

1. Einleitung

Gute Gründe für das mini-BHKW ecoPOWER 20.0

Das Blockheizkraftwerk ecoPOWER 20.0 ist für den Einsatz in Gewerbebetrieben, Schulen, Schwimmbädern und Hotels mit einem jährlichen Wärmebedarf ab ca. 150.000 kWh und einem Strombedarf ab ca. 40.000 kWh ausgelegt.

Der ecoPOWER 20.0 arbeitet wärmegeführt mit modulierender elektrischer Leistung von 8 bis 20 kW. Da er seine Leistung immer an den aktuellen Bedarf anpasst, produziert der ecoPOWER 20.0 nur genau so viel Wärme wie nötig. Das bedeutet hohe Wirtschaftlichkeit und kurze Amortisationszeit, denn mit dem Vaillant patentierten Modulationsverfahren erzeugt der ecoPOWER 20.0 deutlich mehr Strom als vergleichbare Geräte mit konstanter Leistung.

Das mini-BHKW ecoPOWER 20.0 richtet seine Heiz- und Stromleis-

tung unabhängig von der Jahres- und sogar Tageszeit vollständig nach dem aktuellen Bedarf der Nutzer. Über die stufenlose Anpassung der Motordrehzahl arbeitet das Gerät immer mit dem optimalen Wirkungsgrad und ermöglicht so deutlich längere Betriebszeiten sowie eine höhere Stromproduktion als nicht modulierende Geräte.

Da ecoPOWER 20.0-Geräte Geld verdienen, wenn sie Strom zum Eigenverbrauch erzeugen, trägt die Leistungsmodulation direkt zur Senkung der Energiekosten bei.

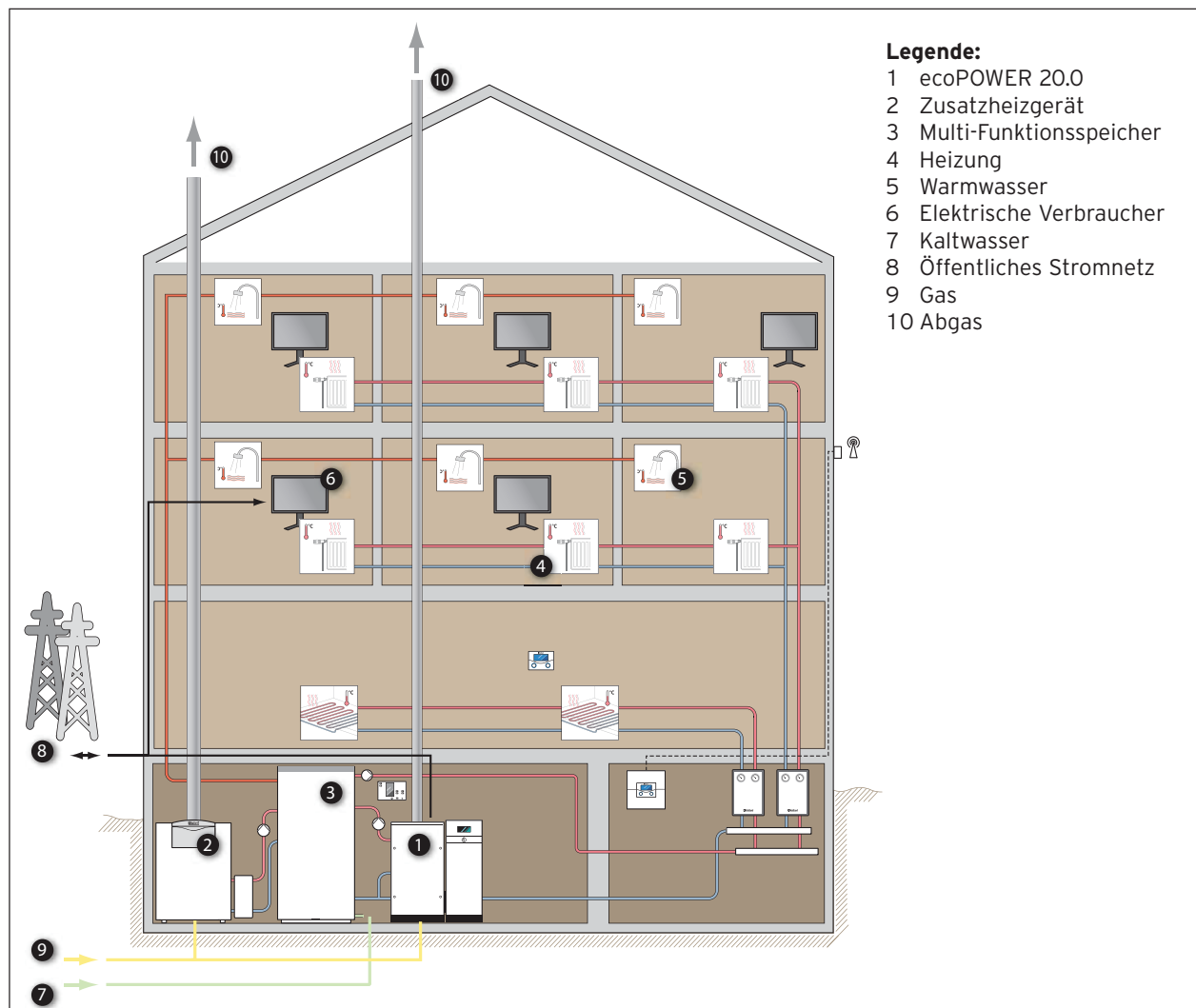
Fortschrittliche und ausbaufähige Technik

