen Funktionsprüfungen müssen hierfür abgeschlossen und alle geforderten Bescheinigungen und Nachweise eingereicht sein. Im Abnahmeprotokoll werden die zu behebbenden Mängel sowie der Beginn der Mängelanspruchsfristen festgelegt. Der AN hat bei den o. g. Prüfungen und der Abnahme mitzuwirken und alle erforderlichen Arbeitskräfte (einschl. Anfahrt, Auslösung, Übernachtung, etc.) sowie alle erforderlichen Hilfsmittel (Werkzeuge, Pumpen, Wasser, Messgeräte, etc.) hierfür zu stellen. Die Kosten für die o. g. Leistungen sind in die Position 1.01.4 einzukalkulieren.

Für die Planung und die Errichtung von maschinentechnischen Anlagenteilen gelten die folgenden Grundsätze:

- Es wird ein zuverlässiger Dauerbetrieb aller Anlagenteile gefordert. Die Anlagenteile sind für häufiges An- und Abfahren auszulegen. Es sind grundsätzlich wartungsfreie Armaturen zu verwenden. Soweit erforderlich, sind für das An- und Abfahren Dämpfungen für die elektrische Leistungsaufnahme vorzusehen.
- Alle mechanischen Komponenten, Wartungsöffnungen sowie sämtliche Messgeräte müssen ohne Demontage benachbarter Anlagenteile gut zugänglich bzw. austauschbar sein.
- Armaturen, die von Hand bedient werden müssen, sind in geeigneter Höhe anzubringen, so dass sie von der Bedienungsebene aus gut zugänglich sind. Armaturen jeglicher Art müssen während des Betriebes ohne zusätzliche Hilfsmittel zugänglich sein. Die Kopffreiheit über Laufwegen muss mind. 2,0 m betragen.
- Bei der Auswahl der Komponenten sind die Lieferzeiten für Ersatzteile und Verschleißteile zu berücksichtigen. Zur Vereinfachung der Ersatzteillagerhaltung sind für die einzelnen Baugruppen einheitliche Fabrikate zu verwenden.
- Alle Komponenten sind so auszuführen, dass sie unempfindlich gegenüber den erforderlichen Reinigungsmitteln sind.
- Die Aufstellung sämtlicher Aggregate erfolgt generell schwingungsgedämpft auf entsprechenden Unterkonstruktionen.
- An allen elektrisch betriebenen Aggregaten, deren Ausfall einen sofortigen Austausch des Aggregates erfordern sind örtlich Kabel Dosen zur Kabeltrennung vorzusehen.
- Sämtliche Antriebe und Aggregate sind mindestens in der Schutzklasse IP 54 auszuführen.

Proj.: 711a	Ertüchtigung Gasnetz KA Eschweiler
LV: 004	Ausschreibung BHKW
Bereich 01	Maschinentechnik BHKW

01.01.1

Dokumentation des Lieferumfangs

Der AN hat dem AG spätestens zum festgelegten Termin die komplette Dokumentation der von ihm gelieferten Anlagenteile in 2-facher Ausfertigung zu übergeben.

Zudem ist eine 2-fache Ausfertigung auf Datenträger (Stick) dem AG bereitzustellen. Die zusammenzustellenden Betriebs- und Wartungsanweisungen sowie Zeichnungen der fertiggestellten Arbeiten müssen genügend Einzelheiten enthalten, um dem Anwender Betrieb, Wartung, Demontage, Wiederzusammenbau und Justierung aller Teile zu ermöglichen. Die Dokumentation muss übersichtlich und leicht nachvollziehbar gestaltet sein.

Die nachfolgend aufgeführten Inhalte sind mindestens im Betriebshandbuch entsprechend auszuführen, sie stellen jedoch keine umfassende Darstellung dar:

1. Beschreibung der Aggregate- und Bauteile

Vollständige und genaue Beschreibung der Ausrüstung mit besonderen Konstruktionsmerkmalen, Montage und Demontage aller Bestandteile und des Zubehörs, Technische Daten (Auslegungsdaten, Datenblätter, Fabrikat, Typ, Größe, Abmessungen, Gewicht), Leistungsaufnahme (Netzspannung, Frequenz, max. Leistungsbedarf, inst. Gesamtleistung, etc.), Leistungsabgabe (Umwälzleistung, Kennwerte, Kennlinien, Arbeitspunkte, etc.), Hilfsmittelbedarf, lückenlose Maschinenstamm-, Wartungs-, Schmier-, Reparatur- und Ersatzteilkarten, Standardhinweise der Hersteller.

2. Beschreibung der Steuerungstechnik

Steuerungs- und Regelungskonzepte in Form eines Pflichtenheftes für unterschiedliche Betriebszustände, Funktionsbeschreibung, Beschreibung der Steuerungstechnik, Reglereinstellungen, Schaltkreise, Messstellen-, Meldungs- und Befehlslisten, Regelschemata, Schaltpläne, grafische Darstellungen, etc. (hierfür gelten auch die Anforderungen an die Werkplanung).

3. Anweisungen Instandhaltung / Wartung

Beschreibung der erforderlichen Pflege-, Wartungs- und Reparaturarbeiten einzelner Bauteile und Baugruppen, Materialerhaltungsmaßnahmen, Verschleißvermeidung, zugehörige Nebenarbeiten, Schmierpläne, Schmiermitteltabellen, Stillstandsanweisungen mit Konservierungsmassnahmen / Konservierungsmittel, Auflistung der an der Leistungserstellung beteiligten Firmen (Anschrift, Telefonnummer und Namen der Sachbearbeiter, Kundendienst), Auflistung der erforderlichen Ersatzteile und Ersatzteilzeichnungen (Angabe der Anlagenkomponente / Gerätetyp mit Hersteller-, Preis-, Lieferzeit- und Adressangaben), Erstellung von Verschleißteil- und Lagerhaltungslisten (Nummerierung bzw. Positionierung und Benennung der Ersatzteilliste entsprechend der übrigen Unterlagen), Aufzählung notwendiger Sonderwerkzeuge, Prüfgeräte mit Preisangabe, Bedienungsanweisung, Betriebs- und Wartungsanleitungen von Unterlieferanten, Angaben zu Wartungs- und Instandhaltungsverträgen.

Der AN hat einen tabellarischen Instandhaltungsplan (Wartung + Prüfung) als Übersichtsplan für seinen gesamten Lieferumfang zu erstellen, aus dem neben den Wartungsintervallen auch die für die Wartung erforderlichen

Proj.: 711a	Ertüchtigung Gasnetz KA Eschweiler
LV: 004	Ausschreibung BHKW
Bereich 01	Maschinentechnik BHKW

Materialien hervorgehen.

4. Planunterlagen

Planunterlagen sind dem AG spätestens vor Beginn der Vollständigkeitsprüfung 3-fach einzureichen. Hinsichtlich der Bescheinigungen sowie Planunterlagen hat der AN gegenüber dem AG kein Zurückbehaltungsrecht. Die folgenden Planunterlagen sind durch den AN zu erstellen, dem AG 1-fach ausgedruckt und in digitaler Form auf Datenträger (Zeichnungsformate ACAD, dxf- und dwg-file) zur Verfügung zu stellen:

Bestands- und Übersichtspläne (Maßstab 1:50, gegliedert nach Bau-, Konstruktions- und Installationsplänen), Detailpläne einzelner Anlagenteile, Anschlusspläne der elektrischen Einrichtungen nach DIN 40719, Teil 9, Messstellenpläne (Geräteauflistung, Messstellenangabe, etc.).

5. Bescheinigungen

Nachweise der Einzelaggregate (z.B. TÜV-Protokolle, Druckprüfungen, etc.), Werkstattbescheinigung des Herstellers nach DIN 500492.1 für jede Maschine, Korrosionsschutznachweise für Über- und Unterwasserbereich (Art / Aufbau der Beschichtung, Materialangaben, Fabrikat, Verarbeitungsangaben, -hinweise, Schichtdicken der einzelnen Beschichtungen und Gesamtschichtstärke, Protokolle über Schichtdickenmessungen, Gitterschnittprüfungen (DIN 53151) des Herstellers, Angaben über Haltbarkeit, Standzeit, etc.), Konformitätserklärungen für die Einzelaggregate sowie die Gesamtheit der Aggregate. Beistellung aller Angaben für die übergeordnete CE-Kennzeichnung der Gesamtanlage.

Eine allgemeine Herstellerdokumentation, die sich auf mehrere Baureihen oder Gerätetypen beschränkt, wird vom AG als alleinige Unterlage nicht akzeptiert und ist nach den o.g. Vorgaben durch den AN zu ergänzen bzw. zu konkretisieren.

Menge: 1 psch EP: GB:

01.01.2

Kennzeichnung der Anlage

Es sind Bezeichnungsschilder gemäß DIN (Resopalschilder) zu liefern. Sämtliche Anlagenteile der Anlage, alle Maschinen, Schieber, Rohrleitungen etc. sind mit Bezeichnungsschildern gemäß dem Anlagenkennzeichnungssystem des AGs zu versehen.

Befestigungsbänder aus Kunststoff sind nicht zulässig. Auf den Beschilderungen sind die Anlagenteile u.a. mit der AKS-Bezeichnung, im Klartext sowie mit der Bauwerksbeschreibung zu benennen. Für die Fließrichtung der Stoffströme sind farblich markierte Klebebänder zu benutzen.

Die Kennzeichnung erfolgt nach dem AKZ-System des AG.

Menge: 1 psch EP: GB:

01.01.3

Werkplanung

Der AN führt für den gesamten Leistungsumfang gemäß Leistungsbeschreibung innerhalb der Liefergrenzen eine Werkplanung mit allen zugehörigen Leistungen durch. Diese Planung umfasst sämtliche für die Baudurchführung

Proj.: 711a **Ertüchtigung Gasnetz KA Eschweiler**
LV: 004 **Ausschreibung BHKW**
Bereich 01 **Maschinentechnik BHKW**

Übertrag €

erforderlichen Planungsleistungen sowie das Erarbeiten und Darstellen der ausführungsfähigen Planungslösung und der zeichnerischen Darstellung mit allen für die Ausführung notwendigen Einzelangaben mit den erforderlichen textlichen Ausführungen für die endgültigen Konstruktionen zur Fertigung und Montage des gesamten Lieferumfangs. Grundrisse, Schnitte, Ansichten sind je nach Anforderung im Maßstab 1:50 oder größer zu erstellen.

Der AN hat die für seine Leistungen erforderlichen oder von dem AG verlangten Werkpläne, Berechnungen und Bemusterungsvorschläge sowie alle Angaben und Ausführungspläne über Aussparungen, Schlitze, Betriebseinrichtungen und dergleichen dem AG mindestens 2 Wochen vor Beginn der Bauarbeiten ohne besondere Aufforderung zur Freigabe vorzulegen. Der AG kann Pläne, die der AN zu liefern hat, zurückweisen, wenn sie nicht prüffähig oder nicht vollständig sind, ohne dass der AN dadurch einen Anspruch auf Terminverlängerung erhält. Durch die Freigabe wird die alleinige Verantwortlichkeit und Haftung des AN nicht eingeschränkt.

Alle Werkzeichnungen werden vom AN und vom AG vor der Ausführung unterschrieben und gelten als endgültige Vertragszeichnungen. Für die Werkerstellung dürfen nur Unterlagen verwendet werden, die einen Freigabevermerk des AG oder seines Bevollmächtigten tragen. Das gilt auch für solche Unterlagen, die der AN selbst erstellt hat.

Unabhängig von der Durchsicht der Zeichnungen durch den AG bleibt die Verantwortung für die einwandfreie Dimensionierung, Bauart, Gestaltung und Werkstoffauswahl aller Teile beim AN. Dies gilt auch für Lieferungen, die durch Nachunternehmer des AN erbracht werden.

Sämtliche erforderlichen statischen und dynamischen Berechnungen sowie Zeichnungen sind spätestens 4 Wochen nach Auftragserteilung dem AG vorzulegen.

Soweit bauseitige Leistungen des AG, z.B. Planungsunterlagen, Bestandpläne (soweit vorhanden), etc., erforderlich sind, sind diese frühzeitig vom AN anzufordern. Etwaige Verzögerungen rechtfertigen keinen Anspruch des AN auf Bauzeitverlängerung.

Die Kennzeichnung der Anlagenteile erfolgt nach dem AKZ-System des AG und wird dem AN im Rahmen der Erstellung der Stücklisten im Zuge der Werkplanung vom AG vorgegeben.

Menge: 1 psch EP: GB:

01.01.4

Inbetriebnahme

Inbetriebnahme der neuen Anlagenteile durch den Bieter bzw. dessen Personal vor Ort (für den angebotenen Lieferumfang) einschließlich Dichtigkeitsprüfungen (über mindestens 1 h, tempertaurkompensiert und mit Schreiber aufgezeichnet). Die ordnungsgemäße Inbetriebnahme gilt als abgeschlossen, wenn sich nach Vorführung der einwandfreien Funktionen aller Einrichtungen keine Mängel gezeigt haben, die den ordnungsgemäßen Betrieb verhindern, wesentlich einschränken oder die Anlage in Gefahr bringen.

Proj.: 711a **Ertüchtigung Gasnetz KA Eschweiler**
LV: 004 **Ausschreibung BHKW**
Bereich 01 **Maschinentechnik BHKW**

Übertrag €

Inbetriebnahme der kompletten Anlage durch den Bieter bzw. dessen Personal vor Ort. Notwendige Betriebsstoffe sind vom AN zu stellen.

