

## Leistungsbeschreibung MEPHISTO G20

### 1. Gasbefeuertes Kompakt - Brennwert-Blockheizkraftwerk MEPHISTO G20

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

Hersteller: KraftWerK Kraft-Wärme-Kopplung GmbH  
Typ: MEPHISTO G20

#### 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 kWh<sub>Hu</sub>/Nm<sup>3</sup> und Methanzahl ≥ 96

<b>elektrische Leistung</b>	6 bis 20 kW (regelbar)
<b>el. Wirkungsgrad</b>	31,0 %
<b>thermische Leistung</b>	27 bis 49,1 kW
<b>th. Wirkungsgrad</b>	73,1 %
<b>Gesamtwirkungsgrad</b>	104,1 %
<b>NO<sub>x</sub>-Emissionen (5 % O<sub>2</sub>) CO-</b>	< 250 mg/Nm <sup>3</sup>
<b>Emissionen (5 % O<sub>2</sub>)</b>	< 300 mg/Nm <sup>3</sup>
<b>Mittlerer Schalldruckpegel in 1 m Abstand</b>	≤ 58,5 dB A nach DIN 45635
<b>Anlaufstrom</b>	ca. 60 A
<b>Nennstrom</b>	37,5 A
<b>cos φ</b>	0,78 unkompenziert, Kompensation auf _ 0,95 möglich
<b>zul. Vorlauftemperatur</b>	30 bis 90 °C (Dauerbetrieb)
<b>zul. Rücklauftemperatur</b>	10 bis 70 °C (Dauerbetrieb)
<b>Gasanschluss</b>	
<b>Anschlussmaße</b>	DN 20 (3/4 " AG)
<b>Gasfließdruck</b>	• 18 mbar
<b>Gasdruck</b>	max. 100 mbar
<b>Gasanschlussleistung</b>	64,5 kW Hu = 71,5 Ho
<b>Vor-/Rücklauf</b>	
<b>Anschlussmaße</b>	DN 25 (1 " AG)
<b>Nenn-Volumenstrom</b>	2,12 m <sup>3</sup> /h
<b>Druckverlust</b>	0,3 bar
<b>Elektroanschluss</b>	
<b>Vorsicherung</b>	Sicherungsabgang NH00 3 x 50 A gl unkompenziert, 3 x 35 A gl kompenziert
<b>Empf. Querschnitt</b>	5 · 10 mm <sup>2</sup> , ab 10 m Leitungslänge 5 · 16 mm <sup>2</sup>
<b>Spannung / Frequenz</b>	3 x 400 V / 50 Hz
<b>Abgas</b>	
<b>Anschlussmaß</b>	am BHKW D 80 (PPs-Rohr der Brandklasse B1)
<b>Abgasvolumenstrom</b>	69 m <sup>3</sup> (i.N.)/h
<b>zul. Abgasgegendruck</b>	≤ 10 mbar
<b>Kondensatabfluss</b>	DN 50
<b>Abmessungen (L·B·H)</b>	1450 · 1020 · 1010 mm (Schallschutzgehäuse)
<b>Höhe mit Schaltschrank</b>	1660 mm
<b>Raumbedarf (L·B·H)</b>	3400 · 2000 · 1950 mm (ohne Fundament) 3400 · 2000 · 2200 mm (mit Schallschutzfundament)
<b>Betriebsgewicht</b>	800 kg

**Allgemeine Beschreibung**

Das BHKW besteht im Wesentlichen aus einem Industrie-Gas-Otto-Motor, wassergekühltem Asynchrongenerator, Brennwert-Abgaswärmetauscher mit integriertem Katalysator, Ölvorratsbehälter mit automatischer Ölnachspeisung, Schall- und Wärmeschutzkapsel und einem Schaltschrank mit Mikroprozessorsteuerung und Bedieneinheit. Motor und Generator sind durch eine wartungsfreie und steckbare, elastische Metall-Kunststoffkupplung zum Ausgleich von Radial-, Axial- und Winkelversatz verbunden und auf einem Gestell schwingungsgedämpft gelagert.

