

Leistungsbeschreibung MEPHISTO G26

1. Gasbefeueretes Kompakt - Brennwert-Blockheizkraftwerk MEPHISTO G26

Als anschlussfertiges Kompaktmodul für den Betrieb mit Erdgas der Gruppen H und L und Flüssiggas der Kategorie II, Klärgas und Biogas.

Hersteller: KraftWerK Kraft-Wärme-Kopplung GmbH
Typ: MEPHISTO G26

Technische Daten

Die Wirkungsgradangaben gelten für Nennleistung bei Rücklauftemperatur = 35 °C; Vorlauftemperatur = 55 °C; Ansauglufttemperatur = 25 °C; Luftdruck = 1013 mbar; Brennstoff = Erdgas mit $8,8 \text{ kWh}_{\text{Hu}}/\text{Nm}^3$ und Methanzahl ≥ 96

elektrische Leistung	10 bis 24 kW (regelbar)
el. Wirkungsgrad	30,5 %
thermische Leistung	38 bis 55 kW
th. Wirkungsgrad	70,0 %
Gesamtwirkungsgrad	100,5 %
NO_x-Emissionen (5 % O₂)	< 500 mg/Nm ³
CO-Emissionen (5 % O₂)	< 300 mg/Nm ³
Durchschnittlicher Schalldruckpegel in 1 m Abstand	≤ 65 dB A nach DIN 45635
Anlaufstrom	224 A
Nennstrom	44 A
cos φ	0,85 unkompensiert, Kompensation auf $\geq 0,96$ möglich
zul. Vorlauftemperatur	30 bis 90 °C (Dauerbetrieb)
zul. Rücklauftemperatur	10 bis 70 °C (Dauerbetrieb)
Gasanschluss	
Anschlussmaße	DN 25 (1 " AG)
Gasfließdruck	• 18 mbar
Gasdruck	max. 100 mbar
Gasanschlussleistung	79 kW Hu = 88 kW Ho
Vor-/Rücklauf	
Anschlussmaße	DN 32 (1 ¼ " AG)
Nenn-Volumenstrom	2,37 m ³ /h
Druckverlust	0,3 bar
Elektroanschluss	
Vorsicherung	Sicherungsabgang NH00 3 × 80 A gl
Empf. Querschnitt	5 · 25 mm ²
Spannung / Frequenz	3 × 400 V / 50 Hz
Abgas	
Anschlussmaß	am BHKW D 80 (PPs-Rohr der Brandklasse B1)
Abgasvolumenstrom	117 m ³ (i.N.)/h
zul. Abgasgedruck	≤ 10 mbar
Kondensatabfluss	DN 50
Abmessungen (L·B·H)	1800 · 1040 · 1300 mm (Schallschutzgehäuse)
Höhe mit Schaltschrank	1950 mm
Raumbedarf (L·B·H)	3800 · 2200 · 2200 mm (ohne Fundament) 3800 · 2200 · 2500 mm (mit Schallschutzfundament)
Betriebsgewicht	1200 kg