Einschließlich aller Probeläufe, Optimierungs- und Kalibriervorgänge etc., welche zum Nachweis der Funktionstüchtigkeit notwendig sind. Die ordnungsgemäße Inbetriebnahme gilt als abgeschlossen, wenn nach Vorführung der einwandfreien Funktionen aller Einrichtungen die Anlage auf Nennleistung oder auf die höchst mögliche Belastung gebracht ist, von da an 24 Stunden lang ohne Unterbrechung gelaufen ist und sich dabei keine Mängel gezeigt haben, die den ordnungsgemäßen Betrieb verhindern, wesentlich einschränken oder die Anlage in Gefahr bringen. Simulierte Unterbrechungen verlängern die Inbetriebnahme nicht. Der AN stellt über die Dauer des 24-stündigen Betriebes während der Inbetriebnahme Personal per Rufbereitschaft zur Verfügung.

Die für die Inbetriebnahme verantwortlichen Personen sind vor Beginn der Inbetriebnahme dem Auftraggeber namentlich mitzuteilen. Personaländerungen bedürfen der Zustimmung des Auftraggebers bzw. können von diesem gefordert werden.

Menge: 1 psch EP: GB:

01.01.5

Stundenlohnarbeiten Meister

Stundenlohnarbeiten durch Arbeitskräfte auf Anordnung des AG ausführen. Verrechnungssatz für die jeweilige Arbeitskraft umfasst sämtliche Aufwendungen, insbesondere den tatsächlichen Lohn einschl. vermögenswirksamer Leistungen mit den Zuschlägen für Gemeinkosten. Sozialkassenbeiträge, Winterbauumlage und desgl., sowie Lohn- und Gehaltsnebenkosten und Zuschläge für Überstunden sind einzurechnen.

Hier: Meisterstunden.

Menge: 10 h EP: GB:

01.01.6

Stundenlohnarbeiten Facharbeiter

Stundenlohnarbeiten durch Arbeitskräfte auf Anordnung des AG ausführen. Verrechnungssatz für die jeweilige Arbeitskraft umfasst sämtliche Aufwendungen, insbesondere den tatsächlichen Lohn einschl. vermögenswirksamer Leistungen mit den Zuschlägen für Gemeinkosten. Sozialkassenbeiträge, Winterbauumlage und desgl., sowie Lohn- und Gehaltsnebenkosten und Zuschläge für Überstunden sind einzurechnen.

Hier: Facharbeiterstunden.

Menge: 10 h EP: GB:

Proj.: 711a Ertüchtigung Gasnetz KA Eschweiler
 LV: 004 Ausschreibung BHKW
 Bereich 01 Maschinentechnik BHKW

Übertrag €

01.01.7

Stundenlohnarbeiten Helfer

Stundenlohnarbeiten durch Arbeitskräfte auf Anordnung des AG ausführen. Verrechnungssatz für die jeweilige Arbeitskraft umfasst sämtliche Aufwendungen, insbesondere den tatsächlichen Lohn einschl. vermögenswirksamer Leistungen mit den Zuschlägen für Gemeinkosten. Sozialkassenbeiträge, Winterbauumlage und desgl., sowie Lohn- und Gehaltsnebenkosten und Zuschläge für Überstunden sind einzurechnen.

Hier: Helferstunden.

Menge: 10 h EP: GB:

Summe Titel 01 Allgemeines

Summe Bereich 01 Maschinentechnik BHKW

Proj.: 711a Ertüchtigung Gasnetz KA Eschweiler
 LV: 004 Ausschreibung BHKW
 Bereich 02 Maschinentechnik BHKW

Titel 01 Gasversorgung

Die Klärgasverwertung in den BHKWs wird mit einer vorgeschalteten Aktivkohleanlage betrieben.

Im Gasmessraum des Betriebsgebäudes wird eines Kältetrockner und ein Rohrbündelwärmetauscher zur Gaskühlung (Entfeuchtung) eingebunden.

In Klärgasfließrichtung wird nach den vorhandenen Gasgebläsen durch das Los 2 Gasbehandlung eine Aktivkohlestufe im Außenbereich unmittelbar neben den BHKWs installiert.

Die vorgenannten Bauteile werden auf einen Klärgasanfall von maximal 200 Nm³/h (65 % Methan, 35 % Kohlendioxid) ausgelegt. Neue Rohrleitungssegmente und Armaturen werden auf PN10 ausgelegt.

Der für die Verwertung mittels BHKW erforderliche Gasvordruck wird durch die vorhandenen Gasgebläse sichergestellt. Die Gebläse sind in die BHKW-Steuerung einzubinden. Der erforderliche Vordruck (Gasreinigung - Gasregelstrecke - BHKW) wird an den vorhandenen Gebläsen im Gasraum eingestellt. Der in der Gasregelstrecke des BHKW einzubauende Gasdruckwächter schaltet das BHKW bei vorliegendem Min-Druck ab.

Von den Bietern ist mit Einreichung des Angebots detailliert darzulegen, welche mittleren und maximalen Rohgaskonzentrationen an kritischen Spurenstoffen für den geregelten Betrieb des Motors zulässig sind. Die Angaben sind in gesonderter Anlage zu machen und als Betriebsmittelvorschrift zu kennzeichnen. Darüber hinaus ist der benötigte Gasvordruck vor der Gasregelstrecke in der Anlage "Liste der Leistungsmerkmale" - Unterpunkt 13 zu benennen.

Es ist möglich, dass der Faulgasspeicher zu einem späteren Zeitpunkt aufgelastet wird und der Betrieb der Gebläse entfallen kann.

02.01.1 Klärgasverrohrung DN 150, PN 10

Klärgasversorgungsleitung für BHKW

- Die Versorgungsleitung wird vom Los 2 an die BHKWs geführt und außerhalb der Container übergeben. Der Anschluss und die anschließende interne Verrohrung innerhalb des Containers ist nach Bedarf des Bieters zu erstellen.
- Druckstufe mind. PN 10
- Werkstoff Edelstahl 1.4571 oder gleichwertig
- Klärgastemperatur max. 45°C

Betriebsfertige Montage, Anschluss aller Armaturen.

Menge: 1 psch EP: GB:

Proj.: 711a	Ertüchtigung Gasnetz KA Eschweiler
LV: 004	Ausschreibung BHKW
Bereich 02	Maschinentechnik BHKW

Übertrag €

02.01.2 Gassteuer- und Regeleinrichtung, Klärgasbetrieb

für ein BHKW mit einer elektrischen Leistung von ca. 200 kW

Ausführung gemäß DIN EN 746-2

Ausführungsmerkmale:

- klärgasbeständig
- Gasvordruck ca. 25-60 mbar
- gasdichte Ausführung
- DVGW-geprüft
- Armaturen / Rohrleitungen mind. 1.4571 oder gleichwertiger Art
- Nenndruckstufe PN 6

bestehend aus:

- 1 flexibler Schlauch mit Ummantelung und Flanschanschlüssen
- 1 Kugelhahn
- 2 Manometer mit Manometersicherung
- 1 Prüfhahn
- 1 Gasfilter
- 1 Flammenrückschlagsicherung gem. DIN ISO 16852
- 1 Temperaturüberwachung für Flammenrückschlagsicherung
- 1 Druckwächter, Dichtheitskontrolle
- 2 Magnetventile
- 1 Druckregler
- 1 Satz Zwischenverrohrungen mit Halterungen
- 1 Rohrkomparator
- komplett mit Zubehör

Bieterangaben:

Hersteller: '.....'

Bauteil komplett liefern und einschl. aller Nebenarbeiten betriebsfertig montieren.

Menge: 2 St EP: GB:

Summe Titel	01	Gasversorgung	
-------------	----	---------------	-------

Titel **02** **Gasmotor/Generator**

Der Motor wird als Mager-Turbomotor mit 2-stufiger Gemischkühlung ausgeschrieben.

Das Faulgas ist den Motoren über die Stichleitung von der Gasreinigungsanlage kommend zuzuführen.

Die Gasmotor-Generator-Aggregate sind mit einer Schallschutzkabine auszuführen, deren Decke und Seiten leicht demontierbar ausgeführt werden.

Von den Bietern ist detailliert darzulegen, welche mittleren und maximalen Rohgaskonzentrationen an kritischen Spurenstoffen für den geregelten Betrieb des Motors inkl. Katalysatorbetrieb zulässig sind. Die Angaben sind in gesonderter Anlage zu machen. Hieraus ergeben sich letztlich die Anforderung an die zuvor beschriebene Gasreinigungsanlage.

Proj.: 711a	Ertüchtigung Gasnetz KA Eschweiler
LV: 004	Ausschreibung BHKW
Bereich 02	Maschinentechnik BHKW

Die Leistungsangaben sind vom Bieter als zugesicherte Leistungen in den Formblättern "Spezifische Leistungs- und Verbrauchsdaten der Anlagen" und "Elektrischer Energiebedarf der BHKW-Anlage" anzugeben!

02.02.1

Gas-Otto-Motor für Klärgasbetrieb

Gas-Otto-Motor für Klärgas zur Aufstellung in einem Betriebscontainer

Viertaktmotor, nach dem Prinzip der Magergemischverbrennung als Turbomotor arbeitend, gemäß nachfolgender Beschreibung oder gleichwertig.
 Maximale Feuerungswärmeleistung je Motor: 495 kW
 Elektrische Leistung ca. 200 kW im Vollastbetrieb.

- Zylinderkurbelgehäuse
Einteiliges Gehäuse aus Sphäroguss mit weit nach unten reichenden Seitenwänden zur Versteifung, hängende Grundlagerdeckel, große seitliche Triebraumöffnungen; nasse, formfeste Zylinderbuchsen aus hochfestem Spezial-Schleudergusseisen.
- Triebwerk
Chrom-Molybdän-Stahl-Kurbelwelle mit angeschraubten Gegengewichten, Schwungrad und Drehschwingungsdämpfer; volle Leistungsabnahme an beiden Enden möglich; Doppel-T-Schaftpleuel mit schräger und verzahnter Teilungsebene; gestuftes Bolzenlager für verringerte Lagerbelastung, Seitenführung im Kolben; einteiliger Leichtmetallkolben mit Kühlkanal und einem Ringträger; zwei verchromte Verdichtungsringe, ein Ölabstreifring; Kolbenkühlung durch Spritzöl von unten aus gehäusefesten Düsen.
- Zylinderkopf
Einzelzylinderköpfe aus Spezialschleuderguss; Einlass- und Auslassventile; ein Einlasskanal drallerzeugend, ein Einlasskanal füllungsoptimiert; Zündkerze leicht exzentrisch im Brennraum mit intensiver Kerzensitzkühlung.
- Ventile und Ventilsteuerung
Hochverschleißfeste Ventile und Sitzringe; Auslassventile aus Speziallegierung; O-Ring-Ölabdichtung an den Schäften; Betätigung der Ventile durch Tassenstößel, Stoßstangen, Einfachkipphebel und Ventilbrücken; zwei Nockenwellen beim V-Motor.
- Zündung
Mikroprozessorgesteuerte Hochspannungszündanlage mit Niederspannungsverteilung, je eine Zündspule pro Zylinder, keine bewegten Teile, verschleißfrei; getriggert über Induktiv-Aufnehmer am Schwungrad, Zündzeitpunkte und Verteilung über Rechner, Industriemotor-Zündkerzen mit hoher Laufleistung und großer Zündsicherheit,
- Gemischbildung
Luftansaugung über Trockenluftfilter, Gasversorgung aus Gasregelstrecke, Gasluftmischung in einem Multigasemischer mit exakt über einen Gasregelquerschnitt auf gewünschtes Luftverhältnis dosierter Gasmenge; Ansteuerung des Regelorganes durch ein Regelsystem, bestehend aus Lambdaüberwachung bzw. Brennraumtemperaturüberwachung, Regelelektronik und Stellmotor für das Gasregelorgan.

Proj.: 711a	Ertüchtigung Gasnetz KA Eschweiler
LV: 004	Ausschreibung BHKW
Bereich 02	Maschinentechnik BHKW

- Regelung und Überwachung
Intelligente elektronische Regelungs- und Überwachungsanlage des Gasmotors. Die Zustände der Hauptkomponenten werden mit analogen Aufnehmern gemessen und mit gespeicherten Grenzwerten verglichen. Die Elektronikeinheit steuert die Zündanlage und die Leistungsregelung sowie die Verbrennungsregelung.
- Schmierölsystem
Automatische Nachspeisung in Abhängigkeit des Füllstands in der Ölwanne.
- elastische Rohrverbindungen am Gasmotor für Gas-, Abgas- und Kühlwasserleitungen
- Schutzverkleidungen am Aggregat für rotierende Teile

Zum Lieferumfang gehören alle zum Betrieb notwendigen Hilfsaggregate u.a.:

- Druckumlaufschmierung
- Ölkühler
- Schmieröldoppelfilter
- Kühlwasservorwärmung/ elektrische Heizung
- Wassenumlaufkühlung mit Kühlwasserpumpe (elektrisch angetrieben, Temperaturregelung)
- Abgassammelleitung, und isolierte Anschlussleitung zum Abgaswärmetauscher
- geschlossene Kurbelgehäuseentlüftung mit Ölabscheider
- Startanlage mit Anlasser 24 V
- Trockenluftfilter angebaut
- Gas-Luft-Mischer
- elektronisches Gemischreguliersystem, Bandbreite mindestens 50 -70 Vol.-% CH₄
- Abgas-Turbolader
- 2-stufige Gemischkühlung inkl. der erforderlichen Wärmetauscher (Brennstoffgemisch/Kühlwasser und Brennstoffgemisch/ Gemischkühlwasser)
- Sensoren zum Schutz des Motors in ein- und austretenden Strömen
- Schwingrad
- Thermostate mit örtlicher Anzeige vor und hinter dem Ölkühler und Ladeluftkühler
- Ablasshebel für Motorentwässerung und Entlüftung
- elektronischer Drehzahl-Regler mit Hand-Drehzahlverstellung
- Motorüberwachung durch Kontaktgeber für Kühlwasserübertemperatur, Schmierölunterdruck, Überdrehzahl, Kühlwassermangel, Schmierölmangel, Abgastemperaturmesseinrichtung pro Zylinder
- Sichtkontrolle am Motor durch Kühlwasserthermometer, Schmierölmanometer, Drehzahlanzeigergerät
- Ölauffangwanne, Rückhaltevolumen 100 % der möglichen Austrittsmenge

Bieterangaben:

Hersteller: '.....'