Das Gestell ist allseitig von der Schallschutzkapsel getrennt und nur über flexible Leitungen verbunden. Wasser- und Gasverbindungen sind mit DIN - DVGW zugelassenen Schläuchen ausgeführt.

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.

Ausdehnungsgefäß, Überdruckventil, Befüllungs-, Entleerungs- und Entlüftungsarmaturen sind außen am Modul angebracht und ohne Öffnen des Gehäuses bedienbar.

**Gasmotor**

Wassergekühlter 4-Zylinder Otto-Reihenmotor, ausgelegt als Stationärmotor für Dauerbetrieb.

Ausgerüstet mit mikroprozessorgesteuerter Zündung zur optimalen Anpassung von Zündzeitpunkt und Zündenergie auf Gasqualität (Methanzahl) und Betriebsfall. Standzeit der Zündkerzen durch angepasste Zündenergie > 3000 h.

Ölstandüberwachung durch min./max. Kontakt an der Ölwanne, automatischer Ölnachspeisung durch Hubkolbenpumpe aus 20 l Vorratsbehälter, elektronische Wasserdruck- Öldruck- und Ölverbrauchskontrolle.

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.

effektiver Wirkungsgrad:  $\geq 33,5 \%$   
 Hubraum: 2.197 cm<sup>3</sup> 11,5  
 Verdichtung: : 1  
 Schmierölverbrauch:  $\leq 0,3 \text{ g/kWh}_{el}$

**Generator**

Wassergekühlter vierpoliger Asynchrongenerator der Isolationsklasse F, beidseitig kugelgelagert.

Ausführung nach DIN EN 60034. Starten des Asynchrongenerators in Sternschaltung und drehzahlabhängige Umschaltung in Dreieckschaltung bei 90 % der Nenndrehzahl.

Ausgestattet mit Generatorschutzschalter mit Überlastschutz und Kurzschluss Schnellauslösung sowie elektronischer Überwachung der Wicklungstemperatur und Drehzahl.

Wirkungsgrad:  $\geq 92,1 \%$   
 Bemessungsdrehzahl: 1.538 min<sup>-1</sup>  
 Schutzart: IP54

**Katalysator / Abgasreinigung**

Geregelter 3-Wege-Katalysator auf Metallträgerbasis im Abgaswärmetauscher integriert.

Beheizte Lambdasonde mittig im Abgasstrom angeordnet.

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.

## Leistungsbeschreibung MEPHISTO G20

<b>Gasstrecke / Gassicherheit</b>	<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>
<b>Abgaswärmetauscher</b>	<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>
<b>Plattenwärmetauscher</b>	<p>Kupfergelöteter Plattenwärmetauscher (rostfreier Stahl, Werkst.-Nr.:1.4401) zur Auskopplung der Abwärme des Motors und des Abgassammelrohres (Primärkreislauf).</p>
<b>Abgasschalldämpfer</b>	<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>
<b>Schallschutzkapsel</b>	<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/m<sup>2</sup> beidseitig gemäß DVV, innenseitig entdröhnt, schallabsorbierende Mineralwolleauskleidung KI &gt; 40, Innenabdeckung aus verzinktem Lochblech mit Glas-Seidengewebeabdeckung als Rieselschutz, 70 µm Pulverbeschichtung RAL 5021 wasserblau.</p>
<b>Netzüberwachung, Leistungsüberwachung, Leistungsregelung</b>	<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, <math>\cos \varphi</math> 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 Warnmeldung 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>

	<p><b>Modulsteuerung</b></p> <p>Der auf der Montageplatte montierte Schaltschrank ist mit Rechereinheit, 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                  Analoge Eingänge: 24 (10 bit Auflösung)                  Digitale Ein-/ Ausgänge: 48                  Analoge Ausgänge: 8 (8 bit Auflösung)                  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>
<p><b>1.1. BHKW MEPHISTO G20</b></p>	<p>BHKW MEPHISTO G20 wie beschrieben, ab Werk</p>
<p><b>1.2. Verpacken und Liefern</b></p>	<p>Brennwert-BHKW-Modul wie oben beschrieben und bestelltes Zubehör aus Punkt 2., speditionsgerecht verpacken und liefern, frei Bordsteinkante.</p>
<p><b>1.3. Optional Anmeldung</b></p>	<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 G20