Das Blockheizkraftwerk ecoPOWER 20.0 verfügt über ein Bedienterminal, welches die Überwachung aller Regels- und Steuerungsfunktionen übernimmt.

Das BHKW lässt sich problemlos in

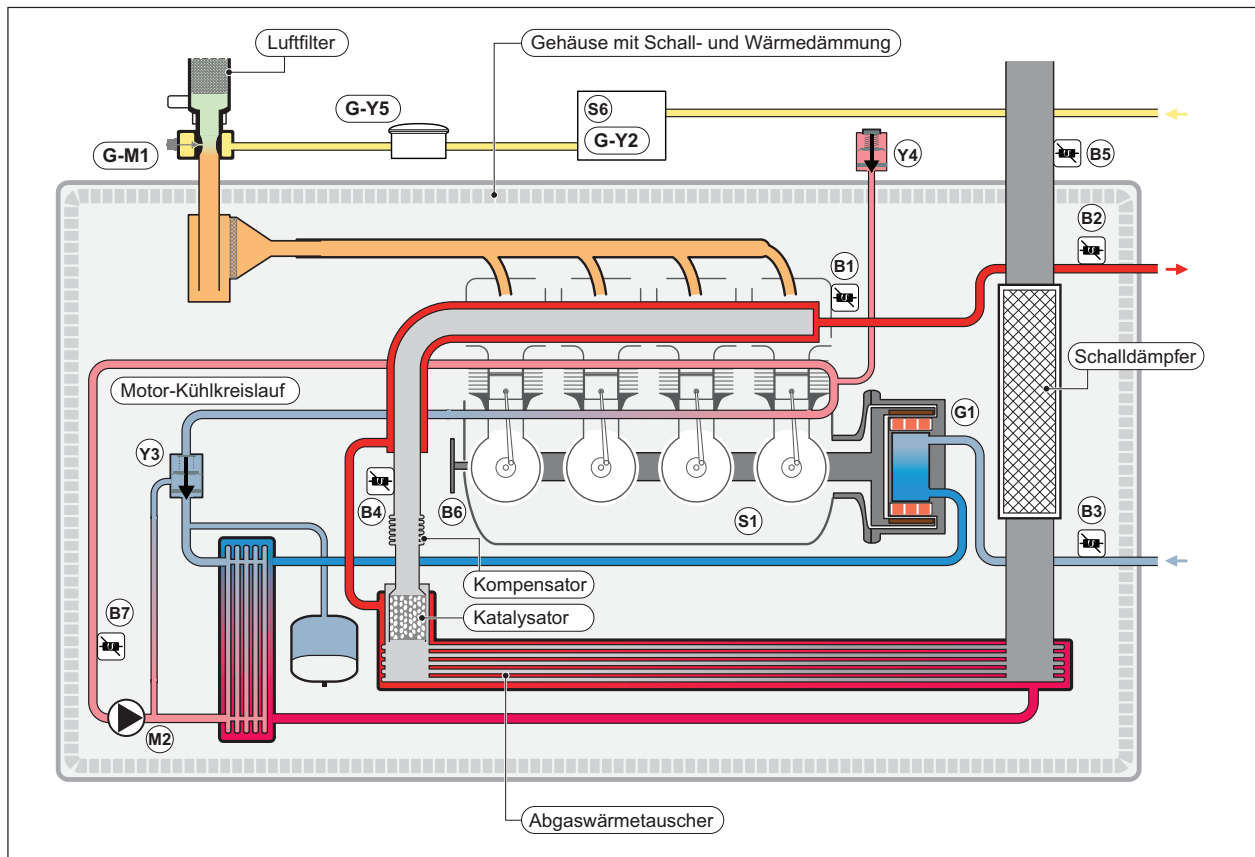
die vorhandenen Heizungssysteme einbinden, sodass sowohl beim Neubau als auch bei der Modernisierung jederzeit auf eine zukunftsfähige Technologie gesetzt werden kann.

