

Leistungsverzeichnis

Bauherr:

Gewerk: Blockheizkraftwerk

Bauvorhaben:

Ausschreibungsart:

Abgabeort:

Abgabetermin:

Ausführungszeitraum:

Anbieter:

---

Firmenstempel und Unterschrift

Inhaltsverzeichnis	Seite
1. Allgemeine Vertragsbedingungen.....	3
1.1 Kurzbeschreibung.....	3
1.2 Liefergrenze .....	3
1.3 Lieferumfang.....	4
1.4 Alternativangebote und Angebotsbindung.....	4
1.5 Referenzen.....	4
1.6 Termine .....	4
1.7 Zahlungsbedingungen .....	4
1.8 Gewährleistungsumfang.....	4
1.9 Gewährleistungsdauer .....	5
1.10 BHKW-Vollwartungsvertrag .....	5
2. Technische Grundkonzeption.....	6
2.1 Leistungsdaten.....	6
2.2 Abwicklung des Auftrags.....	6
3. Leistungsbeschreibung .....	7
3.1 BHKW - Anlage.....	7
3.2 Beistellmaterial.....	10
3.3 Hydraulikanschluß.....	10
3.4 Lüftungsanlage .....	10
3.5 Abgasanlage .....	11
3.6 Vollwartungsvertrag.....	11
4. Garantiewerte .....	12
4.1 Leistungs- und Verbrauchswerte.....	12
4.2 Emissionswerte.....	12
5. Angebotspreise.....	13

## 1. Allgemeine Vertragsbedingungen

### 1.1 Kurzbeschreibung

Im Rahmen der Errichtung der ..... ist die Installation eines Blockheizkraftwerks (BHKW) zur gekoppelten Erzeugung von Wärme und Strom vorgesehen. Das BHKW ist in einem eigenen Betriebsraum im Untergeschoß des Gebäudes zu installieren. Zur Besichtigung der örtlichen Verhältnisse kann ein Besichtigungstermin in Absprache

mit .....

Tel. .... vereinbart werden.

### 1.2 Liefergrenzen

Der Bauherr läßt in Absprache mit dem Auftragnehmer die Anschlüsse zum BHKW im Betriebsraum installieren. Zur Vermeidung von Körperschallübertragung sind die Gas-, Abgas- und Hydraulikleitungen über flexible Verbindungen mit dem Aggregat zu verbinden. Die Liefergrenzen zwischen BHKW-Anlage und bauseitiger Installation werden wie folgt festgelegt:

Medium / Bereich	Liefergrenze
Gas	Gasanschlußflansch
Abgasanlage	Keine Liefergrenze, da komplette Lieferung
Hydraulik	Absperrventile von Vor- und Rücklauf am Modul
Elektrik	Anschlußklemmen im Schaltschrank
Anlagenfundament	Bauseits mit Ausnahme der Bereitstellung einer Schalung für die Betonarbeiten sowie der notwendigen konstruktiven Maßnahmen zur Vermeidung von Körperschallübertragung.
Brennwerttauscher	Vor- und Rücklaufflansch für wasserseitigen Anschluß

### 1.3 Lieferumfang

In den Angebotspreisen sind enthalten:

- Sämtliche Kosten, die bis zur betriebsbereiten Erstellung der Anlage anfallen, wie Lohnnebenkosten, An- und Abfuhr der notwendigen Materialien und Werkzeuge (z.B. auch Montage- und Schweißwerkzeuge, Gerüste, soweit erforderlich)
- Inbetriebnahme, Einregulierung und Emissionsmessung, Leistungsmessung auf Verlangen
- Einweisung des Betriebspersonals
- Bestandsunterlagen und Betriebsanleitung der BHKW-Anlage in dreifacher Ausfertigung.

### 1.4 Alternativangebote und Angebotsbindung

Alternativangebote können auch ohne Hauptangebot abgegeben werden. Die Titel der Ausschreibung müssen vom Anbieter bezogen auf sein Alternativangebot ausgefüllt werden.

