

## **Inhaltsverzeichnis**

### **Leistungsverzeichnis Erdgas-Blockheizkraftwerk, 260 kWel (+/- 10 %)**

Titel	Seite
<b>01 Technische Bearbeitung</b>	<b>9</b>
<b>02 BHKW-Kompaktmodul mit Schalldämmgehäuse, 260 kW.el (+/- 10 %)</b>	<b>12</b>
<b>03 Heizwasserseitige Einbindung</b>	<b>19</b>
<b>04 Lüftungsanlage</b>	<b>21</b>
<b>05 Abgasanlage</b>	<b>27</b>
<b>06 Schaltanlage</b>	<b>35</b>
<b>07 Elektro-Installation</b>	<b>45</b>
<b>08 Transport, Montage und Inbetriebnahme</b>	<b>47</b>
<b>09 Stundenlohnarbeiten</b>	<b>51</b>
<b>10 Instandhaltungsvertrag</b>	<b>53</b>

---

## Anlagenbeschreibung

### Einleitung

Die Stadt Dornstetten plant den Bau einer Wärmeversorgung im Stadtgebiet. Hierzu ist ein Heizzentralenneubau zur Versorgung von kommunalen, kirchlichen und privaten Gebäuden geplant.

Die Wärmeerzeugung aus der Heizzentrale soll überwiegend über einen Holzhackschnitzelkessel mit einer Leistung von 2.000 kW, sowie über ein BHKW und einer Wärmepumpe bereitgestellt werden. Die Wärmeerzeuger werden kombiniert mit einem Wärmespeicher, der ein Fassungsvermögen von 800 m<sup>3</sup> hat. Als Spitzenlast- und Redundanzkessel wird ein Zusatzkessel mit einer Leistung von je 2.000 kW installiert.

### Adressenanschrift Baumaßnahme

Heizzentrale  
Riedsteige  
72280 Dornstetten

Die Ausschreibung umfasst die Lieferung und Montage eines Blockheizkraftwerks mit einer elektrischen Leistung von 260 kW und thermischen Leistung 400 kW.

Die BHKW-Anlage ist parallel zu einem drucklosen Wärmespeicher eingebunden und soll den Speicher mit einer konstanten Vorlauftemperatur von 90 °C beladen. Die Netzpumpen versorgen die Nahwärme aus dem Wärmespeicher.

Die Wärmeerzeuger in der Energiezentrale sind mit einem Sicherheitsventil 3,5 bar(ü) auszurüsten. Der Betriebsdruck beträgt 1,5 bar.

Das BHKW ist für eine konstante Vorlauftemperatur von mindestens 90 °C und einer Rücklauftemperatur von maximal 70 °C auszuführen.

### Konzeption der BHKW-Anlage

Als Brennstoff dient Erdgas. Es ist ein BHKW-Modul mit ca. 260 kW elektrischer Leistung und 400 kW thermischer Leistung vorgesehen.

### Hydraulische Einbindung BHKW und Wärmespeicher

Der Wärmespeicher und die BHKW-Anlage werden parallel zum Wärmenetz eingebunden. Die BHKW-Anlage speist die erzeugte Wärmeleistung kontrolliert in das Wärmenetz. Überschüssige Energie, die vom Wärmenetz nicht verbraucht wurde, wird in den Wärmespeicher eingespeist.

Das BHKW liefert eine konstante Vorlauftemperatur von 90 °C. Die übergeordnete Regelung erfasst den Füllstand des Wärmespeichers und fordert das BHKW je nach Füllstand an.

### Einbringung und Aufstellung BHKW-Anlage

Das BHKW-Kompaktmodul mit Schalldämmgehäuse wird in einer Heizzentrale aufgestellt. Der Aufstellplatz in der Heizzentrale befindet sich im Erdgeschoss. Die Einbringung kann am Stück oder in Teilen je nach Größe erfolgen. Der Zugang in das Erdgeschoss erfolgt über eine Tür mit den Abmessungen 2,0 m x 2,5 m.

Die Tür kann direkt angefahren werden.

Alternativ besteht die Möglichkeit, die Einbringung der BHKW-Anlage in die Heizzentrale, bevor das Dach fertiggestellt wird. Mit dem Transportfahrzeug/LKW kann bis auf 5 m an den Aufstellungsort herangefahren werden. Der Untergrund ist eine befestigte Schotteroberfläche.

Der Bieter hat die Aufstellbedingungen anhand des beiliegenden Aufstell-Entwurfes eigenverantwortlich zu prüfen. Angebote für die BHKW-Anlage, die die maximalen Abmessungen nicht einhalten, werden nicht gewertet.

### Abgasanlage BHKW-Anlage

## Leistungsverzeichnis

Projekt: Dornstetten\_Nahwärme

Gewerk: Erdgas-Blockheizkraftwerk, 260 kWel (+/- 10 %)

Die Abgasleitung für das BHKW-Modul wird aus Edelstahl in der Heizzentrale bis zur bauseits gelieferten Schornsteinanlage geführt. Es werden der Primär- und Sekundärschalldämpfer sowie ein Niedertemperatur-Wärmetauscher eingebunden. Die Abgasleitung wird an einen freistehenden Schornstein mit Tragmast mit außenliegender Abgasleitung (Innendurchmesser 200 mm, Höhe 20 m) mittels Flansch angeschlossen. Die Abgasleitung bis zum Schornsteinzug ist im Lieferumfang des BHKW enthalten. Der Auftragnehmer liefert auch die Abgas-Schalldämpfer und einen Niedertemperatur-Wärmetauscher.

### Lüftungsanlage

Die Zuluft wird aus dem Aufstellungsraum bzw. der Heizzentrale angesaugt. Die Abluft wird im Heizraum mittels eines Kanals mit Schalldämpfer und Wetterschutzgitter ins Freie bzw. in den Aufstellraum des Holzkessels abgeführt. Außerdem ist ein Kanal-T-Stück und eine Jalousieklappe vorzusehen, welche bei niedrigen Raumlufttemperaturen (unter 20 °C) einen Umluftbetrieb ermöglichen und somit eine Beheizung des Heizraums durch die Maschinenraumabluft ermöglicht.

### Stromeinspeisung

Liefergrenze ist das Generator-Leistungsfeld, das im Maschinenraum aufgestellt wird.

### Übergeordnete Regelung BHKW

Die übergeordnete Regelung wird bauseits geliefert. Die BHKW-Regelung hat folgende Kriterien über Schnittstellen mittels potenzialfreie Kontakte, Analogsignale und Bus zur übergeordneten Regelung zu erfüllen:

- Freigabe BHKW-Modul über den Füllstand im Wärmespeicher durch übergeordnete Regelung
- reduzierte Leistung des BHKW-Modules durch übergeordnete Regelung
- Betriebs-, Wartungs- und Störmeldung an übergeordnete Regelung
- Betriebszustände des BHKW via Bus-Schnittstelle an übergeordnete Regelung
- M-Bus-Schnittstelle am Stromzähler für übergeordnete Regelung

### Betriebsbedingungen BHKW

- Aufstellhöhe: ca. 690 m über N.N.
- Auslegungs-Ansauglufttemperatur: 25 °C
- wärmegeführte Betriebsweise, Teillastbetrieb ist nicht vorgesehen
- Gasfließdruck: ca. 50 mbar
- Laufzeit: ca. 3.200 Stunden pro Jahr.
- Brennstoff: Erdgas H; Methanzahl >80

### Ausschreibungsumfang

Diese Ausschreibung umfasst:

- 1 Stück BHKW-Kompaktmodul mit Wärme- und Schalldämmgehäuse
- Gasdruckregelstrecke und ggf. Vordruckregler
- Schaltanlage mit Steuerung und Regelung BHKW-Anlage
- Elektro-Installation bis zum Leistungsfeld
- Abgas-Schalldämpfer
- Abgasanlage in der Heizzentrale bis zum Schornstein
- Schmieröl-Anlage
- Lüftungsanlage (komplett)
- Niedertemperatur-Abgaswärmetauscher
- Anschlussmaterial Hydraulik
- Instandhaltung nach VDI 4680 über 30.000 Betriebsstunden

Folgende Gewerke werden separat ausgeschrieben:  
Heizungsarbeiten

## Leistungsverzeichnis

Projekt: Dornstetten\_Nahwärme

Gewerk: Erdgas-Blockheizkraftwerk, 260 kWel (+/- 10 %)

---

- Regelungstechnik
- Elektro-Installation für die Stromeinspeisung
- Technische Wärmedämmung

### Anlagen

- Lageplan
- Aufstellungsentwurf
- Heizungsschema
- Bauzeitenplan
- Stellungnahme Schallgutachten

Leistungsverzeichnis

Projekt: Dornstetten\_Nahwärme

Gewerk: Erdgas-Blockheizkraftwerk, 260 kWel (+/- 10 %)

---

**Arbeitssicherheit, Brand- und Umweltschutz**

Der Auftragnehmer ist für die Einhaltung aller und im speziellen der am Bau zu beachtenden Unfallverhütungs- und sonstigen einschlägigen Arbeits-, Brand- und Umweltschutzvorschriften und Gesetze allein verantwortlich. Zusätzlich sind die Anweisungen der beigefügten „Betriebsanweisung für Personen von Fremdfirmen“ zwingend einzuhalten.

**Baureinigung**

Die Reinhaltung der Baustelle gehört zur Schutz- und Erhaltungspflicht des Auftragnehmers. Eigener Bauschutt, Verpackungsmaterial und sonstige Abfälle und Verunreinigungen sind vom Auftragnehmer unverzüglich zu beseitigen. Kommt der Auftragnehmer trotz schriftlicher einmaliger Aufforderung durch die örtliche Bauleitung der Baureinigung nicht nach, so werden diese Arbeiten auf Kosten des Auftragnehmers durch Reinigungsfirmen und dergleichen durchgeführt. Das Untergraben und Verbrennen von Schutt und Abfall auf dem Baugelände ist nicht gestattet.

Leistungsverzeichnis

Projekt: Dornstetten\_Nahwärme

Gewerk: Erdgas-Blockheizkraftwerk, 260 kWel (+/- 10 %)

---

**Treibgasqualität**

Gasversorger: Stadtwerke Freudenstadt

Die Anlage wird mit Erdgas H betrieben.

Gas-Ruhedruck: 60 mbar

Gas-Fließdruck: ca. 50 mbar

**Gasversorger:**

Herr Marius Greza

Fachbereichsleiter Betrieb Gas/ Wasser/ Wärme

**Stadtwerke Freudenstadt GmbH & Co. KG**

Telefon: 0 74 41 / 921-251

E-Mail: [marius.greza@sw-freudenstadt.de](mailto:marius.greza@sw-freudenstadt.de)

## Leistungsverzeichnis

Projekt: Dornstetten\_Nahwärme

Gewerk: Erdgas-Blockheizkraftwerk, 260 kWel (+/- 10 %)

---

**Grenzwerte für Abgas- und Schall-Emissionen**

Im Rahmen des immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahrens wird die Einhaltung der schall- und abgastechnischen Grenzwerte im Betrieb von einer Messstelle nach § 26 BImSchG überprüft. Sollten die unten stehenden Grenzwerte überschritten werden, so hat der Auftragnehmer kostenlos nachzubessern und sämtliche Kosten des Sachverständigen für Wiederholungsmessungen zu tragen.

**Schall**

Die Kontaktdaten des vom Auftraggeber beauftragten Akustikers lauten:

rw bauphysik  
ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG  
Dipl.-Ing. (FH) Oliver Rudolph  
B.Eng. Lukas Pendzich  
Im Weiler 5-7  
74523 Schwäbisch Hall  
Telefon 0791 . 978 115 - 295  
Telefax 0791 . 978 115 - 20

Schalltechnische Anforderungen an die einzelnen Emissionsquellen, gemäß beiliegendem Schallschutzgutachten.

- Schallleistungspegel Zuluftöffnungen BHKW:  $L_{WA} = \text{max. } 70 \text{ dB(A)}$   
Tieffrequente Einzeltöne unter 200 Hz dürfen nicht pegelbestimmend bzw. hörbar im Spektrum enthalten sein
- Schallleistungspegel Abluftöffnung bzw. Schornsteinmündung BHKW:  $L_{WA} = \text{max. } 80 \text{ dB(A)}$   
Tieffrequente Einzeltöne unter 200 Hz dürfen nicht pegelbestimmend bzw. hörbar im Spektrum enthalten sein. Der Schallleistungspegel in der 63 Hz-Oktave dürfen den Wert von  $L_{WA} = 65 \text{ dB(A)}$  nicht überschreiten.
- Luftschallpegel Maschinenraum (Schalldämmgehäuse BHKW)  $L_{Aeq} = \text{max. } 70 \text{ dB(A)}$   
gemessen vor Ort in 1 m Entfernung von der Schalldämmkabine
- Der Einsatz von Gummikompensatoren und entkoppelten Befestigungen (Federhänger) ist erforderlich.
- Körperschall Bodenplatte Maschinen-Lagerung:  
Der Beschleunigungspegel darf im Frequenzbereich unter 500 Hz  $L_a = 70 \text{ dB re } 1\text{E-6 m/s}^2$   
in flächennormaler Richtung nicht überschreiten.
- Körperschall Wand- und Deckenhalterungen:  
wie vor, jedoch:  $L_a = 60 \text{ dB re } 1\text{E-6 m/s}^2$

Siehe schalltechnische Stellungnahme im Anhang.

**Abgas:** 44. BImSchV, bezogen auf 5 % O<sub>2</sub>:

- NO<sub>x</sub>: 100 mg/Nm<sup>3</sup>
- CO: 250 mg/Nm<sup>3</sup>
- Formaldehyd: 20 mg/Nm<sup>3</sup>

**Anforderungen Motoren**

Es sind alle elektrischen Antriebe und Motoren hocheffizient (IE4 oder besser)

Leistungsverzeichnis

Projekt: Dornstetten\_Nahwärme

Gewerk: Erdgas-Blockheizkraftwerk, 260 kWel (+/- 10 %)

---

auszuführen und anzubieten.



## Leistungsverzeichnis

Projekt: Dornstetten\_Nahwärme

Gewerk: Erdgas-Blockheizkraftwerk, 260 kWel (+/- 10 %)

Titel 01 Technische Bearbeitung

### 01 Titel Technische Bearbeitung

#### Anlagenbeschreibung

Der Auftragnehmer hat die komplette Anlage in seinem Leistungsumfang grundsätzlich eigenverantwortlich zu planen und zu konstruieren.

Für die Einhaltung der im Leistungsverzeichnis genannten Leistungsdaten bzw. Grenzwerte ist allein der Auftragnehmer verantwortlich. Unter anderem sind folgende Ingenieurleistungen erforderlich:

- komplette schalltechnische Planung für Aggregate-Lagerung, Abgasschalldämpfung, ggf. Niedertemperaturgemischkühlung, Entkopplung der Anschlüsse am Aggregat
- hydraulische Auslegung der verschiedenen Kühlkreisläufe
- Druckverlustberechnung für die Abgasanlage und Lüftung
- Berechnung Schornsteinquerschnitt und Revisionsöffnung in Abstimmung mit Bezirksschornsteinfegermeister
- Bereitstellen aller notwendigen Daten der BHKW Anlage zur Schornsteinberechnung/TAF für das Gewerk Schornsteinanlage
- Planung der Lüftung, Abgasanlage und Schmierölversorgung
- Layout-Planung (Aufstellungsplanung) mit Rohrleitungen und Kabeltrassen
- Planung der MSR-Technik

Der Auftragnehmer legt die Konstruktionsunterlagen und zugehörigen Berechnungen dem Planer zur Prüfung und Freigabe vor.

#### 01.1 Aufstellungsplanung

Der beiliegende Aufstellungsentwurf kann im Einvernehmen mit dem Bauherrn und dem Planer abgeändert bzw. optimiert werden.

Der Auftragnehmer liefert spätestens vier Wochen nach Auftragsvergabe zur Genehmigung durch den Auftraggeber Montagepläne im Maßstab M 1 : 50 mit allen erforderlichen Ansichten und Schnitten im DWG- und PDF-Format.

Es sind sämtliche Komponenten im Leistungsumfang des Auftragnehmers, im einzelnen BHKW-Aggregat, Schalldämmkabine, Lüftungsanlage, Schmierölversorgung, Schaltanlage, Rohrleitungen und Kabeltrassen darzustellen.

1,000	Stk	EP	.....	GP	.....
-------	-----	----	-------	----	-------

#### 01.2 Schalltechnische Planung

Der Auftragnehmer hat die erforderlichen Maßnahmen zur Einhaltung der Immissionsrichtwerte eigenverantwortlich zu planen; im einzelnen:

- schwingungsentkoppelte Lagerung der Maschine
- Auslegung Schalldämmgehäuse
- Auslegung der Abgasschalldämpfer
- Auslegung der Lüftungsschalldämpfer

Rechnerischer Nachweis der Einhaltung der in der Anlagenbeschreibung genannten Grenzwerte zur Prüfung und Freigabe durch die Bauleitung.

1,000	Stk	EP	.....	GP	.....
-------	-----	----	-------	----	-------

Übertrag: .....

## Leistungsverzeichnis

Projekt: Dornstetten\_Nahwärme

Gewerk: Erdgas-Blockheizkraftwerk, 260 kWel (+/- 10 %)

Titel: 01 Technische Bearbeitung

Übertrag: .....

### 01.3 Anlagentechnische Planung

Der Auftragnehmer liefert folgende Planunterlagen zur Genehmigung durch den Planer:

- Rohrleitungs- und Instrumentierungsschema (R+I-Schema; PID) für sämtliche Medien, im einzelnen:
  - Erdgas
  - Schmieröl
  - Heiz- und Motorkühlwasser
  - Lüftung
  - Abgas
- Elektro-Konstruktion
  - Datenpunktliste
  - Stromlaufpläne
  - Klemmenpläne
  - Kabelzugliste
  - Schnittstellenliste

Der Auftragnehmer hat die komplette Abgas- und Lüftungsanlage eigenverantwortlich zu konstruieren, bestehend aus:

- Auslegung sämtlicher Komponenten hinsichtlich Druckverlust, Schall etc.
- Auslegung der Kompensatoren zur Längenausdehnung
- Abstimmung und Freigabe der Auslegung der Schalldämpfer durch den Akustiker
- Abstimmung der Konstruktion mit dem Planer
- Montageplan für Lüftungsleitungen, Abgaskomponenten und Kabeltrassen
- Messstellenplan Abgasleitung

Der Auftragnehmer hat Angaben zu Schall- und Abgasemissionen sowie Datenblätter, Bescheinigung und Messprotokolle zum BHKW und Zubehör dem Auftraggeber für die Genehmigungsbehörde für die Betreiberlaubnis nach 4. BImSchG vorzulegen.