In Objekten mit höherem Leistungsbedarf können durch Einsatz mehrerer ecoPOWER 20.0 entsprechend höhere Leistungen erzeugt werden. Unabhängig von wirtschaftlichen Betrachtungen stellt das Blockheizkraftwerk ecoPOWER 20.0 einen wertvollen Beitrag zum Klima- und Ressourcenschutz dar: Der Energieverbrauch wird erheblich gesenkt, der CO₂-Ausstoß stark reduziert und ein Oxidationskatalysator sorgt für eine effektive Abgasreinigung. Das eigene dezentrale Kraftwerk gibt den Betreibern darüber hinaus das wohlthuende Gefühl, in der Energieversorgung ein Stück unabhängiger zu sein.



3. Technische Daten - ecoPOWER 20.0

Funktionsbeschreibung



Funktionsschema ecoPOWER 20.0

Sicherheitsrelevante Bauteile:

Y2	Multiblock
Y5	Nulldruckregler
M1	Gemisch-Regelventil
S6	Gasdruckschalter

Sensoren:

B1	Motortemperatur
B2	Vorlauftemperatur
B3	Rücklauftemperatur
B4	Abgastemperatur vor dem Katalysator
B5	Abgastemperatur nach dem Wärmetauscher
B6	Zündzeitpunktgeber
B7	Kühlwassertemperatur
S1	Öldruckschalter
S6	Gasdruckschalter

Aktoren:

+G-Y2	Multiblockventile
+G-Y5	Nulldruckregler
+G-M1	Gemischregelventil
Y3	Thermostatventil
Y4	Überdruckventil
G1	Synchrongenerator
M2	Kühlwasserpumpe

Das mini-BHKW ecoPOWER 20.0 besteht aus zwei Hauptkomponenten: dem Motor / Generator-Aggregat und dem Steuer- und Überwachungseinheit.

Erzeugung der elektrischen Energie

Durch den Generator wird eine in der Spannungshöhe sowie in der Frequenz von der Motordrehzahl abhängige 3-phasige Wechselspannung bei nahezu konstantem Strom erzeugt. Die Rückspeiseeinheit wandelt die Generatorspannung und -frequenz in netzkonforme Werte und speist den erzeugten Strom anschließend in das Niederspannungsnetz ein. Hier wird der eingespeiste Strom zunächst selber verbraucht. Ausschließlich Leistung die nicht selber im Objekt genutzt werden kann, wird dann in das öffentliche Netz eingespeist und mit der Einspeisevergütung vergütet.