Typ: '.....'

Vom Motor ist ein technisches Datenblatt beizulegen, in dem mindestens die folgenden Betriebsdaten (Klärgas) aufgelistet

Proj.: 711a Ertüchtigung Gasnetz KA Eschweiler
LV: 004 Ausschreibung BHKW
Bereich 02 Maschinentechnik BHKW

sind:

Primärenergie:	kW
Wirkungsgrad (el.)	%
Wirkungsgrad (el.) Teillast bei 50 % Leistung:	%
Wirkungsgrad (th.)	%
Wirkungsgrad (th.) Teillast bei 50 % Leistung:	%
el. Eigenbedarf	kW
Regelbereich:	Vol-%
CH4	
Regelbereich Teillast:	%
Zylinderzahl:	St
Drehzahl:	U/min
Verdichtungsverhältnis:	-
Abgastemperatur nach Abgaswärmetauscher:	°C
Mindestmethangehalt:	%
Mindestgasvordruck:	mbar
max. Klärgastemperatur:	°C
Verbrennungsluftvol.strom:	Nm³/h
Abgasgewicht feucht:	kg/Nm³
Strahlungswärme:	kW
Schmierölverbrauch:	g/Bh
maximales Gewicht:	kg

Die Daten sind für den Klärgasbetrieb anzugeben.

Bauteil komplett liefern und einschl aller Nebenarbeiten
betriebsfertig montieren.

Menge: 2 St EP: GB:

02.02.2

Bezug auf Pos.: 02.02.1

Drehstrom-Synchron-Generator (400 V)

Drehstrom-Generator ausgelegt für den Gas-Ottomotor aus o.
g. Position

Der Strom wird auf der Niederspannungsebene (400 V) in das
Netz der Kläranlage eingespeist.

Typ Synchrongenerator:

- 400V / 50 Hz
- Ausführung nach VDE 0530
- zweifach gelagert
- selbstregelnd
- bürstenlos
- selbsterregt
- eingebaute Drehstromerregemaschine
- horizontal ventiliert
- Ausführung als Innen-Pol-Type
- Kupferwicklung und Wälzlagerung
- Soll-Wert-Einsteller

Proj.: 711a **Ertüchtigung Gasnetz KA Eschweiler**
LV: 004 **Ausschreibung BHKW**
Bereich 02 **Maschinentechnik BHKW**

Übertrag €

- Spannungsfeinregler, Spannungsgenauigkeit 1 bis 2,5%, unabhängig von der Belastung und der Temperatur bei $\cos.\phi = 0,8$ bis 1, bezogen auf die Nennspannung und eine max. statische Drehzahländerung von 5%
- mit Temperaturüberwachung

Für den Generator gilt die technische Richtlinie für den Anschluss und Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz vom BDEW mit seinen fortgeschriebenen Ergänzungen (insbesondere statische Spannungshaltung und vollständige dynamische Netzstützung sowie Zertifizierungspflicht).

Bemerkung zum Aggregataufbau:
 Gasmotor und Generator sind verschleißfest und lösbar zu verbinden.
 Geschweißter Stahlprofilrahmen als Grundrahmen zum Aufbau von Motor und Generator.
 Schwingmetalle zwischen Motor/Generator und Grundrahmen
 Schutzverkleidungen am Aggregat für rotierende Teile.

Bieterangaben:

Hersteller: '.....'
 Generatorspannung: '.....' Einspeisung in
 400 V-Netz)
 Typ: '.....'
 max. Nennleistung '.....' kVA

Vom Generator ist auf Anforderung des AG ein technisches Datenblatt vorzulegen.
 Bauteil komplett liefern und einschl aller Nebenarbeiten betriebsfertig montieren.

Menge: 2 St EP: GB:

02.02.3

Bezug auf Pos.: 02.02.1

Gemischregelung

Gemischregelung für Klärgas
 Regelung für das Klärgas-Luft-Verhältnis des Gasmotors mit Hilfe einer abgasseitigen Lambdaüberwachung oder einer Brennraumtemperaturüberwachung bestehend aus

- Bandbreite Methan mind. 50 % bis 70 % im Klärgasbetrieb
- el. mechanisches Stellglied eingebaut in Gasstraße bzw. Gasmischer
- Handbetätigung des Stellgliedes
- Messsonden in der Abgasleitung (bei Lambdaüberwachung)
- Überwachung aller wichtigen Aggregateparameter
- programmierbarem Regler mit Sollwertvorgaben über den gesamten Lastbereich, Wahlmöglichkeit zwischen zwei unterschiedlichen Kurven und Alarmmeldungen bei Störungen
- Plausibilitätsprüfung aller Sensoren zur Erkennung von Störungen
- Speicherung aller Betriebsdaten als Dokumentation (mind. 24 h)
- Datensicherheit bei Ausfall der Netzspannung
- menuegeführte Bedienung über Touchscreen

Proj.: 711a	Ertüchtigung Gasnetz KA Eschweiler
LV: 004	Ausschreibung BHKW
Bereich 02	Maschinentechnik BHKW

Übertrag €

Bieterangaben:

Hersteller: '.....'

Typ: '.....'

Bauteil komplett liefern und einschl. aller Nebenarbeiten betriebsfertig montieren.

Menge: 2 St EP: GB:

02.02.4 Bezug auf Pos.: 02.02.1

Batteriestartanlage

- Auslegung nach Stand der Technik
- Eingangsspannung 380 V, Ausgangsspannung 24 V
- Batterien zur Versorgung der Anlage mit Stützladung, Aufstellung auf einem Gestell mit Auffangvolumen für Batterien

Bieterangaben:

Hersteller: '.....'

Typ: '.....'

Bauteil komplett liefern und einschl aller Nebenarbeiten betriebsfertig montieren.

Menge: 2 St EP: GB:

02.02.5 **Schallschutzkabin**
e

Schallschutzkabine abgestimmt auf das BHKW-Kompakt-Modul zur Schalldruckpegelminderung.

Anforderungen:

- Pegelreduktion zwecks Einhaltung eines geforderten Schalldruckpegels des gesamten BHKW-Moduls von < 52 dB(A) in 10m
- Ausführung aus leicht demontierbaren Einzelsegmenten, die eine gute Zugänglichkeit zu allen Bauteilen des BHKW ermöglichen (insbesondere das Herausheben der Einzelkomponenten "Motor" und "Generator" über demontierbare Dach- und Seitenelemente der Haube), die für Service- und Wartungsarbeiten erreicht werden müssen.
 - Türen bzw. schwenkbare Panels schließen in Fluchtrichtung
 - Abmessungen unter Berücksichtigung der Fluchtwege
 - Wand- und Deckenelemente: mind. 50 mm dick
 - außen: Stahlblech, korrosionsgeschützt nach Wahl des Bieters und den allgemein anerkannten Regeln der Technik
 - innen: mit hochwertig schallabsorbierende Dämmmaterial, ggf. mit Rieselschutz und Haltekonstruktion
 - schwer entflammbar, selbstlöschend nach DIN Klasse B1 oder höherwertig
- stabile Rahmen- und Tragkonstruktion aus feuerverzinktem Material

Proj.: 711a	Ertüchtigung Gasnetz KA Eschweiler
LV: 004	Ausschreibung BHKW
Bereich 02	Maschinentechnik BHKW

Übertrag €

- schwingungsgedämpfte Aufstellung
 - Elastische Lagerung zwischen Motor/Generator und Grundrahmen
 - Elastische Lagerung der Rahmen- und Schallschutzeinheit
- ausreichende Beleuchtung innerhalb der Kapselung für die erforderlichen Wartungsarbeiten
- Rahmenabdichtung

Es sind alle erforderlichen Maßnahmen für eine ausreichende Be- und Entlüftung des Innenbereichs sowie sämtliche Durchführungen und Ausschnitte mit entsprechend Rahmenprofilen zu berücksichtigen. Insbesondere zählen hierzu:

- Vorbereitung für Betrieb mit Zu- und Abluftschalldämpfer mit abluftseitigem Ventilator
- Temperaturregelung der Innentemperatur für eine Regelung des Ventilators

Abmessungen (LxBxH) nach Bedarf des Bieters

Bauteil komplett liefern und einschl aller Nebenarbeiten betriebsfertig montieren.

Menge: 2 St EP: GB:

<u>Summe</u>	<u>Titel</u>	02	Gasmotor/Generator
--------------	--------------	----	--------------------

Titel 03 Be- und Entlüftung

Die Lüftung des Aufstellungsraumes soll über eine Lüftungsanlage (Zu- und Abluftsystem mit Abluftventilator und Schalldämpfern sichergestellt werden.

Die Zuluft ist in einem Tuchfilter zu reinigen. Die Ableitung der Abluft erfolgt über Dach.

Die Anlage zur Be- und Entlüftung soll den erforderlichen Frischluftbedarf im Aufstellungsraum für das BHKW zur Verfügung.

Die Raumlufttemperatur wird über die Schaltung der Abluftventilatoren geregelt.

Die Kulissen sind schallisoliert auszuführen.

02.03.1 Be- und Entlüftung der Schallschutzhaube des BHKWs

Lieferung und Montage der Schallschutzhaubenbe- und -entlüftung

Bestehend aus:

- Schallgedämmter Zuluftkulisie in der Schallschutzhaube,
 - Abluftkanalstück mit Kulissenschalldämpfer.
- Abmessungen nach Erfordernis des Bieters
- Temperatur der geförderten Luft 0 bis max. 80 Grad C (Maximaltemperatur in Abhängigkeit der Gaswarnsensoren

Proj.: 711a	Ertüchtigung Gasnetz KA Eschweiler
LV: 004	Ausschreibung BHKW
Bereich 02	Maschinentechnik BHKW

- und Rauchmelder)
- max. abluftseitige Strömungsgeschwindigkeit 6 m/s
- maximaler Schallpegel des Luftkanals und der Austrittsöffnung in 1 m Entfernung 65 dB(A)
- 1 Raumthermostat Schallschutzkabine
- Ein FU-geregelter Abluftventilator (mind. Motor-Effizienzklasse IE2) bzw. mindestens 2-stufiger Abluftventilator mit Motoreffizienzklasse IE 3
- Steuerung des Ventilators über ein Thermostat (Schallschutzhaube)
- Einbindung in die Sicherheitskette (Gaswarnsensor in der Schallschutzhaube)
- Temperaturanzeige am Abluftkanal (Zeigerthermometer, Messbereich 0 bis 100 °C, Bajonettingehäuse 100 mm)
- Material Kanäle: Alu, verzinktes Blech oder gleichwertiger Art
- Dämpfmaterial: Glasvlies, Steinwolle oder gleichwertiger Art
- komplett mit Zubehör, Dichtungsmaterialien

Bieterangaben zum Ventilator:

Mindestvolumenstrom: '.....' Bm³/h

maximaler Volumenstrom: '.....' Bm³/h

Bauteil komplett liefern und einschl aller Nebenarbeiten betriebsfertig montieren.

Menge: 2 Stk EP: GB:

Summe Titel	03	Be- und Entlüftung	
-------------	----	--------------------	-------

Titel 04 Kühlwasserkreis Motor

Die thermische Energie aus dem Abgas und dem Motorkühlkreislauf der BHKWs wird über einen Plattenwärmetauscher auf den Heizwasserkreis übertragen und an eine hydraulische Weiche im Heizungskeller abgegeben, an der die Verbraucher der Kläranlage angebunden sind.

Aufmaß der Heizwasser-, Kühl-, Gemischkühlleitungen und Notkühlwasserleitungen vom Containern aus, Leitungen im Container werden nicht gesondert vergütet. Armaturen, Pumpen und Wärmetauscher werden nicht übermessen. Die abzurechnenden Rohrleitungslängen werden aufgrund der Werkplanung des AN oder durch gemeinsames Aufmaß vor Ort ermittelt, d.h. die Planung ist im Rahmen der Dokumentation fotzuschreiben.

Überschüssige Wärme wird für jedes Modul über Notkühler abgeführt. Die Notkühlwasserpumpen sind Gegenstand des Lieferumfangs, ebenfalls der Not- und Gensichkühler.

