

Informationen zu den Blockheizkraftwerken Vitobloc 200

Blockheizkraftwerke – Was ist das und wie funktioniert das?

Blockheizkraftwerke (BHKW) sind kompakte Energieerzeugungseinheiten, die Wärme und Strom dezentral im Verbraucherschwerpunkt mit Gesamtwirkungsgraden bis zu 95 Prozent liefern. Im Vergleich zur getrennten Energieversorgung mit Strom aus einem Kondensationskraftwerk und Wärme aus dem Heizkessel werden bis zu 30 Prozent Primärenergie eingespart. Dies geht einher mit entsprechender Entlastung der Schadstoffbilanz. Je nach Kraftstoffvergleich werden bis zu 25 Prozent weniger Stickoxide (Saurer Regen) und rund 60 Prozent weniger Kohlendioxid (Treibhauseffekt) emittiert.

Ein Verbrennungsmotor wird mit Erdgas und Verbrennungsluft aus dem Raum versorgt. Diese Energie wird im Motor in mechanische Energie umgewandelt. Über die Kupplung wird ein Synchrongenerator angetrieben. Dieser erzeugt Drehstrom mit 400 Volt und 50 Hertz.

Über die integrierte Schaltanlage wird der erzeugte Strom entsprechend den einschlägigen Schutzvorschriften an die bauseitige Hauptverteilung abgeleitet. Die verfahrensbedingt anfallende Abwärme aus dem Motorschmieröl, dem Motorkühlwasser und dem Abgas werden im so genannten inneren Kühlkreislauf eingesammelt und dem Heizungssystem mit bis zu 90 °C Vorlauftemperatur zur Verfügung gestellt.

BHKW-Module werden vornehmlich zur Deckung der Wärmegrundlast eingesetzt und durch Spitzenlastkessel ergänzt. Der erzeugte Strom wird bei wirtschaftlichem Betrieb zur Eigenbedarfsdeckung herangezogen. Grundsätzlich bedeutet BHKW aber, dass ohne Wärmeabnahme keine Stromerzeugung stattfindet. Und ohne Stromerzeugung keine Amortisation der Investitions- und Betriebskosten und damit keine Wirtschaftlichkeit. Die parallele Erzeugung von Wärme und Strom setzt eine zeitgleiche Abnahme dieser Energien voraus.

Blockheizkraftwerke Vitobloc
bis 401 kW_{el} und 549 kW_{th}



¹⁾ Methanzahl größer 80; Leistungsangaben für abweichende Gasbeschaffenheiten auf Anfrage

²⁾ Leistungsangaben entsprechend ISO 3046-1; Werte für Dauerleistungen im Netzparallelbetrieb

³⁾ Leistung bei $\cos = 1$, nicht überlastbar

⁴⁾ Wärmeleistung Hochtemperatur + Wärmeleistung Niedertemperatur

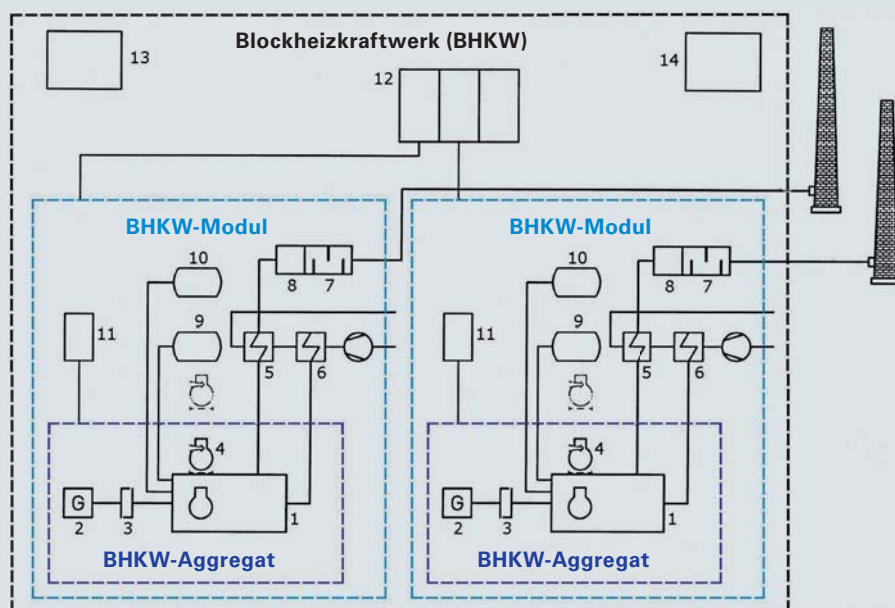
⁵⁾ Diese Ausführung benötigt einen zusätzlichen separaten Niedertemperatur-Heizwasseranschluss mit maximal 40 °C Rücklauftemperatur und maximal 2 bar Betriebsdruck.