<b>2.</b>	<b>Zubehör BHKW-Modul</b>	
<b>2.1.</b>	<b>Heizungsseitige Sicherheitsbaugruppe und Befülleinrichtung</b>	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).
<b>2.2.</b>	<b>Pumpengruppe</b>	Bestehend aus Heizwasserpumpe Typ Grundfos MAGNA 32-60 mit Geni-Busmodul (geregelt von BHKW-Modulsteuerung). Pumpengruppe mit 3 Absperrhähnen und 2 Thermometern. Schlammabscheider 1" für Heizwasserrücklauf komplett vormontiert zur schnellen Montage auf BHKW-Montageplatte, liefern.
<b>2.3.</b>	<b>Gasanschlusssatz</b>	Bestehend aus Kugelhahn DN 20 mit TAS-Ventil Anschlussgewinde ¾" IG und Edelstahlwellschlauch DN 20 Anschlussgewinde ¾" AG, 1000 mm lang mit konisch dichtender Verschraubung. Alle Komponenten DVGW geprüft, liefern.
<b>2.4.</b>	<b>Heizungsanschlusssatz</b>	Bestehend aus 2 St. Panzerschlauch DN 25 mit Edelstahlgeflecht, 1000 mm lang, 1" IG flachdichtend, liefern
<b>2.5.</b>	<b>Fernüberwachungsmodul</b> 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.
<b>2.6.</b>	<b>Eintarif-Drehstromzähler</b>	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.
<b>2.7.</b>	<b>Gassensor</b>	Gassensor mit 2 potentialfreien Relaisausgängen (230 V / 3,15 A) zur allgemeinen Raumluftüberwachung in Energiezentralen, zur Wandmontage, liefern.
<b>2.8.</b>	Optional <b>Heizungsnotschalter</b>	Heizungsnotschalter mit Beleuchtung für Aufputzmontage, liefern.
<b>2.9.</b>	Optional <b>Luftabscheider</b>	Typ Spirovent 1" IG zur waagerechten Montage im BHKW-Vorlauf, liefern.
<b>2.10.</b>	Optional <b>Balgengaszähler G6-DN25</b>	Beglaubigter Einstutzen-Gasmengenzähler DN 25 zur Ermittlung der vom BHKW verbrauchten Gasmenge, mit Impulsausgang, Q = 0,06 bis 10 m³/h, Druckverlust 2,0 mbar bei Qmax, mit Anschlussstück, liefern.
<b>2.11.</b>	Optional <b>Neutralisationsanlage</b>	Kondensat-Neutralisationsanlage inkl. Montagezubehör und Granulatfüllung ausreichend für 100 kW Gasleistung, liefern.
<b>2.12.</b>	Optional <b>Neutralisationsanlage mit Kondensatpumpe</b>	Kondensat-Neutralisationsanlage mit Kondensatpumpe inkl. Montagezubehör und Granulatfüllung ausreichend für 100 kW Gasleistung, liefern.

## Leistungsbeschreibung MEPHISTO G20

<b>2.13.</b>	Optional <b>Analoge TK-Anlage</b>	Telefonanlage, durchwahlfähig, mit aktiver Faxweiche, zum Anschluss von 6 analogen Endgeräten (z.B. BHKW-Steuerung und Faxgerät), die von außen angerufen werden.  Die Telefonanlage wird mit fünf Anschlüssen für Durchwahl und einem Faxanschluss, der direkt auf die normale Telefonnummer reagiert, vorkonfiguriert, liefern.
<b>2.14.</b>	Optional <b>Kompensationskondensator</b>	Leistungskondensator 10 kvar, 3 x 400 V, 50 Hz, zur Blindleistungskompensation ( $\cos \phi \approx 0,95$ ), montiert im BHKW-Schaltschrank