Erzeugung der thermischen Energie

Zur Erzeugung der thermischen Energie ist das BHKW mit einem Zweikreiskühlsystem ausgestattet. Die Wärme des geschlossenen Motorkühlkreislaufts wird über einen

Plattenwärmetauscher an das Heizungswasser übertragen. Zur weiteren Wärmegewinnung durchströmt das Heizungswasser zusätzlich neben dem Generator, den Abgaswärmetauscher sowie das Abgassammelrohr. Dieses effiziente Zweikreiskühlsystem ermöglicht Austrittstemperaturen von 45 bis 95 °C bei Eintrittstemperaturen von 30 bis 80 °C (85 °C). Bei einem Heizungswasserdurchsatz von 2 m³/h werden leistungsabhängig Temperaturspreizungen zwischen ca. 17 K und ca. 20 K erreicht. Vorteile dieses Zweikreiskühlsystems sind die Vermeidung von Verschlämmungen im Motorkreislauf und höhere Rücklauftemperaturen (z. B. vorteilhaft in Kombination mit Kraft-Wärme-Kälte-Kopplungsanlagen).

Drehzahlregelte Leistungsmodulation

Durch die Drehzahlmodulation des Moduls soll ein weiterer Leistungsbe- reich von ca. 8 bis 20 kW_{el} mit einer Wärmeleistung von 20 bis 45 kW_{therm} abgedeckt werden. Dieses konstante Leistungsverhältnis von 1:2 soll wird jeder Motordrehzahl erreicht.

3. Technische Daten - ecoPOWER 20.0

Funktionsbeschreibung

Der Motor arbeitet bei jeder Drehzahl mit dem gleichen Mitteldruck woraus sich das konstante Verhältnis zwischen elektrischer und thermischer Leistung an jedem Betriebspunkt, zur Erreichung der maximal möglichen Jahres-Betriebsstunden ergibt.

Dies führt zu einer deutlich verbesserten Wirtschaftlichkeit gegenüber Festdrehzahl-BHKW. Durch die automatische Leistungspassung werden auch häufige Ein- und Ausschaltvorgänge, die sich nachteilig auf die Lebensdauer des Motors auswirken, vermieden

Modulation - Anpassung der erzeugten Energie an den jeweiligen Energiebedarf

Der aktuelle Leistungssollwert bestimmt die erforderliche Motordrehzahl. Der maßgebliche Leistungssollwert, der sich immer auf die elektrische Leistung bezieht, wird auf Grundlage der gewählten Führungsgröße berechnet.

Es sind drei Führungsgrößen möglich:

Führungsgröße Temperatur:

Diese Führungsgröße wird meistens gewählt, da die Wärmeerzeugung im Vordergrund steht. Aus der gemessenen Vor- und Rücklauftemperatur des angeschlossenen Heizungssystems wird durch die Steuerung der notwendige Leistungssollwert berechnet, um den aktuellen Wärmebedarf im Rahmen der thermischen Leistungsfähigkeit des BHKWs zu decken.

Führungsgröße Strom:

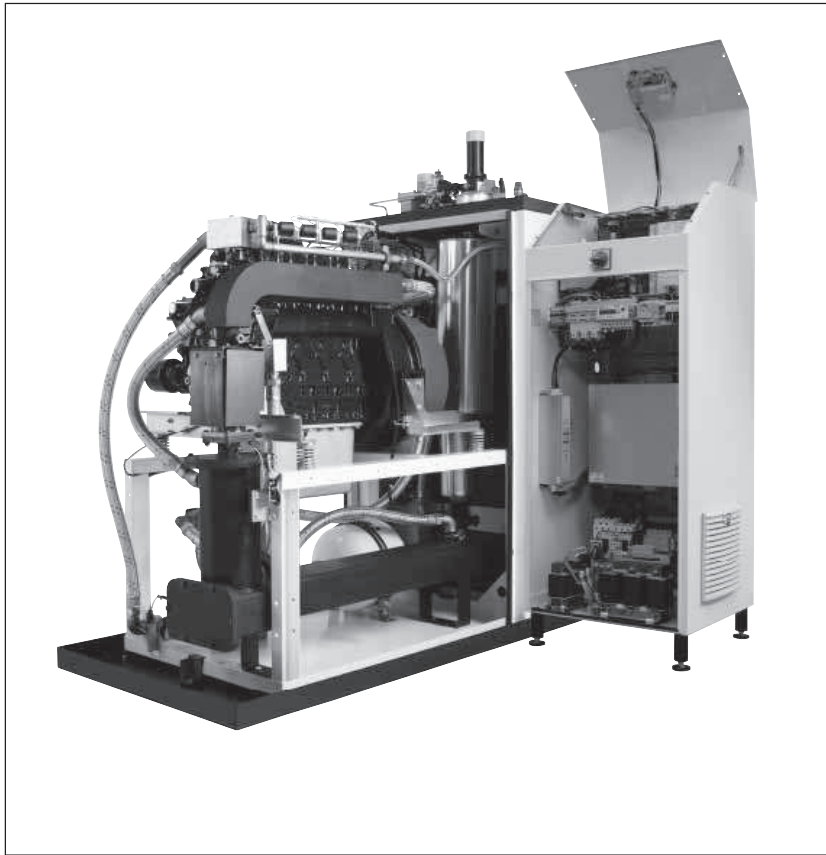
Diese Art der Führungsgröße ist zu wählen, wenn der Strombezug aus dem Netz bis zur elektrischen Leistungsgrenze des BHKW vermieden werden soll. Hierzu muss der Bezugszähler mit einem Impulsausgang versehen sein, der kWh-proportionale Impulse mit einer Dauer \approx 20 msec liefert. Die Abfuhr der, bei der Stromerzeugung, anfallenden Wärme, muss dabei zu jedem Zeitpunkt gewährleistet sein.