Lieferprogramm Erdgas

Blockheizkraftwerk Modul	Elektro		Wärme		Kraftstoffeinsatz H_i ^{1) 2)}	
	Leistung in kW	Wirkungs- grad in %	Leistung in kW	Wirkungs- grad in %	Leistung in kW	Wirkungs- grad in %
Vitobloc 200 EM-5/13	5,5 ³⁾	27,2	13,5	66,8	20,2	94,0
Vitobloc 200 EM-20/39	20 ³⁾	32,2	39 ± 5 %	62,7	62 ± 5 %	95,0
Vitobloc 200 EM-50/81	50 ³⁾	34,5	81 ± 5 %	55,9	145 ± 5 %	90,3
Vitobloc 200 EM-70/115	70 ³⁾	34,3	115 ± 5 %	56,4	204 ± 5 %	90,7
Vitobloc 200 EM-140/207	140 ³⁾	36,5	207 ± 5 %	53,9	384 ± 5 %	90,4
Vitobloc 200 EM-199/263 ⁵⁾	199 ³⁾	37,0	263+20 ± 5 % ⁴⁾	48,9 + 3,7	538 ± 5 %	89,6
Vitobloc 200 EM-199/293	199 ³⁾	36,0	293 ± 5 %	53,0	553 ± 5 %	89,0
Vitobloc 200 EM-238/363	238 ³⁾	35,7	363 ± 5 %	54,4	667 ± 5 %	90,1
Vitobloc 200 EM-363/498	363 ³⁾	37,8	498 ± 5 %	51,9	960 ± 5 %	89,7
Vitobloc 200 EM-401/549 ⁵⁾	401 ³⁾	38,1	549+26 ± 5 % ⁴⁾	52,1 + 2,5	1053 ± 5 %	92,7

Lieferzeit auf Anfrage.

Definition BHKW nach DIN 6280 Teil 14



BHKW-Aggregat

- 1 Verbrennungsmotor*
- 2 Generator*
- 3 Kupplung und Lagerung*
- 4 Verbrennungsluftfilter*

BHKW-Modul

- 5 Abgaswärmetauscher*
- 6 Kühlwasserwärmetauscher*
- 7 Abgasschalldämpfer*
- 8 Abgasreinigungsanlage*
- 9 Kraftstoffversorgung*
- 10 Schmierölversorgung*
- 11 Aggregatüberwachung*