02.04.1 **Kühlwassersystem Motor**

Komplettes Motorkühlsystem nach Bedarf des Bieters zur vollständigen Abführung der thermischen Energie des Motors aus dem Motor, der Ladeluft und, dem Abgas mit Übergabe an das Heizkreissystem, im Wesentlichen bestehend aus

Proj.: 711a **Ertüchtigung Gasnetz KA Eschweiler**
LV: 004 **Ausschreibung BHKW**
Bereich 02 **Maschinentechnik BHKW**

Plattenwärmetauscher (Übergabe Heizkreis):

Bieterangaben:

Hersteller: '.....'
 Typ: '.....'
 Thermische Leistung: '.....' kW

Inlinepumpe:

Bieterangaben:

Hersteller: '.....'
 Typ: '.....'
 Leistungsaufnahme: '.....' kW

vollständige Verrohrung der einzelnen Bauteile inkl.
 notwendiger Absperrarmaturen, Kompensatoren,
 korrosionsgeschützte Rohrleitungen (teilweise mit
 Wärmedämmung), Druck- und Temperaturüberwacher,
 3/2-Ventilmischer, Thermometer, Manometer, Ausgleichsgefäß,
 Befüll- und Entleerungsarmaturen, Entlüftungsarmaturen,
 Membransicherheitsventil nach Bedarf des Bieters

Betriebsfertig montiert inkl. Halterungen, Stützen und
 Verbindungsmaterialien.

Menge: 2 St EP: GB:

02.04.2

Wärmemengenzähler genutzte Wärme

Elektronischer Wärmemengenzähler zur Erfassung der
 genutzten Wärmeenergie im Heizwassersystem bestehend aus
 einem Messgerät für
 den Volumenstrom (Durchflussmesser, Wasserzähler),
 einem Temperaturfühlerpaar mit Tauchhülse und einem
 elektronischen Rechenwerk mit Vorortanzeige.

Betriebsfertig montiert im Rohrleitungssystem des Notkühlers

Ausführungsmerkmale:

Druckstufe PN6
 Heizmedium: Wasser/Glykol
 Max. Betriebstemperatur 95 °C

Bieterangaben:

Hersteller: '.....'
 Typ: '.....'
 Fabrikat Rechenwerk: '.....'

Bauteil komplett liefern und einschl. aller
 Nebenarbeiten betriebsfertig montieren und verdrahten.

Menge: 2 St EP: GB:

Proj.: 711a Ertüchtigung Gasnetz KA Eschweiler
LV: 004 Ausschreibung BHKW
Bereich 02 Maschinentechnik BHKW

Übertrag €

Summe Titel 04 Kühlwasserkreis Motor

Titel 05 Notkühlkreis BHKW

02.05.1 **Notkühlsystem**

Komplettes Notkühlsystem nach Bedarf des Bieters zur vollständigen Abführung der thermischen Energie des Systems bei fehlender Wärmeabnahme, im Wesentlichen bestehend aus

Tischkühler:

Bieterangaben:

Hersteller: '.....'

Typ: '.....'

Thermische Leistung: '.....' kW

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

Inlinepumpe:

Bieterangaben:

Hersteller: '.....'

Typ: '.....'

Leistungsaufnahme: '.....' kW

Plattenwärmetauscher:

Hersteller: '.....'

Typ: '.....'

Wärmeleistung: '.....' kW

vollständige Verrohrung der einzelnen Bauteile inkl. notwendiger Absperrarmaturen, Kompensatoren, korrosionsgeschützte Rohreitungen (mit Wärmedämmung), Druck- und Temperaturüberwacher, 3/2-Ventilmischer, Thermometer, Manometer, Ausgleichsgefäß, Befüll- und Entleerungsarmaturen, Entlüftungsarmaturen, Membransicherheitsventil nach Bedarf des Bieters

Betriebsfertig montiert inkl. Halterungen, Stützen und Verbindungsmaterialien.

Menge: 2 St EP: GB:

Proj.: 711a Ertüchtigung Gasnetz KA Eschweiler
LV: 004 Ausschreibung BHKW
Bereich 02 Maschinentechnik BHKW

Übertrag €

02.05.2

Wärmemengenzähler ungenutzte Wärme

Elektronischer Wärmemengenzähler zur Erfassung der über den Notkühlern abgegebenen Wärmemenge bestehend aus einem Messgerät für den Volumenstrom (Durchflussmesser, Wasserzähler), einem Temperaturfühlerpaar mit Tauchhülse und einem elektronischen Rechenwerk mit Vorortanzeige.

Betriebsfertig montiert im Rohrleitungssystem des Notkühlers

Ausführungsmerkmale:

Druckstufe PN6
Heizmedium: Wasser/Glykol
Max. Betriebstemperatur 95 °C

Bieterangaben:

Hersteller: '.....'
Typ: '.....'
Fabrikat Rechenwerk: '.....'

Bauteil komplett liefern und einschl. aller
Nebearbeiten betriebsfertig montieren und verdrahten.

Menge: 2 St EP: GB:

Summe Titel 05 Notkühlkreis BHKW

Titel 06 Gemischkühlung

02.06.1

Gemischkühlsystem

Komplettes Gemischkühlsystem nach Bedarf des Bieters im Wesentlichen bestehend aus

Gemischkühler:

Bieterangaben:

Hersteller: '.....'
Typ: '.....'
Thermische Leistung: '.....' kW
Motorleistung je Ventilator: '.....' kW

Inlinepumpe:

Bieterangaben:

Hersteller: '.....'
Typ: '.....'
Leistungsaufnahme: '.....' kW

Proj.: 711a	Ertüchtigung Gasnetz KA Eschweiler
LV: 004	Ausschreibung BHKW
Bereich 02	Maschinentechnik BHKW

vollständige Verrohrung der einzelnen Bauteile inkl.
notwendiger Absperrarmaturen, Kompensatoren,
korrosionsgeschützte Rohrleitungen (mit Wärmedämmung),
Druck- und Temperaturüberwacher, 3/2-Ventilmischer,
Thermometer, Manometer, Ausgleichsgefäß, Befüll- und
Entleerungsarmaturen, Entlüftungsarmaturen ,
Membransicherheitsventil nach Bedarf des Bieters

Betriebsfertig montiert inkl. Halterungen, Stützen und Verbindungsmaterialien.

Menge: 2 St EP: GB:

<u>Summe</u>	<u>Titel</u>	06	Gemischkühlung
--------------	--------------	----	----------------

Titel **07** **Stahl-Container**

02.07.1 Container für BHKW-Anlage

Container DIN ISO 1496-1 für BHKW-Anlage.

Außenmaße DIN ISO 668, Länge x Breite x Höhe nach Bedarf des Bieters.

Wände und Decke aus gesicktem Stahlblech, innen und außen grundiert, innen beschichtet, außen korrosionsgeschützt gemäß DIN EN ISO 12944, **Farbton RAL nach Vorgabe durch AG,**

schallgedämmt, Schalldämmmatten Baustoffklasse A2 DIN 4102-1 nichtbrennbar, mit Lochblechabdeckung, verzinkt, und Rieselschutz,

Boden aus Stahlblech als Trägerkonstruktion, als Wanne ausgebildet, Nähte voll verschweißt, Abdeckung aus Tränen- oder Riffelblech, Boden ölfest beschichtet, mit Unterbodenschutz,

Boden mit Trägerkonstruktion zur Aufnahme der dynamischen Lasten im Bereich des BHKW-Moduls verstärkt

Türen, Anzahl 2 Doppelflügeltüren, 1 Tür an Containerseite
Maschinenraum.

Die Türen müssen mindestens feuerhemmend (T30) und selbstschließend sein, sowie aus nicht brennbaren Baustoffen bestehen, mit umlaufender Dichtung ausgerüstet, abschließbar sein und eine Panikentriegelung besitzen

Öffnungen mit wasserdichten Abschlüssen, Anzahl und Maße
gem. beiliegenden Planunterlagen bzw. nach
Bietererfordernissen, für Zu- und Abluft.

Zur Aufnahme der Dacharbeiten ist eine geeignete Rahmenkonstruktion auf dem Dach fest zu installieren. Darüber hinaus sind an verschiedenen Stellen feste Ösen zu installieren, an dem ein Sicherungsseil (Personenschutz) eingehangen werden kann. Die Dachaufbauten sind so zu installieren, dass für Wartungen und Instandsetzungen sowie

Proj.: 711a **Ertüchtigung Gasnetz KA Eschweiler**
LV: 004 **Ausschreibung BHKW**
Bereich 02 **Maschinentechnik BHKW**

Reinigungsarbeiten Platz zur Verfügung steht (Freiflächen).

Inkl. Statik und Prüfstatik für den gesamten ausgerüsteten Container inkl. Trag- und Befestigungskonstruktionen für das Modul, die Tanks und Peripherie wie Abgasanlage, Be- und Entlüftung etc.

Schallschutzcontainer zur Schalldruckpegelminderung.
Anforderungen:

- Pegelreduktion auf < 52 dB(A)
(gemessen in 10 m Abstand außerhalb der Schallhaube)

Es sind alle erforderlichen Maßnahmen für eine ausreichende Be- und Entlüftung des Innenbereichs sowie sämtliche Durchführungen und Ausschnitte mit entsprechend Rahmenprofilen zu berücksichtigen. Insbesondere zählen hierzu:

- Vorbereitung für Betrieb mit Zu- und Abluftschalldämpfer mit zuluftseitigem Ventilator (in sep. Position)
- Temperaturregelung der Innentemperatur für eine mehrstufige Regelung des Ventilators

Bieterangaben:

Luft Eintrittstemperatur maximal: '.....'
°C

Luft Austrittstemperatur maximal: '.....'
°C

Benötigter Luftvolumenstrom Ventilator: '.....'
Bm³/h

Bauteil komplett liefern und einschl. aller Nebenarbeiten betriebsfertig montieren.

Menge: 2 St EP: GB:

02.07.2

NS-Verkabelung Leistungskabel Versorgung Container

NS-Verkabelung Leistungskabel Versorgung innerhalb des Containers

Ausführungsmerkmale:

- inkl. 3 St. Schuko-Steckdosen 230 V im Zugangsbereich zum Container
- Kabeltyp NYM mind. 2,5 mm²
- Lieferung einschl. Verlegung in Kabelleerrohr,
- Auflegen der NS-Kabelverbindungen auf die Sammelschiene im Schaltschrank BHKW für die Versorgung des Containers und der Nebenaggregate einschließlich aller erforderlichen Endverschlüssen, Kleinmaterialien, Befestigungen und Zubehörteilen
- betriebsfertig montiert und durchgeprüft

Menge: 2 St EP: GB:

Proj.: 711a	Ertüchtigung Gasnetz KA Eschweiler
LV: 004	Ausschreibung BHKW
Bereich 02	Maschinentechnik BHKW

Übertrag €

02.07.3 Elektroheizung ca. 3 kW für Frostschutz des Containers

Elektroheizung ca. 3 kW für Frostschutz des Containers inkl.
Thermostatsteuerung und Betriebsmeldung.

Liefern und Montieren inkl. Absicherung, Montagematerial,
Verkabelung und Einbindung in die Steuerung

Menge: 2 St EP: GB:

02.07.4 Beleuchtung Maschinen- und Schaltanlagenraum

Beleuchtung des Containers

mit mind. 2 St Linienlampen (LED-Beleuchtung) mit Schutz gegen mechanische Zerstörung, Feuchtraumausführung.

Ausleuchtung gemäß Arbeitsstättenrichtlinie und den geltenden Vorschriften

inkl. Absicherung, Verkabelung, Kabelführungssysteme und Anschluss

inkl. 2 Schalter (Wechselschaltung) jeweils an den Zugängen
des Containers

Komplett liefern und montieren

Menge: 2 St EP: GB:

02.07.5 Mobile Sicherheitsleuchte

Ausführungsmerkmale:

- batteriegepuffert und exgeschützt
- fester Einbau im Maschinenraum zur Ausleuchtung der Rettungstüren bei Stromausfall / Spannungsfreischaltung des Maschinenraums
- Handleuchte, herausnehmbar aus Ladeeinrichtung

Bauteil komplett liefern und einschl aller Nebenarbeiten betriebsfertig montieren.

Menge: 2 St EP: GB:

02.07.6 Rundlöcher

Rundlöcher zur Durchführung der Fallsasleitungen, Abgas- und Kühlwasserleitungen sowie der Kabel, Durchmesser nach Wahl des Bieters

Menge: 4 St EP: GB:

Summe Titel	07	Stahl-Container	
-------------	----	-----------------	-------

Titel **08** **Abgasanlage**

Es ist für die BHKWs eine vollständige Abgasanlage mit Abgaswärmetauscher,

Proj.: 711a Ertüchtigung Gasnetz KA Eschweiler
LV: 004 Ausschreibung BHKW
Bereich 02 Maschinentechnik BHKW

Oxidationskatalysator, NOx-Überwachung, Primär- und Sekundärschalldämpfer zu liefern. Das Abgas ist über ein Abgaskaminrohr in einer Höhe von 15m über Geländeoberkante abzuleiten. Der Kaminfuß ist entsprechend verstärkt auszuführen, Abspannseile sind bei Bedarf zur Aufnahme der Windlasten vorzusehen.

In Bezug auf Formaldehyd ist der Katalysator auf einen Abgasgrenzwert nach 44. BImSchV von 20 mg/Nm³ Abgas ausulegen. Soweit notwendig kann im Katalysator eine Einbaureserve für eine zweite Reinigungsmatrix vorgesehen werden.

02.08.1

Rohrkompensator

Rohrkompensator als Längenausgleich für die Wärmeausdehnung des Abgasrohrleitungssystems

Ausführungsmerkmale:

- Balgmaterial 1.4541 oder gleichwertig
- Flansche aus 1.4471 oder gleichwertig
- Nennweite nach Bedarf des Bieters
- Druckstufe PN10
- gasdichte Ausführung
- komplett mit Zubehör

Bieterangaben:

Hersteller: '.....'

Typ: '.....'

Bauteil komplett einschl aller Nebenarbeiten liefern und betriebsfertig montieren.