1,000 Stk EP ..... GP .....

### 01.4 Druckverlustberechnung Abgassystem

Die Abgasanlage bis zum Schornsteinanschluss ist im Lieferumfang des Auftragnehmers enthalten. Der oder die Abgas-Schalldämpfer sowie der Niedertemperatur-Abgaswärmetauscher werden vom Auftragnehmer geliefert und montiert. Die Mündungshöhe der bestehenden Schornsteinanlage (Innendurchmesser 200 mm) aus Edelstahl beträgt ca. 25 m über Grund. Der Auftragnehmer erstellt eine Druckverlustberechnung für das komplette Abgassystem und gibt den Durchmesser der Abgasleitung vor. Vorlage der Berechnung bei der Bauleitung zur Prüfung und Freigabe.

1,000 Stk EP ..... GP .....

### 01.5 Anmeldung beim Netzbetreiber und Zertifizierer

Der Auftragnehmer meldet das jeweilige BHKW-Modul spätestens 3 Monate vor der geplanten Inbetriebnahme beim zuständigen Betreiber des Netzbetreibers formal an.

Adresse Netzbetreiber:

Netze BW GmbH

Netzregion Nordschwarzwald-Gäu

Netze BW GmbH

Steiningstraße 6

72280 Dornstetten

Übertrag: .....

Leistungsverzeichnis

Projekt: Dornstetten\_Nahwärme

Gewerk: Erdgas-Blockheizkraftwerk, 260 kWel (+/- 10 %)

Titel: 01 Technische Bearbeitung

Übertrag: .....

Unter anderem sind folgende Unterlagen erforderlich:

- Lageplan (der Lageplan wird von der Bauleitung zur Verfügung gestellt)
- Anfragsformular sonstige Erzeugungsanlagen  
Der Auftragnehmer füllt das Formular aus und legt es der Bauherrschaft zur Unterschrift vor.
- Formular Messkonzept
- Konformitäts-Nachweise
- Anmelde- und Inbetriebnahme-Formular
- Einheiten-Zertifikat nach -Mittelspannungsrichtlinie VDE 4110 gemäß der aktuellen Fassung
- Hocheffizienz-Nachweis nach EU-Hocheffizienz-Kriterium
- Einbaubericht für kundeneigene Zähler bei KWKG-Einspeisung
- Bereitstellung der Unterlagen für das Anlagenzertifikat B und der Konformitätserklärung

1,000	Stk	EP	.....	GP	.....
-------	-----	----	-------	----	-------

**Gesamtsumme**

Titel 01 Technische Bearbeitung .....

Leistungsverzeichnis

Projekt: Dornstetten\_Nahwärme

Gewerk: Erdgas-Blockheizkraftwerk, 260 kWel (+/- 10 %)

Titel 02 BHKW-Kompaktmodul mit Schalldämmgehäuse, 260 kW.el (+/- 10 %)

---

**02 Titel BHKW-Kompaktmodul mit Schalldämmgehäuse, 260 kW.el (+/- 10 %)**

**Technische Randbedingungen**

Die technischen Randbedingungen für die Aufstellung und den Betrieb des BHKW-Moduls lauten:

- Aufstellhöhe: 690 m über N.N.
- Ansauglufttemperatur: 25 °C
- Treibgas: Erdgas H, Methanzahl: > 80
- Gas-Ruhedruck: 60 mbar
- Gas-Fließdruck: ca. 50 mbar
- Laufzeit: ca. 3.200 Betriebsstunden pro Jahr bei Volllast
- Heizwasser-Rücklauftemperatur: 35 °C - 65 °C max. 70°C
- Heizwasser-Vorlauftemperatur: mindestens 90 °C, konstant

**Anlagenbeschreibung**

Nachfolgend genannte Positionen sind lediglich als Orientierungshilfe zu verstehen. Der Bieter hat das BHKW-Modul komplett nach VDE-4110 anzubieten. Falls Positionen zusätzlich als erforderlich erachtet werden, so hat der Bieter dies zu berücksichtigen, entsprechend anzubieten und zu erläutern.

Der Bieter hat eigenverantwortlich zu prüfen, ob seine Anlage unter den gegebenen Randbedingungen und unter den gegebenen Platzverhältnissen aufgestellt werden kann.

Es würde akzeptiert, wenn einzelne Positionen mit "enthalten" angeboten werden.

Unter dem Begriff BHKW-Modul ist nachfolgend eine werkseitig vormontierte, funktionsfähige Einheit, bestehend aus folgenden Komponenten zu verstehen:

- Motor-Generator-Einheit auf einem Grundrahmen montiert (Gen-Set)
- Drosselklappe
- Schmierölsystem
- Ölkühler
- Motorkühlwasser-Wärmetauscher bzw. Übergabe-Wärmetauscher an das Heizungsnetz
- Katalysator
- Abgaswärmetauscher
- NT-Abgaswärmetauscher
- Kompensatoren für schwingungsentkoppelte Rohrleitungsanschlüsse
- komplette Sensorik
- ISDN/Internet-Verbindung, Fernüberwachung und Webzugang auf Regelung für Betreiber

Abgasanlage, Abgas-Schalldämpfer und Schall- und Wärmedämmgehäuse sind in einem separaten Titel enthalten.

Dem Angebot ist ein Aufstellungsentwurf beizulegen.

Übertrag: .....

## Leistungsverzeichnis

Projekt: Dornstetten\_Nahwärme

Gewerk: Erdgas-Blockheizkraftwerk, 260 kWel (+/- 10 %)

Titel: 02 BHKW-Kompaktmodul mit Schalldämmgehäuse, 260 kW.el (+/- 10 %) Übertrag: .....

### 02.1 BHKW-Kompaktmodul 260 kW.el (+/-10 %) , mit Schalldämmkabine

BHKW-Kompaktmodul, 50 °C - 65 °C/90 °C mit Schalldämmkabine, bestehend aus:

1 Gas-Otto-Motor komplett mit allen für den Betrieb nötigen Hilfsaggregaten

- Lambda-1-Saugmaschine mit geregelter Dreiwegekatalysator

Der Gesamtwirkungsgrad fließt in die Wertung der Angebote ein.

Beschreibung des angebotenen Motorkonzeptes:

.....

Drehzahl: 1.500 1/min, mit allen für den Betrieb notwendigen Bauteilen und Einrichtungen, bestehend aus:

- Kurbelgehäuse mit Zylinderblock in einem Stück aus Gusseisen, nach unten durch Ölwanne, nach hinten durch Schwungrad-Steuergehäuse abgeschlossen.
- Einzelzylinderköpfe mit eingegossenen Drallansaugkanälen und eingeschrumpften Ventilsitzringen.
- Leichtmetall- oder Stahlkolben, Kühlung des Kolbenbodens durch Druckölstrahl über Ölspritzdüsen, angeschlossen an die Motorschmierung.
- Schräggeteilte Pleuelstangen, Lagerschalen aus Bleibronzeguss mit Stahlrücken. Drehschwingungsdämpfer (falls erforderlich) vorne angeordnet.
- Hängend angeordnete Ventile und auswechselbaren Ventilführungen.
- Druckumlaufschmierung mit automatischer Schmieröl-Nachfülleinrichtung, Papierfilter im Hauptstrom und Kühlung durch Motorkühlwasser-beaufschlagten Ölkühler.
- Luftansaugung über Trockenluftfilter aus dem Maschinenraum, Filtergehäuse auf Generator aufgebaut.
- Kurbelraumventilierung mit Ölabscheider und Anschluss an die Luftansaugung des Motors.
- Schwungmasse für Generatorbetrieb.

#### Technische Daten Gas-Ottomotor

- Fabrikat/Typ: .....
- Zylinderzahl/Bauart: .....
- Hubraum: ..... Liter
- Verdichtungsverhältnis: ..... : 1
- effektiver Mitteldruck (bei aufgeladenen Motoren): ..... bar
- Schmierölverbrauch ca.: ..... kg/h
- Verbrennungsluftmenge: ..... Nm³/h
- Verbrennungslufttemperatur min./max.: ...../..... °C

2 Zündanlage

Wartungsfreie, kontaktlose, vollelektronische Zündanlage bestehend aus: Steuereinheit, Pick-up, 1 Zündspule pro Zylinder, Zündkabel, Kerzenstecker, Zündkerzen und Kabelbaum in hitzebeständiger Ausführung.

3 Automatische Schmierölnachfülleinrichtung

Übertrag: .....

## Leistungsverzeichnis

Projekt: Dornstetten\_Nahwärme

Gewerk: Erdgas-Blockheizkraftwerk, 260 kWel (+/- 10 %)

Titel: 02 BHKW-Kompaktmodul mit Schalldämmgehäuse, 260 kW.el (+/- 10 %) Übertrag: .....

Die Einrichtung bewirkt einen gleichbleibenden Ölstand in der Motorölwanne und besteht im wesentlichen aus:

- Schmierölregelventil, kpl. Bauteil mit Gehäuse, Schauglas und Einbauteilen.
- Diverse ölfeste Schläuche für den Ölzu- und -ablauf als Verbindung zwischen den Stahlrohren, dem Regelventil, der Überwachungseinrichtung und der Motorölwanne.
- Einrichtung für die Schmierölstandsüberwachung mit automatischer Min.- und Max.-Kontrolle.
- Div. Absperrhähne zur Absperrung von Ölzu- und -ablauf, verbunden mit einer Umgehung des Regelventils bei der Befüllung der Motorölwanne beim Ölwechsel. Die Umgehung wird manuell betätigt.
- Rohrleitung am Modul aus Stahl, zum Anschluss an die weiterführenden Leitungen.
- Ölvorratsbehälter für die Frischölversorgung des Aggregats zwischen den Wartungen.
- Tropföwanne mit Einbau unter dem Motor mit einfach handhabbarer Entleerung.

### 4 Motor-Kühlwassersystem

zur Kühlung des Motors, des Schmieröls und des Abgassammelrohres. Kühlwassersystem komplett mit Umwälzpumpe gebaut als Inlinepumpe mit Drehstrommotor 400 V Euronorm, 50 Hz, mit elektrischer Pumpenüberwachung, Motorkühlwasser-Sicherheitsventil, Temperaturüberwachung, Ausdehnungsgefäß, Füll-, Entlüftungs- und Absperrarmaturen in Standardausführung sowie der kompletten Rohrleitungen am Modul.

### 5 Abwärmenutzung

Die Heizwasser-Vorlauftemperatur wird auf konstant ..... °C (min: 90 °C) geregelt. Heizwasser-Vorlauftemperaturregelung mit sämtlichen Feldgeräten komplett geliefert und montiert. Die Kühlwasser-Abwärmenutzung einschließlich Schmierölwärme erfolgt durch Umlauf über einen Motorkühlwasser/Heizwasser-Plattenwärmetauscher mittels Motorkühlwasser-Umwälzpumpe. Die Abgaswärmenutzung erfolgt über einen Abgaswärmetauscher. Das Abgas wird auf 100 bis 120 °C abgekühlt. Der Abgaswärmetauscher kann motorkühlwasserseitig oder heizwasserseitig eingebunden werden. Beschreibung der hydraulischen Einbindung des Abgaswärmetauschers:

.....

Bei heizwasserseitiger Einbindung: Anforderung an die Wasserqualität:

- Leitfähigkeit: ..... MikroSiemens/cm
- pH-Wert: .....
- Gesamthärte: ..... °dH
- Eisen gesamt: ..... mg/l
- Chlorid: ..... mg/l
- Abgastemperatur nach Abgaswärmetauscher (max.: 120 °C): ..... °C

### 6 Abgasanlage und Katalysator

- Motorabgassammelleitung
- Abgaskompensatoren zum Wärmeausgleich und zur Körperschallminderung
- Flanschanschluss für den Anschluss der weiterführenden Abgasleitung

Katalysator

Übertrag: .....

## Leistungsverzeichnis

Projekt: Dornstetten\_Nahwärme

Gewerk: Erdgas-Blockheizkraftwerk, 260 kWel (+/- 10 %)

Titel: 02 BHKW-Kompaktmodul mit Schalldämmgehäuse, 260 kW.el (+/- 10 %) Übertrag: .....

### 7 Gasdruckregelstrecke

DVGW-zugelassene Gasdruckregelstrecke für einen Eingangsdruckbereich von 20 bis 100 mbar, bestehend aus:

- Kugelhahn-Gasfilter-Druckwächter
- Manometer
- Dichtheitskontrolle
- Druckregelgerät
- 2 Stück Magnetventile
- Flammrückschlagsicherung
- thermische Absperricherung
- Kompensator/Panzerschlauch

### 8 Generator

Selbstregeler, bürstenloser Innenpol-Synchrongenerator mit eingebauter Erregermaschine, Dämpferkäfig, Kompoundierung und Kupferwicklung mit 3 Kaltleiter-Temperaturfühlern. Ausführung nach VDE 0530, Funkentstörgrad N, Isolationsklasse F, oberwellenarme Ausführung. Ausführung entsprechend der BDEW-Mittelspannungsrichtlinie.

Technische Daten Generator:

- Fabrikat/Typ/Baugröße: ...../...../.....
- Nennleistung: ..... kW
- Leistungsfaktor: .....
- Wirkungsgrad bei Volllast: ..... %
- Umgebungstemperatur max: ..... °C

#### 8.1 Startanlage

Der Anlasser kann ggf. über eine Batterie-Anlage mit Ladegerät oder ein Netzstartgerät versorgt werden. Technische Beschreibung der Startanlage:

.....

### 9 Elastische Kupplung

Elastische Kupplung zwischen Motor und Generator komplett mit Nabe, Anschluss- und Verbindungselementen.

### 10 Überwachungseinrichtung am Aggregat

Gebergeräte bzw. Fühler zur Überwachung des vollautomatischen Betriebes des BHKW-Modules einschließlich Verdrahtung auf Klemmkasten. Überwachung digital und analog. Überwachungsumfang:

- Kühlwasserdruck
- Schmierölniveau min. und max.
- Gasdruck min.
- Dichtigkeitsprüfung Gasstraße
- Kühlwasserpumpe
- Heizwasservorlauftemperatur
- Motorkühlwassertemperatur
- Gemischtemperatur
- Schmieröldruck

### 11 Schmieröltemperatur

Übertrag: .....

## Leistungsverzeichnis

Projekt: Dornstetten\_Nahwärme

Gewerk: Erdgas-Blockheizkraftwerk, 260 kWel (+/- 10 %)

Titel: 02 BHKW-Kompaktmodul mit Schalldämmgehäuse, 260 kW.el (+/- 10 %) Übertrag: .....

### 11 Verdrahtung und Verkabelung am Aggregat

komplette elektrische Verdrahtung und Verkabelung am Aggregat, hitze- und schwingungsfest in Schutzrohren bis zum Instrumententräger verlegt.

### 12 Aggregateteile und Modulkonzeption

Grundrahmen in Stahlkonstruktion zur Aufnahme von Motor, Katalysator, Generator, Wärmetauschern und Abgasschalldämpfern. Wärmetauscher und Motor komplett bis an die Heizungs- und Abgasanschlussflansche verrohrt und soweit erforderlich wärmegeklämt. Abgaswärmetauscher mit Anschlüssen zur Reinigung und Entwässerung. Wärmetauscher gebaut und geprüft nach AD-Merkblättern, Druckbehälter Verordnung und DIN 4751. Motor und Generator elastisch auf dem Maschinenrahmen aufgebaut. Elastische Elemente zur Aufstellung des kompletten Aggregats auf oder auch unter das bauseitige Fundament sind mitzuliefern. Die Maßnahmen zur Lagerung und Aufstellung sind so anzulegen, dass eine Körperschallübertragung auf das Fundament vermieden wird. Ausführung gemäß VDI Richtlinie 2058. Sämtliche Teile sind lackiert.

### 13 Werkprobelauf

Probelauf des Modules einschließlich der Modulsteuerung im Werk einschließlich Erstellung eines Messprotokolls.

### 14 Wärme- und Schalldämmgehäuse

Schalltechnische Anforderungen siehe Anlagenbeschreibung. Selbsttragendes Stahlgestell zur Aufnahme der Verkleidung aus stabilen Stahlprofilen. Verkleidung aus Platten mit außen 1,5 mm Blechprofilen, innen 1,5 mm Lochblechprofile. Dazwischen Mineralfasermatten mit hoher Raumdichte. Verkleidung allseitig herausnehmbar und durch Vorreiber im Stahlgestell gehalten. Die Spülluft wird über das Stahlgestell angesaugt. Schallgedämmte Durchführungen für Zu- und Abluft. Stahlgestell und Verkleidung sind pulverbeschichtet. Einschließlich bedämpfte Luftansaugöffnungen. Eine sogenannte zusätzliche Schwereschicht ist gegebenenfalls einzukalkulieren. Auf Sichtfenster aus Plexiglas oder ähnlichem wird verzichtet. Einschließlich Zuluft-Schalldämpfer für die Ansaugung aus dem Aufstellraum. Schalldämmgehäuse mittels Sylomerstreifen vom Grundrahmen schwingungstechnisch entkoppelt.

- Länge x Breite x Höhe: ..... mm x ..... mm x ..... mm
- Gewicht: ..... kg

Notwendige Mindestabstände um das Schalldämmgehäuse:

- 1. Stirnseite: ..... mm
- 2. Stirnseite: ..... mm
- 1. Längsseite: ..... mm
- 2. Längsseite: ..... mm

Schalldruckpegel in 1 m Entfernung des Schalldämmgehäuses im Freifeld: ..... dB (A)

### 15 Garantie- und Nominalwerte

Das BHKW-Kompaktmodul ist auf eine Leistung von 260 kW am Aufstellort auszulegen.

Die Garantiewerte beziehen sich auf folgende Randbedingungen:

- Normkubikmeter bei  $p = 1013,25 \text{ mbar}$  und  $T = 273,15 \text{ K}$

Übertrag: .....



## Leistungsverzeichnis

Projekt: Dornstetten\_Nahwärme

Gewerk: Erdgas-Blockheizkraftwerk, 260 kWel (+/- 10 %)

Titel: 02 BHKW-Kompaktmodul mit Schalldämmgehäuse, 260 kW.el (+/- 10 %) Übertrag: .....