Das Angebot ist verbindlich bis zum .....

Bis zu diesem Zeitpunkt sind keine sachlichen oder preislichen Änderungen des eingereichten Angebots möglich.

### 1.5 Referenzen

Bei der Vergabe werden Referenzen vergleichbarer ausgeführter Anlagen berücksichtigt.

### 1.6 Termine

Einbau BHKW-Anlage : .....

Inbetriebnahme BHKW-Anlage : .....

### 1.7 Zahlungsbedingungen

30 % bei Auftragserteilung (Bankbürgschaft)

30 % bei Lieferung

30 % bei Inbetriebnahme

10 % bei Abnahme.

### 1.8 Gewährleistungsumfang

Der Auftragsnehmer leistet Gewähr für die Einhaltung ausdrücklich zugesicherter Eigenschaften, für mängelfreie Konstruktion und Herstellung sowie für fehlerfreies Material. Geräte und Teile, die infolge Mängel unbrauchbar werden oder deren Brauchbarkeit erheblich beeinträchtigt wird, sind nach seiner Wahl entweder unentgeltlich nachzubessern oder auf eigene Kosten und Gefahr neu zu liefern.

### 1.9 Gewährleistungsdauer

Die Gewährleistungsdauer für die gesamte Anlage mit allen Anlagenteilen beträgt 1 Jahr ab Abnahme.

### 1.10 BHKW-Vollwartungsvertrag

Für das BHKW-Aggregat ist ein Vollwartungsvertrag mit dem BHKW-Lieferanten abzuschließen. Angebote ohne Vollwartungsvertrag werden nicht berücksichtigt.

## 2. Technische Grundkonzeption

Die BHKW-Anlage wird wärmegeführt betrieben. Das BHKW ist auf eine Vorlauftemperatur von max. 90 °C und einer variablen Rücklauftemperatur bis max. 70 °C ausgelegt. Die Deckung der thermischen Grundlast erfolgt vorrangig durch die BHKW-Anlage. Die vorhandene Kesselanlage deckt die thermische Mittel- und Spitzenlast.

### 2.1 Leistungsdaten

Aufgrund der Vorplanung ist eine BHKW-Anlage mit folgenden Leistungsdaten vorgesehen:

Elektrische Leistung 1 x 110 kW  
Thermische Leistung 1 x 196 kW + ca. 1 x 30 kW (Brennwertnutzung, bei 40°C RL-Temp.)

### 2.2 Abwicklung des Auftrags

Nach Auftragsvergabe erstellt der Auftragnehmer in Zusammenarbeit mit dem Auftraggeber die Unterlagen für die Installation der Anlage unter dem Gesichtspunkt der Kostenminimierung für die baulichen Arbeiten.

Der Auftragnehmer verpflichtet sich zur rechtzeitigen Klärung der erforderlichen Montagewege und -öffnungen für sämtliche Anlagenteile einschließlich der Schaltschränke. Die Zufahrtswege und ihre Befahrbarkeit werden entsprechend den Lastangaben gemeinsam mit dem Auftraggeber festgelegt.

Vor dem Versand wird ein Werksprobelauf des BHKW durchgeführt. Auf Verlangen kann er im Beisein des Auftraggeber erfolgen.

Der Betriebsraum befindet sich im .....

Die Einbringung erfolgt durch die .....

In Abstimmung mit dem Auftragnehmer wird die Installation und Einbindung der BHKW-Anlage an die vorbereiteten Anschlüsse im Betriebsraum erstellt.

Nach der Inbetriebnahme wird ein Probetrieb durchgeführt, in dem das BHKW optimiert und verschiedene Betriebszustände simuliert werden.

Die Einweisung des Betriebspersonals erfolgt im Rahmen des Probetriebs, spätestens jedoch bis zur Abnahme.