Leistungsbeschreibung MEPHISTO G26

Allgemeine Beschreibung	<p>Das BHKW besteht im Wesentlichen aus einem Industrie-Gas-Otto-Motor, wassergekühltem Asynchrongenerator, Brennwert-Abgaswärmetauscher mit integriertem Oxidations-Katalysator, Ölvorratsbehälter mit automatischer Ölnachspeisung, Schall- und Wärmeschutzkapsel und einem Schaltschrank mit Mikroprozess- steuerung und Bedieneinheit. Motor und Generator sind durch eine wartungsfreie und steckbare, elastische Metall-Kunststoff- kupplung zum Ausgleich von Radial-, Axial- und Winkelversatz verbunden und auf einem Gestell schwingungsgedämpft gelagert.</p> <p>Das Gestell ist allseitig von der Schallschutzkapsel getrennt und nur über flexible Leitungen verbunden. Wasser- und Gasverbindungen sind mit DIN - DVGW zugelassenen Schläuchen ausgeführt.</p> <p>Alle Anschlüsse sind durch die Montageplatte nach außen geführt. Der Schaltschrank ist auf der Montageplatte angeordnet. Alle Bedienelemente sind ohne Öffnen des Gehäuses erreichbar. Über ein menügeführtes LC-Display lassen sich alle Betriebs- und Zustandswerte ablesen und einstellen.</p> <p>Ausdehnungsgefäß, Überdruckventil, Befüllungs-, Entleerungs- und Entlüftungsarmaturen sind außen am Modul angebracht und ohne Öffnen des Gehäuses bedienbar.</p>
Gasmotor	<p>Wassergekühlter 4-Zylinder Otto-Reihenmotor, ausgelegt als Stationärmotor für Dauerbetrieb.</p> <p>Ausgerüstet mit mikroprozessorgesteuerter Zündung zur optimalen Anpassung von Zündzeitpunkt und Zündenergie auf Gasqualität (Methanzahl) und Betriebsfall. Standzeit der Zündkerzen durch angepasste Zündenergie > 2.000 h.</p> <p>Ölstandüberwachung durch min./max. Kontakt an der Ölwanne, automatischer Ölnachspeisung durch Hubkolbenpumpe aus 20 l Vorratsbehälter, elektronische Wasserdruck- Öldruck- und Ölverbrauchskontrolle.</p> <p>Elektrische Kühlwasserpumpe zur Motorwassertemperaturregelung, Temperaturüberwachung von Motorwasser Ein- und Ausgang, Primärkreis-VL, Heizungswasser VL und RL, Motoröl, Abgastemperatur vor und hinter dem Katalysator sowie hinter dem Abgaswärmetauscher.</p> <p>effektiver Wirkungsgrad: $\geq 34,0 \%$ Hubraum: 3.990 cm^3 Verdichtung: $11,0 : 1$ Schmierölverbrauch: $\leq 0,3 \text{ g/kWh}_{el}$</p>
Generator	<p>Wassergekühlter vierpoliger Asynchrongenerator der Isolationsklasse F, beidseitig kugelgelagert.</p> <p>Ausführung nach DIN EN 60034. Starten des Asynchrongenerators in Sternschaltung und drehzahlabhängige Umschaltung in Dreieckschaltung bei 90 % der Nenndrehzahl.</p> <p>Ausgestattet mit Generatorschutzschalter mit Überlastschutz und Kurzschluss Schnellauslösung sowie elektronischer Überwachung der Wicklungstemperatur und Drehzahl.</p> <p>Wirkungsgrad: $\geq 93,9 \%$ Bemessungsdrehzahl: 1.523 min^{-1} Schutzart: IP54</p>
Katalysator / Abgasreinigung	<p>Geregelter Oxidations-Katalysator auf Metallträgerbasis im Abgaswärmetauscher integriert.</p> <p>Beheizte Lambdasonde mittig im Abgasstrom angeordnet.</p> <p>Ein digitaler PID-Lambda-Regler ist in der Modulsteuerung integriert. Zur Funktionskontrolle und sicheren Einhaltung der Emissionsgrenzwerte im Dauerbetrieb werden die Abgastemperaturen vor und hinter dem Katalysator elektronisch überwacht.</p>