- Generatorklemmenleistung bei Nennspannung,  $\cos \phi = 1$  und Nennfrequenz
- bei Normbezugsbedingungen (ISO 3046-1); Luftdruck 1.000 mbar; Lufttemperatur 25 °C; rel. Luftfeuchte 30 %
- Aufstellhöhe 251 m ü N.N.
- Vorlauftemperatur 90 °C und Rücklauftemperatur 50 - 65 °C

### Angaben der Strom- und Wärmeerzeugung nach DIN 6271

- garantierte elektrische Generatorklemmenleistung: ..... kW.el
- BHKW Eigenstrombedarf: ..... kW.el  
einschließlich sämtlicher Hilfsantriebe und Rückkühlwerk
- zugeführte Brennstoffleistung, max.: ..... kW.Hi
- Nutzbare thermische Leistung mit eingebunden ..... kW.th  
Gemischkühler und ohne NT-Abgaswärmetauscher
- Aufstellhöhenkorrektur bei Ansaugtemperatur 25 °C ..... %  
Leistungsreduktion für Aufstellhöhe von 251 m N.N

### Garantierte Betriebsleistungen am Aufstellort

- garantierte elektrische Generatorklemmenleistung: ..... kW.el  
Toleranz der garantierten Leistung: ..... %
- zugeführte Brennstoffleistung, max.: ..... kW.Hi  
Toleranz der garantierten Leistung: ..... %
- nutzbare thermische Leistung mit eingebundenen ..... kW.th  
Gemischkühler und ohne NT-Abgaswärmetauscher  
Toleranz der garantierten Leistung: ..... %
- Garantiewert elektrischer Betriebs-Wirkungsgrad: ..... %
- Garantiewert Gesamtwirkungsgrad: ..... %
- Grenzwert Heizwasser-Rücklauftemperatur: ..... °C
- Geregelter Heizwasser-Vorlauftemperatur: ..... °C

1,000 Stk EP ..... GP .....

## 02.2 Gas-Vordruckregler

Der Gas-Fließdruck beträgt ca. 50 mbar. Falls ein zusätzlicher Gasdruckregler zur vorbeschriebenen Gasdruckregelstrecke erforderlich ist, so ist dieser entsprechend anzubieten.

Fabrikat/Typ: .....

Liefern und vor der Gasdruckregelstrecke montieren.

1,000 Stk EP ..... GP .....

Übertrag: .....

## Leistungsverzeichnis

Projekt: Dornstetten\_Nahwärme

Gewerk: Erdgas-Blockheizkraftwerk, 260 kWel (+/- 10 %)

Titel: 02 BHKW-Kompaktmodul mit Schalldämmgehäuse, 260 kW.el (+/- 10 %) Übertrag: .....

### 02.3 Maschinenlagerung

Die Maschine wird im Aufstellraum auf der vorhandenen Beton-Zwischendecke auf dem Untergeschoss auf elastischen Lagerelementen aufgestellt. Ein zusätzliches Maschinenfundament ist nicht vorgesehen.

Anforderungen an die Ebenheit der Aufstellfläche: +/- ..... mm

Der Auftragnehmer hat die Lagerung des BHKW-Modules eigenverantwortlich zu konstruieren und die Konstruktion vom genannten Akustiker prüfen und freigeben zu lassen. Die Kosten der Prüfung trägt der Auftraggeber. Der maximal zulässige Beschleunigungspegel ist in der Anlagenbeschreibung genannt.

Lieferung und Montage von Stahlfederelementen oder Elastomeren (z. B. Sylomer). Regupol wird nicht akzeptiert.

Die Federsteifigkeit der elastischen Zwischenlage soll bezogen auf die komplette Masse der Maschine auf  $f_0 = 4 - 6$  Hz abgestimmt werden (bezogen auf das gesamte zu lagernde Gewicht des BHKW).

- Anzahl Stahlfederisolatoren: ..... Stück
- Lastbereich: .....
- Abstimmfrequenz: ..... Hz
- Isolierfaktor: ..... %
- Fabrikat/Typ: ...../.....

Bezug: Reinicke GmbH, Voithstraße 26, 71640 Ludwigsburg, Tel.: 07141 79179-0, Fax.: -11  
www.reinicke-gmbh.de

Fabrikat/Typ Elastomer: ...../.....

Beschreibung der Maschinenlagerung:

.....  
1,000 Psch EP ..... GP .....

**Gesamtsumme** Titel 02 BHKW-Kompaktmodul mit Schalldämmgehäuse,... ..

## Leistungsverzeichnis

Projekt: Dornstetten\_Nahwärme

Gewerk: Erdgas-Blockheizkraftwerk, 260 kWel (+/- 10 %)

Titel 03 Heizwasserseitige Einbindung

### 03 Titel Heizwasserseitige Einbindung

#### Anlagenbeschreibung

Das vorgesehene Hydraulik-Prinzipschema liegt dem Leistungsverzeichnis bei. Die vorgesehenen Auslegungstemperaturen sind in der Anlagenbeschreibung genannt. Der Rohrleitungsbau für die Heizwasserleitungen erfolgt bauseits. In die Einheitspreise ist grundsätzlich die Einweisung des bauseitigen Installateurs einzukalkulieren.

Die Heizwasser-Vorlauftemperatur des BHKW wird mittels Drehzahlregelung Pumpe und mittels Rücklaufhochhalteventil auf konstant 90 °C geregelt.

Folgende Komponenten werden vom Auftraggeber mindestens beigestellt. Wenn sie bereits im BHKW-Modul integriert sind, wird dies positiv bewertet.

- drehzahlgeregelte Heizwasser-Umwälzpumpen
- Heizwasser-Rücklaufhochhalteventil (falls erforderlich)
- Heizwasser-Temperaturfühler
- Sicherheitseinrichtungen
- Kompensatoren zur Schwingungsentkopplung

#### 03.1 Heizwasser-Umwälzpumpe BHKW mit FU

Drehzahlgeregelte Heizwasser-Umwälzpumpe mit IE4-Motor (oder besser), zur Konstanthaltung der Heizwasser-Austrittstemperatur. Der Auftragnehmer hat die Pumpe entsprechend den modulspezifischen Daten eigenverantwortlich auszulegen. Es ist zusätzlich ein externer Druckverlust (Druckverlust schwankt je nach Heizlast) von max. 1 bar zu berücksichtigen.

Technische Daten:

- hydraulischer Betriebspunkt: ..... m³/h, ..... mWS
  - Nennweite: DN ....., PN .....
  - Motorbemessungsleistung P2: ..... kW
  - Fabrikat, Typ: ...../.....
  - beigestellt oder im BHKW-Modul montiert? .....
- 1,000 Stk EP ..... GP .....

#### 03.2 Heizwasser-Rücklaufhochhalteventil

Die Heizwasser-Austrittstemperatur soll vorzugsweise mittels drehzahlgegener Heizungs-Umwälzpumpe geregelt werden. Falls sie stattdessen mit einem Dreiwege-Rücklaufhochhalteventil geregelt werden soll oder dies zusätzlich als notwendig erachtet wird, so ist dies nachfolgend anzubieten. Falls auf das zusätzliche Dreiwegeventil verzichtet werden kann, entfällt diese Position.

Flanschen-Dreiwegeventil, Gehäuse aus Grauguss, einschließlich elektrischem Stellantrieb mit Stellungsrückmeldung, komplett montiert. Nur liefern, Montage bauseits, einschließlich Übergabe und Einweisung des Heizungsbauers, Überwachung der Heizungsmontage. Die Verkabelung ist in einem

Übertrag: .....

Leistungsverzeichnis

Projekt: Dornstetten\_Nahwärme

Gewerk: Erdgas-Blockheizkraftwerk, 260 kWel (+/- 10 %)

Titel: 03 Heizwasserseitige Einbindung

Übertrag: .....

separaten Titel enthalten. Einschließlich Übergabe und Einweisung des Heizungsbauers.

- Fabrikat/Typ: .....
- Dimension/Druckstufe DN ...../PN .....
- kvs-Wert: ..... m³/h
- beigestellt oder im BHKW-Kompaktmodul eingebaut? .....

1,000 Stk EP ..... GP .....

**03.3 Beistellung Edelstahl-Kompensatoren**

Beistellung von Edelstahl-Kompensatoren für den Anschluss der Heizwasserleitungen am BHKW-Modul. Einschließlich Abstimmung der Einbaulage. Einschließlich Einweisung des Heizungsbauers. Einheitspreis pro Stück.

- Fabrikat/Typ: .....
- DN/PN: .....

2,000 Stk EP ..... GP .....

**03.4 Beistellung Heizwasser-Temperaturfühler Rohrleitung, 150 mm lang**

Beistellung von PT 100 Temperaturfühlern mit Tauchhülse, Länge 150 mm, nur liefern, Einbau bauseits, einschließlich Abstimmung der örtlichen Einbaulage, Überwachung der Heizungsmontage

2,000 Stk EP ..... GP .....

**03.5 Beistellung Heizwasser-Temperaturfühler, 200 mm lang**

wie vor beschrieben.

2,000 Stk EP ..... GP .....

**Gesamtsumme**

Titel 03 Heizwasserseitige Einbindung

.....

Leistungsverzeichnis

Projekt: Dornstetten\_Nahwärme

Gewerk: Erdgas-Blockheizkraftwerk, 260 kWel (+/- 10 %)

Titel 04 Lüftungsanlage

---

## 04 Titel Lüftungsanlage

### Vorbemerkungen Lüftungsleitungen

In die Einheitspreise ist der Zuschlag für Aufhänge- und Befestigungsmaterial, sämtlicher Verbindungen (einschließlich Herstellen von Flansch-, Steck-, Muffen- oder sonstigen Verbindungen), Dichtungen, Leit- und Trennbleche, Kanalversteifungen, Ausschnitte, Verschnitt mit einzurechnen.

Alle Lüftungsleitungen müssen verwindungssteif, flatterfrei und gegen Druckschwankungen im Luftkanalnetz mit entsprechenden Luftkanalversteifungen und Trennblechen ausgeführt sein, um Körperschallübertragungen zu vermeiden. Lüftungsleitungen, die ein ungünstigeres Seitenverhältnis als 1 : 3 aufweisen, sind besonders zu versteifen.

### Anlagenbeschreibung

Die Lüftungsanlage dient zur Abführung der Strahlungswärme des BHKW-Moduls und zur Zuführung der Verbrennungsluft für den Motor.

Der Bieter hat die Lüftungsanlage gemäß beiliegendem Aufstellungsentwurf eigenverantwortlich zu konstruieren und die Auslegung der Schalldämpfer vom Akustiker prüfen und freigeben zu lassen. Die nachfolgenden Positionen sind lediglich als Orientierungshilfe zu verstehen. Falls zusätzliche Anlagenteile erforderlich sind, hat der Bieter diese mit einzukalkulieren.

Die Lüftungsanlage ist auf eine Strömungsgeschwindigkeit von max. 12 m/s auszulegen. Es ist auf geringen Eigenstromverbrauch der Anlage zu achten, da sich die Vergütung der Instandhaltung nach der Netto-Stromerzeugung bemisst und die Netto-Stromerzeugung auch für die Investition maßgeblich ist.

Die schalltechnischen Grenzwerte sind in der Anlagenbeschreibung genannt.

Es wird vorgeschlagen, die Zuluft für die Verbrennungsluft und die Maschinenraumbelüftung sollen aus der Heizzentrale angesaugt werden. Die Zuluft der Heizzentrale erfolgt über einen Lichtschacht. Die Zuluft strömt im Bereich des BHKW in die Heizzentrale.

Die Abluft der Schalldämmkabine soll ins Freie/Lichtschacht oder Heizzentrale geführt werden. In Abhängigkeit der Raumtemperatur in der Heizzentrale soll über eine Jalousieklappe die Abluft in die Heizzentrale zugeführt werden.

Die Lüftungsanlage besteht aus folgenden Komponenten:

- EC-Axialventilator mit Drehzahlregelung nach der Ablufttemperatur
- Kulissenschalldämpfer für Zu- und Abluft
- ggf. Jalousieklappe, um die Auskühlung des Maschinenraumes im Stillstand zu reduzieren
- ggf. zwei Jalousieklappen, um Abluft der Heizzentrale zuzuführen
- Luftkanäle aus verzinktem Stahlblech, inklusive Form- und elast. Übergangsstücke
- Wetterschutzgitter
- Raumfühler in der Schalldämmkabine
- Raumfühler im Aufstellraum

Auslegungsdaten Lüftungsanlage BHKW-Modul:

Übertrag: .....

## Leistungsverzeichnis

Projekt: Dornstetten\_Nahwärme

Gewerk: Erdgas-Blockheizkraftwerk, 260 kWel (+/- 10 %)

Titel: 04 Lüftungsanlage

Übertrag: .....

- Abstrahlwärmeleistung BHKW-Modul: ..... kW
- Auslegungs-Zulufttemperatur: ..... °C
- Auslegungs-Ablufttemperatur: ..... °C
- Abluftmenge (Maschinenraumbelüftung): ..... m³/h
- Verbrennungsluftmenge: ..... m³/h
- Zuluftmenge: ..... m³/h

### B 04.1 Zuluft-Kanalsystem

Es wird davon ausgegangen, dass die Zuluft aus dem Aufstellraum angesaugt und der Kulissenschalldämpfer direkt an die Schalldämmkabine angebaut wird. In diesem Fall entfällt diese Position.

Alternativ wäre es auf Wunsch des Bieters möglich, dass die Zuluft über ein Kanalsystem geführt wird und an der Außenwand/Lichtschacht eine Außenluftöffnung (Breite 1.000 mm, Höhe 500 mm) angeschlossen wird.

Falls dies vom Bieter gewünscht ist, so hat er das entsprechende Kanalsystem mit dieser Position, gemäß beiliegendem Aufstellungsentwurf komplett anzubieten und eine Skizze für die Lüftungsanlage mit dem Angebot einzureichen.

Bestehend aus:

- Kanalformstück für den Anschluss an die vorhandene Außenluftöffnung
- Formstücke
- Luftkanäle bzw. Wickelfalzrohre
- Befestigungs- und Verbindungsmaterial

Durchmesser oder Querschnitt Zuluftkanalsystem: .....

1,000 Psch EP ..... nur Einheitspreis

### 04.2 Zuluft-Schalldämpfer

Kulissenschalldämpfer, einschließlich Randkulissen. Ggf. müssen zwei Schalldämpfer hintereinander eingebaut werden, um die benötigte Einfügungsdämpfung zu erreichen.

Es wird empfohlen, einen Absorptionsschalldämpfer mit einem Plattenresonator zu kombinieren, um eine bessere Schalldämpfung im tieffrequenten Bereich zu erreichen.

Schalldämmkulissen mit RAL Gütezeichen 595 der RAL-Gütegemeinschaft mindestens 200 mm stark; zur Bedämpfung niedriger Frequenzen, Kulissen mit düsenförmig ausgebildetem Rahmenprofil zur Reduzierung des Druckverlustes. Die Mineralfaserplatten sind mit Glasseite abgedeckt und gemäß DIN 4102 nicht brennbar. Kulissen gemessen nach ISO/DIS 7235 und nach DIN 45646. Hergestellt nach Hygiene-Vorgaben der VDI 6022. Fabrikat: Schako oder gleichwertig, einschließlich Haltekonstruktion.

Erforderlicher lichter Querschnitt

- L x B: ..... x ..... mm
- Kulissenlänge: ..... mm
- Kulissenanzahl: ..... Stück
- Kulissenspalt: ..... mm
- Spaltgeschwindigkeit: ..... m/s
- Druckverlust: ..... Pa

Übertrag: .....

## Leistungsverzeichnis

Projekt: Dornstetten\_Nahwärme

Gewerk: Erdgas-Blockheizkraftwerk, 260 kWel (+/- 10 %)

Titel: 04 Lüftungsanlage

Übertrag: .....

- Einfügungs-Dämmmaß bei 31,5 Hz: ..... dB
- 63 Hz: ..... dB
- 125 Hz: ..... dB
- 250 Hz: ..... dB
- 500 Hz: ..... dB
- 1.000 Hz: ..... dB
- Fabrikat/Typ: ...../.....

1,000 Stk EP ..... GP .....

### 04.3 EC-Axialventilator BHKW mit Drehzahlregelung

Der Ventilator kann druck- oder saugseitig angeordnet werden. Zur Reduzierung des Eigenstromverbrauches wird ein Axialventilator mit elektronisch kommutiertem Motor und integrierter Leistungselektronik vorgesehen. Der Ventilator wird nach der Ablufttemperatur mit einem 0 - 10 V Signal drehzahl geregelt. Da die elektrische Netto-Betriebsleistung der BHKW-Anlage für die Auftragsvergabe und die Vergütung der Instandhaltung maßgeblich sind, liegt es im Interesse des Auftragnehmers, den Leistungsbedarf der Hilfsantriebe zu minimieren.

Für die Ansaugung der Zuluft aus dem Aufstellraum ggf. über die vorhandenen Wetterschutzgitter ist ein Druckverlust von ca. 20 Pa zu berücksichtigen.

Es wird vorgeschlagen, einen leisen Ventilator zu wählen, so dass er für die Auslegung der Schalldämpfer nicht pegelbestimmend ist.

Fabr.: ebm-papst, Typ: Axialventilator mit EC-Motor und HyBlade-Technologie oder gleichwertig

- Luftmenge: ..... m³/h
- Pressung: ..... Pa
- Schallleistungspegel (max.: 95 dB(A): ..... dB(A)
- Drehzahl (max.: 1.450 1/min): ..... 1/min
- Leistungsaufnahme: ..... kW
- Durchmesser: ..... mm
- Fabrikat/Typ: ...../.....

Es ist ein Datenblatt des vorgesehenen Ventilators mit dem Schallspektrum beizulegen. Einschließlich Abstimmung und Freigabe durch den Akustiker. Einschließlich sämtlichem, schwingungsentkoppelten Verbindungs- und Befestigungsmaterial sowie Einbauhütze bzw. Übergänge auf den erforderlichen Kanalquerschnitt.

1,000 Stk EP ..... GP .....

Übertrag: .....

Leistungsverzeichnis

Projekt: Dornstetten\_Nahwärme

Gewerk: Erdgas-Blockheizkraftwerk, 260 kWel (+/- 10 %)

Titel: 04 Lüftungsanlage

Übertrag: .....

#### 04.4 Segeltuchstutzen

Segeltuchstutzen zur Entkopplung des Axialventilators von der Schalldämmkabine und vom Kanalsystem. Flexibles Verbindungsstück zur Montage zwischen Ventilator und Rohrsystem. Unterbindet Körperschallübertragung, überbrückt Montagetoleranzen, elastische Manschette aus silikonfreiem PVC-Gewebe (max. + 80 °C). Beidseitig mit verzinkten Winkel-Flanschringen.

2,000 Stk EP ..... GP .....