### 3. Leistungsbeschreibung

Der Anbieter hat die folgenden Leistungen zu erbringen:

- Komplett betriebsfertige BHKW-Anlage mit Motor, Generator, Schalldämmgehäuse, Katalysator, Schaltanlage
- Beistellmaterial
- Hydraulischer Anschluß
- Lüftungsanlage
- Abgasanlage
- Zentralsteuerung
- Vollwartungsvertrag .

Die in Kapitel 4 aufgeführten Garantiewerte sind einzuhalten.

#### 3.1 BHKW-Anlage

Die Aggregate laufen vorwiegend im Vollastbetrieb (ca..... Betriebsstunden pro Jahr) und werden über die Zentralsteuerung angefordert. Diese übernimmt auch bei Bedarf die An- und Abwahl der Kesselanlage. Die Bereitstellung der Heizenergie erfolgt vorrangig durch die BHKW-Anlage. Die Aggregate sollen auch einen Magerbetrieb ermöglichen (ca. 65 % der Vollastleistung). Als Brennstoff wird Erdgas verwandt.

Das vorhandene Heizungsnetz wird mit variablen Vor- und Rücklauftemperaturen gefahren. Die Vorlauftemperaturen variieren zwischen 70 und 90 °C, die Rücklauftemperaturen zwischen 40 und 70 °C. Zur Erfassung der Temperaturen in der Hydraulik, die zur Steuerung der BHKW-Anlage notwendig ist, sind Pt100-Temperaturfühler einzusetzen. Falls bestimmte Rücklauftemperaturen nicht unterschritten werden dürfen, müssen entsprechende Einrichtungen zur Rücklaufanhebung im Aggregat enthalten sein.

Die BHKW-Module bestehen aus folgenden Komponenten:

- Gas-Otto-Motor mit allen für den Betrieb notwendigen Hilfsaggregaten.

Technische Daten des Motors (bitte ausfüllen):

Fabrikat/Typ	.....	
Arbeitsweise	.....	Takt
Zylinderzahl/Anordnung	...../.....	
Bohrung/Hub	...../.....	mm
Drehzahl	.....	1/min
Mittlere Kolbengeschwindigkeit	.....	m/s
Mittlerer effektiver Druck	.....	bar
Verdichtungsverhältnis	.....	: 1
Dauerleistung nach DIN 6271	.....	kW <sub>mech</sub>
Gasverbrauch (bezogen auf Hu)	.....	kWh <sub>Hu</sub> /h
Schmierölverbrauch	.....	g/h

- Wartungsfreie und vollelektronische Zündanlage
- Automatische Schmierölnachfüllung, die einen gleichbleibenden Ölstand in der Motorölwanne gewährleistet.
- Erweiterter Kühlwasserkreislauf zur zusätzlichen Aufnahme der therm. Energie des Schmieröls und des Abgases, komplett mit Umwälzpumpe. Wärmeübertragung über einen Wasser-Wasser-Wärmetauscher mit einer Umwälzpumpe für die Sekundärseite.
- Übergabewärmetauscher (an das Heizungsnetz), ggf. auch der Tauscherkombination:

Technische Daten (bitte eintragen):

Wärmeleistung	.....	kW
Heizwassertemperatur Eintritt/Austritt	...../.....	°C
Standard-Durchflußmenge	.....	m <sup>3</sup> /h
Höchstzulässiger Betriebsdruck	.....	bar
Druckverlust heizwasserseitig	.....	bar
Werkstoff	.....	

- Abgasanlage mit Dreiwege-Katalysator und Lambdaregelung für ein stöchiometrisches Gas-Luft-Verhältnis (Lambda = 1).