Menge: 2 St EP: GB:

02.08.2

Wärmedämmung an Rohrleitungen

Wärmedämmung an Rohrleitungen wie in o. g. Pos. beschrieben mit Isolierung bis Abgasaustritt. maximale Oberflächentemperatur < 50 °C

Dämmstoff aus Mineralfaser-Dämmmatten,
Wärmeleitfähigkeit 0,035 W/mxK,
Dämmstoffdicke mind. 50 mm,
an Rohrleitung aus nichtrostendem Stahl,
Nennweite nach Bedarf des Bieters,
mit aluminiumplattiertem Spannband befestigen.
Ummantelung einzeln gedämmter Rohrleitungen aus
Aluminium (Werkstoffsorte:
AlMg2Mn0,8) mit einer Dickenstaffelung gemäß DIN 4140
durch Verschrauben der Überlappungen befestigen.

einschließlich aller Ausschnitte für Stutzen, Rohrträger etc.,
Anpassungen, Formstücke, Bögen, T-Stücke, Einsätze,
Stirnscheiben, Endstücke, Konusse, Passtücke, ggf.
Kantenschutz

Einschließlich Kappen für Flansche, Armaturen,
Kompensatoren etc. mit Hebel- / Schnappverschlüssen

Abdichtung der Nähte im Außenbereich mit dauerelastischem
Dichtstoff

Proj.: 711a Ertüchtigung Gasnetz KA Eschweiler
LV: 004 Ausschreibung BHKW
Bereich 02 Maschinentechnik BHKW

Übertrag €

inkl. aller erforderlicher Montageteile und Dichtungen liefern
und betriebsfertig montieren.

Menge: 2 St EP: GB:

02.08.3

Abgaswärmetauscher, 1.4571

Abgaswärmetauscher in Reihenschaltung nach dem
Kühlwasserwärmetauscher

Ausführungsmerkmale:

- ausgelegt auf das angebotene Aggregat
- Abgastemperatur nach AWT mind. 150 °C, max. 180 °C
(Abstimmung in der Werkplanung)
- Abnahme gemäß Europäischer Druckgeräterichtlinie
(97/23/EG)
- Werkstoff aus 1.4571 o. glw. Art
- Kondensatabführung
- mit Vorrichtung zur Reinigung des Wärmetauschers ohne
Demontage der Abgasleitung durch chemische Reinigung.
inklusive Spülanschluss und zugehörige Armaturen
(Kugelhahn, Kupplung, Blinddeckel) oder Bürsten.
- Anordnung / Zugänglichkeit derart, dass die
abgasberührten Rohrrinnenseiten ohne
Heizwasserentleerung mechanisch gereinigt werden
können.
- Isolierung mit Mineralfasermatten nach EnEV, Isolierdicke
mind. 100 mm (Mindestdicke der Dämmschicht ist
bezogen auf eine Wärmeleitfähigkeit von 0,035 W/(m·K))
- Ummantelung aus Alublech
- maximale Oberflächentemperatur < 50 °C
- Vollständige Installation inkl. Verrohrung
- komplett mit Zubehör

Bieterangaben:

Hersteller: '.....'

Typ: '.....'

Wärmeleistung: '.....' kW

Bauteil komplett liefern und einschl aller Nebenarbeiten
betriebsfertig montieren.

Menge: 2 St EP: GB:

02.08.4

Oxidationskatalysator

Oxidationskatalysator im Gehäuse mit angeschweißten Konen
und Flanschen im direkten Anschluß an die Abgasverrohrung
am Motor für das Abgas des BHKWs

Ausführungsmerkmale

- Platinbeschichtete Oxidationskatalysator
- Reservefläche wegen Deaktivierung durch Begleitstoffe mind.
30 % (Katalysatormatrix)
- Emissionsgrenze Abgas nach 44. BImSchV
- Emissionsgrenze Formaldehyd 20 mg/Nm³
- Abgas- Druckverlust ca. 5 mbar / PN 6
- Gehäuse aus Edelstahl (1.4571 oder gleichwertig) mit
verschraubtem Deckel
- ggfs. Reserveplatz zur Nachrüstung eines zweiten
Katalysators
- Anschlußstutzen für eine Temperaturmessung vor und nach

Proj.: 711a Ertüchtigung Gasnetz KA Eschweiler
LV: 004 Ausschreibung BHKW
Bereich 02 Maschinentechnik BHKW

Übertrag €

dem Katalysator
- Temperatursensoren mit Schutzhülse, Messwertumformer
und Messwertgeber, montiert in den Anschlußstutzen,
Anschluß an die BHKW-Steuerung
- Anschlußflansche
- isolierte Ausführung
- komplett mit Zubehör

Bauteil komplett einschl. aller Nebenarbeiten betriebsfertig
montieren.

Hersteller: '.....'

Typ: '.....'

Abmessungen Matrix (DxL): '.....'

Abmessungen Gehäuse: '.....'

Gewicht: '.....'

Druckverlust: '.....'

Menge: 2 St EP: GB:

02.08.5 **Abgasschalldämpfer, 1.4571**

Abgasschalldämpfer als kombinierter Reflexions- und
Absorptionsschalldämpfer,
Ausführungsmerkmale:

- Restschallpegel entsprechend der Schallanforderungen an
das Gesamtmosul
- temperaturbeständig
- Werkstoff 1.4571 o. glw. Art
- Anschlussflansche nach Bedarf des Bieters, PN6,
Werkstoff 1.4571 o. glw. Art
- Kondensatabführung
- Isolierung mit Mineralfasermatten mind. 50mm
- Ummantelung aus Aluminiumblech
- max. Oberflächentemperatur < 50 °C
- komplett mit Zubehör

Bieterangaben:

Hersteller: '.....'

Typ: '.....'

Bauteil komplett liefern und einschl aller Nebenarbeiten
betriebsfertig montieren.

Menge: 2 St EP: GB:

02.08.6 **Temperaturaufnehmer Abgas**

Temperatursensoren Abgas vor und nach
Abgas-Wärmetauscher

Ausführungsmerkmale:

- Widerstandsthermometer
- Max. Betriebstemperatur 500 °C
- Schutzrohr aus Edelstahl 1.4571 oder gleichwertig
- Messwertumformer
- komplett mit Zubehör
- Messwertausgang 4 - 20 mA

Proj.: 711a **Ertüchtigung Gasnetz KA Eschweiler**
LV: 004 **Ausschreibung BHKW**
Bereich 02 **Maschinentechnik BHKW**

Übertrag €

- inkl. Temperaturregelung/Steuerungsfunktionen

Bieterangaben:

Hersteller: '.....'

Typ: '.....'

Bauteil komplett liefern und einschl. aller Nebenarbeiten
betriebsfertig montieren.

Menge: 4 St EP: GB:

02.08.7 Abgaskondensatorrohrleitungssystem DN25, PN 10, 1.4571

Kondensatorrohrleitungssystem als dichtgeschweißtes System
herstellen zum Anschluss an den Abgasschalldämpfer und den
Abgaswärmetauscher sowie in den Leitungstiefpunkten der
Abgasverrohrung

Ausführungsmerkmale:

Rohrleitung aus nichtrostendem Stahl,
Abgastemperatur Herstellerabhängig max. ca. 480°C
Nennweite DN 25
Druckstufe mind. PN 10,
Werkstoff-Nr. 1.4571, 1.4404 o. glw. Art

Inkl. Fittinge, Form- und Verbindungsstücke wie Rohrbögen,
T-Stücke Flansche, Stutzen, Reduzierungen Topfböden,
Deckel, etc. zum Schweißen aus nichtrostendem Stahl, einschl.
Dichtungsmaterial,

Wanddicke: mind. 2,0 mm.

Leitung komplett inkl. aller Rohrleitungsformteile und
Rohrleitungsunterstützungen sowie aller
Verbindungsmaterialien und -arbeiten liefern und betriebsfertig
montieren.

Einschließlich Rohrbefestigung und
Rohrleitungsunterstützungen, Tragkonstruktionen,
körperschallgedämmt an Ankerschienen /
Montageschienen systemen.
Alle Podeste / Halterungen einschl. Befestigungsmaterial wie
Schrauben, Muttern, Scheiben, Zubehörteile etc. mind. aus
Stahl verzinkt,
Befestigung mit zugelassenen Metall-Dübelsystemen, vor allem
im Außenbereich mit chemischen Metall-Klebedübel-System

Montagehöhe über Fußboden bis 5,00 m,
Anschluss aller Armaturen, Stutzen, Anschlüsse, Zubehörteile
etc.

Wand- und Deckendurchführungen mit Abdeckrosette, an
Außenwänden zusätzlich mit Regenkragen,

Leitung komplett inkl. aller Rohrleitungsformteile und
Rohrleitungsunterstützungen sowie aller
Verbindungsmaterialien und -arbeiten liefern und betriebsfertig
montieren.
Inkl. erforderlicher Gerüste / Hebezeuge.

Menge: 2 St EP: GB:

Proj.: 711a	Ertüchtigung Gasnetz KA Eschweiler
LV: 004	Ausschreibung BHKW
Bereich 02	Maschinentechnik BHKW

Übertrag €

02.08.8

Auffangwanne für Abgaskondensate

Auffangwanne für Abgaskondensate aus Rohrleitungssystem,
Abgaswärmetauscher und Abgasschalldämpfer
Material 1.4571 oder gleichwertig
Volumen mindestens 3 Liter
Angepasst an die Aufstellungssituation und Lage der
Kondensatablässe

herstellen, liefern und montieren

Menge: 2 St EP: GB:

02.08.9

Abgasrohrleitungssystem, PN 10, 1.4571

Abgasrohrleitungssystem als dichtgeschweißtes System herstellen zum Anschluss an den Abgasschalldämpfer und den Abgaswärmetauscher.

Ausführungsmerkmale:

Rohrleitung aus nichtrostendem Stahl,
Abgastemperatur Herstellerabhängig max. ca. 480°C vor und
180 °C (Auslegung 150 °C) nach Abgaswärmetauscher
Nennweite nach Bedarf des Bieters
Druckstufe mind. PN 10,
Werkstoff-Nr. 1.4571, 1.4404 o. glw. Art

1 St Abgasmesstutzen direkt am BHKW Modul
2 St Stutzen 2" um 90 Grad versetzt zur Emissionsmessung
nach VDI 4200
Kondensatablass
Abgasrohr mind. 15 m über GOK
Platzreserve für Katalysator hinsichtlich Einbauort und
Druckverlust.
Abspannung / Aussteifung verankert an Rahmenkonstruktion
auf dem Dach des Containers.

Inkl. Fittinge, Form- und Verbindungsstücke wie Rohrbögen, T-Stücke Flansche, Stutzen, Reduzierungen Topfböden, Deckel, etc zum Schweißen aus nichtrostendem Stahl, einschl. Dichtungsmaterial,

Wanddicke: mind. 2,0 mm.

Leitung komplett inkl. aller Rohrleitungsformteile und Rohrleitungsunterstützungen sowie aller Verbindungsmaterialien und -arbeiten liefern und betriebsfertig montieren.

Einschließlich Rohrbefestigung und Rohrleitungsunterstützungen, Tragkonstruktionen, körperschallgedämmt an Ankerschienen / Montageschienensystemen.
Alle Podeste / Halterungen einschl. Befestigungsmaterial wie Schrauben, Muttern, Scheiben, Zubehörteile etc. mind. aus Stahl verzinkt,
Befestigung mit zugelassenen Metall-Dübelssystemen, vor allem im Außenbereich mit chemischen Metall-Klebedübel-System

Montagehöhe über Fußboden bis 5,00 m,
Anschluss aller Armaturen, Stutzen, Anschlüsse, Zubehörteile

Proj.: 711a	Ertüchtigung Gasnetz KA Eschweiler
LV: 004	Ausschreibung BHKW
Bereich 02	Maschinentechnik BHKW

Übertrag €

etc.

Wand- und Deckendurchführungen mit Abdeckrosette, an Außenwänden zusätzlich mit Regenkragen,

Leitung komplett inkl. aller Rohrleitungsformteile und Rohrleitungsunterstützungen sowie aller Verbindungsmaterialien und -arbeiten liefern und betriebsfertig montieren.
Inkl. erforderlicher Gerüste / Hebezeuge.

Menge: 2 St EP: GB:

<u>Summe</u>	<u>Titel</u>	08	Abgasanlage	
--------------	--------------	----	-------------	-------

Titel	09	Schmierölsystem
--------------	-----------	------------------------

Im Container sollen jeweils ein Altöl- und ein Frischölbehälter aufgestellt bzw. montiert werden. Daneben ist eine automatische Frischölnachfüllung vorzusehen.

Aufgrund der vorgeschalteten Gasreinigung soll das Wechselintervall für Schmieröl auf mind. 1.000 h eingestellt werden.

Dem Bieter obliegt die technische Ausstattung, insbesondere ob die Ölwanne mit einem Zusatzbehälter ausgerüstet wird.

02.09.1 Schmierölsystem

Schmierölanlagen nach Bedarf des Bieters inkl. Frisch- und Altölbehälter, Umwälzpumpe, Ölfilter, Rohrleitungen und Armaturen. Der Füllstand in den Vorrattanks muss ablesbar sein. Als Lagerbehälter sind doppelwandige, bauartzugelassene Behälter zu verwenden, die ein Volumen von 950 l je Behälter nicht überschreiten. Die Tanks sind mit einem bauart zugelassenen Füllstandsüberwachung auszurüsten.