#### 04.5 Abluft-Schalldämpfer

Die schalltechnischen Vorgaben sind in der Anlagenbeschreibung genannt. Es kann 1 oder 2 Stück Schalldämpfer hintereinander eingebaut werden.

Des weiteren können Richtungsänderungen schalldämpfend ausgeführt werden.

Kulissenschalldämpfer, Aufbau des Schalldämpfers wie unter Pos.: Zuluft-Schalldämpfer beschrieben.

- L x B: ..... x ..... mm
- Kulissenlänge Primärschalldämpfer: ..... mm
- Kulissenanzahl: ..... Stück
- Kulissenspalt: ..... mm
- Spaltgeschwindigkeit: ..... m/s
- Einfügungs-Dämmmaß bei
 

31,5 Hz:	..... dB
63 Hz:	..... dB
125 Hz:	..... dB
250 Hz:	..... dB
500 Hz:	..... dB
1.000 Hz:	..... dB
- Druckverlust: ..... Pa

1,000 Stk EP ..... GP .....

#### 04.6 Zuschlag Anschluss an Schalldämmkabine

Zuschlag für den Anschluss der Zu- und Abluftleitungen an die Schalldämmkabine, einschließlich sämtlichem, schwingungsentkoppelten Verbindungs- und Befestigungsmaterial.

1,000 Psch EP ..... GP .....

#### 04.7 Umluftklappe Abluft

In den Abluftkanal wird ein Stutzen mit einer motorischen Jalousieklappe eingebaut. Bestehend aus strömungsgünstigen Lamellen aus verzinktem Stahlblech, die über außenliegende Kunststoff-Zahnräder gemeinsam, gegenläufig verstellt werden, einschließlich elektrischem Stellantrieb mit Endschaltern zur Stellungsrückmeldung und Handverstellmöglichkeit. Rahmen aus profiliertem Stahlblech, verzinkt. Der Stutzen und die Jalousieklappe ist auf die komplette Abluft-Auslegungsmenge auszulegen. Bestehend aus:

Übertrag: .....



# Leistungsverzeichnis

Projekt: Dornstetten\_Nahwärme

Gewerk: Erdgas-Blockheizkraftwerk, 260 kWel (+/- 10 %)

Titel: 04 Lüftungsanlage

Übertrag: .....

- Kanal-Formstück (T-Stück; Stutzen)
  - Jalousieklappe mit elektrischem Stellantrieb
  - schwingungsentkoppelten Halterungen
- einschließlich graphische Visualisierung der Klappenstellung am Touch Panel.

2,000 Stk EP ..... GP .....

## 04.8 Gerade Abluftleitung

Der Bieter hat die Lüftungsanlage selbstständig zu konstruieren und vom Planer und Akustiker prüfen sowie freigebenzulassen. Die Massen sind aus beiliegendem Aufstellungsentwurf zu entnehmen. Die Luftleitungen können je nach Luftmenge und Einbausituation als Rechteck-Kanäle oder als Wickelfalzrohr ausgeführt werden. Einschließlich sämtlichem schwingungsentkoppelten Verbindungs- und Befestigungsmaterial. Einbauteile wie Jalousieklappen, Schalldämpfer oder ähnliches werden nicht übermessen.

- Kanalquerschnitt: ..... m<sup>2</sup>
- alternativ:
- Durchmesser Wickelfalzrohr: ..... mm

10,000 m EP ..... GP .....

## 04.9 Zuschlag für Richtungsänderung Abluft BHKW

Zuschlag für Richtungsänderungen aller Winkelgrade. Es werden nur unvermeidliche Richtungsänderungen vergütet.

3,000 Stk EP ..... GP .....

## 04.10 Zuschlag für T-Stück Abluft BHKW

Zuschlag für T-Stück.

1,000 Stk EP ..... GP .....

## 04.11 Revisionsöffnung Abluft BHKW

Revisionsöffnung in der Abluftleitung. Lichter Durchmesser mindestens 300 mm, luftdicht verschlossen, komplett montiert. Einschließlich Abstimmung der Einbaulage mit dem Planer.

2,000 Stk EP ..... GP .....

## 04.12 Wetterschutzgitter Abluft

Die BHKW-Abluft ist über den Abluftkanal durch eine Wandaussparung z. B. von 1.000 x 800 mm ins Freie zu blasen. Die Wandaussparung ist mit einem Gitter bzw Wetterschutzgitter auf der Fassade/Lichtschacht abzudecken.

Abluft-Wetterschutzgitter mit Montagerahmen in verzinkter Ausführung, Auslegungs-Strömungsgeschwindigkeit maximal 4,0 m/s, liefern und montieren. Einschließlich Befestigungsmaterial und Abdichtung an Wanddurchbruch bzw. Fassade.

1,000 Stk EP ..... GP .....

## 04.13 Montageschiene

verzinkt, 40 x 60 mm inklusive Befestigungsmaterial, Fabr. Sikla oder gleichwertig

20,000 m EP ..... GP .....

Übertrag: .....

Leistungsverzeichnis

Projekt: Dornstetten\_Nahwärme

Gewerk: Erdgas-Blockheizkraftwerk, 260 kWel (+/- 10 %)

Titel: 04 Lüftungsanlage

Übertrag: .....

**04.14 Halterungen für Lüftungskanalsystem**

Die Lasten müssen mittels Stahlkonstruktionen oder Auslegerkonsolen an der Rippendecke oder Unterzüge oder Wände eingeleitet werden. Pauschal anzubieten. Die Massen sind anhand beiliegendem Aufstellungsplan zu ermitteln.

1,000	Psch	EP	.....	GP	.....
-------	------	----	-------	----	-------

**Gesamtsumme**

Titel 04 Lüftungsanlage .....

## Leistungsverzeichnis

Projekt: Dornstetten\_Nahwärme

Gewerk: Erdgas-Blockheizkraftwerk, 260 kWel (+/- 10 %)

Titel 05 Abgasanlage

### 05 Titel Abgasanlage

#### Anlagenbeschreibung

Das Abgas des Motors wird über eine Abgasleitung und Schornsteineinzug über Dach abgeführt. Der Auftragnehmer ist für die Einhaltung des genannten Schall-Grenzwertes an der Abgasmündung verantwortlich.

Der Bieter hat die Abgasanlage gemäß beiliegendem Aufstellungsentwurf eigenverantwortlich zu konstruieren und die Auslegung der Schalldämpfer vom Akustiker prüfen und freigebezugulassen. Die nachfolgenden Positionen sind lediglich als Orientierungshilfe zu verstehen. Falls zusätzliche Anlagenteile erforderlich sind, hat der Bieter diese mit einzukalkulieren.

Im Leistungsumfang des Auftragnehmers ist die Abgas-Verbindungsleitung bis zum Eintritt in den Schornstein (Gewerk Heizungstechnik) enthalten. Dieser Titel beinhaltet folgende Leistungen:

- technische Bearbeitung
- schalltechnische Planung, in Abstimmung mit dem Akustiker
- sämtlichen erforderlichen Kompensatoren zur Längenausdehnung
- Primär-Abgasschalldämpfer
- Sekundär-Abgasschalldämpfer
- Niedertemperatur-Abgaswärmetauscher
- Abgas-Verbindungsleitung aus Edelstahl 1.4571

Der Katalysator und der Hochtemperatur-Abgaswärmetauscher sind im Titel "BHKW-Modul" enthalten. Die Wärmedämmung wird bauseits ausgeführt.

Der Bieter hat mit dem Angebot einen Aufstellungsentwurf zu erstellen und die vorgesehene Trassenführung der Abgas-Verbindungsleitung darzustellen.

Schalltechnische Anforderungen:

Die schalltechnischen Vorgaben für die Abgas-Emissionen an der Mündung der Abgasleitung sind in der Anlagenbeschreibung genannt.

Auslegungsdaten Abgasanlage:

- |  |             |
|--|-------------|
| • maximal zulässiger Abgasgegendruck ab Motor-Austritt:                    | ..... mbar  |
| • Abgasgewicht feucht:   | ..... kg/h  |
| • Abgastemperatur am Motorausstritt:                                       | ..... °C    |
| • Abgastemperatur nach Oxidationskatalysator:                              | ..... °C    |
| • Abgastemperatur nach Hochtemperatur-Abgaswärmetauscher:                  | ..... °C    |
| • Abgastemperatur nach Niedertemperatur-Abgaswärmetauscher I:              | ..... °C    |
| • Abgastemperatur nach Niedertemperatur-Abgaswärmetauscher II:             | ..... °C    |
| • Abgasdruckverlust insgesamt, von Motorausstritt bis Schornsteineintritt: | ..... mbar  |
| • Schallleistungspegel am Kaminaustritt:                                   | ..... dB(A) |

Die Anzahl und Lage der Revisions- und Messöffnungen sowie Ausführung ist mit dem Bezirksschornsteinfeger abzustimmen und Ausführung zur Genehmigung vorzulegen.

Übertrag: .....

Leistungsverzeichnis

Projekt: Dornstetten\_Nahwärme

Gewerk: Erdgas-Blockheizkraftwerk, 260 kWel (+/- 10 %)

Titel: 05 Abgasanlage

Übertrag: .....

**Zuständiger Bezirksschornsteinfegermeister**

Oliver Hertkorn

Mühringer Straße 48

72160 Horb - Ahldorf

Tel: 07451-1644

E-Mail: sfm.hertkorn@yahoo.com

**Technische Vorbemerkungen Edelstahlverarbeitung**

Die Abgasleitung ist geschweißt, überdruckdicht auszuführen. Gefertigt aus Edelstahl-Werkstoff-Nr.: 1.4571, einschließlich körperschallentkoppelter Befestigung sowie Form- und Verbindungstücke. Materialstärke entsprechend den statischen Erfordernissen, jedoch mindestens 2,0 mm. Inklusive Entwässerungsstutzen in der erforderlichen Anzahl. Einsatz als Abgasleitung zwischen BHKW und Schornsteinanschluss.

Die Abgaskompensatoren sind als geflanschte Edelstahlkompensatoren auszuführen.

Installationsrichtlinien und Verarbeitungsrichtlinien für die Verarbeitung von rostfreiem Stahl

Allgemeine Bemerkungen

- Die Bearbeitung von rostfreiem Stahl erfordert, dass Werkbänke und Hilfsmittel von der Bearbeitung von nicht autenitischen Stählen getrennt werden.
- Trenn-, Schleif-, Polierscheiben, rostfr. Drahtbürsten etc., die zur Verarbeitung von nicht austenitischen Stählen verwendet wurden, sind für die Bearbeitung von rostfreiem Stahl nicht zulässig.

Lichtbogenschweißung

- Vorbereitung der Schweißstellen und Ausführung der Schweißungen normgerecht ohne Haarrisse, Wurzelfehler, Einbrandkerben und Lunker sowie grat- und porenfrei.
- Schweißstellen vollständig frei von Öl, Fett, Farbe etc. sowie metallisch blank und gratfrei.
- Elektroden entsprechend dem Grundwerkstoff.

Schweißnahtnachbehandlung

- Rohrinnennähte: zugänglich rohreiben, feinstverschliffen
- Rohraußennähte:

Schlacke und Spritzer entfernen. Mit rostfreier Drahtbürste reinigen und nachträglich mit Beizpaste.

Schutzgasschweißung

- Vorbereitung der Schweißstellen und Ausführung der Schweißungen normgerecht, ohne Haarrisse, Wurzelfehler und Einbrandkerben sowie grat- und porenfrei. Wurzelseitig oxydfrei (Formiergas-Innenspülung).
- Schweißstellen vollständig frei von Öl, Fett, Farbe etc. sowie metallisch blank und gratfrei.
- Zusatzschweißdrähte nur tiefstgekohltes Material, entsprechend dem Grundwerkstoff.

Schweißnahtnachbehandlung

-

Übertrag: .....

## Leistungsverzeichnis

Projekt: Dornstetten\_Nahwärme

Gewerk: Erdgas-Blockheizkraftwerk, 260 kWel (+/- 10 %)

Titel: 05 Abgasanlage

Übertrag: .....

- Rohrippennähte (wurzelseitig): wo zugänglich, rohreben feinstverschleiffen und nachpoliert.
- Rohraußennähte mit Beizpaste behandeln.

Zuschläge für Verschnitt, Kleinmaterial, Schrauben und Dichtungen sowie für körperschallisolierende Befestigungen sind in die Einheitspreise einzurechnen. Die Wärmedämmung erfolgt bauseits.

### 05.1 Kompensator Abgasleitung

Der Auftragnehmer hat eigenverantwortlich für ausreichende Kompensation zu sorgen. Die Abrechnung erfolgt nach tatsächlicher Anzahl der eingebauten Kompensatoren. Edelstahlkompensatoren in Flanschausführung oder eingeschweißt, einschließlich Festpunkten und Führungslager, einschließlich sämtlichem Verbindungs- und Befestigungsmaterial.

3,000 Stk EP ..... GP .....

### 05.2 Primär-Abgasschalldämpfer

Die schalltechnischen Grenzwerte sind in der Anlagenbeschreibung genannt. Der Schalldämpfer wird nach dem Hochtemperatur-Abgaswärmetauscher installiert und infolgedessen aus Edelstahl 1.4571 ausgeführt. Kombierter Reflexions/Absorptionsschalldämpfer zur optimalen Bedämpfung der tiefen Frequenzen (Gasausstoßfrequenz). Geschweißte Stahlblechkonstruktion, stirnseitig abgeschlossen, mit gewölbtem Kesselboden. Flanschanschluss mit Gegenflanschen, Schrauben und Dichtungen. Einschließlich Entwässerungsstutzen.

- Bauart (liegend, stehend): .....
- Werkstoff: .....
- Länge (ohne Wärmedämmung): ..... mm
- Durchmesser (ohne Wärmedämmung): ..... mm
- Gewicht (ohne Wärmedämmung): ..... kg
- Fabrikat/Typ: ...../.....
- Einfügungsdämpfung: .....
- Werkstoff: .....
- Einfügungs-Dämmmaß bei 31,5 Hz: ..... dB
- 63 Hz: ..... dB
- 125 Hz: ..... dB
- 250 Hz: ..... dB
- 500 Hz: ..... dB
- 1.000 Hz: ..... dB

Der Bieter hat den Schalldämpfer eigenverantwortlich auszulegen und zu konstruieren. Eine Konstruktionszeichnung zu erstellen und die schalltechnische Auslegung vom Akustiker prüfen und freigebenzulassen. Die Wärmedämmung wird bauseits durchgeführt.

1,000 Stk EP ..... GP .....

### 05.3 Elastische Lagerung Primär-Abgasschalldämpfer

Elastische Lagerung des Abgasschalldämpfers auf Stahlfederstützen auf dem Boden bzw. auf der Stahl-Unterkonstruktion, Abstimmfrequenz < 5 Hz, verzinkte Feder aus Federstahldraht lackiert, Dämpfungskissen aus CrNi-Stahldraht, Befestigungsrondelle aus AL-Legierung. Der Bieter hat die elastische Lagerung des Abgasschalldämpfers eigenverantwortlich zu konstruieren und vom Akustiker prüfen und freigebenzulassen.

Übertrag: .....

Leistungsverzeichnis

Projekt: Dornstetten\_Nahwärme

Gewerk: Erdgas-Blockheizkraftwerk, 260 kWel (+/- 10 %)

Titel: 05 Abgasanlage

Übertrag: .....

Fabr.: RG+ Schwingungstechnik GmbH, Am Neggenborn 117, 44892 Bochum, www.rgplus.de  
Tel.: 0234 292953, Fax.: 292984 oder gleichwertig

Fabrikat/Typ: ...../.....

Regupol wird abgelehnt.

Bei der Bemessung der Lagerung ist das Gewicht der bauseitigen Wärmedämmung, einschließlich Blechmantel zu berücksichtigen. Die vorgesehene Dämmstärke beträgt 120 mm.

1,000 Stk EP ..... GP .....

#### 05.4 Sekundär-Abgasschalldämpfer

Schalldämpfer als reiner Absorber zur optimalen Bedämpfung der mittleren und hohen Frequenzen. Leistungsbeschreibung siehe Primärschalldämpfer.

- Bauart (liegend, stehend): .....
- Länge (ohne Wärmedämmung): ..... mm
- Durchmesser (ohne Wärmedämmung): ..... mm
- Gewicht (ohne Wärmedämmung): ..... kg
- Fabrikat/Typ: ...../.....
- Einfügungsdämpfung: .....
- Werkstoff: .....
- Einfügungs-Dämmmaß bei 31,5 Hz: ..... dB
- 63 Hz: ..... dB
- 125 Hz: ..... dB
- 250 Hz: ..... dB
- 500 Hz: ..... dB
- 1.000 Hz: ..... dB

einschließlich Stahl-Unterkonstruktion, einschließlich Prüfung und Freigabe durch den Akustiker, wie vor beschrieben.

Falls ein einziger Schalldämpfer zur Einhaltung des in der Anlagenbeschreibung genannten Grenzwertes für den Schall-Leistungspegel an der Schornsteinmündung ausreichend sein sollte, so entfällt diese Position.

1,000 Stk EP ..... GP .....

#### 05.5 Elastische Lagerung Sekundär-Abgasschalldämpfer

wie vor beschrieben, Fabrikat/Typ: ...../.....

Bei der Bemessung der Lagerung ist das Gewicht der bauseitigen Wärmedämmung zu berücksichtigen. Die vorgesehene Dämmstärke beträgt 120 mm.

1,000 Stk EP ..... GP .....

Übertrag: .....

## Leistungsverzeichnis

Projekt: Dornstetten\_Nahwärme

Gewerk: Erdgas-Blockheizkraftwerk, 260 kWel (+/- 10 %)

Titel: 05 Abgasanlage

Übertrag: .....

### 05.6 Niedertemperatur-Abgaswärmetauscher 1

Einzügiger liegender Rohrbündel-Wärmetauscher mit radialen Abgasstutzen. Die Abgas-Austrittstemperatur darf maximal 10 Kelvin über der Heizwasser-Eintrittstemperatur liegen.

Die Heizwasser-Eintrittstemperatur beträgt maximal 70 °C. Die Sekundärseite bzw. der Heizkreis wird bauseits mit einem Sicherheitsventil 3,5 bar(ü) abgesichert.

Leistungsbeschreibung siehe Position "Hochtemperatur-Abgaswärmetauscher" im Titel "BHKW-Modul. Die Wärmedämmung erfolgt bauseits. Die vorgesehene Dämmstärke beträgt 100 mm.