Leistungsbeschreibung MEPHISTO G26

Gasstrecke / Gassicherheit	<p>Auf der Montageplatte angebrachte Gasregel- und Sicherheitsstrecke nach DIN-DVGW, zugelassen gemäß DVGW-Arbeitsblatt 260, bestehend aus Gasfilter, Gasdruckwächter, zwei Gasmagnetventilen, elektronischem Gasdruckregler, Gasmembranmischer und Drosselklappe.</p> <p>Abwechselnde Funktionskontrolle der Gasmagnetventile beim Abschalten des BHKW.</p> <p>Spülung der Ansaug-/Abgasleitungen beim Ein- bzw. Ausschalten.</p> <p>Ansaugkrümmer ausgestattet mit Flammenrückschlagventil.</p> <p>Anschlussmöglichkeit für externen Gassensor (Zubehör) zur Raumluftüberwachung.</p>
Abgaswärmetauscher	<p>Brennwertfähiger, korrosionsbeständiger Abgaswärmetauscher aus Al-Si-Guss zur Auskopplung der im Abgas enthaltenen Wärme, ausgestattet mit großem Revisionsdeckel zur wartungsfreundlichen Reinigung (rostfreier Stahl, Werkst.-Nr.:1.4571) und Sicherheitstemperaturbegrenzer (STB, Auslösung bei 100 °C).</p>
Plattenwärmetauscher	<p>Kupfergelöteter Plattenwärmetauscher (rostfreier Stahl, Werkst.-Nr.:1.4401) zur Auskopplung der Abwärme des Motors und des Abgassammelrohres (Primärkreislauf).</p>
Abgasschalldämpfer	<p>Aufeinander abgestimmtes System aus Absorptionsschalldämpfer im Modulgehäuse und zusätzlichem Reflexionsschalldämpfer außerhalb des Gehäuses.</p> <p>Beide Schalldämpfer bestehen aus korrosionsbeständigem Kunststoff (PPs) der Brandklasse B1, zugelassen bis 120 °C.</p>
Schallschutzkapsel	<p>Stabile 80 mm starke, thermoakustische Vollkapselung zur Wärme- und Schallisolierung, bestehend aus fest montierter Rückwand und Montageplatte, drei ohne Werkzeug abnehmbaren Seitenteilen, einer Deckelplatte und 2 Gasdruckfedern zum Öffnen der Deckelplatte sowie aller Beschläge und Scharniere.</p> <p>Die Elemente sind aus 1,5 mm bandverzinktem Stahlblech, min. 275 g/m² beidseitig gemäß DVV, innenseitig entdröhnt, schallabsorbierende Mineralwolleauskleidung KI > 40, Innenabdeckung aus verzinktem Lochblech mit Glas-Seidengewebeabdeckung als Rieselschutz, 70 ∞m Pulverbeschichtung RAL 5021 wasserblau.</p>
Netzüberwachung, Leistungsüberwachung, Leistungsregelung	<p>Die Schutzeinrichtungen des Generators sind nach den Bestimmungen des VDE, den technischen Anschlussbedingungen an das Niederspannungsnetz (TAB) und der Richtlinie für den Parallelbetrieb von Eigenerzeugungsanlagen mit dem Niederspannungsnetz des EVU ausgeführt.</p> <p>Elektronische Überwachung der drei Netzspannungen (min. 200 V, max. 250 V), Netzfrequenz (min. 49,7 Hz, max. 50,3 Hz), Netzasymmetrie, $\cos \varphi$ und der drei Generatorströme. Zusätzlich wird die Gleichmäßigkeit der Leistungsabgabe („P-unrund“) überwacht, um einen Ausfall von Zündkerzen und ggf. Ventilverschleiß sicher zu erkennen: Automatische Warmmeldung bei erhöhtem P-unrund, Störabschaltung bei Überschreiten des Grenzwertes.</p> <p>Die Funktionskontrolle der Netzüberwachung kann sowohl über die integrierte Simulation als auch über Trennklemmen gemäß VDEW-Richtlinie erfolgen.</p> <p>Leistungsregelung über digitalen PID-Regler, Ansteuerung der Drosselklappe über positionspräzisen Schrittmotor.</p> <p>Start des BHKW mit kleinster elektrischer Leistung, Regelung auf extern oder intern vorgegebenen Sollwert nach Ablauf der parametrierbaren Warmlaufphase.</p>