Technische Daten (bitte eintragen):

Abgasmenge bei ca. .... °C	.....	m <sup>3</sup> /h
Zulässiger Abgasgegendruck	.....	mbar

- Asynchrongenerator nach VDE 0530

Technische Daten:

Elektr. Wirkleistung bei cos phi 0,84.....	kW
Wirkungsgrad bei Vollast	%
Spannung	V
Frequenz	Hz
Umgebungstemperatur	°C
Kühlmedium	
Isolationsklasse	
Funkentstörungsgrad	
Schutzart	

- Aggregatgesamtwicht ohne Gehäuse: ..... kg

- Wärme- und schalldämmendes Gehäuse, das einen Schalldruckpegel der Maschinengeräusche in 1 m Entfernung von max. 65 dB(A) (ohne Schalldämmgehäuse: max. 90 dB(A)) sicherstellt

Abmessungen:

Länge	.....	mm
Breite	.....	mm
Höhe	.....	mm
Gewicht	.....	kg

- BHKW-Schaltanlage in einem Stahlblechgehäuse in Standschrankausführung (allseitig geschlossen und staubdicht) mit Sockel

Technische Beschreibung:

Schaltanlage, bestehend aus der Aggregatesteuerung und -überwachung sowie einem Leistungsteil mit Netzübergabefeld

Aggregatesteuerung: Erfüllung aller Funktionen für einen automatischen Betrieb der BHKW-Anlage, insbesondere Erfassung und Verarbeitung und ggf. Anzeige aller wichtiger Betriebswerte wie Temperaturen, Drücke, Füllstände, Überwachung und Anzeige von Frequenz, Spannung, Leistung und Lambdaverhältnis sowie Erfassung von Betriebsstunden und Startvorgängen.

Signalisierung von Störungen über Störmeldelampen, die ebenso wie die Anzeigegeräte in der Schaltschranktür unterzubringen sind.

Funktionen des Leistungsteils: Sicherstellung der Zu- und Abschaltung des Generators und der Hilfsantriebe. Netztrennung des Generators bei Kurzschluß- und Überstrom.

### 3.2 Beistellmaterial

Für die bauseitigen Anschlüsse der BHKW-Anlage werden vom Auftragnehmer folgende Beistellmaterialien geliefert und montiert, die nach Anweisung des Auftragnehmers bauseitig angeschlossen werden:

Gasanschluß: Gasregelstrecke für einen Eingangsdruckbereich von 20 - 100 mbar, bestehend aus einem Kugelhahn, einem Gasfilter, einem Druckwächter, einem Druckregelgerät, drei Magnetventilen und einer Flammenrückschlagsicherung. Sämtliche Gasarmaturen müssen DIN-DVGW-Zulassungen aufweisen. Die weitere Gasleitung zum Aggregat enthält ein flexibles Leitungsstück. Die Fertigung der Gasleitung und deren Überwachung hat nach den DVGW-Vorschriften zu erfolgen.

Elektroanschluß: Kein Beistellmaterial. Das Auflegen des Leistungskabels zur NSHV und der Steuerleitung für die Kesselfreigabeschaltung auf die Abgangsklemmen des Schaltschranks erfolgt bauseits.

Fundament: Geeignetes Material zur Dämpfung und akustischen Entkopplung des bauseits zu errichtenden Fundaments vom Gebäude. Bereitstellung eines Schalrahmen für die Betonarbeiten.

### 3.3 Hydraulischer Anschluß

Der hydraulische Anschluß an das Heizungsnetz erfolgt über flexible Leitungen. Der heiznetzseitige Anschluß der flexiblen Leitungen hat so zu erfolgen, daß durch die Verwendung entsprechender Massen die Übertragung von Körperschall auf ein Minimum begrenzt wird. Die Montage der nachfolgenden Komponenten wie Heizwasserpumpe und Absperrventile hat auf einer Unterkonstruktion so zu erfolgen, daß für die weiterführenden Leitungen im näheren Bereich des BHKW keine Deckenbefestigungen erforderlich werden.

### 3.4 Lüftungsanlage

Die Lüftungsanlage dient zur Abführung der Strahlungswärme und zur Zuführung der Verbrennungsluft für den Motor. Die Ausführung der Betriebsraumlüftung hat nach geltenden Regeln und Vorschriften zu erfolgen. Zur weiteren Nutzung der warmen BHKW-Abluft in Form einer Kesselluftvorwärmung wird eine motorische betätigte Luftumlenklappe in die Abluftleitung installiert.