Führungsgröße Sollwert extern:

Diese Art der Führungsgröße wird gewählt, wenn ein externes Analogsignal z. B. von einem übergeordneten Energie-Managementsystem vorliegt.

Physikalische Skalierung:

0 - 10 V DC = 0 - 20 kWel.



Motor-Generator-Aggregat (geöffnet) und Steuerschrank

Regelungskonzept des Gesamtsystems

Der Steuerschrank beinhaltet eine speicherprogrammierbare Steuerung zur Überwachung und Steuerung des elektrischen Netzes und der Gasversorgung. Sicherheitsrelevante Überwachungsfunktionen sind zusätzlich neben der softwaremäßigen Überwachung durch eine integrierte Hardwareüberwachung abgesichert.

Der Steuerschrank beinhaltet weiter eine Rückspeiseeinheit, die den erzeugten Strom in netzkonformen Strom wandelt, einspeist und das Netz auf Über- und Unterspannung sowie auf Phasenausfall überwacht. Weiterhin sind Zuschaltsschütze, Sicherungen, Anschlussklemmen sowie Anschlüsse für externe Sensoren und die externe Pumpe vorhanden.

Der Steuerschrank ist mindestens in IP20 auszuführen. Die Aufstellung muss immer rechts neben dem Aggregat vorgesehen werden. Das Bedienen und Beobachten soll über ein, im Steuerschrank eingebautes, Operator-Panel erfolgen.

Das MMI (Mensch-Maschinen-Interface) des Operator-Panels besteht aus einem LC-Display mit 4 x 20 Zeichen, vier Funktionstasten, mit denen je nach angewähltem Menü entsprechende Funktionen ausgelöst werden, sowie einer Taste zum Abruf von Istwerten.

Meldungen werden im Klartext angezeigt und in einem Meldespeicher gespeichert.

Im Steuerschrank ist standardmäßig ein zugelassener, dreiphasiger Nettostromzähler eingebaut. Die elektrische Verbindung zwischen Aggregat und Steuerschrank erfolgt über einen Steckern. Dieser ist im Aggregat bereits fest angeschlossen und ist im Steuerschrank nur noch auf die entsprechenden Gegensteckern aufzustecken bzw. an die entsprechenden Anschlussklemmen anzuklemmen.

Eine Ausnahme hiervon ist das Generatorkabel. Dieses ist fest am Generator angeschlossen und ist an der Rückspeiseeinheit im Steuerschrank anzuschließen.