Menge: 2 St EP: GB:

<u>Summe</u>	<u>Titel</u>	09	Schmierölsystem	
--------------	--------------	----	-----------------	-------

Summe Bereich 02 Maschinentechnik BHKW

Proj.: 711a	Ertüchtigung Gasnetz KA Eschweiler
LV: 004	Ausschreibung BHKW
Bereich 03	Elektrotechnik BHKW

Die elektrotechnische Schalt- und Steueranlage der BHKW-Anlage übernimmt die übergeordnete Steuerung der BHKWs. Zusätzlich ist eine Schnittstelle zu schaffen, die eine Anbindung an das Prozessleitsystem der Kläranlage über Profibusssystem ermöglicht. Die Umsetzung ist mit dem AG im Rahmen der Werkplanung abzustimmen.

Direkt am BHKW sollen die Aggregateschränke und Schaltschränke für Hilfsantriebe vom AN errichtet werden.

Der erzeugte Strom ist über einen Kabeltragsystem zur Niederspannungsanlage der Kläranlage geleitet. Die Lastkabel und die Profibusanbindung sind vom AN zu liefern, zu verlegen und anzuschließen.

Für die gesamte BHKW-Anlage gilt die technische Richtlinie für den Anschluss und Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz vom BDEW inkl. der fortgeschriebenen Ergänzungen (insbesondere statische Spannungshaltung und vollständige dynamische Netzstützung sowie Zertifizierungspflicht).

Der erzeugte Strom ist auf einer Spannungsebene von 400 V in das Niederspannungsnetz des Klärwerks einzuspeisen.

Zur Schalt- und Steueranlage der BHKW-Anlage gehören:

- die gesamte EMSR des BHKWs
- sämtliche Regelungen und Sicherheitsschaltungen in der Gaszufuhr sowie den Heiz- und Kühlkreisläufen.
- sämtliche dazugehörige Programmierungen der Steuerungs- und Regelungstechnik
- Batteriestartanlage inkl. Starten der Motoren im Notstromfall
- Schnittstelle zur Einbinung einer Fernwirkeinheit durch den Netzbetreiber (vgl. Pos 02.1.3)
- Anlage zur Synchronisation der BHKW
- Schutzeinrichtungen der BHKW-Module
- Motorbetriebener Netzkuppelschalter für jedes Aggregat
- Die Aufzeichnung der Betriebsparameter.

Alle Schütze, Sicherungslasttrenner, Lastschalter, Leitungen u.ä. sind so groß zu wählen, dass zwischen der benötigten Leistung und der höchst zulässigen Leistung eine Reserve von 5 % vorhanden ist.

Die Anbindung der Datenleitungen zum PLS erfolgt durch den AN in Abstimmung mit dem AG.

Schnittstelle zum PLS ist das mitzuliefernde Industrial Ethernet Modul, auf das alle relevanten Meldungen aufzulegen sind.

Die Versorgung des elektrischen Eigenbedarfs der Nebenaggregate ist ab dem Schaltschrank BHKW sicherzustellen.

Die Lieferung und betriebsfertige Montage der Schaltanlagen sowie der entsprechenden Kraft-, Mess- und Datenbuskabel zwischen diesen Schaltanlagen und den entsprechenden Verbrauchern (Antriebe, Messwertaufnehmer) gehören zum Liefergegenstand.

Seitens des AN sind die folgenden Leistungen vollständig und betriebsfertig zu erbringen.

Schnittstelle Leistungsversorgungen:

Der AN legt die Leistungskabel in Abstimmung mit dem AG auf die Leistungsschiene im BHKW auf.

Proj.: 711a	Ertüchtigung Gasnetz KA Eschweiler
LV: 004	Ausschreibung BHKW
Bereich 03	Elektrotechnik BHKW

Schnittstelle Steuerungen:

die beschriebenen Messwerte, Betriebs- und Störungsmeldungen sind von der SPS der Schaltschrankanlage aufzunehmen und intern aufzuzeichnen und zu speichern. Die geforderten Daten werden an das PLS der Kläranlage übertragen und sind auch über die beschriebene Schnittstelle (PLS-SPS) abzugreifen.

Eingangssignale für die BHKW-Steuerung werden zum Teil über das PLS als analoges Signal übertragen.

Vor-Ort-Steuerstellen

Falls für einen Antrieb eine Vor-Ort-Steuerstelle erforderlich ist, soll diese wie folgt bestückt sein:

- Schlüsselschalter mit drei Stellungen: Hand-Aus-Auto
- Schlüssel in jeder Stellung abziehbar
- Taster zur Betätigung der einzelnen Funktionen wie z.V. Halt, Ein, Auf, Zu, Vor, Zurück
- Leuchtmelder in den Vor-Ort-Steuerstellen, sowie Stellungsanzeigen Fern-Örtlich im Schaltschrank sind nicht erforderlich und werden nicht eingesetzt.

Betriebsstundenzähler und Amperemeter

Betriebsstundenzähler und Amperemeter sind nur bei Hauptantrieben erforderlich. Bei Nebenantrieben, wie z.B. Heizungspumpen, entfallen diese generell. Direktmessung wird nur bei Antrieben bis maximal 20A eingesetzt. Darüber hinaus werden Wandlermessungen eingesetzt.

Fehlerstromschutzschalter

Jeder Drehstromantrieb, z.B. Pumpen, Ventilatoren u.ä. werden mit einem Fehlerstromschutzschalter 300 mA ausgestattet. Bei Antrieben > 63A wird eine Fehlerstromschutzeinrichtung über Wandler eingesetzt, die den Antrieb im Fehlerfall auch abschaltet.

Ausschaltbedingungen

Ausschaltbedingungen müssen als "Öffnerfunktion" (Sicherheitsbedingung) verarbeitet werden.

Der Kosten für die o. g. Leistungen sind in die Position 3.02.1 einzukalkulieren.

Anlagensteuerung

Die BHKW-Anlage hat generell die Betriebszustände „Ein“ und „Aus“.

Der Zustand „Ein“ ist der Regelzustand. Das BHKW soll generell unter Vollast betrieben werden, ein Teillastbetrieb bis ca. 60 % der Anlagenleistung ist je Modul zu ermöglichen.

Ein Leistungsmodulierender Betrieb in Abhängigkeit des Gasbehälterzustandes ist zu realisieren.

Die BHKWs müssen Schwarzstartfähig sein und im Netzersatzfall die Kläranlage mit Strom versorgen.

Der Zustand „Aus“ kann aus verschiedenen Gründen resultieren:

Reguläre Abschaltung

- Wegen zu geringer vorhandener Gasmenge, wegen Wartungsarbeiten

Abschaltung wegen einer Betriebsstörung

- Störung am BHKW-Aggregat (z.B. Ansprechen von Temperaturbegrenzern, Drehzahlüberschreitung)
- Gasalarm
- Brandalarm
- Netzausfall (im Notstromfall wird nur ein BHKW-Modul weiterbetrieben, dies ist im Klärgasbetrieb unterbrechungsfrei zu realisieren)
- Unterschreiten des Min-Gasdruckes, Überschreiten des Max-Gasdruckes
- Betätigen eines Not-Aus-Schalters

Proj.: 711a	Ertüchtigung Gasnetz KA Eschweiler
LV: 004	Ausschreibung BHKW
Bereich 03	Elektrotechnik BHKW

Voraussetzung für die Anlageninbetriebnahme

Die Gasmotorenanlage kann nur unter folgenden Bedingungen in Betrieb genommen werden:

- kein Alarm der CH₄-Raumüberwachung durch Methangasspürköpfe
- kein Alarm der Rauchmelder
- Ausreichender Gasvordruck in der Versorgungsleitung zum Motor vorhanden

Automatisierungsgrad

- Die Anlage wird für einen automatischen Dauerbetrieb ohne ständige Aufsicht ausgelegt.

Anlagenüberwachung

- Betriebsmeldungen und Störmeldungen am Gasmotor werden am Schaltschrank des BHKW-Aggregates auf einem Touch Panel angezeigt. Die geforderten Betriebsmeldungen werden von dem Modulsteuersystem des BHKW erfasst und aufgezeichnet sowie an das Prozessleitsystem der Kläranlage übertragen.

Regelung der Lüftung der Schallschutzhaube

- Steuerung der Raumtemperatur über einen Thermostat bei BHKW-Betrieb.
- Steuerung der Lüftung nach Anforderung des BHKW

Schaltungen bei Gasalarm oder Rauchalarm innerhalb der Schallschutzhaube, auch wenn der Motor nicht unter Last betrieben wird, z.B. bei Bereithalten für etwaigen Notstrombetrieb

Gasalarm Stufe 1

- Lüftung auf voller Leistung
- Alarmmeldung auf PLS

Gasalarm Stufe 2

- Lüftung ausschalten
- Alarmmeldung auf PLS bzw. übergeordnete Steuerung
- Ausschaltung des Motors und der Peripherieaggregate

Rauchalarm

- internes Signal über Rauchmelder in Schallhaube
- Lüftung ausschalten
- Alarmmeldung auf PLS bzw. übergeordnete Steuerung (Sammelstörmeldung)
- Ausschaltung des Motors und der Peripherieaggregate
- Verriegelung der Gaszufuhr an den Magnetventilen der Gasregelstrecke
- Meldung an das PLS zur Verriegelung der Schnellschlussventile (Erdgas/Klärgas) in den Gashauptleitungen

Im Rahmen der Werkplanung sind die notwendigen Betriebsdaten, die für den Anlagenbetrieb erforderlich sind, abzustimmen, welche mit dem PLS und der neu zu errichtenden übergeordneten BHKW-Steuerung (Siemens, Mitsubishi oder gleichwertiger Art) ausgetauscht werden, insbesondere:

Eingang:

- Gasbehälterfüllstand (4-20 mA)
- Freigabe BHKW (über übergeordnete Steuerung)
- Gasalarm 20 % / 40 % (Motor wird abgestellt)
- Signal Gasgebläse
- eingehender Alarm der Brandmeldeanlage des Klärwerks

Ausgang:

- Elektrische Leistung (4-20 mA)
- Anlagenbetrieb (ein/aus)
- Sammelstörmeldung
- Warnung
- Wartung
- Notkühlbetrieb (zur Ansteuerung der Heizung)
- Anforderung Gasgebläse
- Notkühlbetrieb (Temperatursensorsignal im Gemischkühlkreis zur Ansteuerung der Notkühlpumpen)

Proj.: 711a Ertüchtigung Gasnetz KA Eschweiler
 LV: 004 Ausschreibung BHKW
 Bereich 03 Elektrotechnik BHKW

- Notkühlbetrieb (Temperatursensorsignal im internen Motorkühlkreis zur Ansteuerung der Notkühlpumpen)

Die Datenpunktlisten der ausgetauschten Betriebsdaten werden im Rahmen der Werkplanung abgestimmt. Sämtliche Messwerte, Meldungen, Warnungen und Störungen des BHKW sind zur Verfügung zu stellen.

Titel 01 Aggregateanbindung

03.01.1 NS-Verkabelung Klärgas-BHKW für Eigenbedarf

NS-Verkabelung aller vom AN gelieferten Peripheriekomponenten des BHKW für einen Auslegungshorizont von > 20 Jahren.

Ausführungsmerkmale:

- Lieferung einschl. Verlegung in Kabelleerrohren / Kabelkanälen / Kabelpools innerhalb des BHKW-Aufstellungsraumes in und außerhalb des Containers einschließlich aller erforderlichen Endverschlüsse, Kleinmaterialien, Befestigungen und Zubehörteilen
- betriebsfertig montiert und durchgeprüft

Menge: 2 St EP: GB:

03.01.2 Kabelführungssysteme

Für den gesamten o.g. Verkabelungsaufwand zwischen den Aggregaten und dem Schaltschrank sind Führungssysteme zu liefern und betriebsfertig zu montieren.

Die Kabelverlegung hat grundsätzlich - insbesondere auf Hauptverkabelungs- wegen und unter Schaltschrankfeldern - in Kabelrinnen zu erfolgen. Nur bei Einzelkabeln darf die Verlegung in Elektroinstallationsrohren erfolgen. Bei bis zu 10 Kabeln kann die Verlegung in Elektroinstallationskanälen erfolgen.

Allgemeine Anforderungen:

- Die vorgeschriebenen Installationsbereiche sind einzuhalten. Als Verlegeart ist nur die senkrechte und waagerechte Montage zulässig.
- Die Leitungsführung und Kabelwege sind vor der Verlegung mit der Bauleitung abzustimmen.
- Wo eine Montagehöhe von mind. 2,00 m aus Platzgründen und nach vorheriger Abstimmung mit der Bauleitung nicht eingehalten werden kann, ist ein Kantenschutz vorzusehen.
- Bei Verwendung von Kabelpools und Kabelkanälen ist eine Reserve von ca. 25% vorzuhalten.

Einzukalkulieren sind:

- alle systemgeb. Zubehörteile wie Eck- und Bogenstücke, Abzweigstücke, Rampen, etc.
- sonstige Materialien (insbesondere Wärmeschutzbleche bei Kabelkanälen in direkter Nähe zu Abgasverrohrungen).
- sämtliche Montagematerialien
- Ausführungen auch in Kurzlängen

Anforderungen an Kabelrinnen Steigtrassen:

Proj.: 711a **Ertüchtigung Gasnetz KA Eschweiler**
LV: 004 **Ausschreibung BHKW**
Bereich 03 **Elektrotechnik BHKW**

Übertrag €

- Kabelrinnen aus verzinktem Stahlblech , nach DIN EN 10142 mit gelochtem und gesicktem Boden, Kabelbahn offen, Nennbreite 300 mm, Seitenhöhe 60 mm
- Kantenschutz für Bleche aus 1 - 2 mm Kunststoff mit Stahleinlage, .
- Einschließlich Trennwand zur getrennten Verlegung von Leistungs- und Signalkabeln.
- Einschließlich Wandausleger, verzinkt, nach EN 10142, Länge 300 mm
- Im Bereich von Verkehrswegen sind Kabelpritschen abzudecken.
- Alternativ können Kabelrinnen aus GFK angeboten werden

Anforderungen an Elektroinstallationskanäle:

- Elektroinstallations-Kanal aus PE / PP
- Kanalabmessungen 40 x 60 mm
- Bestandteil: Unter- und Oberteil, mit Bodenlochung
- Einschließlich Trennwand zur getrennten Verlegung von Leistungs- und Signalkabeln.
- Farbton grau.