Spezifikation Niedertemperatur-Abgaswärmetauscher:

- Werkstoff Rohre ..... m
- Werkstoff Rohrböden ..... m
- Werkstoff Mantel ..... m
- Werkstoff Kammer Abgaseintritt: ..... m
- Werkstoff Kammer Abgasaustritt: ..... m
- Dichtungen Abgaseintritt: ..... m
- Dichtungen Abgasaustritt: ..... m
- Austauschfläche: ..... m<sup>2</sup>
- Wärmeleistung bei 35 °C Heizwassereintritt ..... kW
- Wärmeleistung bei 45 °C Heizwassereintritt ..... kW
- unter Berücksichtigung einer Grundverschmutzung
- Gesamtlänge: ..... mm
- Manteldurchmesser: ..... mm
- Leergewicht: ..... kg

Primärseite (Abgasseite), Medium durch die Rohre

- Abgas-Eintrittstemperatur ..... °C
- Abgas-Austrittstemperatur (max. 10 K über Wassereintritt) ..... °C
- Abgasvolumenstrom (feucht) ..... Nm<sup>3</sup>/h
- Abgasmassenstrom (feucht) ..... kg/h
- Abgasdruckverlust ..... mbar
- Abgasanschlüsse DN ..... / PN .....

Sekundärseite (Heizwasser), Medium um die Rohre:

- Mindestwassermenge ..... m<sup>3</sup>/h
- Heizwasser-Austrittstemperatur bei 35 °C Eintritt ..... °C
- Heizwasserdruckverlust ..... mbar
- Warmwasseranschluss DN ..... / PN .....
- Inhalt ..... Liter

Übertrag: .....

Leistungsverzeichnis

Projekt: Dornstetten\_Nahwärme

Gewerk: Erdgas-Blockheizkraftwerk, 260 kWel (+/- 10 %)

Titel: 05 Abgasanlage

Übertrag: .....

Einschließlich Befestigungsmaterial, Flanschanschluss mit Gegenflanschen, Schrauben und Dichtungen.

Die Lage der Anschlüsse ist vor Ort den örtlichen Gegebenheiten anzupassen und vor der Bestellung mit der Bauleitung abzustimmen.

1,000 Stk EP ..... GP .....

**05.7 Beistellung Ausrüstung NT-Abgaswärmetauscher**

Beistellung der sicherheitstechnischen Ausrüstung für den NT-Abgaswärmetauscher:

Maximaldruckbegrenzer für Heizungsanlagen nach DIN 4751 bestehend aus:

- Sicherheitsdruckbegrenzer (einstellbar von 0,2 bis 6 bar Überdruck)

Sicherheitstemperaturbegrenzer für Heizungsanlagen nach DIN 4751 bestehend aus:

- Sicherheitsdruckbegrenzer (einstellbar von 70 bis 110 °C)
- mit Tauchhülse 1/2" AG, Tauchlänge 150 mm, im Messing

Einschließlich Berücksichtigung bei der Verkabelung und Visualisierung.

2,000 Stk EP ..... GP .....

**05.8 Wasserseitige Revisionsöffnung Niedertemperatur-Abgaswärmetauscher**

Leistungsbeschreibung siehe Hochtemperatur-Abgaswärmetauscher, Titel "BHKW-Modul"

1,000 Stk EP ..... GP .....

**05.9 Elastische Lagerung Niedertemperatur-Abgaswärmetauscher**

wie vor beschrieben. Bei der Bemessung der Lagerung ist das Gewicht der bauseitigen Wärmedämmung zu berücksichtigen. Die vorgesehene Dämmstärke beträgt 100 mm.

Fabr.: RG+ Schwingungstechnik GmbH, Am Neggenborn 117, 44892 Bochum, www.rgplus.de  
Tel.: 0234 292953, Fax.: 292984 oder gleichwertig

Fabrikat/Typ: ...../.....

1,000 Sätze EP ..... GP .....

**05.10 Kondensatentwässerung**

Es sind mindestens folgende Entwässerungsstellen vorzusehen:

- Hochtemperatur-Abgaswärmetauscher
- beide Abgasschalldämpfer
- Abgasleitung vor Eintritt in den vorhandenen, ausgerohrten Schornstein

bestehend aus, Kondensatanschluss mit Wasservorlage und freiem Auslauf in einen Trichter, Anschluss an die weiterführende Kondensatleitung, bestehend aus Entleerstutzen, druckdichtem Syphon mit Halterung, Trichter, sämtlichem Befestigungsmaterial. Preis pro Entwässerungsstelle.

3,000 Stk EP ..... GP .....

Übertrag: .....



Leistungsverzeichnis

Projekt: Dornstetten\_Nahwärme

Gewerk: Erdgas-Blockheizkraftwerk, 260 kWel (+/- 10 %)

Titel: 05 Abgasanlage

Übertrag: .....

**05.11 Kondensatleitung**

Mindestens DN 25, aus Edelstahl 1.4571, gepresst, liefern und verlegen, einschließlich Form- und Verbindungsstücke und sämtlichem Befestigungsmaterial, Zuschläge für Verschnitt und Kleinmaterial sind einzukalkulieren. Die Abrechnung erfolgt nach Aufmaß. Der Auftragnehmer hat die Kondensatleitungen eigenverantwortlich auszulegen und die Trassenführung mit dem Planer abzustimmen.

30,000 m EP ..... GP .....

**05.12 Gerade Abgasleitung**

Die Abrechnung erfolgt nach tatsächlich verlegter Leitungslänge, geschweißtes Stahlrohr aus Edelstahl, 1.4571, Materialstärke min. 2,0 mm, druckfeste Schweißverbindungen nach dem WIG-Verfahren. Der Auftragnehmer hat die erforderliche Dimension der Abgasleitung nach akustischen und motortechnischen Gesichtspunkten eigenverantwortlich auszulegen. Der Druckverlust sollte hauptsächlich im Abgaswärmetauscher abgebaut werden, um die Reinigungsintervalle zu verlängern.

Durchmesser (min. 150 mm): mm

15,000 m EP ..... GP .....

**05.13 Edelstahlbogen Abgasleitung**

für vor beschriebene Abgasleitung aus Edelstahl 1.4571, für alle Winkelgrade, liefern und montieren.

4,000 Stk EP ..... GP .....

**05.14 Halterung Abgasleitung**

Die Abgasleitung ist schwingungsentkoppelt auf dem Boden oder an der Wand zu lagern. Eine Aufhängung an der Decke ist nicht möglich. Im Hochtemperaturbereich sind hierzu Federhänger oder ähnliches zu verwenden. Die Abstimmfrequenz muss <5 Hz betragen. Bestehend aus Rohrschelle, Einlage aus Glasgewebeband, Federstützen und sämtlichem Befestigungsmaterial. Das Gewicht der bauseitigen Wärmedämmung ist zu berücksichtigen. Die vorgesehene Dämmstärke beträgt 120 mm. Die schalltechnische Auslegung ist vom Akustiker prüfen und freigeben zu lassen. Einheitspreis pro Halterung.

Fabr.: RG+ Schwingungstechnik GmbH, Am Neggenborn 117, 44892 Bochum, www.rgplus.de  
Tel.: 0234 292953, Fax.: 292984 oder gleichwertig

8,000 Stk EP ..... GP .....

**05.15 Messöffnung, 1"**

Edelstahl-Einschweißmuffe, 1", Länge: 30 mm, mit Stopfen.

1,000 Stk EP ..... GP .....

**05.16 Revisionsöffnung Abgasleitung BHKW**

gefertigt als DN 200 Stutzen (ca. 200 mm lang) mit Vorschweißflansch und Blindflansch, inklusive Dichtring und Schrauben. Komplet in die Abgasleitung eingebaut.

2,000 Stk EP ..... GP .....

Übertrag: .....

Leistungsverzeichnis

Projekt: Dornstetten\_Nahwärme

Gewerk: Erdgas-Blockheizkraftwerk, 260 kWel (+/- 10 %)

Titel: 05 Abgasanlage

Übertrag: .....

**05.17 Abgasthermometer**

als Zeigerthermometer, komplett in die Abgasleitung eingebaut. Anzeigebereich: 0 bis 200 °C, Messklasse nach DIN: 1, Gehäusewerkstoff: Edelstahl, Gehäusedurchmesser: 100 mm.

2,000 Stk EP ..... GP .....

**05.18 Abgastemperaturfühler**

Abgastemperaturfühler, komplett in die Abgasleitung eingebaut. Einschließlich Berücksichtigung bei der Verkabelung und Visualisierung.

1,000 Stk EP ..... GP .....

**05.19 Neutralisationsanlage**

Granulat-Neutralisationsanlage für freien Durchlauf des Kondensats. Anhebung des pH-Wertes auf mindestens 6,5. Die Abwassereinleitung muss gemäß dem ATV-Merkblättern A 115 und M 251 ausgeführt werden. Die Kondensatleitungen münden über Sammelleitungen in einen Neutralisationsbehälter. Dieses System ist so zu dimensionieren, dass es den maximal möglichen Kondensatanfall beim Startvorgang des Motors und das Abgasanlage mit NT-Wärmetauscher und Schornstein aufnehmen kann, einschließlich Inbetriebnahme und Einweisung des Bedienpersonals.

- Behältergröße: ..... Liter
- Gesamtmaße (L x B x H): x x mm
- Fabrikat/Typ:...../.....
- Behältermaterial:.....
- Neutralisationsmittel:.....
- maximal zulässige Kondensattemperatur: ..... °C

1,000 Stk EP ..... GP .....

**Gesamtsumme**

Titel 05 Abgasanlage .....

## Leistungsverzeichnis

Projekt: Dornstetten\_Nahwärme

Gewerk: Erdgas-Blockheizkraftwerk, 260 kWel (+/- 10 %)

Titel 06 Schaltanlage

---

### 06 Titel Schaltanlage

#### Anlagenbeschreibung

Nachfolgend genannte Positionen sind lediglich als Orientierungshilfe zu verstehen. Der Bieter hat die komplette Schaltanlage zu konstruieren und komplett anzubieten. Falls Positionen zusätzlich als erforderlich erachtet werden, so hat der Bieter dies zu berücksichtigen, entsprechend anzubieten und zu erläutern.

Die Schaltanlage bzw. die Modulsteuerung erfüllt folgende grundsätzlichen Funktionen:

- Netzüberwachung gemäß BDEW-Mittelspannungsrichtlinie
- automatische Aufschaltung des Generators (Synchronisierung)
- automatische Start/Stop-Überwachung des Gasmotors
- Motorregelung (Gemischregelung ggf. Ladedruckregelung, Drehzahlüberwachung, Klopfregelung, Leistungsregelung, Ansteuerung der Motorkühlwasser-Warmhaltung etc.)
- Spannungsversorgung und Ansteuerung der für den Modulbetrieb notwendigen Hilfsantriebe
- Regelung der Heizwasser-Vorlauftemperatur mittels drehzahl geregelter Heizwasserpumpe
- Regelung der Heizwasser-Temperaturspreizung mittels drehzahl geregelter Heizwasserpumpe
- Heizwasser-Rücklaufhochhaltung, falls zusätzlich erforderlich
- Überwachung sämtlicher Betriebsparameter
- Ansteuerung der Gasdruckregelstrecke
- Ansteuerung der Schmierölversorgung
- Ansteuerung der Lüftungsanlage (Drehzahlregelung des Ventilators und Jalousieklappen)
- Visualisierung und Datenfernübertragung

Schnittstelle zur übergeordneten Regelung

Die BHKW-Regelung mit einer Schnittstelle mit folgenden Funktionen:

- Eingang für Freigabe BHKW und reduzierte Leistung
- digitale Ausgänge für Betriebs- und Störmeldungen
- analoger Ausgang für Betriebszustände
- M-Bus-Ausgang für Stromzähler BHKW als Schnittstelle an übergeordnete Regelung
- Datenbus für betriebsrelevante Daten an übergeordnete Regelung

Die Schaltanlage wird in folgende Felder unterteilt:

- Feld 1: Leistungsfeld
- Feld 2: Modulsteuerfeld mit Hilfsantrieben
- Feld 3: ggf. zusätzlicher Wandschrank für Schmierölversorgung

Direkt am BHKW-Modul ist ein Interface-Schrank für die Motorregelung installiert.

Aufstellung

Die Schaltanlage wird im Aufstellraum aufgestellt.

Bedienung

Es ist eine Bedienung mittels Touch-Screen, eingebaut im Schaltschrank vorgesehen.

Fernbedienung

Die Anlage soll aus der Ferne mittels Internet oder über Modem vom Auftragnehmer bedient werden können.

Alarm-Management

Alarmer sollen automatisch an den Auftragnehmer und an den Betreiber abgesetzt werden.

Übertrag: .....

Leistungsverzeichnis

Projekt: Dornstetten\_Nahwärme

Gewerk: Erdgas-Blockheizkraftwerk, 260 kWel (+/- 10 %)

Titel: 06 Schaltanlage

Übertrag: .....

### Technische Vorbemerkungen Schaltschränke

Das Niederspannungs-Schaltanlagen-System ist als modulare Schaltgerätekombination nach IEC 439-1, EN 60439-1 und DIN VDE 0660 Teil 500, auszuführen. Der Aufbau erfolgt auf Basis des Rastergrundmaßes von 25 mm nach DIN 43660 mit konsequenter Realisierung des modularen Prinzips.

Die Schaltfelder haben einen einheitlichen Grundaufbau und bestehen aus folgenden Funktionsräumen:

- Geräteraum
- Schienenraum
- Kabelraum

Geräte- und Kabelräume sind durch Trennwände gegen das Nachbarfeld abzuschotten, innerhalb eines Feldes ist der Kabelraum vom Schienenraum zu schotten. Die Kabeleinführung in die Schaltfelder ist von unten oder oben möglich.

Alle Gerüstbauteile sind mit einer hochwertigen Alu-Zink-Oberfläche zu versehen, die Bauteile des Innenausbaus sind galvanisch verzinkt.

Das Sammelschienensystem ist wartungsfrei und berührungssicher im Rücken der Anlage anzuordnen.

Die wärmetechnische Auslegung sowie die Bestückung der Schaltfelder basiert auf IEC 439-1 und DIN VDE 0660 Teil 500.

Die erforderlichen Stückprüfungen nach DIN VDE 0660 Teil 500 sind vom Errichter der Anlage durchzuführen.

Bei Einbaugeräten für Installationsverteiler und Schaltanlagen ist eine einheitliche Bauform eines Fabrikates zu verwenden.

Die Schaltfelder verstehen sich komplett mit allen erforderlichen Klein- und Befestigungsmaterialien. Sämtliche Reserve- und Leerfelder sind finger- und berührungssicher nach VBG 4/BGV A2 abzudecken.

### Einbaugeräte

Leistungsschalter ab 630 A sind als Einspeisung, Kupplung und Abgang direkt an der Sammelschiene angeschlossen. Sie werden in Festeinbau-Technik ausgeführt.

Bedien-, Mess- und Meldegeräte sind berührungssicher in einem Gerätetableau oberhalb des Leistungsschalters zu montieren.

Zur Einspeisung der Energie bis 630 A bzw. zur Verteilung in den Abgängen, sind personensichere Schaltgeräte in Einsatz-Technik als Leistungs- und Lasttrennschalter sowie in Leistenform mit den Funktionen "Sichern und Lastschalten" einzusetzen. Sie sind eingangsseitig steckbar auszuführen.

Sämtliche Betriebsmittel, die zu einer Funktionseinheit gehören, sind in einem mechanischen und elektrischen Einsatz-Modul (sog. "Baugruppe") zusammengefasst.

Die Einspeisung der Baugruppen erfolgt über vertikal angeordnete Feldverteilschienen, die eine Kontaktierung an beliebiger Stelle gewährleisten. Dadurch wird eine kompakte Feldbestückung sowie die problemlose Nachrüstung ermöglicht. Die Baugruppen werden waagerecht im 600 mm breiten Geräteraum am Modultragrahmen befestigt und über Kontaktapparate mit der Feldverteilschiene verbunden. Kabel und Leitungen werden an Klemmen angeschlossen.

Die abgangsseitigen Anschlüsse befinden sich direkt im Kabelanschlussraum. Die Personen- und Anlagensicherheit ist durch Abdeckungen der Anschlusselemente, für Tätigkeiten im Kabelanschlussraum, zu erhöhen.

Anzeigemessgeräte, Taster, Meldeleuchten usw. werden in den Frontflächen der Schaltfeldtüren

Übertrag: .....

## Leistungsverzeichnis

Projekt: Dornstetten\_Nahwärme

Gewerk: Erdgas-Blockheizkraftwerk, 260 kWel (+/- 10 %)

Titel: 06 Schaltanlage

Übertrag: .....

eingebaut.

Alle Stör- und Betriebsmeldungen sind auf Klemmen zu führen.

Erforderliche Klemmen, wie z. B. Wandlertrenn- oder Reihenklemmen sind Bestandteil der Anlage und werden nicht gesondert ausgeschrieben.

### Technische Daten

- Bestimmungen: IEC 439-1, EN 60439-1, DIN VDE 0660 Teil 500
- Berührungsschutz: DIN VDE 0106 Teil 100
- Schutzklasse: I (geerdet)
- Schutzart: IP 40
- Raum-Umgebungstemperatur max: 40 °C
- Farbton: RAL 7035
- Bemessungsbetriebsspannung: 400 V AC
- Bemessungssteuerspannung: 230 V AC
- Bemessungsfrequenz: 50 Hz
- Netzsystem: Fünfleitersystem, PE und N getrennt

### Dokumentationen

- erforderliche Stückprüfungen nach DIN VDE 0660 Teil 500
- Stückprüfungszeugnisse
- Konstruktionszeichnungen entsprechend den angebotenen Fabrikaten
- Aufbauzeichnung mit Gerätekennzeichnung
- Frontansicht der Anlage (Werkstattzeichnung)
- allpolige Stromlaufpläne
- Klemmenpläne und Gerätelisten
- sämtliche Bedienungs- und Wartungsanleitungen
- sämtliche erforderlichen Mess- und Prüfprotokolle
- Kontrollliste für Überwachungs- und Meldeeinrichtungen sowie Anlagenverriegelungsnachweise
- Prüfprotokolle zur Funktionsprüfung der Umschalteneinrichtung nach DIN VDE 0108
- Zertifizierung nach BdeW-Mittelspannungsrichtlinie

Sämtliche vorgenannten Dokumentationen sind nach Fertigstellung in separaten Ordnern mehrfach abzuheften und zu übergeben. Zusätzlich ist ein kompletter Satz Stromlaufpläne mit Ansichtszeichnungen und Klemmenanschlussplänen in einer Schaltplantasche in der Schaltanlage zu hinterlegen. Alle Zeichnungen und Pläne sind vor Fertigstellungsbeginn dem Planungsbüro zur Genehmigung im DWG- und PDF-Format vorzulegen.