3. Technische Daten - ecoPOWER 20.0 Produktvorstellung

Besondere Merkmale

- ecoPOWER 20.0-Systeme können monovalent (ein oder zwei ecoPOWER) betrieben werden
- ein ecoPOWER 20.0-System kann auch eine Kombination aus einem ecoPOWER 20.0 und einem Spitzenlastheizgerät (z.B. ecoTEC, ecoVIT, ecoCRAFT) sein
- Erdgas- und Flüssiggasbetrieb
- elektrische Nennleistung bis zu 20 kW
- Nennwärmeleistung bis zu 45 kW
- konstanter elektrischer Wirkungsgrad über den gesamten Regelbereich
- drehzahlgeregelte Leistungsmodulation
- Moderne und sichere Fernkommunikation (VPN- und SSL-verschlüsselt) über kundeneigenen Internetanschluss (DSL)
- Niedrige Abgaswerte durch Oxidationskatalysator und optimale Verbrennungsregelung
- Hohe Systemtemperaturen bei hohem Gesamtwirkungsgrad
- Integrierter KWK-Stromzähler, Betriebs- und Datenanalyse
- Hohe Betriebssicherheit
- Geräuscharmer Betrieb durch spezielles Wärme- und Schalldämmgehäuse, internen Abgasschalldämpfer sowie optionalen externen Abgasschalldämpfer und Schwertschichtdämmung (Bitumen) (siehe Zubehör)
- Ansteuerung des Spitzenlastheizgerätes modulierend (nur mit calorMATIC 630/3) oder Ein/Aus (über ecoPOWER 20.0)
- Einfache Installation durch anschlussfertige Lieferung und Inbetriebnahmeset (Zubehör)



ecoPOWER 20.0

Ausstattung

- Steuerungsschrank mit Überwachungs-, Service- und Analysefunktionen
- Nettostromzähler (geeicht)
- Fernüberwachung
- Inbetriebnahmeset (Zubehör)

Einsatzmöglichkeiten

- Wärme- und Stromversorgung für Gewerbe, Hotels, Schulen, Schwimmbäder u.a.
- Unabhängig von Systemtemperaturen, d.h. Radiatoren, Fußbodenheizung etc.

Gerätebezeichnung	Gasart	Bestell-Nr.
ecoPOWER 20.0 - EG	Erdgas E/LL	0010009554 (PPT)
ecoPOWER 20.0 - FG	Flüssiggas P	0010009555 (PPT)

3. Technische Daten - ecoPOWER 20.0

Produktvorstellung

Drehzahlgeregelte Leistungsmodulation

Die Leistung des ecoPOWER 20.0 wird dem Wärme- und Strombedarf dank stufenloser Veränderung der Motordrehzahl präzise angepasst. Der Motor hat bei jeder geforderten Leistung den gleichen, hohen Wirkungsgrad.

Ansteuerung modulierender Vaillant Spitzenlastheizgeräte

Reicht die Wärmeproduktion des ecoPOWER 20.0 nicht aus, kann ein modulierendes Vaillant-Spitzenlastheizgerät angesteuert werden. Eine optimale Lösung ist der Einsatz von Brennwertgeräten z. B. ecoTEC, ecoVIT oder ecoCRAFT. Hierbei wird ein besonders wirtschaftlicher Betrieb zusammen mit dem ecoPOWER 20.0 erreicht. Bei der Ansteuerung durch den ecoPOWER 20.0 werden die Spitzenlastwärmeeerzeuger nur Ein/Aus geschaltet. Zum optimalen Betrieb empfiehlt sich der Einsatz eines Systemreglers z. B. calorMATIC 630.

Nettostromzähler

Ein geeichter Nettostromzähler für die Rückvergütung (KWK-Bonus) ist standardmäßig verbaut.

Datenfernkommunikation über VPN-Kommunikationseinheit (IGW)

Die VPN-Kommunikationseinheit (IGW) ist im ecoPOWER 20.0 integriert. Ein DSL-Anschluss im Aufstellraum des BHKW muss vorhanden sein. Eine Funklösung (GSM) ist nicht verfügbar. Gründe liegen in der Stabilität der Verbindung und den unkalkulierbaren Betriebskosten für den Betreiber (Datenvolumen). Weiterführende Informationen finden Sie im Kapitel 7.