Anforderungen an Elektroinstallationsrohre:

- Elektroinstallationsrohre aus PE / PP, starr, Oberfläche innen und außen glatt, Nenngroße EN 25 (DIN EN 50086), Installation Aufputz
- Rohrverbindungen mit Kunststoff-Steckmuffe,
- Mittlere Druckfestigkeit DIN EN 50086, Klasse 2 (leicht, 320 N/5cm), widerstandsfähig gegen UV-Strahlen

In dieser Position sind alle Kabelführungssysteme zu kalkulieren.

Menge: 2 St EP: GB:

03.01.3

Datenleitungen

Lieferung und Verkabelung aller vom AN gelieferten Signalleitungen für die BHKW-Anlage innerhalb und ausserhalb der Maschinenaufstellungsräume.

Ausführungsmerkmale:

Lieferung einschl. Verlegung in Kabelleerrohren / Kabelkanälen innerhalb und ausserhalb des Aufstellungsraumes (siehe Vorbemerkungen) einschließlich aller erforderlichen Endverschlüssen, Kleinmaterialien, Befestigungen und Zubehörteilen betriebsfertig montiert und durchgeprüft

Kabel betriebsfertig verlegt, durchgemessen und geprüft, einschließlich aller Kabelhalterungen sowie sonstigen Materialien.

Menge: 2 St EP: GB:

Proj.: 711a **Ertüchtigung Gasnetz KA Eschweiler**
LV: 004 **Ausschreibung BHKW**
Bereich 03 **Elektrotechnik BHKW**

Übertrag €

- 03.01.4 **Verkabelung Klärgas-BHKW für Einspeisung**
 Bauseits gestellte NS-Verkabelung für Klärgas-BHKW aufnehmen, in Container einführen und im Schaltschrank fachgerecht anschließen
- einschließlich aller erforderlichen Endverschlüssen, Kleinmaterialien, Befestigungen und Zubehörteilen
 - betriebsfertig montiert und durchgeprüft

Menge: 2 St EP: GB:

Summe Titel 01 Aggregateanbindung

Titel 02 Schaltschränke und Peripherie

- 03.02.1 **Schaltschrankanlage BHKW**
 Schaltschrank zur Aufnahme sämtlicher Schalteinheiten, der SPS-Steuerung und den für den beschriebenen Leistungsumfang erforderlichen Digital und Analog Ein und Ausgabegruppen, der Regler für den Notbetrieb sowie allen erforderlichen Einspeisungen.
- Die Fernwirktechnik des Netzbetreibers zur Leistungsreduzierung ist einzubinden.
- Standschrank in Stahlblechausführung, grundiert und lackiert, allseitig geschlossen, für Sockelmontage, Flügeltüren mit Dichtungen und innenliegenden Scharnieren, Stangenverschluss Montageplatte RAL 2000, herausnehmbar mit Platzreserve, Kabeleinführung mit PG-Verschraubung und Dichtung, Abdeckblech herausnehmbar, aufgelegte Kabel zugentlastet befestigt, alle Kabel auf Reihenklemmen mit Bezeichnung Nullleiterklemmen separat, Verdrahtung in abgedeckten Kunststoffkanälen mit max. 75 % Belegung Innenverdrahtung mit einadrigen flexible Leitungen, Bezeichnungsschilder für alle Bauteile auf Montageplatte und Türen, Türen mit Potenzialausgleich, Tasche für Schaltpläne innen am Gehäuse. Ausführung nach den aktuell gültigen DIN und VDE Normen für Schaltschränke sowie den Unfallverhütungsvorschriften, insbesondere BGV A3, DIN EN 60439-1 und ISO 8528-4:2005-06, für Umgebungstemperatur von 0 °C bis 40 °C und 70% relativer Luftfeuchte, Schutzart IP 41.
- Die Schaltanlage ist nach den Standard-Vorschriften der Energieversorgungsunternehmen insbesondere BDEW Mittelspannungsrichtlinie in der aktuell gültigen Fassung für Netzparallelbetrieb mit dynamischer Netzstützung auszulegen.
- Ausführung ohne Oberwelligkeit, 3-polig, rechtsdrehend, mit Standsockel 200 mm, Kabeleinführung unten oder oben auszuführen.

Proj.: 711a	Ertüchtigung Gasnetz KA Eschweiler
LV: 004	Ausschreibung BHKW
Bereich 03	Elektrotechnik BHKW

Ausführung mit Farbanstrich in Strukturlack und Belüftung

Die Anzahl, Größe der Schaltfelder sind dem Bieter weitgehend freigestellt.

Steuer- und Regelkreise für Mischer, Pumpen, Ventilatoren, etc. gem. der angebotenen Bauteile

Anmerkung: Die LED-Anzeigen können alternativ auch über ein Vor-Ort-Display realisiert werden.

Auf Klemmenleiste geführt:

- 1 potentialfreier Umschaltkontakt "Sammelstörmeldung abstellend"
- 1 potentialfreier Umschaltkontakt "Sammelstörmeldung warnend"
- 1 Fernstart/-stopp

Genormte Schnittstelle für Datenübertragung an das PLS über Profinet.

Analogverbindungsprozessor:

- Analogwertüberwachung für Pt 100-Fühler und Analogwertgeber 4-20 mA zur Anzeige und Überwachung von Analogwerten der angeschlossenen Analogsignalgeber der Peripheriekomponenten.
- mit Motorleistungsregelung und Überwachung mit Anlaufampenfunktion für motorschonende Be- und Entlastung über mehrere wählbare Stufen mit mehreren anwählbaren Leistungssollwerten. Leistungssollwertüberwachung, ein anwählbarer Entlastungswert, Rückleistungsschutz, Regelfunktionen

Bedien- und Funktionstasten mit Schlüsselschalter mit Stellung Monitor Aus-Ein-Übergabe Sollwert

Schutzorgane nach den Bestimmungen des VDEW für Netzparallelbetrieb:

- 1 Spannungswächter zur Überwachung von Überspannung des Netzes, 3-phasig, Auslösezeit einstellbar von 20 bis 150 mSek.
- 1 Spannungswächter zur Überwachung von Unterspannung des Netzes, 3-phasig, Auslösezeiteinstellbar von 20 bis 150 mSek.
- 1 Frequenzwächter zur Überwachung von Über- und Unterfrequenz des Netzes, 1-phasig
- 1 Steuerklemmleiste mit diversen Klemmen 4 bis 10 und 16 mm²

Steuerkreis für erforderliche Netzüberwachung und Realisierung der dynamischen Netzstützung gem BDEW-Mittelspannungsrichtlinie

Integriertes Motormanagement-System:

Übernahme der Gemischregelung
Intelligenter Bedienrechner mit menügeführter Auswahl von Kurven und grafischen Darstellungen, inkl. vor Ort Display.

Proj.: 711a	Ertüchtigung Gasnetz KA Eschweiler
LV: 004	Ausschreibung BHKW
Bereich 03	Elektrotechnik BHKW

inkl. Schaltschrankbeleuchtung und Ventilator

Anlage vollständig verkabelt inkl. Auflegen und Anklemmen und durchgeprüft.

Bauteil komplett liefern und einschl aller Nebenarbeiten betriebsfertig montieren.

Datenfernübertragung

An die übergeordnete PLS sind alle relevanten Betriebsdaten zu übergeben.

Eine Datenpunktliste wird im Rahmen der Werkplanung abgestimmt.

Alle Meldungen, die in die Datenfernübertragung eingehen, müssen solange aufgefangen werden, bis die Übertragung vollständig beendet ist.

Bei neuen Anlagen werden alle analogen Signale als Stromsignal 4-20mA verarbeitet.

Die erforderlichen Analogkarten werden auch als 4-20mA eingesetzt. Bei Schaltanlagen mit DFÜ wird ein Schalter (0-1) für Reparaturarbeiten eingesetzt, der einen digitalen Eingang in der SPS belegt und übertragen wird. Diese Meldung zeigt an, dass in der Schaltanlage gearbeitet wird.

Anlage vollständig verkabelt inkl. Auflegen und Anklemmen und gemäß der Vorgaben zur Durchführung der BGV A3 geprüft und zu dokumentiert.

Menge: 2 St EP: GB:

03.02.2

NOT-AUS-Taster außen

NOT-AUS-Taster an der Haupttür außen

Ausführungsmerkmale:

- mit Schutzkragen
- Schutzart IP 65
- mit Wetterschutzhaube
- Beschilderungen gemäß arbeitsschutzrechtlicher Vorgaben
- inkl. Verkabelung und Einbindung in die Sicherheitskette, durchgeprüft

Bauteile komplett liefern und einschl. Zubehör und aller Nebenarbeiten betriebsfertig montieren.

Menge: 2 St EP: GB:

03.02.3

Rauchmelder mit Auswerteeinheit

- 1 Rauchmelder
- 1 Auswerteeinheit für den Rauchmelder
 - mit Sicherheitsschaltungen (Motor aus, Schnellschlussklappe schließen, Ventilator aus)
 - mit Ausgabe Rauchalarm an PLT über die BHKW Schnittstelle Profibus
- Inklusive Spannungsversorgung, Absicherung und Auflegung in Schaltschrank BHKW

Proj.: 711a Ertüchtigung Gasnetz KA Eschweiler
LV: 004 Ausschreibung BHKW
Bereich 03 Elektrotechnik BHKW

Übertrag €

Bauteile komplett liefern und einschl. Zubehör und aller
Nebenarbeiten betriebsfertig montieren.

Menge: 2 St EP: GB:

03.02.4 **Gaswarnanlage mit Sensoren und Auswerteeinheit**
bestehend aus

1 St. Gaswarnkompaktanlage Typ1

komplett verdrahtet auf Sammelalarm
Im Wandaufbaugeschütz IP54/65
EG-Baumusterprüfbescheinigung
mit ATEX-Zulassung
SIL-1 fähig
Mikroprozessortechnologie
Störüberwachung auf Drahtbruch, Netzausfall
Kurzschluß und Rechnerdefekt
Zyklische, digitale Anzeige der aktuellen
Konzentration jeder Meßstelle
Test der Alarmgabe ohne Prüfgas
Reset der Hupe und Alarm 2
Alarmschwellen : 2
Anschließbare Fühler: 2
Bauform : Wandaufbau
LEDs für : Alarm 1 und 2, Störung, Meßfühler 1 + 2,
Hupe, Betrieb
Relaisausgabe für : Alarm 1 und 2 für beide Fühler
Hupe und Störung
Alarm 1 : nicht speichernd
Alarm 2 : wahlweise speichernd
Versorgungsspannung: 230V AC oder 24V DC
Maße: HxBxT: 300x300x142mm

Inklusive Spannungsversorgung/Absicherung von Einspeisung
Auflegung in Schaltschrank BHKW

- mit Sicherheitsschaltungen (Motor aus, Schnellschlussklappe
schließen, Ansteuerung Blitzlicht und Hupe, Stromlosschaltung
BHKW Schaltschrank)
- mit Ausgabe Störmeldung; Voralarm; Hauptalarm an PLS
über die BHKW Schnittstelle Profibus

2 St Gasmeßfühler

Ex-Bescheinigungen Gehäuse/Elektronik:
II 2G EEx de (ib) IIC T6
Meßkopf: II 2G EEx de IIC T4 PTB 00 ATEX 1076U
Meßprinzip : NDIR (Non Dispersive Infrared)
Meßgas : Expl. Gase u. Dämpfe
Meßbereich : 0 – 100% UEG
Meßsignal : 4 – 20 mA
Temperaturbereich : -20 bis +55°C
Versorgung : 24V DC
Schutzart : IP 54
Bauform: Sensor Edelstahl, Gehäuse Aluminium

•

2 St Signalgeber mit Leuchte

10 Töne und Lautstärke einstellbar
Licht und Ton getrennt ansteuerbar
Bauform : Gehäuse ABS

Proj.: 711a **Ertüchtigung Gasnetz KA Eschweiler**
LV: 004 **Ausschreibung BHKW**
Bereich 03 **Elektrotechnik BHKW**

Übertrag €

max. Lautstärke : 100 dB(A)
 Schutzart : IP 55
 Versorgungsspannung: 230V
 für Innen- und Außenanwendung, ggf. mit Wetterschutz
 Anbringung jeweils außen am Aufstellungsraum und über Türe
 zum BHKW-Raum

Bauteile komplett liefern und einschl. Zubehör und aller
 Nebenarbeiten betriebsfertig montieren und in Betrieb nehmen.