<b>3. Regelung - Technik und Zubehör BHKW-Modul</b>		
<b>3.1.</b>	Optional <b>Pufferspeicherregelung</b>	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.
<b>3.2.</b>	Optional <b>Regelung für wärme- und stromgeführten BHKW-Betrieb</b>  Empfohlen, wenn keine übergeordnete DDC vorhanden ist.	Softwaremodul zur witterungsgeführte Vorlauftemperaturregelung, VL-Temperaturanhebung bei TWW-Anforderung, zusätzliche Kesselfreigabe und Pufferspeicherregelung, wahlweise stromgeführter Betrieb, integriert in BHKW Steuerung.  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 Tauchtemperaturfühler Pt-1000, flüssigkeitsdicht rolliert mit 3 m Anschlusskabel und Messing-Tauchhülse $\frac{1}{2}$ " AG, 7 x 100 mm, liefern.
<b>3.3.</b>	Optional <b>Steuerungstechnische Einbindung</b>  Diese Position kommt nur zum Tragen wenn die Regelung für wärme- und stromgeführten BHKW-Betrieb gewählt wird	Liefern, Verlegen und beidseitiges Anschließen der Elektro-Steuerleitungen (Kesselfreigabe, Kesselweiche, TWW-Anforderung, Außentemperaturfühler, Anlegetemperaturfühler 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.
<b>3.4.</b>	Optional <b>Wirkleistungsmessgerät</b>  erforderlich für stromgeführte Betriebsweise	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.

## Leistungsbeschreibung MEPHISTO G20

<p><b>3.5.</b></p>	<p>Optional  <b>Kommunikationsmodul CAN</b>  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><b>3.6.</b></p>	<p>Optional  <b>Kommunikationsmodul RK512</b>  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><b>3.7.</b></p>	<p>Optional  <b>Kommunikationsmodul LON-Bus</b>  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><b>4.</b></p>	<p><b>Fundament</b>  zur Schallentkopplung des BHKW in akustisch sensiblen Bereichen.  Eine Fundament-Fertigungsskizze kann beim BHKW-Hersteller kostenfrei angefordert werden.</p>	
<p><b>4.1.</b></p>	<p><b>Schalldämpfende Fundamentunterlage</b></p>	<p>Bestehend aus 2 Streifen 1480 x 110 x 50 mm, Typ Sylomer L50, liefern.</p>
<p><b>4.2.</b></p>	<p><b>Stahlbetonfundament</b>  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 <math>\varnothing</math> 8 mm, Maße (L · B · H): 1470 · 1060 · 200 mm.</p>
<p><b>4.3.</b></p>	<p><b>Fertigfundament</b></p>	<p>zum Auflegen auf schalldämpfende Fundamentunterlage, ab Werk</p>
<p><b>4.4.</b></p>	<p><b>Einbringung Fertigfundament</b></p>	<p>Einbringung ebenerdig, ohne Hindernisse, gerade Durchgangsbreiten min. 120 cm, Türbreiten min. 110 cm, inkl. Auflegen auf schalldämpfende Fundamentunterlage</p>

<p><b>5.</b></p>	<p><b>Montagearbeiten BHKW-Modul</b></p>	
<p><b>5.1.</b></p>	<p><b>Einbringung</b></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><b>5.2.</b></p>	<p><b>Ausrichtung und Montage des Maschinensatzes</b></p>	<p>Ausrichtung und Montage des Maschinensatzes am Aufstellort.  Die An- und Abfahrt wird separat berechnet.</p>

## Leistungsbeschreibung MEPHISTO G20

### 6. Abgasleitung BHKW-Modul

Kunststoffrohr der Brandklasse B1 aus PPs (Polypropylen schwer entflammbar), D 80, 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 D80/125, 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



## Leistungsbeschreibung MEPHISTO G20

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

## 9. Vollwartung des BHKW-Moduls laut Herstellerangaben

- 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 Bekannt werden 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.