3. Technische Daten - ecoPOWER 20.0

Technische Daten

	Einheit	Erdgas	Flüssiggas
Leistung			
Elektrische Leistung	kW	8,0 - 20,0	
Thermische Leistung	kW	20,0 - 45,0	
Nennwärmebelastung	kW	30,0 - 71,0	
Brennstoffverbrauch	m ³ /h	7,1	5,6
Stromkennzahl		0,42 - 0,46	
Wirkungsgrade			
Elektrischer Wirkungsgrad (Volllast)	%	28,2	
Thermischer Leistungsgrad (Volllast)	%	63,3	
Gesamtwirkungsgrad (Volllast)	%	91,5	
Hydraulische Einbindung			
max. Vorlauftemperatur	°C	95	
max. Rücklauftemperatur	°C	80	
Standarddurchfluss bei Δt von 20K	m ³ /h	2	
Druckverlust bei Standarddurchfluss	bar	0,36	
Gasanschlüsse	DN	1" AG	
max. zulässiger Betriebsdruck (Heizungsseite)	bar	4,5	
Vorlaufanschluss	DN	AG, ISO 7-1, 1"	
Rücklaufanschluss	DN	AG, ISO 7-1, 1"	
Abgas			
Abgasanschluss	Zoll	2"	
Abgasmassenstrom (vor dem optionalen Abgaswärmetauscher)	kg/h	40 - 150	
max. Abgastemperatur	°C	< 160	
max. Abgasgegendruck	mbar	10	
CO Emission bei 5 % O ₂	mg/m ³ N	< 300 (TA-Luft)	
NO _x Emission bei 5 % O ₂	mg/m ³ N	< 500 (TA-Luft)	
Kondenswassermenge	l/h	ca. 2	
Kondensatanschluss	mm Ø	bauseits	
Gasversorgung			
Gasanschlussdruck	mbar	17 - 25	42,5 - 57,5
Gasanschluss	DN	Rp 1/2"	
Luftversorgung			
Verbrennungsluft	m ³ /h	40 - 120	
Zulufttemperatur, max./min.	°C	5/40	
Allgemeine Daten			
Umgebungstemperatur Aufstellraum	°C	5-40	
Abmessungen BHKW (Länge/Breite/Höhe)	mm	1505 x 740 x 1.350	
Abmessungen Steuerschrank (Länge/Breite/Höhe)	mm	500 x 550 x 1.400	
Gewicht BHKW	kg	675	
Gewicht Steuerschrank	kg	150	
Schall			
Schalldruckpegel Betriebsgeräusch (in 2 Meter Entfernung)	dB(A)	60	
Schallleistungspegel Betriebsgeräusch	dB(A)	77	
Abgas-Mündungsgeräusch - Schallleistungspegel	dB(A)	90	

3. Technische Daten - ecoPOWER 20.0

Technische Daten

	Einheit	Erdgas	Flüssiggas
Motordaten			
Typ		4A220LWS	
Zylinder/Bauart/Arbeitsweise		Vierzylinder-4-Takt-Hubkolbenmotor	
Hubraum	l	2197	
Motorendrehzahl, variabel	U/min	920 - 2.300	
Lambdageführt		nein	
Schmierölmenge Ölwanne	l	14	
Schmierölverbrauch	g/kWh	< 0,3	
Kühlflüssigkeitstemperatur im Betrieb	°C	80 - 90	
Stromverbrauch			
max. interner elektrischer Eigenverbrauch im Betrieb	W	486	
max. im Standby-Betrieb	W	24	
Generatordaten			
Generatortyp		PM-Synchron/SGP280M12	
Kühlung		wassergekühlt	
max. Eintrittstemperatur	°C	80	
Scheinleistung	kVA	25	
Nennleistung bei Volllast	kW	20	
Wirkungsgrad	%	96	
Spannung	V	400	
Frequenz	Hz	50	
Nennstrom	A	32	
Anlaufstrom	A	10	
Schutzart	IP	0	
Isolationsklasse		F	

Die elektrische Leistung des ecoPOWER 20.0 ist abhängig von Aufstellhöhe, Luftdruck und Umgebungstemperatur. Je 1000 m Höhe über N.N reduziert sich die Leistung um ca. 10 %.