	Modulsteuerung	<p>Der auf der Montageplatte montierte Schaltschrank ist mit Rechneinheit, Leistungsplatine, Generatorschützen, Prüfklemmen sowie Relais und Sicherungsautomaten ausgerüstet.</p> <p>Zwei unabhängig voneinander arbeitende Mikroprozessoren übernehmen alle Schalt-, Steuerungs- und Regelungsfunktionen für den vollautomatischen Betrieb des Moduls.</p> <p>Überwachung des laufenden Programms mittels zwei externer Watchdog-Bausteine.</p> <p>Das LC-Display zur Anzeige aller Bedienungs- und Betriebszustände, die Menütasten, die Betriebszustand-LED sowie ein Hauptschalter und ein Betriebsschalter befinden sich in der Schaltschranktür und können ohne Öffnen des Gehäuses bedient werden.</p> <p>Über ein Fernüberwachungsmodul (Zubehör) kann die Steuerung komplett fernbedient werden und automatisch Warn- und Störmeldungen übermitteln.</p> <p>Die Steuerung ist mit verschiedenen Schnittstellen zur Kommunikation mit übergeordneten DDC-Steuerungen ausgerüstet.</p> <p>Mikrocontroller: 2 · 80C517A, 8 bit Datenbus</p> <p>Analoge Eingänge: 24 (10 bit Auflösung)</p> <p>Digitale Ein-/ Ausgänge: 48</p> <p>Analoge Ausgänge: 8 (8 bit Auflösung)</p> <p>Anzeige: beleuchtetes LC-Display; 40 Zeichen · 16 Zeilen</p> <p>Speicher: Flash-PROM für Programm, EEPROM für Parameter</p> <p>Kommunikations-Schnittstellen (Zubehör): CAN-Bus, RK512 (RS232 oder RS485), LON-Bus, Modem</p> <p>Zusatzfunktionen: Echtzeituhr für Laufzeit- und Meldeprotokoll</p>
1.1.	BHKW MEPHISTO G26	BHKW MEPHISTO G26 wie beschrieben, ab Werk
1.2.	Verpacken und Liefern	Brennwert-BHKW-Modul wie oben beschrieben und bestelltes Zubehör aus Punkt 2., speditionsgerecht verpacken und liefern, frei Bordsteinkante.
1.3.	Optional Anmeldung	<p>Hilfestellung bei den Formalitäten zur Anmeldung des BHKW beim Hauptzollamt und beim Bundesamt für Ausfuhrkontrolle.</p> <p>Hilfestellung bei den Formalitäten zur Anmeldung bei den Energieversorgungsunternehmen (Strom und Gas). Die Antragstellung erfolgt durch vor Ort zugelassene Installateure.</p>