Technische Daten (bitte eintragen):

Verbrennungsluftmenge	.....	$m_n^3/h$
Abstrahlungswärme ohne Rohrleitungen	.....	kW
Zulufttemperatur min./max.	...../.....	°C

### 3.5 Abgasanlage

Die Verbindung zwischen BHKW-Aggregat und Abgasleitung erfolgt durch ein flexibles Anschlußstück (s. a. hydraulischer Anschluß). Die Abgasleitung bis zum Schornstein ist in Edelstahl auszuführen. In der Abgasleitung ist ein Passstück für einen Brennwerttauscher vorzusehen. Bei der Aufstellung und Installation der Abgasanlage sind geltende Regeln und Vorschriften zu beachten. Die als Kontaktschutz notwendige Isolierung der Abgasleitung wird vom Auftraggeber vorgenommen. Die Entwässerung Schorsteinanlage ist so vorzunehmen, daß die Anlage für einen späteren Brennwertbetrieb geeignet ist.

### 3.6 Zentralsteuerung

Die Zentralsteuerung erfüllt als übergeordnete Steuerung der gesamten Heizanlage folgende Aufgaben:

- Erfassung, Verarbeitung und Anzeige und Weiterleitung von Messwerten
- Bildung von Solltemperaturen in Abhängigkeit von Außentemperatur und Tageszeit
- An- und Abwahl der BHKW-Anlage nach Speicherstand
- An- und Abwahl der Kesselanlage nach Speicherstand
- An- und Abwahl bzw. Modulation der Kesselstufen nach Vorlauftemperatur
- Speicherentladung vor Stromvorrang
- Speicherbeladung vor Wärmebedarfspitze
- Ansteuerung von Pumpen
- Ansteuerung von Mischventilen
- Ausgabe von Betriebs- und Störmeldungen
- Auswertung von kWh-Bezugsimpulsen (EVU) für die Zuschaltung des BHKW und ggf. Lastabwurf in mehreren Stufen .

### 3.7 Vollwartungsvertrag

Wartung, Instandhaltung und Störungsbeseitigung der BHKW-Anlage soll ausschließlich durch den Anbieter durchgeführt werden. Deshalb wird ein Vollwartungsvertrag mit zehn Jahren Laufzeit abgeschlossen. Der Vollwartungsvertrag bezieht sich auf alle Anlagenteile, die in Kapitel 3.1/2 beschrieben sind, und umfaßt folgende Leistungen:

- Störungsbeseitigung innerhalb von drei Arbeitstagen
- Reparaturen
- Bereitstellung und Austausch von Verschleißteilen
- Lieferung und Einbau von notwendigen Ersatzteilen
- Bereitstellung aller erforderlichen Betriebsmittel und Betriebsstoffe (außer Primärenergie)
- Inspektion, Pflege und Wartung .

Durch den Abschluß dieses Vertrages gibt der Auftragnehmer eine uneingeschränkte Garantie auf die in diesem Vertrag enthaltenen Bauteile für die Dauer der Vertragslaufzeit. Ein bindendes Vertragsangebot ist den Angebotsunterlagen beizufügen.

Gesamte BHKW-Wartungskosten pro Jahr bei 6.000 Betriebsstunden / Aggregat:

$$\dots\dots\dots\text{€}/\text{kWh}_{\text{el}} * 6.000 \text{ h/a} * 1 * 110 \text{ kW}_{\text{el}} = \dots\dots\dots\text{€}/\text{a}$$

Die Wartungskosten pro kWh<sub>el</sub> beziehen sich auf den Preisstand vom .....