Eine Platzreserve von 20 % ist bei der Planung zu berücksichtigen.

Die Anlage ist mit allem erforderlichen Zubehör zu liefern, aufzustellen und betriebsbereit anzuschließen.

### **Gemeinsame vor Ort Abstimmung der Kabelzuglisten**

Übertrag: .....

## Leistungsverzeichnis

Projekt: Dornstetten\_Nahwärme

Gewerk: Erdgas-Blockheizkraftwerk, 260 kWel (+/- 10 %)

Titel: 06 Schaltanlage

Übertrag: .....

### Gemeinsame vor Ort Abstimmung der Kabelzuglisten

Der Auftragnehmer hat ein vor Ort Termin mit anderen Gewerken, dem Auftraggeber und dem Planer zu vereinbaren. Eine Kabelzugliste ist mind. 3 Wochen vor Besprechungstermin bei der Gemeinde und Projektüberwacher einzureichen.

#### 06.1 Leistungsfeld

Schaltschrankgehäuse, wie vor beschrieben.

Abmessungen: H (inkl. 200 mm Kabelsockel) x B x T: ..... x ..... x ..... mm

Im Schrank werden folgende Elemente eingebaut:

- Leistungsteil
- 3 Stück Stromwandler, 1 FS 5, für Messeinrichtung (..../5 A)
- 1 Stück Kupfersammelschienen-system vierpolig (L1, L2, L3, PEN) mit Anschluss der abgehenden Kabel
- diverse Steuer- und Hilfsrelais, Klemmleiste für Steuerkabel, Plexiglasabdeckung der spannungsführenden Teile
- Schaltschranklüfter und -thermostat
- Schaltschrankbeleuchtung

#### Leistungsschalter

dreipolig, motorbetätigt, gemäß IEC 947-2 bzw. DIN VDE 0660, Festeinbau, zur Zuschaltung des Generators nach der Synchronisation, mit integrierter elektronischer Auslöseeinheit, komplett in das Leistungsfeld eingebaut, bestehend aus:

- einstellbaren langzeitverzögerten Auslöser für den Überlastschutz
- einstellbaren selektiven Auslöser für den Kurzschlusschutz
- mit Unterspannungsauslöser 24V DC mit "Ausgelöst"-Meldung mechanisch und elektrisch
- Auslösertestfunktion mit Motorantrieb 230 V AC/DC
- mit 10 Hilfskontakten
- mit Berührungsschutzabdeckungen im fest eingebauten Schalterunterteil
- Bemessungsbetriebsspannung: 400 V AC
- Überlastauslöser: 0,4 - 1x I<sub>N</sub>
- Trägheit einstellbar: 3 - 18 s
- selektiver Kurzschlussauslöser: S: 1 - 10 x I<sub>N</sub>
- Verzögerungszeit einstellbar (stromabhängig wählbar): 50 - 500 ms
- unverzögerte Kurzschlussauslösung: 1,5 - 12 x I<sub>N</sub>
- mit Arbeitsstromauslöser 230 V AC/DC
- Fabrikat/Typ: ..... / .....
- Bemessungsdauerstrom: ..... A

Liefern und komplett in vor beschriebenen Schaltschrank einbauen und verdrahten.

Übertrag: .....

## Leistungsverzeichnis

Projekt: Dornstetten\_Nahwärme

Gewerk: Erdgas-Blockheizkraftwerk, 260 kWel (+/- 10 %)

Titel: 06 Schaltanlage

Übertrag: .....

Folgende Meldungen bzw. Signale werden zur Weiterverarbeitung im Modulsteuerschrank und Synchronisierschrank auf Klemmen aufgelegt:

### Fernmeldungen

- Überlast/Kurzschlussauslösung Leistungsschalter
  - Generatorschalter EIN
  - Generatorschalter AUS
  - Generatorwandlerstrom 3 x 5 A, 1 FS 5, 15 VA
  - Generatorspannung (Messspannung) / V, 10 A
  - Sammelschienenspannung, 3-polig 20 A-Abgang für Versorgung der Modul-Hilfsbetriebe
  - Generatorspannung für Synchronisierung. / V, 10 A
  - Sammelschienenspannung für Synchronisierung / V, 10 A
- Für die Einbindung des GENERATOR-SCHALTER-EIN-Befehls aus dem Synchronisierschrank werden Anschlussklemmen vorgesehen.

1,000 Stk EP ..... GP .....

### 06.2 Stromzähler

Stromzähler mit M-Bus-Ausgang, komplett im Schaltschrank eingebaut und verdrahtet. Einschließlich Stromwandler, Klassengenauigkeit 0,5s, einschließlich Vorlage der Eichscheine. Einschließlich Anzeige an der Visualisierung.

1,000 Stk EP ..... GP .....

### 06.3 Netzschutzeinrichtung

Netzüberwachung bzw. Netzschutzeinrichtung gemäß VDE-AR-N 4110 -Mittelspannungsrichtlinie, gemäß der aktuellen Fassung. Komplet in den Schaltschrank eingebaut und verdrahtet.

Einschließlich Visualisierung, Inbetriebnahme und Einweisung des Betreibers.

- Fabr./Typ:

1,000 Stk EP ..... GP .....

### 06.4 Modulsteuerfeld mit Hilfsantrieben

Die Steuerung hat die Aufgabe, das BHKW-Modul zu überwachen und es zuverlässig und folgerichtig mit dem angeschlossenen elektrischen und hydraulischen Netz zu verbinden.

Die Anlagensteuerung wird durch eine speicherprogrammierbare Steuerung durchgeführt. Diese übernimmt die automatische Synchronisierung sowie das Zuschalten des Generators und führt die gesamte Anlagenüberwachung durch.

Die Steuerungsschaltanlage ist aufgeteilt in:

- Modulsteuerschrank mit Ein- und Ausgaben für Start-Stop-Steuerung, Überwachung der Aggregate und Synschronisiereinheit für Netzparallelschaltung und Synchronisierung untereinander.
- Zugehörigem Interface-Schaltschrank für Vor-Ort-Montage am BHKW-Modul mit dezentralen Ein-, Ausgaben für Aggregatemeldungen, -messungen sowie Drehzahlregler.

Die Modulsteuerungen werden über ein Daten-Bussystem miteinander vernetzt. Die Modulanforderung, die Modulauswahl und die Leistungsregelung der Gesamtanlage erfolgt im Datenaustausch zwischen beiden Modulsteuerungen.

Ausstattung des Modulsteuerschrankes:

- 1 Satz Messgeräte, bestehend aus:

Übertrag: .....

# Leistungsverzeichnis

Projekt: Dornstetten\_Nahwärme

Gewerk: Erdgas-Blockheizkraftwerk, 260 kWel (+/- 10 %)

Titel: 06 Schaltanlage

Übertrag: .....

Doppelspannungsmesser mit Umschalter, Doppelfrequenzmesser, Nullvoltmeter und drei Ampèremeter, Abmessungen 96 x 96 mm, in der Tür.

- 1 Betriebsstundenzähler für Betrieb-Modul
  - 1 Summierzähler (Startzähler) in der Schaltschranktür.
  - 1 Betriebsstundenzähler für Anforderung
  - 1 Leistungsanzeiger für Wirkleistung in der Schranktür
  - 1 Synchronisiergerät, einschließlich Rücksynchronisierung
  - 1 Anzeige für:
    - Modulanforderung
    - Vorschmierpumpe Betrieb
    - Kühlwasserpumpe Betrieb
    - Heizwasserpumpen Betrieb
    - Gasstraßenprüfung aktiv
    - Anlasser Betrieb
    - Zündung Ein
    - Gasventile offen
    - Überwachung aktiv
    - Generatorschalter gespannt
    - Generatorschalter Ein
    - Generatorschalter ausgelöst
    - Niederspannungs-Netz von Trafo i. O.
    - Sammelstörung
    - Not-Aus
    - Reserve

## Drucktaster

- Generatorschalter Aus
- Drehzahl/Leistung höher/niedriger
- Automatik Ein/Aus mit Lampe
- Hand Ein mit Lampe und Start
- Freigabe Synchronisierung mit Lampen
- Lampentest und Störung quittieren mit Lampen

1 Zentraleinheit SPS mit Ein-, Ausgabe-Bus und Bitbusankopplung auf Modulbauträger mit Netzteil mit:

- Darstellung Sicherheitskonzept gegen Angriffe aus dem Internet
- 2 digitalen Eingaben 32 fach
- 2 digitalen Ausgaben
- 1 Analog-Eingabe, 16 fach für:
  - elektrische Wirkleistung Modul 1 x 4 bis 20 mA
  - Heizwasservor- und -rücklauftemperatur Modul 1 x Pt 100
- 1 Analog-Ausgabe DAI 4 fach 4 bis 20 mA für:
  - Heizwasserregelung Modul
- 1 Bitbus-Kommunikationskarte

- Touch-Screen zur Bedienung und Anzeige, Größe: min.: 10"

angebotenes Fabrikat/Typ SPS:

...../.....

Schaltschrankabmessungen: L x B x H:

..... x ..... x ..... mm

Sockelhöhe:

..... mm

Größe Touch-Screen:

.....

Übertrag: .....



## Leistungsverzeichnis

Projekt: Dornstetten\_Nahwärme

Gewerk: Erdgas-Blockheizkraftwerk, 260 kWel (+/- 10 %)

Titel: 06 Schaltanlage

Übertrag: .....

### Ausstattung des Interface-Schaltschranks:

- 1 Satz Sicherungsautomaten, bestehend aus: 10 Stück, 1 polig bis 10 A
- 1 Abgang und Steuerung für Gasstraße-Dichtigkeitsprüfgerät
- 1 Satz Hilfsschütze und Schaltrelais
- 2 Abgänge für Gasventile
- 1 Impulsaufnehmer für Drehzahlerfassung mit Frequenz-Stromwandler und Maximumkontakt
- 1 Auswertegerät für Wicklungstemperaturüberwachung und Wassermangel-Kühl-Kreislauf
- 2 dezentrale Ein-Ausgabestationen mit jeweils 16 Digital-Eingaben und 16-Digital-Ausgaben für:
  - Gasdruck Zuleitung min./max.
  - Kühlwasserdruck min./max.
  - Wassermangel Kühlwasserkreis
  - Heizwasserdruck min./max.
  - Heizwassertemperatur max./Übertemperatur
  - Heizwasserdurchfluss min.
  - Schmieröldruck min.
  - Schmierölniveau min.
  - Schmieröltemperatur max.
- 3 dezentrale Analog-Eingabe ADI 12, 8-fach für
  - Drehzahl 4 bis 20 mA
  - Kühlwassertemperatur Pt 100
  - Abgastemperatur nach Turbolader; Thermoelement
  - Abgastemperatur je Zylinder
  - Klemmstellentemperatur Pt 100
  - Abgasgegendruck 4 bis 20 mA
  - Ansaugtemperatur Pt 100
  - Schmieröltemperatur Pt 100
  - Schmieröldruck 4 bis 20 mA
  - 4 Reserve
- Einbau und Verdrahtung des Drehzahlreglers mit Sollwertgeber und Potenziometer sowie Kaltleiter-Auslösegerät.

Schaltschrankabmessungen: L x B x H: ..... x ..... x ..... mm

1,000 Stk EP ..... GP .....

### 06.5 Heizwasser-Vorlauftemperaturregelung

Die Heizwasservorlauftemperatur des BHKW-Moduls wird mittels drehzahlvariabler Heizungsumwälzpumpe konstant auf den in der Anlagenbeschreibung genannten Wert geregelt, bestehend aus:

- Ansteuerung der Heizwasserpumpe mit integriertem Frequenzumformer. Die Pumpe ist in einem separaten Titel enthalten
- Hand-0-Automatik-Schalter bzw. Softwareschalter am Touch-Panel
- Verarbeitung in der SPS, Software etc.
- Überwachung des Frequenzumformers
- Verkabelung
- Inbetriebnahme und Dokumentation
- Visualisierung, Meldungen: Hand, Automatik, Betrieb, Störung, Leistung

Alternativ kann die Vorlauftemperatur mittels Rücklaufhochhalteventil geregelt werden.

Übertrag: .....

Leistungsverzeichnis

Projekt: Dornstetten\_Nahwärme

Gewerk: Erdgas-Blockheizkraftwerk, 260 kWel (+/- 10 %)

Titel: 06 Schaltanlage

Übertrag: .....

Technische Beschreibung der Heizwasser-Vorlauftemperaturregelung:

1,000 Stk EP ..... GP .....

**06.6 Ansteuerung Heizwasser-Rücklaufhochhaltung**

Ansteuerung eines Dreiwegeventiles zur Regelung der Heizwasser-Eintrittstemperatur in das BHKW-Modul auf einen unteren Grenzwert (falls erforderlich). Einschließlich kompletter Sensorik, Visualisierung der Stellung des Rücklaufhochhalteventiles. Diese Position ist nur anzubieten, falls sie erforderlich ist.

1,000 Stk EP ..... GP .....

**06.7 Sicherungsabgänge für Hilfsantriebe**

Mit dieser Position ist die Spannungsversorgung sämtlicher Hilfsantriebe im Lieferumfang abgegolten, einschließlich:

- 1 Stück Motorkühlwasserpumpe
- 1 Stück Heizwasser-Pumpe
- 1 Stück Heizwasser-Rücklaufhochhalteventi
- 1 Stück Ventilator Maschinenraumlüftung
- 1 Stück Jalousieklappe (ggf.)
- 1 Stück Umwälzpumpe Niedertemperatur-Wärmetauscher.
- komplette Schmierölversorgung

Sicherungsabgänge einschließlich sämtlicher Überwachungseinrichtungen, komplett im Schaltschrank eingebaut und verdrahtet.

1,000 Stk EP ..... GP .....

**06.8 Bedien- und Anzeigeeinheit BHKW-Modul**

Farb-TFT-Touchpanel, Größe mindestens 12 Zoll, als zentrale Bedienungs- und Informationsschnittstelle - Auflösung 640 x 480 Pixel (VGA) - mit vier Bedienebenen (Nutzer, Bediener, Wartung, Service) - mit **graphischer Menüführung** zum Auslesen von Betriebsdaten und Einstellung von Parametern - zur Anzeige von Warnungen, Störmeldungen und Messwertverläufen. Angebote mit reinen Text-Displays werden nicht zugelassen.

1,000 Stk EP ..... GP .....

**06.9 Externe Leistungsvorgabe**

Externe Vorgabe der Generatorleistung durch ein 4-20 mA Signal. Komplette eingebaut und verdrahtet. Visualisierung der Leistungsvorgabe am Display.

1,000 Stk EP ..... GP .....

**06.10 Modbus-RTU Schnittstelle**

Ankopplung an die bauseitige Leittechnik mittels Modbus-RTU-Schnittstelle, komplett eingebaut und in Betrieb genommen, einschließlich Datenpunktprüfung und sämtlichen Nebenleistungen, einschließlich Abstimmung mit dem Regelungsstechniker für die Leittechnik.

1,000 Stk EP ..... GP .....

Übertrag: .....

Leistungsverzeichnis

Projekt: Dornstetten\_Nahwärme

Gewerk: Erdgas-Blockheizkraftwerk, 260 kWel (+/- 10 %)

Titel: 06 Schaltanlage

Übertrag: .....

**06.11 Ansteuerung Jalousieklappe Zuluft/Abluft**

Ansteuerung von eines Klappen-Stellantriebes für die Zuluft-Ansaugung/Abluft. 230 V, Auf-Zu, einschließlich Verkabelung.

2,000 Stk EP ..... GP .....

**06.12 Fernzugriff Netzbetreiber**

Es gibt die Möglichkeit der automatischen Leistungsreduzierung bzw. der Abschaltung auf Anforderung des Netzbetreibers steuerungstechnisch vorzusehen. Darstellung auf der Anlagenvisualisierung.

1,000 Psch EP ..... GP .....

**06.13 Fernüberwachung/Router/RemoteManager**

Der Auftraggeber stellt einen DSL-Anschluss bereit. Stör- und Warnmeldungen werden automatisch an den Auftragnehmer weitergeleitet. Folgende Funktionen sind zu erfüllen:

- Klassifizierung der Meldungen und Weitergabe an verschiedene Empfänger
- Weitergabe der selektierten Meldungen per Fax und SMS
- Auslesen und Archivierung von Betriebswerten zur Optimierung der Gesamtanlage
- automatischer Rundruf zur Überprüfung des Übertragungsweges
- automatische Wahlwiederholung bei Störmelde-Übertragung

Bestehend aus:

- RemoteManager bestehend aus:  
Router mit Schnittstelle zur Anbindung der BHKW-Anlage an das serverbasierte Fernüberwachungssystem "RemoteManager" mittels verschlüsselter SSL-Verbindung. Ausführung gemäß technischer Beschreibung, komplett im Schaltschrank montiert, inkl. Initialisierung der Anlage im "RemoteManager" für Datenloggerung, Fernzugriff, Meldungsweiterleitung und Zugang über Internetportal. Anbindung wahlweise über bauseitiges TCP-Netzwerk mit Internetzugang, eigenständigen DSL-Anschluss oder über das UMTS-Mobilfunknetzwerk (Netzverfügbarkeit vorausgesetzt, externe Mobilfunkantenne optional erhältlich)
- Router mit Historienspeicher, Aufzeichnungstakt 1 - 15 Minuten, Archivierung 1 Jahr
- Fernzugriff für Kunde via Internet-Browser auf die BHKW-Regelung und Visualisierung auf Touchpanel vor Ort
- Abstimmung des Konfigurierung mit dem Kunden bzw. Planer
- Einbau, Verdrahtung, Programmierung, Inbetriebnahme, Einweisung und Dokumentation
- Darstellung Sicherheitskonzept gegen Angriffe aus dem Internet

Monatliche bzw. laufende Kosten für Lizenz- und Telekommunikationskosten und Betreuung sind im Instandhaltungsvertrag einzukalkulieren bzw. enthalten.

Komplett funktionsfertig mit sämtlichen erforderlichen Einbauteilen und Dienstleistungen.

1,000 Psch EP ..... GP .....

**06.14 Sicherungsabgang 230 V, 6 A**

Sicherungsautomat für zusätzliche externe Geräte, komplett in vor beschriebenen Schaltschrank eingebaut.

1,000 Stk EP ..... GP .....

**06.15 Sicherungsabgang 230 V, 16 A**

Wie vor beschrieben.

1,000 Stk EP ..... GP .....

Übertrag: .....

Leistungsverzeichnis

Projekt: Dornstetten\_Nahwärme

Gewerk: Erdgas-Blockheizkraftwerk, 260 kWel (+/- 10 %)

Titel: 06 Schaltanlage

Übertrag: .....