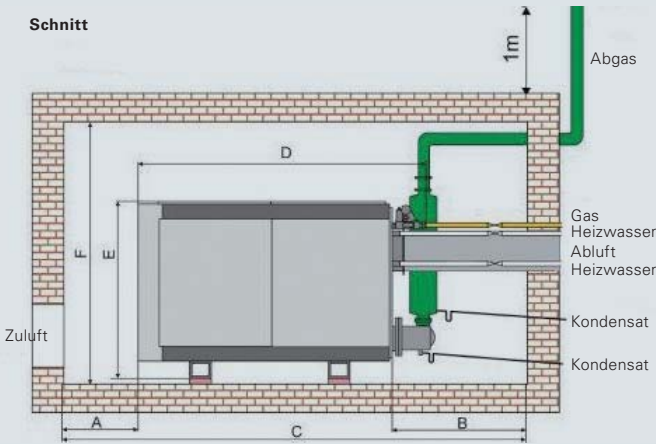
Blockheizkraftwerk

- 12 Schaltanlage*/Leittechnik
- 13 Zuluftanlage
- 14 Abluftanlage*

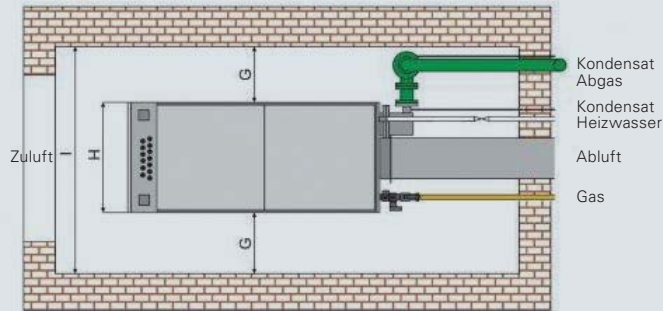
* gehört zur Vitobloc Serienausstattung

Platzbedarf – Aufstellung

Schnitt



Draufsicht



VITOBLOC 200

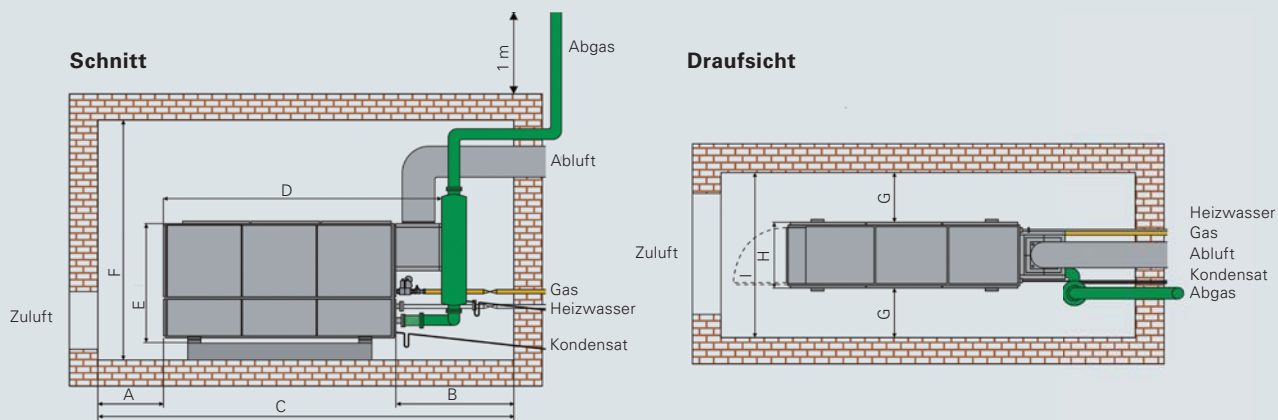
	EM-5	EM-20/39
A	1000 mm	1000 mm
B	1200 mm	1200 mm
C	3560 mm	4140 mm
D	1510 mm	2250 mm
E	1270 mm	1300 mm
F	2000 mm	2000 mm
G	800 mm	800 mm
H	750 mm	900 mm
I	2350 mm	2500 mm