Leistungsbeschreibung MEPHISTO G26

2.	Zubehör BHKW-Modul	
2.1.	Heizungsseitige Sicherheitsbaugruppe und Befüllleinrichtung	Bestehend aus Membransicherheitsventil 3 bar und Membran-Ausdehnungsgefäß 6 l nach DIN 4751 Teil 2; Automatikentlüfter und KFE-Kugelhahn zum Füllen und Entleeren, komplett montiert an BHKW-Modulrückwand (SV 3 bar).
2.2.	Pumpengruppe	Bestehend aus Heizwasserpumpe Typ Grundfos MAGNA 32-100 mit Geni-Busmodul (geregelt von BHKW-Modulsteuerung). Pumpengruppe mit 3 Absperrhähnen und 2 Thermometern. Schlammabscheider 1 1/4" für Heizwasserrücklauf, komplett vormontiert zur schnellen Montage auf BHKW-Montageplatte, liefern.
2.3.	Gasanschlusssatz	Bestehend aus Kugelhahn DN 25 mit TAS-Ventil Anschlussgewinde 1 " IG und Edelstahlwellschlauch DN 25 Anschlussgewinde 1 " AG, 1000 mm lang mit konisch dichtender Verschraubung. Alle Komponenten DVGW geprüft, liefern.
2.4.	Heizungsanschlusssatz	Bestehend aus 2 St. Panzerschlauch DN 32 mit Edelstahlgeflecht, 1000 mm lang, 1 1/4" IG flachdichtend, liefern
2.5.	Fernüberwachungsmodul zwingend erforderlich bei Abschluss eines Vollwartungsvertrages	Analoges Modem inkl. Fernbedienungssoftware für Windows zur Fernüberwachung und -steuerung aller BHKW-Module an einem Standort, betriebsfertig im BHKW-Schaltschrank montiert, liefern. Ein analoger, durchwahlfähiger Telefonanschluss wird bauseits bereitgestellt.
2.6.	Eintarif-Drehstromzähler	Beglaubigter Eintarif-Drehstromzähler 10/63 A, 3 · 400 V, Klasse 2, mit Impulsgeber 100 Imp/kWh, zur Messung der vom BHKW erzeugten elektrischen Arbeit (kWh) für Abrechnungszwecke, betriebsfertig montiert auf Hutschiene im BHKW-Modulschaltschrank.
2.7.	Gassensor	Gassensor mit 2 potentialfreien Relaisausgängen (230 V / 3,15 A) zur allgemeinen Raumluftüberwachung in Energiezentralen, zur Wandmontage, liefern.
2.8.	Optional Heizungsnotschalter	Heizungsnotschalter mit Beleuchtung für Aufputzmontage, liefern
2.9.	Optional Luftabscheider	Typ Spirovent 1 1/4 " IG zur waagerechten Montage im BHKW-Vorlauf, liefern.
2.10.	Optional Balgengaszähler G10-DN40	Beglaubigter Einstutzen-Gasmengenzähler DN 40 zur Ermittlung der vom BHKW verbrauchten Gasmenge, mit Impulsausgang, Q = 0,10 bis 16 m³/h, Druckverlust 3,0 mbar bei Qmax, mit Anschlussstück, liefern.
2.11.	Optional Neutralisationsanlage	Kondensat-Neutralisationsanlage inkl. Montagezubehör und Granulatfüllung ausreichend für 100 kW Gasleistung, liefern.
2.12.	Optional Neutralisationsanlage mit Kondensatpumpe	Kondensat-Neutralisationsanlage mit Kondensatpumpe inkl. Montagezubehör und Granulatfüllung ausreichend für 100 kW Gasleistung, liefern.

2.13.	Optional Analoge TK-Anlage	<p>Telefonanlage, durchwahlfähig, mit aktiver Faxweiche, zum Anschluss von 6 analogen Endgeräten (z.B. BHKW-Steuerung und Faxgerät), die von außen angerufen werden.</p> <p>Die Telefonanlage wird mit fünf Anschlüssen für Durchwahl und einem Faxanschluss, der direkt auf die normale Telefonnummer reagiert, vorkonfiguriert, liefern.</p>
2.14.	Optional Kompensationskondensator	<p>Leistungskondensator 12,5 kvar, 3 x 400 V, 50 Hz, zur Blindleistungskompensation ($\cos \varphi > 0,96$), montiert im BHKW-Schaltschrank.</p>