**06.16 Sicherungsabgang 400 V, 16 A**

Wie vor beschrieben.

1,000	Stk	EP	.....	GP	.....
-------	-----	----	-------	----	-------

**06.17 Sicherungsabgang 400 V, 32 A**

Wie vor beschrieben.

1,000	Stk	EP	.....	GP	.....
-------	-----	----	-------	----	-------

**06.18 Not-Aus-Taster**

Lieferung und Montage eines externen Not-Aus-Tasters, der am Ausgang des Maschinenraumes bzw. des Heizwerkes installiert wird. Einschließlich Einbindung in die Sicherheitskette des Gasmotors. Liefern und montieren.

1,000	Stk	EP	.....	GP	.....
-------	-----	----	-------	----	-------

**06.19 Potenzialfreie Meldungen**

Potenzialfreie Meldung auf Klemmen verdrahtet und zusätzlich mit Meldeleuchte oder am Touchscreen angezeigt:

- BHKW-Modul betriebsbereit
- Betrieb BHKW-Modul an übergeordnete Regelung
- Betrieb BHKW-Modul an Wärmepumpe
- Sammelstörung abstellend
- Sammelstörung warnend
- Wartung erforderlich

Als Einheitspreis pro Meldung.

6,000	Stk	EP	.....	GP	.....
-------	-----	----	-------	----	-------

**06.20 Analogwerte**

Einheitspreis pro Wert für die Bereitstellung von Analogwerten, die auf Klemmen verdrahtet sind. Einschließlich Abstimmung der Skalierung und technische Klärung mit dem bauseitigen Regelungstechniker.

Analogwerte:

- Sollwert Leistung 0 - 100 %
- Istwert Leistung 0 - 100 %

2,000	Stk	EP	.....	GP	.....
-------	-----	----	-------	----	-------

**Gesamtsumme**

Titel 06 Schaltanlage .....

## Leistungsverzeichnis

Projekt: Dornstetten\_Nahwärme

Gewerk: Erdgas-Blockheizkraftwerk, 260 kWel (+/- 10 %)

Titel 07 Elektro-Installation

### 07 Titel Elektro-Installation

#### 07.1 Betriebsmittelkennzeichnung

Jedes Feldgerät wird im Klartext und mit der Betriebsstellennummer aus dem Stromlaufplan mit gravierten Schildern dauerhaft bezeichnet. Einschließlich sämtlichem Kleinmaterial. Einheitspreis für beide BHKW-Module und sämtliche Feldgeräte in der Anlagenperipherie im Lieferumfang des Auftragnehmers.

1,000	Psch	EP	.....	GP	.....
-------	------	----	-------	----	-------

#### 07.2 Verkabelung, Auflegen, Anklemmen BHKW-Anlage

Der Auftragnehmer hat sämtliche elektrischen Verbraucher und Geräte in seinem schalt-, mess- und regelungstechnischen Leistungsumfang (auch beigestellte Anlagenteile wie Umwälzpumpen etc.) mit seiner Schaltanlage zu verkabeln, einschließlich Potenzialausgleich. Liefern, Auflegen, Verlegen aller Steuer- und Leistungskabel sowie das betriebsfertige Anschließen sämtlicher Feldgeräte.

Die mittlere Kabellänge zwischen BHKW-Modulen und Schaltschrank beträgt ca. 20 m.

Die Kabelverlegung wird ausschließlich in metallischen Kabelkanälen oder -rinnen durchgeführt. Die Ausführung der Kabel und der Kabeltragsysteme muss den Umgebungsbedingungen (Hitze und Schwingungen) entsprechen. Die einschlägigen VDE-DIN- und örtlichen EVU-Vorschriften sind zu beachten. Verkabelung in Kunststoffkanälen wird nicht akzeptiert.

Zum Leistungsumfang des Auftragnehmers gehören außerdem alle Kabelrinnen mit sämtlichem Zubehör aus verzinktem Stahlblech sowie erforderliche Klein- und Befestigungsmaterialien. Leitungskabel, die außerhalb der Kabelkanäle/Kabeltragsysteme sind in Schutzrohren zu führen.

Einschließlich:

- Leitungskabel vom Generator zum Leistungsfeld, Anklemmen Generator
- Verkabelung des bauseitigen Wärmemengenzählers
- Verkabelung des Abluftventilators für den Aufstellraum
- Verkabelung der Jalousieklappen im Aufstellraum
- Verkabelung sämtlicher Temperaturfühler im Lieferumfang
- Verkabelung der hydraulischen Einbindung
- Verkabelung Heizkreis mit sicherheitstechnischer Ausrüstung NT-Abgaswärmetauscher
- Auflegen des bauseits verlegten weiterführenden Leitungskabels für die Stromeinspeisung

1,000	Psch	EP	.....	GP	.....
-------	------	----	-------	----	-------

#### 07.3 Kabelbezeichnung

Sämtliche neu verlegten Mess-, Steuer- und Energiekabel werden eindeutig und dauerhaft bezeichnet. Die Ausführung ist mit der Bauleitung und dem Bauherrn abzustimmen. Die Beschriftung der Kabel/Leitungen umfasst die Kennzeichnung des Schaltschranks mit deren Sicherung und Kabelnummer. Die Bezeichnungsschilder werden an Leitungen/Kabel angebracht, bevor diese in Verteiler, Schaltschränke und Feldgeräte eingeführt werden.

1,000	Psch	EP	.....	GP	.....
-------	------	----	-------	----	-------

#### 07.4 Reparaturschalter

Reparaturschalter für die Verkabelung von Ventilatoren, bestehend aus: Aufbaugeschütz IP 55 mit integriertem Drehschalter (mit Vorhängeschloss verriegelbar). 4-poliger Lasttrennschalter für 400V/25 A. Einschließlich Verdrahtungsaufwand und Hilfsmaterialien, voll betriebsfertig, komplett liefern und montieren.

2,000	Stk	EP	.....	GP	.....
-------	-----	----	-------	----	-------

Übertrag: .....

Leistungsverzeichnis

Projekt: Dornstetten\_Nahwärme

Gewerk: Erdgas-Blockheizkraftwerk, 260 kWel (+/- 10 %)

Titel: 07 Elektro-Installation

Übertrag: .....

---

**Gesamtsumme**

Titel 07 Elektro-Installation

.....

## Leistungsverzeichnis

Projekt: Dornstetten\_Nahwärme

Gewerk: Erdgas-Blockheizkraftwerk, 260 kWel (+/- 10 %)

Titel 08 Transport, Montage und Inbetriebnahme

### 08 Titel Transport, Montage und Inbetriebnahme

#### Anlagenbeschreibung

Transport, Abladen und Einbringen des BHKW-Moduls, der Schaltanlage, der Schmieröltanks, der Abgaskomponenten, der Lüftungsanlage, der Kühler sowie sämtlicher Nebenanlagen zur Baustelle, einschließlich Versicherung.

#### 08.1 Transport, Einbringung und Montage

- Einbringung vom LKW-Abladeort bis in der Einbringtür Heizzentrale über einen mobilen Kran erfolgen. Der mobile Kran kann in 5 m zur Einbringöffnung aufgestellt werden. Die Aufstellfläche ist eine Schotterfläche. Bei der Anlieferung BHKW und Aufstellung Kran ist zu berücksichtigen, dass am Gebäude gearbeitet wird, auf dem Gelände herrschen Baustellenverhältnisse.
- Der Transport der gesamten Anlagenteile erfolgt über einen Tür, mit anschließendem Weg von ca. 5 m bis zur Aufstellfläche BHKW.
- Der Einbringöffnung/Tür zur Heizzentrale mit folgenden Abmessungen Breite 2,5 m und Höhe 3,0 m.
- Lieferung und Montage sämtlicher Anlagenteile im Leistungsumfang des Auftragnehmers.
- Die Zugänglichkeit des Aufstellraumes geht aus beiliegendem Aufstellungsentwurf und der Anlagenbeschreibung hervor.
- Einschließlich Gestellung sämtlicher Hebezeuge wie Autokran, Stapler etc.

1,000 Stk EP ..... GP .....

#### B 08.2 Einbringung über das Dach - Autokraneinsatz Ausladung: 15 m

Einbringung über das Dach der Heizzentrale mittels Autokraneinsatz Ausladung 15 m  
Bereitstellung eines Autokraneinsatzes einschließlich An- und Abfahrt mit sämtlichen Nebenkosten, einschließlich Koordination mit der Bauleitung.

Einschließlich witterungsschutz der gelieferten Komponenten. Bis das Dach geschlossen wird.

Vom Kranstandort benötigt man ca. **15 m** seitliche Ausladung. Mittels Kran soll die BHKW Anlage und Zubehör an den Aufstellungsort der Heizzentrale eingebracht werden. Die Aufstellfläche ist eine Schotterfläche. Bei der Anlieferung BHKW und Aufstellung Kran ist zu berücksichtigen, dass am Gebäude gearbeitet wird, auf dem Gelände herrschen Baustellenverhältnisse.

1,000 Psch EP ..... nur Einheitspreis

#### 08.3 Erstbefüllung Betriebsmittel

Erstbefüllung der BHKW-Anlagen mit sämtlichen Betriebsmitteln wie Motorkühlwasser, Heizwasser und Schmieröl, einschließlich sämtlicher Nebenleistungen und Hilfsmittel. Das Heizwasser wird bauseits zur Verfügung gestellt.

1,000 Stk EP ..... GP .....

#### 08.4 Inbetriebnahme

Dieser Titel beinhaltet die Inbetriebnahme aller zum Leistungsumfang gehörenden Komponenten und Systeme, Schmierölversorgung, Maschinenraumlüftung, heizwasserseitige Einbindung etc. Die Inbetriebnahme der MSR-Technik ist in einer separaten Position enthalten.

Die Inbetriebnahme durch Werksmonteure beinhaltet:

- Monteurensendung, einschließlich Reise- und Arbeitskosten sowie Übernachtungskosten

Übertrag: .....

## Leistungsverzeichnis

Projekt: Dornstetten\_Nahwärme

Gewerk: Erdgas-Blockheizkraftwerk, 260 kWel (+/- 10 %)

Titel: 08 Transport, Montage und Inbetriebnahme

Übertrag: .....

- das Abdrücken der Leitungen
  - Prüfung der heizwasserseitigen Einbindung
  - Anpassung des Vordruckes der Ausdehnungsgefäße
  - die Überprüfung auf Dichtigkeit
  - Erstbefüllung der notwendigen Betriebs- und Hilfsstoffe
  - sämtliche Funktionen der Anlage werden geprüft, insbesondere die Sicherheitseinrichtungen
  - Übergabe der Dokumentation
  - Probelauf, Vorführung sämtlicher Funktionen
  - Einweisung des Bedienpersonals mit Protokoll
  - Erstellung eines Inbetriebnahmeprotokolles
  - Inbetriebnahme Schaltschrank
- MSR-Technik, Datenfernübertragung und Visualisierung. Prüfung der Verkabelung, Funktionsprüfung der Steuerung, entsprechend der gemäß Funktionsliste zu erfüllenden Schaltungen. Prüfen der Motor-Ist-Ströme und Einstellung der thermischen Relais. Erstellen eines Messprotokolles mit Angabe der bei Abschluss der Inbetriebnahme gemessenen Istwerte. Einweisung des Bedienpersonals. Pauschalpreis für die komplette Schaltanlage der BHKW-Anlage. Einschließlich Inbetriebnahme der Datenfernübertragung, Koordination mit dem bauseitigen Regelungstechniker.

1,000 Stk EP ..... GP .....

### 08.5 1:1 - Datenpunktprüfung

Datenprüfung für die vorbeschriebenen BHKW-Anlage bestehend aus:

- 1 : 1-Prüfung aller mit der übergeordneten Regelung auszutauschender Datenpunkte, durchzuführen für die Hardware-Datenpunkte und die Modbus-Datenschnittstelleneinheit
- Erstellen eines Prüfprotokolls auf dem jeder Datenpunkt und das Prüfergebnis vermerkt ist.

Der Termin für die Datenpunktprüfung ist eigenständig zu koordinieren und durchzuführen.

1,000 Stk EP ..... GP .....

### 08.6 Prüfung der elektrischen Netz-Schutzeinrichtungen

Im Rahmen der Inbetriebnahme hat der Auftragnehmer die Netzschutzeinrichtungen vor Ort gemeinsam mit dem zuständigen Netzbetreiber einzustellen, zu überprüfen und das entsprechende Protokoll des Verbundnetzbetreibers auszufüllen. Einschließlich Koordination mit dem Verbundnetzbetreiber.

Zuständiger Verbundnetzbetreiber: Netze BW GmbH

Die VDE-AR-N 4110-Mittelspanungsrichtlinie und Anforderungen der Netze-BW sind zu beachten.

1,000 Stk EP ..... GP .....

### 08.7 Mitwirkung bei der Abgasmessung

Im Rahmen des immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahrens werden die Abgas-Emissionen (NO<sub>x</sub>, CO, Formaldehyd) von einem amtlich bestellten Sachverständigen gemessen. Mitwirkung bei der Messung, Optimierung der Einstellungen. Bei Überschreitung der Grenzwerte, trägt der Auftragnehmer sämtliche Folgekosten für Nachbesserungen und weitere Abnahmemessungen durch den Sachverständigen.

1,000 Stk EP ..... GP .....

Übertrag: .....



## Leistungsverzeichnis

Projekt: Dornstetten\_Nahwärme

Gewerk: Erdgas-Blockheizkraftwerk, 260 kWel (+/- 10 %)

Titel: 08 Transport, Montage und Inbetriebnahme

Übertrag: .....

### 08.8 Antrag auf Zulassung nach dem KWK-Gesetz

Erstellung der Antrags-Unterlagen für die Zulassung der Anlage nach dem Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz (KWKG) beim Amt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA).

- Ausfüllen des BAFA-Antrags-Formulares zur Vorlage beim Betreiber
- Lieferung des Hoch-Effizienz-Nachweises nach EU-Richtlinie 2004/8/EG
- Lieferung des Inbetriebnahmeprotokolles
- Hersteller-Bescheinigung, aus dem die technischen Daten und die Stromkennzahl hervorgehen

Der Antrag ist spätestens fünf Werktage nach Inbetriebnahme dem Betreiber zur Unterschrift und Weiterleitung an das BAFA vorzulegen.

1,000 Stk EP ..... GP .....

### 08.9 Dokumentation

in dreifacher Ausfertigung, sauber und übersichtlich im Ordner zusammengestellt oder in gebundener Form, beschriftet mit Inhaltsverzeichnis und Unterteilungen/Trennblättern. Vorlage und Freigabe bei der Bauleitung, bestehend aus:

- Inhaltsverzeichnis und Unterteilungen
- Anlagenbeschreibung
- Bedienungsanleitung
- Revisionspläne
- Instandhaltungsplan  
mit Hinweisen für Inbetriebnahme, Betrieb, Störungsbehebung und Außerbetriebsssetzung
- Rohrleitungs- und MSR-Schema (R & I-Schema) mit Angabe von Fabrikat und Typ sämtlicher Einbauteile
- Kabellisten
- Stromlaufpläne
- Datenpunktliste
- Mess- und Einregulierungsprotokolle
- Aufstellungspläne
- Inbetriebnahmeprotokoll für Eigenerzeugungsanlagen (VDEW-Formular)
- Prüfzeugnisse Schmierölversorgung (VAWS-Prüfung)
- Wartungsanweisungen mit Angaben der erforderlichen Wartungszyklen
- Software Funktionsbeschreibung
- Inbetriebnahme- und Abnahmeprotokoll
- Protokoll über die Abgasmessung
- Protokoll über die Einweisung des Betreibers
- Datensicherung (1-fach) als CD mit allen erstellten Unterlagen

1,000 Stk EP ..... GP .....

### 08.10 Nachregulierung und Abnahme

Die förmliche Abnahme mit dem Betreiber und dem Planer erfolgt frühestens nach 1.000 Betriebsstunden ohne wiederkehrende Störungen. In diesem Zuge findet eine Nachregulierung der Anlage statt, bestehend aus:

- Erarbeitung von Optimierungsvorschlägen im Einvernehmen mit dem Betreiber und Planer
- Abgasmessung mit Protokoll
- Nachregulierung der Einstellparameter

einschließlich sämtlicher Nebenkosten wie Reisekosten etc.

1,000 Stk EP ..... GP .....

Übertrag: .....

Leistungsverzeichnis

Projekt: Dornstetten\_Nahwärme

Gewerk: Erdgas-Blockheizkraftwerk, 260 kWel (+/- 10 %)

Titel: 08 Transport, Montage und Inbetriebnahme

Übertrag: .....

---

**Gesamtsumme**

Titel 08 Transport, Montage und Inbetriebnahme

.....

## Leistungsverzeichnis

Projekt: Dornstetten\_Nahwärme

Gewerk: Erdgas-Blockheizkraftwerk, 260 kWel (+/- 10 %)

Titel 09 Stundenlohnarbeiten

### 09 Titel Stundenlohnarbeiten

#### Beschreibung

Für unvorhersehbare Arbeiten sowie für Arbeiten, die auf Antrag der Bauleitung zusätzlich geleistet werden, sind nachfolgende Stundensätze einzutragen. Sie dürfen nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Bauleitung ausgeführt werden. Unterbleibt die vorherige Absprache mit der Bauleitung, so kann diese die Anerkennung von bereits ausgeführten Stundenlohnarbeiten verweigern.

Alle Stundenlohnarbeiten sind grundsätzlich nur gegen Nachweis und Unterschrift der Bauleitung auszuführen. Die Stundensätze verstehen sich einschließlich aller Nebenkosten wie:

- Fahrtkosten
- Rüstzeiten
- Auslösungen
- Schmutzzulagen
- Übernachtungskosten usw.

Vergütet werden nur die Zeiten der tatsächlichen Arbeit an der Anlage, nicht jedoch Rüstzeiten, Fahrzeiten usw.

Es werden nur die Stundensätze, der für die jeweilige Tätigkeit notwendigen Qualifikationsstufen vergütet, auch wenn die Arbeiten von höherqualifiziertem Personal erledigt wurden.

Es sind arbeitstäglich prüfbare Nachweise vorzulegen mit mindestens folgenden Angaben:

1. Name und Qualifikation der Mitarbeiter
2. Genaue Beschreibung der ausgeführten Arbeiten
3. Datums- und Ortsangabe
4. Beginn und Ende der ausgeführten Arbeiten (Tageszeit)
5. Auflistung der benötigten Materialien

Nachweise, die verspätet bzw. unvollständig vorgelegt werden, können vom Auftraggeber abgelehnt werden und werden dann nicht vergütet.