## 4. Garantiewerte

### 4.1 Leistungs- und Verbrauchswerte

Es sind folgende Leistungs- bzw. Verbrauchswerte ohne Einberechnung von Toleranzen zu garantieren:

Nennleistungsaufnahme:		$\leq 332 \text{ kW}_{\text{Hu}}$
Wärmeverluste über Abstrahlung		$\leq 4 \text{ kW}$
Wärmeverluste über Abluft		$\leq 5 \text{ kW}$
Abluftmenge		$\leq 350 \text{ nm}^3/\text{h}$
Temperaturdifferenz des Brennwerttauschers zwischen Abgasaustritt und Kühlwassereintritt		$\leq 2 \text{ K}$
Nennleistungen:	elektrisch	$\geq 110 \text{ kW}$
	thermisch	$\geq 196 \text{ kW}$
	thermisch	$\geq 226 \text{ kW}$
	(mit Brennwertnutzung bei Rücklauftemp. = 40°C)	

Die elektrische Nennleistung wird als Nettoleistung an den Klemmen des Schaltschranks nach Abzug des Eigenverbrauchs aller Hilfsantriebe gemessen.

Abweichende Leistungs- bzw. Verbrauchsdaten sind unbedingt anzugeben. Diese Daten werden bei der Bewertung der Wirtschaftlichkeit berücksichtigt. Der Auftraggeber behält sich vor, eine Leistungsmessung mit Wirkungsgradbestimmung an der installierten Anlage zu verlangen.

## 4.2 Emissionswerte

Über die gesamte Laufzeit des Vollwartungsvertrages sind die folgenden Emissionsgrenzwerte einzuhalten:

NO <sub>x</sub>	250 mg/m <sub>n</sub> <sup>3</sup>
CO	300 mg/m <sub>n</sub> <sup>3</sup>

Der Auftragnehmer hat die Nachweispflicht für die Einhaltung der Emissionsgrenzwerte. Durch zwei zeitlich versetzte Messungen mit geeigneten Meßgeräten wird die Einhaltung der Grenzwerte nachgewiesen. Folgende Grenzwerte sind dabei im Vollastbetrieb einzuhalten:

NO <sub>x</sub> bei Abnahme	100 mg/m <sub>n</sub> <sup>3</sup>
CO bei Abnahme	100 mg/m <sub>n</sub> <sup>3</sup>
NO <sub>x</sub> nach 8000 Bh im Dauerbetrieb	250 mg/m <sub>n</sub> <sup>3</sup>
CO nach 8000 Bh im Dauerbetrieb	300 mg/m <sub>n</sub> <sup>3</sup>

Die hier aufgelisteten Werte sind vom Auftragnehmer zu garantieren. Bei Zweifel des Auftraggebers wird ein unabhängiger Sachverständiger (z.B TÜV) zur Klärung des Sachverhaltes bestellt. Bei Nichteinhaltung der garantierten Werte trägt der Auftragnehmer die Kosten der Prüfung. Dieses gilt auch im Wiederholungsfall. Werden die angegebenen Leistungs- und Emissionswerte bei Abnahme und im Dauerbetrieb nicht erreicht, hat der Auftragnehmer mit geeigneten Mitteln (z.B. Austausch des Katalysators oder der Lambda-Regelung) dafür zu sorgen, daß die Anlage den vorgegebenen Anforderungen entspricht.

5. Angebotspreise

Pos.	Bezeichnung	Gesamtpreise
<u>3.1</u>	<u>BHKW-Anlage</u>	.....€
<u>3.2</u>	<u>Beistellmaterial</u>	.....€
<u>3.3</u>	<u>Hydraulischer Anschluß</u>	.....€
<u>3.4</u>	<u>Lüftungsanlage</u>	.....€
<u>3.5</u>	<u>Abgasanlage</u>	.....€
<u>3.6</u>	<u>Zentralsteuerung</u>	.....€
	Netto-Gesamtpreis	.....€
	MwSt. 16 %	.....€
	<u>Brutto-Gesamtpreis</u>	<u>.....€</u>

---

3.7 Vollwartungsvertrag (ohne MwSt.) .....€/a

Ort und Datum: .....

Firmenstempel und Unterschrift des Anbieters