3. Regelung - Technik und Zubehör BHKW-Modul		
3.1.	Optional Pufferspeicherregelung	<p>Softwaremodul inkl. zwei Tauchtemperaturfühlern Pt-1000, flüssigkeitsdicht rolliert mit 3 m Anschlusskabel und Messing-Tauchhülse $\frac{1}{2}$" AG, 7 x 100 mm zum Erfassen der Pufferspeichertemperatur, liefern.</p>
3.2.	Optional Regelung für wärme- und stromgeführten BHKW-Betrieb Empfohlen, wenn keine übergeordnete DDC vorhanden ist.	<p>Softwaremodul zur witterungsgeführte Vorlauftemperaturregelung, VL-Temperaturanhebung bei TWW-Anforderung, zusätzliche Kesselfreigabe und Pufferspeicherregelung, wahlweise stromgeführter Betrieb, integriert in BHKW Steuerung.</p> <p>Inkl. Außentemperaturfühler (Sensorelement, Pt-1000 in Kunststoffgehäuse IP 65 für Wandmontage) und Anlegetemperaturfühler (Sensorelement, Pt-1000 in Kunststoffgehäuse IP 65 zum Anlegen an Heizungsrohre bis 2") oder</p> <p>Tauchtemperaturfühler Pt-1000, flüssigkeitsdicht rolliert mit 3 m Anschlusskabel und Messing-Tauchhülse $\frac{1}{2}$" AG, 7 x 100 mm, liefern.</p>
3.3.	Optional Steuerungstechnische Einbindung Diese Position kommt nur zum Tragen wenn die „Regelung für wärme- und stromgeführten BHKW-Betrieb“ gewählt wird	<p>Liefen, Verlegen und beidseitiges Anschließen der Elektro-Steuerleitungen (Kesselfreigabe, Kesselweiche, TWW-Anforderung, Außentemperaturfühler, Anlegetfühler oder Tauchtemperaturfühler) zur Inbetriebnahme der Position „Regelung für wärme- und stromgeführten BHKW-Betrieb“. Verlegen in vorhandenem Kabelkanal oder vorhandener Kabelbühne. Funktionskontrolle und Einregulierung der Steuerung. Kabellängen max. 15 m. Ohne Mauerdurchbrüche, Bohrungen oder dergleichen. Stemm- und Verputzarbeiten erfolgen bauseits.</p>
3.4.	Optional Wirkleistungsmessgerät erforderlich für stromgeführte Betriebsweise	<p>3-phasiger Drehstromzähler mit Impulsausgang, 1/5 A, 3 · 400 V, Klasse 1, inkl. 3 Stromwandler z.B. 100/5 A, zur Ermittlung der im Objekt benötigten elektrischen Leistung für stromgeführte Betriebsweise des BHKW-Moduls, zur Montage auf Hutschiene in HA-Hauptverteilung, liefern.</p>

<p>3.5. Optional Kommunikationsmodul CAN erforderlich bei Mehrmodulanlagen, optional zur Kommunikation mit übergeordneter DDC</p>	<p>Kommunikationsschnittstelle über CAN für den Datenaustausch zwischen zwei oder mehreren BHKW-Modulen (je BHKW ein Kommunikationsmodul) und/oder mit übergeordneter DDC. Betriebsfertig im BHKW-Schaltschrank montiert. Zur Fernüberwachung und -steuerung sowie automatischer Warn- und Störungsmeldung aller BHKW-Module über ein gemeinsames Fernüberwachungsmodul. Startabstimmung zwischen den Modulen. Laufzeitoptimierung und modulierende Leistungsregelung aller Module, liefern.</p>
<p>3.6. Optional Kommunikationsmodul RK512 zur Kommunikation mit übergeordneter DDC</p>	<p>Kommunikationsschnittstelle über 3964R/RK512 für den Datenaustausch zwischen BHKW und übergeordneter DDC. Betriebsfertig im BHKW-Schaltschrank montiert.</p>
<p>3.7. Optional Kommunikationsmodul LON-Bus zur Kommunikation mit übergeordneter DDC</p>	<p>Kommunikationsschnittstelle über LON-Bus für den Datenaustausch zwischen BHKW und übergeordneter DDC. Betriebsfertig im BHKW-Schaltschrank montiert.</p>