Für den Fall, dass der Bieter kein Personal in einer oder mehreren der aufgeführten Qualifikationsstufen beschäftigt, ist der Stundensatz einzutragen, der bei Ausführung der den Qualifikationsstufen entsprechenden Arbeiten durch höherqualifiziertes Personal angeboten wird.

#### 09.1 Obermonteur

Wie vor beschrieben.

5,000	h	EP	.....	GP	.....
-------	---	----	-------	----	-------

#### 09.2 Monteur

Wie vor beschrieben.

5,000	h	EP	.....	GP	.....
-------	---	----	-------	----	-------

Übertrag: .....

Leistungsverzeichnis

Projekt: Dornstetten\_Nahwärme

Gewerk: Erdgas-Blockheizkraftwerk, 260 kWel (+/- 10 %)

Titel: 09 Stundenlohnarbeiten

Übertrag: .....

**09.3 MSR-Techniker, Inbetriebnahmetechniker**

Wie vor beschrieben.

5,000	h	EP	.....	GP	.....
-------	---	----	-------	----	-------

**Gesamtsumme**

Titel 09 Stundenlohnarbeiten .....

Leistungsverzeichnis

Projekt: Dornstetten\_Nahwärme

Gewerk: Erdgas-Blockheizkraftwerk, 260 kWel (+/- 10 %)

Titel 10 Instandhaltungsvertrag

---

## 10 Titel Instandhaltungsvertrag

### Anlagenbeschreibung

Der nachfolgend ausgeschriebene Instandhaltungsvertrag nach VDI 4680 (Full-Service-Vertrag) ist Bestandteil des Angebotes. Die Instandhaltungskosten werden bei der Wertung des Angebotes berücksichtigt. Angebote ohne Instandhaltungsvertrag werden nicht gewertet.

Die Instandhaltungskosten über die Vertragslaufzeit sollen in der Preiszusammenstellung nicht zum Angebotspreis für die Anlage addiert werden.

zuständiger Service-Stützpunkt: .....

### Instandhaltungsvertrag

Angebot über einen Instandhaltungsvertrag

(Full-Service-Vertrag nach VDI 4680)

zwischen

Nahwärmeversorgung Dornstetten  
Marktplatz 1+2  
72280 Dornstetten  
(Auftraggeber)

und der Firma

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

(Auftragnehmer)

über die Instandhaltung BHKW-Anlage  
Energiezentrale  
72280 Dornstetten

### § 1 Vertragsumfang

Der Instandhaltungsvertrag umfasst die, im vorliegenden Leistungsverzeichnis, genannten Anlagenteile im Lieferumfang des Auftragnehmers:

Übertrag: .....

## Leistungsverzeichnis

Projekt: Dornstetten\_Nahwärme

Gewerk: Erdgas-Blockheizkraftwerk, 260 kWel (+/- 10 %)

Titel: 10 Instandhaltungsvertrag

Übertrag: .....

- BHKW-Module mit Schalldämmgehäuse
- Schaltanlage mit Modulsteuerungen
- Gasdruckregelstrecke
- Beigestellte Heizwasserkomponenten
- Lüftungsanlage
- Beigestellte Abgas-Schalldämpfer
- Beigestellte Abgas-Brennwertwärmetauscher
- Elektro-Installation, soweit im Lieferumfang des Auftragnehmers

### § 2 Instandhaltungsleistungen

1. Der Instandhaltungsvertrag umfasst folgende Leistungen:

- a) Sämtliche Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten entsprechend den vorgeschriebenen Wartungsintervallen. Überholungen werden nicht separat vergütet.
  - b) Sämtliche Verschleißteile und deren Erneuerung
  - c) Sämtliche Reparatur- und Ersatzteile sowie deren Erneuerung
  - d) Die vollständigen Störungsbeseitigungen in den unter § 1 genannten Grenzen
  - e) Sämtliche Servicearbeiten, die zum Aufrechterhalten eines störungsfreien Betriebs der Anlage und zum Einhalten der angegebenen technischen Daten erforderlich sind.
  - f) Sämtliche Betriebsmittel und deren Entsorgung, außer Treibgas und Heizwasser.
  - g) Sämtliche Lohn- und Lohnnebenkosten einschließlich Fahrt-, Verpflegungs- und Übernachtungskosten.
  - h) Enthalten sind außerdem sämtliche Arbeiten, die erforderlich sind, um den gewährleisteten Wirkungsgrad der Anlage sowie die geforderten Emissionswerte über den Vertragszeitraum einzuhalten. Werden die geforderten Emissionswerte nicht erreicht, so sind alle hierdurch entstehenden Arbeiten mit dem Instandhaltungsvertrag ohne zusätzliche Vergütung abgegolten.
  - i) Kontrolle der Betriebssicherheit der Anlage (entsprechend Lieferumfang).
  - j) Fachgerechte Entsorgung ausgebauter oder ausgetauschter Anlagenteile.
  - k) Lieferung des Betriebstage- und Störungsbuches.
  - l) Komplette Ölwirtschaft. Liefern des Frischöles, Entsorgen des Altöles, Durchführung des Ölwechsels, Durchführung der Ölanalysen.
  - m) Reinigung sämtlicher Abgaswärmetauscher
  - n) Instandhaltung der Lüftungsanlage
  - o) Lieferung und Entsorgung von Putzlappen
  - p) Störungsüberwachung und Betrieb der Datenfernübertragungsanlage
  - q) tägliche, zyklische Kontrolle der Datenverbindung zwischen Kundenanlage und Servicezentrale
  - r) Mitwirkung bei der Abgasmessung durch eine nach § 26 BImSchG zugelassene Messstelle. Einmal pro Jahr. Die Erstmessung ist als separate Position im Leistungsverzeichnis enthalten.
  - s) Reisekosten. Die beiden Maschinen können nicht gewartet werden.
2. Der Auftragnehmer erbringt die, in § 2 Abschnitt 1 enthaltenen Lieferungen und Leistungen durch geeignete Prüf- und Messinstrumente und qualifiziertes, eigenes Personal.
3. Über ausgeführte Leistungen und Lieferungen fertigt der Auftragnehmer handschriftliche Berichte an, die in einem Betriebstagebuch in der Energiezentrale abgelegt werden.
4. Kosten für Folgearbeiten, die im Zusammenhang mit diesem Instandhaltungsvertrag anfallen

Übertrag: .....

## Leistungsverzeichnis

Projekt: Dornstetten\_Nahwärme

Gewerk: Erdgas-Blockheizkraftwerk, 260 kWel (+/- 10 %)

Titel: 10 Instandhaltungsvertrag

Übertrag: .....

können, (z. B. Wiederanbringung von Wärmedämmung oder Abklemmen von Anlageteilen) sind vom Auftragnehmer zu tragen.

5. Alle notwendigen Werkzeuge sind unentgeltlich vorzuhalten.

### § 3 Leistungen des Auftraggebers

Der Auftraggeber verpflichtet sich zu folgenden Leistungen:

- a) Regelmäßige Sichtkontrolle der BHKW-Anlage.
- b) Unverzügliche Übermittlung von Störungen, Schäden oder Mängeln, die bei der Sichtkontrolle festgestellt wurden.
- c) Kleinere Hilfeleistungen, z. B. Quittieren von Störungen nach Anweisung des Auftragnehmers.
- d) Dem Auftragnehmer wird für die Instandhaltungsarbeiten Wasser, Strom und Heizwasser, in dem für Instandhaltungsarbeiten üblichen Maß, kostenlos zur Verfügung gestellt.
- e) Dokumentation von Störungen als Grundlage für die Ermittlung der Anlagenverfügbarkeit
- f) Die Anlage entsprechend den Bedienungsvorschriften zu betreiben und die in der Anlagenbeschreibung genannten Betriebsbedingungen zu gewährleisten.
- g) Bereitstellung eines DSL-Anschlusses für den Fernzugriff auf die Modul- und die übergeordnete Steuerung
- h) Bereitstellung von Betriebsmitteln, wie Erdgas, Heiz- und Trinkwasser
- i) Aufnahme der BHKW-Anlage in die Gebäudeversicherung
- j) Die Einhaltung der Qualität des Heizwassers nach der VDI-Richtlinie 2035, salzarme Fahrweise

### § 4 Zutritt, Unterlagen, Auskünfte

Der Auftraggeber verpflichtet sich, dem Auftragnehmer von Montag bis Freitag von 7:00 Uhr bis 17:00 Uhr den Zugang zu der Anlage und allen dazugehörigen Räumlichkeiten zu gestatten, soweit dies zur Erfüllung der nach diesem Vertrag übernommenen Leistungen erforderlich ist.

### § 5 Vertragslaufzeit

- 1. Der Instandhaltungsvertrag beginnt mit der Inbetriebnahme der jeweiligen Maschine und hat eine Laufzeit von 50.000 Betriebsstunden, jedoch mindestens 10 und maximal 15 Jahre. Die Rechnungsstellung erfolgt quartalsweise.
- 2. Nach Ablauf der Laufzeit des Vertrages kann er nur in beiderseitigem Einvernehmen (ggf. revidiert) verlängert werden.

### § 6 Allgemeine Bedingungen

- 1. Durch den Abschluss dieses Instandhaltungsvertrags übernimmt der Auftragnehmer die Gewährleistung für die Erhaltung des Sollzustands aller in diesem Vertrag enthaltenen Anlagenteile für die Dauer der Vertragslaufzeit. (Sollzustand = Spezifikation entsprechend Leistungsverzeichnis).
- 2. Der Auftragnehmer übernimmt die Gewähr, dass alle Leistungen während der Vertragsdauer ordnungsgemäß und fachgerecht ausgeführt werden, den anerkannten Regeln der Technik entsprechen und nicht mit Fehlern behaftet sind.
- 3. Auf fehlerhafte Eingriffe des Betriebspersonals des Auftraggebers zurückzuführende Mängel, die vom Auftragnehmer nicht zu vertreten sind, werden behoben und separat nach Zeit und

Übertrag: .....

## Leistungsverzeichnis

Projekt: Dornstetten\_Nahwärme

Gewerk: Erdgas-Blockheizkraftwerk, 260 kWel (+/- 10 %)

Titel: 10 Instandhaltungsvertrag

Übertrag: .....

Aufwand abgerechnet. Solche Leistungen sind jedoch zuvor vom Auftraggeber zu beauftragen, sofern dies bereits vor Beginn der Reparaturarbeiten erkennbar gewesen ist. Der Auftragnehmer wird gebeten eine Liste mit seinen Verrechnungssätzen dem Angebot beizulegen.

4. Der Auftragnehmer haftet für die, im Zusammenhang mit der Instandhaltung, schuldhaft verursachten Schäden im Rahmen seiner Betriebshaftpflichtversicherung wie folgt:  
Sach-, Personen-, und Vermögensschäden: min. 2.000.000,-- €
5. Der Auftragnehmer hat unverzüglich nach Auftragserteilung eine ausreichende Haftpflicht- und Maschinenbruchversicherung nachzuweisen, in welche dem Auftraggeber auf Verlangen Einsicht zu gewähren ist.
6. Die Beseitigung von Schäden an der BHKW-Anlage, die auf äußere Einflüsse zurückzuführen sind, ist nicht im Instandhaltungspreis enthalten. Solche Leistungen werden vom Auftragnehmer nach Aufwand angeboten und mit dem Auftraggeber separat verrechnet.  
Unter diesen Punkt fallen nachgenannte Schäden, soweit diese nicht schuldhaft vom Auftragnehmer oder dessen Erfüllungsgehilfen zu verantworten sind:
  - Schäden durch höhere Gewalt
  - Schäden durch Gewalt und Vandalismus
  - Schäden durch Wasser (ausgenommen Wasseraustritt im Instandhaltungsbereich des Auftragnehmers)
  - Schäden durch Brand (ausgenommen die Brandursache liegt im Verantwortungsbereich des Auftragnehmers)
  - Schäden durch Korrosion oder Verschmutzung, die auf untypische äußere Einflüsse zurückzuführen sind (z. B. Korrosionsschäden wegen Undichtigkeiten im Heizraumdach oder zugesetzte Luftfilter wegen Abbrucharbeiten im BHKW-Aufstellraum)
  - Schäden durch Eingriffe von Unbefugten oder Dritten

### § 7 Pönale Verfügbarkeit

1. Die Verfügbarkeit der BHKW-Anlage berechnet sich nach folgender Formel:

$$\text{Verfügbarkeit} = (8.760 \text{ h/a} - (T_{\text{St}}))/8.760 \text{ h/a}$$

mit

$T_{\text{St}}$  = die Zeit, in der das BHKW-Aggregat durch ein Verschulden des Auftragnehmers störungsbedingt nicht verfügbar war.

Der Auftragnehmer garantiert eine Anlagenverfügbarkeit von ..... %.

Je Prozentpunkt Minderverfügbarkeit, mindert sich der jährliche Umsatz aus dem Instandhaltungsvertrag um 2 %. Die maximale, jährliche Entschädigungssumme beträgt 20 % des jährlichen Umsatzes aus dem Instandhaltungsvertrag.

### § 8 Pönale Reaktionszeit Störungsbehebung

Der Auftragnehmer ist verpflichtet sich innerhalb von 48 Stunden (von Montag bis Freitag) nach Störungsmeldung an der Maschine durch qualifizierte Servicetechniker vor Ort sich um die Beseitigung der Störung zu bemühen. Die Pönale bei Überschreitung dieser Frist beträgt 200,-- € pro Arbeitstag (von Montag bis Freitag) und pro BHKW-Modul.

### § 9 Vergütung

1. Teillastbetrieb ist nicht vorgesehen. Der Auftragnehmer erhält für die Durchführung der, in diesem Instandhaltungsvertrag beschriebenen Leistungen eine Vergütung von

BHKW-Modul, 250 kW.el, 0 bis 50.000 Betriebsstunden: ..... Cent/kWh.el.netto

als Festpreis bis 30.12.2027.

Übertrag: .....



## Leistungsverzeichnis

Projekt: Dornstetten\_Nahwärme

Gewerk: Erdgas-Blockheizkraftwerk, 260 kWel (+/- 10 %)

Titel: 10 Instandhaltungsvertrag

Übertrag: .....

Angebotspreise, die auf Betriebsstunden bezogen sind, werden nicht akzeptiert.

2. Alle in diesem Vertrag genannten Preise sind Nettopreise und verstehen sich zuzüglich der gesetzlichen Mehrwertsteuer.

### § 10 Preisgleitklausel

1. Es ist eine Preisänderungsklausel in nachfolgender Form anzugeben, aus der die Erhöhung des Verrechnungspreises nach Ablauf der Preisbindung ersichtlich ist. Der unter § 9 festgehaltene Vergütungssatz gilt bis 30.12.2027 und wird anschließend jährlich zum 01.01. für die folgenden 12 Monate bis zum Ablauf der Vertragsdauer angepasst.
2. Grundlagen (Quellenangabe) sind hierfür die Angaben des Statistischen Bundesamtes für die entsprechende Warengruppe und Lohnkostensteigerungen der entsprechenden Lohngruppe.
3. Preisänderungsklausel:  
Die Preisänderungsklausel für die Vergütung der Wartungskosten lautet:

$$P = P_0 \times (X \times L/L_0 + Y \times \ddot{O}/\ddot{O}_0 + Z \times M/M_0)$$

mit

$$P = \text{Neuer Instandhaltungspreis nach Anwendung der Formel}$$

L = Ecklohn des Tarifvertrages für Metallfacharbeiter im Bereich des Auftragnehmers, zuzüglich gesetzlicher und tariflicher Leistungen, auch wenn sie nicht nach Arbeitszeit bemessen werden.

Ö = Index des Statistischen Bundesamtes für "Mineralölerzeugnisse" (WJ-Nr. 22), Fachserie 17, Reihe 2, Preise und Preisindizes für gewerbliche Produkte.

M = Index des Statistischen Bundesamtes für "Verbrennungsmotoren und Turbinen", Fachserie 17, Reihe 2, Preise und Preisindizes für gewerbliche Produkte.

Index<sub>0</sub> = Ausgangswert, Stand 30.12.2025

Preisänderungsfaktoren

X = .....%

Y = .....%

Z = .....%

Die Summe von X, Y und Z muss 100 % ergeben.

### § 11 Unwirksamkeit von Vertragsbestimmungen

Sollte eine der in diesem Vertrag enthaltene Bestimmung unwirksam sein oder zukünftig werden, wird die Wirksamkeit der übrigen Bestimmungen dadurch nicht berührt. Die Vertragspartner verpflichten sich jedoch, die unwirksame Bestimmung durch eine andere wirksame, der unwirksamen im wirtschaftlichen und rechtlichen Ergebnis möglichst gleichkommende Bestimmung zu ersetzen.

### § 12 Schriftform

Änderungen und Ergänzungen dieses Vertrages bedürfen zu ihrer Wirksamkeit der Schriftform.

Übertrag: .....

Leistungsverzeichnis

Projekt: Dornstetten\_Nahwärme

Gewerk: Erdgas-Blockheizkraftwerk, 260 kWel (+/- 10 %)

Titel: 10 Instandhaltungsvertrag

Übertrag: .....

Ort und Datum: .....

Stempel und rechtsverbindliche Unterschrift des Bieters:

.....

Anlage: Verrechnungssätze für zusätzliche Leistungen

**Gesamtsumme**

Titel 10 Instandhaltungsvertrag

.....

Leistungsverzeichnis

Projekt: Dornstetten\_Nahwärme

Gewerk: Erdgas-Blockheizkraftwerk, 260 kWel (+/- 10 %)

Ordnungszahl	Bezeichnung der Leistungsverzeichnisebene	Gesamt in EUR
--------------	---	---------------

**Zusammenfassung der Gliederungspunkte**

01	Titel	Technische Bearbeitung	.....
02	Titel	BHKW-Kompaktmodul mit Schalldämmgehäuse, 260 kW.el ...	.....
03	Titel	Heizwasserseitige Einbindung	.....
04	Titel	Lüftungsanlage	.....
05	Titel	Abgasanlage	.....
06	Titel	Schaltanlage	.....
07	Titel	Elektro-Installation	.....
08	Titel	Transport, Montage und Inbetriebnahme	.....
09	Titel	Stundenlohnarbeiten	.....
10	Titel	Instandhaltungsvertrag	.....
<b>Gesamtsumme</b>		Erdgas-Blockheizkraftwerk, 260 kWel (+/- 10 %)	.....
		MWSt. 19,0 %	.....
		<b>Gesamtsumme inkl. MWSt.</b>	.....