Menge: 2 St EP: GB:

03.02.5

Touchpanel (PC)

zur Bedienung und Überwachung sowie Archivierung der
 Messdaten der zentralen
 Anlage mit Nebenanlagen mit den Funktionen:

Anzeige von Prozesswerten
 Grenzwertüberwachung vom TP bei Ein-/Ausgaben
 Dynamische Felder
 statische Prozessbilder
 Auswertung von Aggregatezuständen
 Verwaltung und Bearbeitung von Meldungen, insbesondere
 Ausgabe
 von Störmeldungen im Klartext
 Sollwertvorgaben
 TP bestehend aus robusten Aluminium-Druckgussgehäuse
 mit Folienfront in Schutzart IP 65 (frontseitig) mit
 hinterleuchtetem TFT-Display (mind. 7,5")
 frontseitige USB-Schnittstelle
 Speicherkarte
 Pufferbatterie
 Projektierungssoftware

eingebaut frontseitig in Schaltschranktür, einschl.
 Einbaubehälter, Projektierungsset, sämtlicher Software
 und Funktionsbausteine, Steckleitungen,
 Systemkopplungen, einschl. der erforderlichen
 Dienstleistung zur Projektierung der vorstehenden
 Funktionen, Erstellung, Dynamisierung von Bildern mit
 der Darstellung der Aggregate und Messungen aus dem
 erfassten Verfahrensbereich.

TP betriebsfertig eingebaut in Schaltschrankanlage und
 geprüft.

Technische Mindestausstattung:

2 MB gepuffertes SRAM,
 1 GB DDR3 1066 DIMM,
 250 GByte HDD SATA,
 DVD+-R+-RW,

Bieterangaben:

Hersteller: '.....'
 Typ: '.....'

Menge: 2 St EP: GB:

Proj.: 711a Ertüchtigung Gasnetz KA Eschweiler
 LV: 004 Ausschreibung BHKW
 Bereich 03 Elektrotechnik BHKW

Übertrag €

Summe Titel 02 Schaltschränke und Peripherie

Titel 03 Überspannungs-, Blitzschutz und Potenzialausgleich

Lieferung und betriebsfertige Montage aller erforderlicher Komponenten für den Überspannungs- und Blitzschutz und Potenzialausgleich.

Der Potenzialausgleich für den gesamten Leistungs- und Lieferumfang hat nach den geltenden VDE-Richtlinien (insbesondere VDE 0100, DIN VDE 0185-305-1 bis DIN VDE 0185-305-4) zu erfolgen. Als Schnittstelle ist der Anschluss an die vorhandene Erdung definiert.

Die Anbindung an die bauseits vorhandene Potenzialausgleichsschiene Schnittstelle ET07 im Keller unterhalb des Aufstellungsraums nach DIN VDE 0618-1 (verzinkter Stahl, mit Kunststoffabdeckung) erfolgt durch den AN.

Isolierende Verbindungen, wie kunststoffbeschichtete Armaturen, sind zu überbrücken.

Als Schutzmaßnahme für die Elektroinstallationsabgänge ist eine Fehlerstromschutzschaltung (FI-Schaltung) vorgesehen, wobei die Stromkreise für Licht und Steckdosen aufzutrennen sind. Damit soll erreicht werden, dass neben einem erhöhten Personenschutz eine selektive Auslösung ohne Ausfall der Gesamtanlage gewährleistet wird.

Weiterhin sind durch den AN alle erforderlichen Komponenten für die folgenden Leistungen des Überspannungsschutzes betriebsfertig zu liefern und zu montieren:

- Grobschutz / Grundschutz
Erstellung eines Grobschutzes für den gesamten Leistungsumfang.
In der Einspeisung wird ein Grundsatz mit einem Prüfstoßstrom von ca. 100 kA / 4-polig und einem dazugehörigen Schutzpegel 2,0 KV vorgesehen.
- Mittelschutz / Anlagenschutz
Erstellung eines Mittelschutzes für den gesamten Leistungsumfang. Als Mittelschutz wird vor Niederspannungsverbraucheranlagen ein Überspannungsableiter mit einem Nennableitstoßstrom von ca. 15 KA und einem dazugehörigen Schutzpegel 1,5 KV vorgesehen.
- Feinschutz
Erstellung eines Feinschutzes für den gesamten Leistungsumfang.
Alle Messumformer erhalten einen Geräte-Feinschutz mit einem Nennableit-Stoßstrom von ca. 2,5 kA und einem dazugehörigen Schutzpegel 1,0 kV.
Alle Mess- und Steuerleitungen werden mit Überspannungsschutzgeräten für angepasste Nennspannungen versehen

Der mit der bestehenden Bautechnik in Verbindung stehende Blitzschutz wird durch den AG geprüft und ein Blitzschutzkonzept für die zu errichtende Anlage gemäß DIN EN 62305 seitens des AG erstellt.

Sollte sich herausstellen, dass die bestehenden äußeren Blitzschutzvorrichtungen nicht den Anforderungen entsprechen, werden diese bauseits nachgerüstet.

Der innere Blitzschutz und Überspannungsschutz sowie Potentialausgleich ist im Lieferumfang des Bieters.

Proj.: 711a	Ertüchtigung Gasnetz KA Eschweiler
LV: 004	Ausschreibung BHKW
Bereich 03	Elektrotechnik BHKW

03.03.1 **Überspannungs-, Blitzschutz und Potenzialausgleich**

Ausführungsmerkmale

- In Anlehnung die gültigen VDE-Vorschriften
- Überspannungs-, Blitzschutz und Potenzialausgleich für die gesamte vom AN gelieferte und angeschlossene Anlage einschl. Anschluss an bauseits vorhandene Potenzialausgleichsschiene
- Der AN hat seine gesamte Installation zu prüfen und zu dokumentieren sowie das Prüfprotokoll dem AG vorzulegen

komplett liefern und einschl aller Nebenarbeiten betriebsfertig montieren.

Menge: 2 St EP: GB:

<u>Summe Titel</u>	03	Überspannungs-, Blitzschutz und Potenzialausgleich	
<u>Summe Bereich</u>	03	Elektrotechnik BHKW	

Proj.: 711a	Ertüchtigung Gasnetz KA Eschweiler
LV: 004	Ausschreibung BHKW
Bereich 04	Wartung und Betrieb

Titel 01 Wartung und Betrieb

Hinsichtlich der Außerbetriebnahme bzw. den erforderlichen Wartungsarbeiten sind die folgenden Punkte zu beachten:

- Alle mechanischen Komponenten, Wartungsöffnungen sowie sämtliche Messgeräte müssen ohne Demontage benachbarter Anlagenteile gut zugänglich bzw. austauschbar sein. Dies ist insbesondere bei der Anschlussverrohrung der nicht ziehbaren Rohrbündelwärmetauscher zu berücksichtigen.
- Bei der Auswahl der Komponenten sind die Lieferzeiten für Ersatzteile und Verschleißteile zu berücksichtigen. Zur Vereinfachung der Ersatzteillagerhaltung sind für die einzelnen Baugruppen einheitliche Fabrikate zu verwenden.
- Alle Komponenten sind so auszuführen, dass sie unempfindlich gegenüber den erforderlichen Reinigungsmitteln sind.
- Der Preis für die Wartung fließt in die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung zur Angebotsauswertung ein (vgl. Anhang).

04.01.1 Wartungsarbeiten BHKW-Anlage

Erhaltungsmaßnahmen im Rahmen des Wartungsvertrages in Anlehnung an (VDMA / VDI) für die BHKW-Anlage gemäß bieterspezifischer Angaben in gesonderter Aufstellung (Wartungsplan) im Wesentlichen bestehend aus:

Regelmäßige Wartungs-, Instandsetzungs- und Inspektionsarbeiten für den gesamten angebotenen Leistungsumfang innerhalb der Schnittstellen des beiliegenden R&I-Schemas.

Inklusive Gassystem mit Gasregelstrecke, Heiz- und Kühlkreisläufe mit Ausdehnungsgefäßen, Sicherheitsventilen, Schmutzfängern etc., Abgassystem inkl. Abgaswärmetauscher, Schmierölsystem mit Schmieröltankanlage, und Klärgasmotor (aufgeteilt nach Personal- und Materialkosten) gemäß der Herstellerempfehlungen der eingesetzten Bauteile, gesetzlichen Vorgaben und dem Stand der Technik durchgeführt vom Fachpersonal des Bieters über einen Zeitraum von mindestens 16.000 Betriebsstunden und maximal bis zum Erreichen und inklusive der entsprechenden letzten Wartungsstufe. Die anzubietenden Erhaltungsmaßnahmen und im Wartungsplan zu benennenden Erhaltungsstufen müssen mindestens einmalig im genannten Zeitraum das Wechseln der Zylinderköpfe beinhalten.

Bieterangabe zum Erreichen der Wartungsstufe mit Zylinderkopfwechsel an allen Zylindern

bei '.....' Betriebsstunden

einschl. Entstörungseinsätze werktäglich innerhalb von 24 h und außerplanmäßige Reparatur- und Wartungsarbeiten zur Erreichung einer Anlagenverfügbarkeit von 95%.
 Ein Anlagenstillstand darf hierbei höchstens an 5 aufeinanderfolgenden Werktagen erfolgen. Sollte eine Ersatzteilbeschaffung (keine üblichen Ersatz- und Verschleißteile) längere Zeiträume für die Lieferung in Anspruch nehmen, wird dies auf die Verfügbarkeitsregelung angerechnet.

Proj.: 711a	Ertüchtigung Gasnetz KA Eschweiler
LV: 004	Ausschreibung BHKW
Bereich 04	Wartung und Betrieb

Die Reaktionszeit muss innerhalb von 24 Stunden liegen.

- Stellung des Fachpersonals
- Bereitstellung erforderlicher Meß- und Kalibriergeräte sowie die Bereitstellung erforderlicher Werkzeuge
- Lieferung, Austausch und/oder Erneuerung von Verschleißteilen
- Lieferung der Hilfsstoffe, fachgerechte Entsorgung der verbrauchten Hilfsstoffe mit Nachweis der fachgerechten Entsorgung
- Demontage defekter Bauteile und fachgerechte Entsorgung
- Schmieröllieferungen sowie fachgerechte Altölentsorgung nach den Erfordernissen aus dem Betrieb der Anlage sowie gemäß den Herstellerangaben

Im Wartungsplan sind die Aufwendungen für jede Erhaltungsmaßnahme getrennt nach Anfahrt, Montage- und Materialaufwendungen sowie Aufwendungen für Störungseinsätze in separater Anlage anzugeben. Die Intervalle zwischen den jeweiligen Erhaltungsmaßnahmen, die Kosten sowie die Zeitaufwände für die Durchführung der Erhaltungsmaßnahmen sind anzugeben.

Erforderliche Abgasanalysen (CO, NO_x, CH₂O u.a.) sind mindestens 2 x jährlich, Rohgasanalysen sind mindestens 2 x jährlich, und Ölanalysen sind nach Herstellererfordernissen jedoch mindestens alle 500 Bh durchzuführen und seitens des AN zu tragen. Die jeweiligen Ergebnisse sind dem AG mitzuteilen. Der Motor ist alle 4.000 Bh zu endoskopieren.

Mind. 1 x jährlich sind Aussagen über den Reinigungszustand des Abgaswärmetauschers zu machen und nach Bedarf oder aber spätestens jede 8.000 Bh ist die Reinigung des Abgaswärmetauschers durchzuführen. Die Kosten sind in den Angebotspreis einzurechnen.

Die Gewährleistung für das BHKW Aggregat verlängert sich ggf. auf die Dauer des Wartungsvertrages.

Für den Betrieb werden pro Jahr 4.000 Betriebsstunden angesetzt. Dieser Ansatz gilt als Basis für die Wirtschaftlichkeitsprüfung.

Der Einheitspreis bezieht sich auf den Kostenansatz (EUR) je Betriebsstunde.
 Der Wartungspreis für die ersten 16.000 Betriebsstunden ab Abnahme (ca. 4,0 Jahre) ist ohne Preisgleitklausel anzugeben.

Menge: 32.000 Bh EP: GB:

Summe Titel 01 Wartung und Betrieb

Summe Bereich 04 Wartung und Betrieb

Proj.: 711a Ertüchtigung Gasnetz KA Eschweiler
LV: 004 Ausschreibung BHKW

ZUSAMMENSTELLUNG

Bereich	01	Maschinentechnik BHKW	
Titel	01	Allgemeines	 €

<u>Summe</u>	<u>01</u>	Maschinentechnik BHKW	 €
Bereich	02	Maschinentechnik BHKW	
Titel	01	Gasversorgung	 €
Titel	02	Gasmotor/Generator	 €
Titel	03	Be- und Entlüftung	 €
Titel	04	Kühlwasserkreis Motor	 €
Titel	05	Notkühlkreis BHKW	 €
Titel	06	Gemischkühlung	 €
Titel	07	Stahl-Container	 €
Titel	08	Abgasanlage	 €
Titel	09	Schmierölsystem	 €

<u>Summe</u>	<u>02</u>	Maschinentechnik BHKW	 €
Bereich	03	Elektrotechnik BHKW	
Titel	01	Aggregateanbindung	 €
Titel	02	Schaltschränke und Peripherie	 €
Titel	03	Überspannungs-, Blitzschutz und Potenzialausgleich	 €

<u>Summe</u>	<u>03</u>	Elektrotechnik BHKW	 €
Bereich	04	Wartung und Betrieb	
Titel	01	Wartung und Betrieb	 €

<u>Summe</u>	<u>04</u>	Wartung und Betrieb	 €



Hausanschrift: Eisenbahnstraße 5, 52353 Düren
Postanschrift: Postfach 102564, 52325 Düren
Tel.: 02421/494-0 Fax: 02421/494-1309 E-Mail: Kontakt@wver.de

Seite 47
18.06.2026

Proj.: 711a
LV: 004

Ertüchtigung Gasnetz KA Eschweiler
Ausschreibung BHKW

Summe LV	 €
zuzüglich 19,00 % Mwst	 €
Gesamtsumme	 €