<p>4. Fundament zur Schallentkopplung des BHKW in akustisch sensiblen Bereichen. Eine Fundament-Fertigungsskizze kann beim BHKW-Hersteller kostenfrei angefordert werden.</p>	
<p>4.1. Schalldämpfende Fundamentunterlage</p>	<p>Bestehend aus 2 Streifen 1800 x 110 x 50 mm, Typ Sylomer M50, liefern.</p>
<p>4.2. Stahlbetonfundament Vor Ort erstellt; in der Regel bauseits.</p> <p>oder</p>	<p>Zur Schwingungsentkopplung zwischen BHKW und Aufstellort. Fundament vor Ort gegossen, inkl. Auflegen auf schalldämpfende Fundamentunterlage. Betongüte mindestens B25, zwei Bewehrungsmatten mit mindestens \varnothing 8 mm, Maße (L · B · H): 1840 · 1080 · 200 mm.</p>
<p>4.3. Fertigfundament</p>	<p>zum Auflegen auf schalldämpfende Fundamentunterlage, ab Werk</p>
<p>4.4. Einbringung Fertigfundament</p>	<p>Einbringung ebenerdig, ohne Hindernisse, gerade Durchgangsbreiten min. 120 cm, Türbreiten min. 110 cm, inkl. Auflegen auf schalldämpfende Fundamentunterlage</p>

<p>5. Montagearbeiten BHKW-Modul</p>	
<p>5.1. Einbringung</p>	<p>Transport des Maschinensatzes von der Abladestelle zum Aufstellort. Ebenerdig, mit Hubwagen befahrbar, ohne Hindernisse, gerade Durchgangsbreite min. 100 cm, Türbreiten min. 80 cm. Die An- und Abfahrt wird separat berechnet</p>
<p>5.2. Ausrichtung und Montage des Maschinensatzes</p>	<p>Ausrichtung und Montage des Maschinensatzes am Aufstellort. Die An- und Abfahrt wird separat berechnet</p>

Leistungsbeschreibung MEPHISTO G26

6.	Abgasleitung BHKW-Modul	Kunststoffrohr der Brandklasse B1 aus PPs (Polypropylen schwer entflammbar), D 110, Typ B für gasbetriebene Feuerstätten mit Abgastemperaturen bis 120°C und Überdruck bis 1000 Pa. Rohre und Formteile mit angeformten Steckmuffen und Spezialdichtungen. Fabrikat: Skoberne.
6.1.	Abgasleitung innerhalb des Heizraumes	Bestehend aus Abgasleitung wie beschrieben; inkl. aller Formteile, Abgasmessstutzen, Kondensatfalle und Montagematerial vom BHKW-Modul innerhalb des Heizraumes bis zum Schornsteineintritt, liefern. Abgasleitung _____ m Bogen 90° _____ Stück Bogen 45° _____ Stück
6.2.	Abgasleitung für vorhandenen Abgasschacht Schacht ohne Versprünge	Abgasleitung für den vorhandenen Abgasschacht, inkl. aller Formteile, Reinigungsöffnung, Schachtabdeckung und Montagematerial, liefern. Höhe des Abgasschachtes: _____ m
	oder	
6.3.	Flexible Abgasleitung für vorhandenen Abgasschacht Schacht mit Versprünge	Abgasleitung für den vorhandenen Abgasschacht; inkl. aller Formteile, Reinigungsöffnung, Schachtabdeckung und Montagematerial, liefern. Höhe des Abgasschachtes: _____ m
	oder	
6.4.	Abgasleitung für Außenwandmontage	Außenwand-Abgasanlage, konzentrisches Doppelrohrsystem, raumluftunabhängig, Innenrohr wie beschrieben, weißes (RAL 9010), pulverbeschichtetes Metallaußenrohr D110/150, weiße Außenwandschellen, Außenwandbogen und oberes Abschlussstück, liefern. Höhe der Abgasanlage: _____ m

7.	Inbetriebnahme des BHKW-Moduls	
7.1.	Inbetriebnahme	Inbetriebnahme des BHKW-Moduls, Einstellung aller Maschinenparameter, Einregulierung der Gasstrecke, Kontrolle aller für den Betrieb notwendigen Funktionen, Emissionsmessung, Test der Sicherheitseinrichtungen (insbesondere der Netzüberwachung und Abschaltorgane), Einweisung des Betreibers, Erstellung des Inbetriebnahmeprotokolls und Übergabe des Betriebs- und Wartungshandbuchs, die An- und Abfahrt wird separat berechnet.