**Musteraufstellpläne
EM-20/39**

Darstellung ohne
Armaturen und Sicherheits-
technik

Empfohlene Aufstellmaße

Platzbedarf – Aufstellung

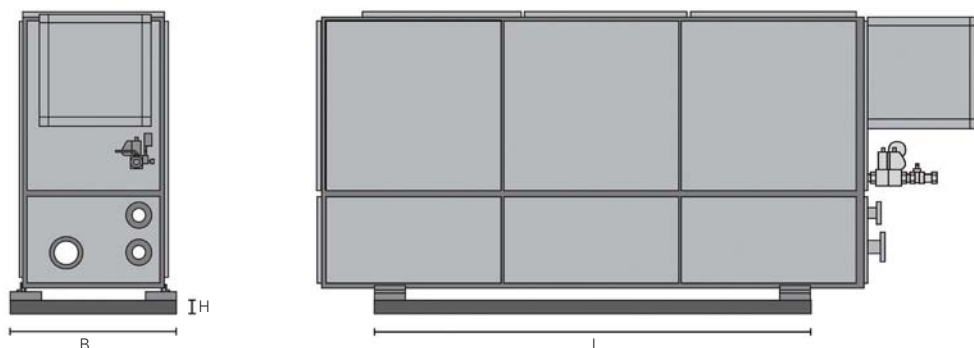


Musteraufstellpläne

Darstellung ohne
Armaturen und Sicherheits-
technik

VITOBLOC 200		
	EM-50/81 EM-70/115	EM-140/207
A	1000 mm	1000 mm
B	1400 mm	1600 mm
C	5240 mm	6040 mm
D	3340 mm	4250 mm
E	1800 mm	1800 mm
F	2800 mm	2800 mm
G	800 mm	800 mm
H	900 mm	940 mm
I	2500 mm	2540 mm

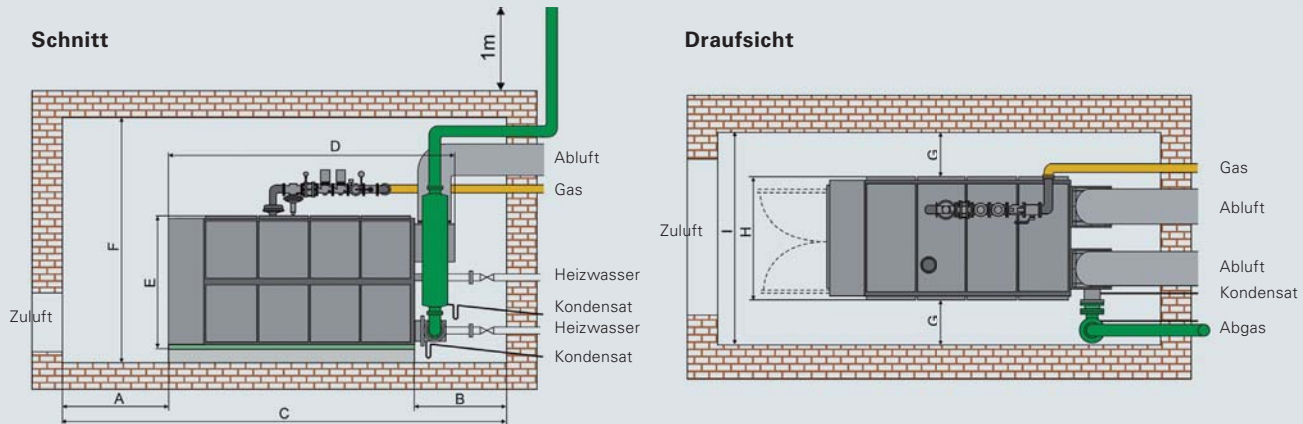
Empfohlene Aufstellmaße



VITOBLOC 200		
	EM-50/81 EM-70/115	EM-140/207
L	1990 mm	2680 mm
B	1000 mm	1040 mm
H	150 mm	150 mm