8.	Installationsarbeiten	zusätzliche, notwendige Installationsarbeiten. In der Regel erfolgen diese Arbeiten nicht durch den BHKW Hersteller.
8.1.	Elektroanschluss für BHKW herstellen	Setzen eines geeigneten Sicherungsabganges an der Elektrohauptverteilung, Verlegen und Anschließen des Hauptstromkabels. Der Elektroanschluss erfolgt nach den Bestimmungen des VNB/EVU.
8.2.	Elektrischer Anschluss Zubehörteile	Liefern und Verlegen der Zuleitungen und anschließen der Zubehörteile Gassensor, Heizungsnotschalter und Kondensatpumpe.
8.3.	Hydraulische und Gastechische Einbindung	Einbindung des BHKW in das vorhandene System. Heiz.-VL, Heiz.-RL und Gaszuleitung, inkl. aller Form-Verbindungs- und Montageteile, liefern und montieren.
8.4.	Kondensatleitung DN 50	Vom Kondensataustritt zum Ablauf im Heizraum, Rohre und Formteile mit angeformten Steckmuffen und Dichtungen, liefern und montieren.
8.5.	Anschluss des Zubehörteils Neutralisationsanlage	Liefern aller erforderlichen Zuleitungen und anschließen des Zubehörteils Neutralisationsanlage.
8.6.	Telefonanschluss notwendig zur Fernüberwachung	Analoger, durchwahlfähiger Telefonanschluss, liefern und montieren.
8.7.	Installation Abgasanlage	Installation der gewählten Positionen aus Punkt „Abgasleitung BHKW-Modul“.

9.	Vollwartung des BHKW-Moduls laut Herstellerangaben
	<ul style="list-style-type: none"> • Regelmäßige Funktionskontrolle über Modem • Empfang- und Auswertung von Warn- und Störungsmeldungen • Regelmäßige Inspektionen, Pflege und Wartung • Bereitstellung und Austausch aller Verschleiß- und Ersatzteile • Lieferung und Einbau von Betriebsmitteln • Durchführung von Reparaturen • Störungsbeseitigung, in der Regel am auf das Bekanntwerden der Störung folgenden Arbeitstag, in Ausnahmefällen innerhalb von drei Arbeitstagen • Entsorgung verbrauchter Betriebsmittel und ausgebaute Teile nach dem jeweils aktuellen Stand der gesetzlichen Bestimmungen
	Zur Fernüberwachung und für Störungsmeldungen wird bauseits ein analoger, durchwahlfähiger Telefonanschluss bereitgestellt.
	Für die Befüllung der Anlage und für Spülarbeiten wird bauseits ein Trink- und Abwasseranschluss zur freien Benutzung bereitgestellt.
	Für Wartungs- und Reparaturarbeiten besteht ganzjährig 24 Stunden am Tag freier Zugang zum Aufstellungsraum des BHKW-Moduls. Weiterhin werden alle notwendigen Schlüssel an die ausführende Wartungsfirma übergeben. Der Vollwartungsvertrag wird direkt mit dem Hersteller des BHKW-Moduls oder einem seiner Service-Partner abgeschlossen. Ein Vertragsmuster ist dem Angebot beizufügen.
	Laufzeit des Vollwartungsvertrages: 80.000 Betriebsstunden, maximal 15 Jahre.
	Preise: pro erzeugter kWh elektrischer Arbeit: zzgl. _____ - pro Betriebsstunde: _____ -
	Die Preise beziehen sich auf das Kalenderjahr des Vertragsabschlusses. Sie erhöhen sich im Jahresrhythmus jeweils um 2%. Die angegebenen Europreise werden jeweils auf vier Nachkommastellen gerundet.