Fundamentmaße

Platzbedarf – Aufstellung

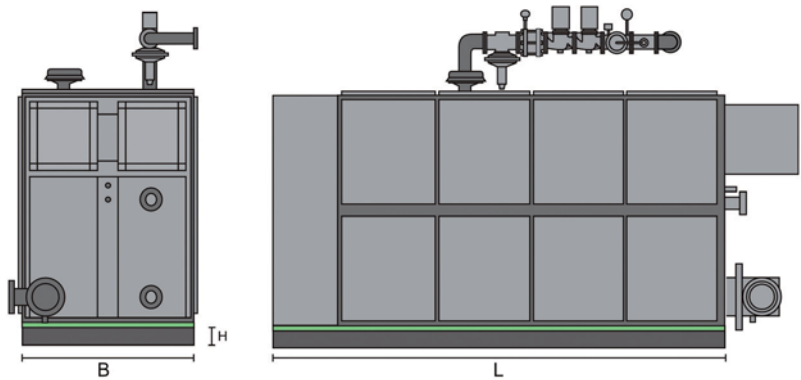


Musteraufstellpläne

Darstellung ohne Armaturen
und Sicherheitstechnik

VITOBLOC 200			
	EM-199/263 EM-199/293	EM-238/363	EM-401/549 EM-363/498
A	1000 mm	1000 mm	1000 mm
B	2000 mm	2000 mm	2000 mm
C	6600 mm	6600 mm	7000 mm
D	4275 mm	4275 mm	4650 mm
E	2020 mm	2020 mm	2020 mm
F	3500 mm	3500 mm	3500 mm
G	1100 mm	1500 mm	1500 mm
H	1650 mm	1650 mm	1650 mm
I	3850 mm	4650 mm	4650 mm

Empfohlene Aufstellmaße



VITOBLOC 200			
	EM-199/263 EM-199/293	EM-238/363	EM-401/549 EM-363/496
L	3585 mm	3585 mm	3985 mm
B	1650 mm	1650 mm	1650 mm
H	150 mm	150 mm	150 mm

Fundamentmaße

* Automatische Wärme- und Strommodulation nach HW-Rücklauf-temperatur gehört zur Serienausstattung

Alternativ kann ein BHKW-Modul nach bauseitigem Ein-/Aus-Signal oder auch modulierend nach einem 0-20 mA-Signal, entsprechend 50 bis 100 % elektrische Leistung (ca. 60 bis 100 % thermische Leistung) betrieben werden.

Regelung			
Anzahl der BHKW-Module			
1-Modulanlage		Mehr-Modulanlage	
Nur nach Wärmeanforderung?		Nur nach Wärmeanforderung?	
ja	nein	ja	nein
Wärmegeführter Betrieb:	Wärme- bzw. Stromgeführter Betrieb:	Wärmegeführter Betrieb:	Wärme- bzw. Stromgeführter Betrieb:
– Automatische Wärmemodulation* – nach Speicherfüllstand – BHKW-Leittechnik (MMM) – Bauseitige Leittechnik	– Netzrestbezugsregelung – Netzverbrauchsregelung – BHKW-Leittechnik (MMM) – Bauseitige Leittechnik	– BHKW-Leittechnik (MMM) – Bauseitige Leittechnik	– BHKW-Leittechnik (MMM) – Bauseitige Leittechnik

MMM = Multi Modul Management

Fernüberwachung

Mit der Vitocom und Vitodata steht eine Fernüberwachung zur Verfügung, bei der alle relevanten Daten des BHKW-Moduls übertragen werden können (Fax, E-Mail, SMS).

Anträge zum Betrieb	
Bei Planung: ■ Sofort EVU kontaktieren ■ Steuerberater und/oder Rechtsberatung Vor der Installation: ■ Antrag zum Anschluss einer Eigen-erzeugungsanlage an das Netz des Elektroversorgungsunternehmens ■ Genehmigung der Abgasführung durch den Schornsteinfeger ■ Anschlussleitung bei Gasversorgungsunternehmen abfragen, separaten geeichten Gaszähler als Unterzähler installieren ■ Förderprogramme zum Beispiel KfW oder Landesförderprogramme ■ Ab 1000 kW Kraftstoffeinsatz Genehmigungsverfahren BImSchG einleiten	Nach der Installation: ■ Antrag zur Erlangung des KWK-Bonus für selbstgenutzten und eingespeisten Strom Jährlich einzureichen: ■ Antrag auf Steuerentlastung für die Stromerzeugung und die gekoppelte Erzeugung von Kraft und Wärme (§ 53 EnergieSTG)

Wartung & Service

Es gibt die Serviceverträge 100/200/300.

- 100: Vollwartungsvertrag mit Lohn-, Reise-, Fahrtkosten. Wahlweise mit/ohne Schmieröl.
- 200: Umfang Wartungsvertrag 100 und zusätzlich Instandsetzung gemäß Instandhaltungsplan und Grundinstandsetzung. Wahlweise mit/ohne Schmieröl.
- 300: Beinhaltet Wartungsverträge 100, 200, Schmieröl und die Störbeseitigung und Durchführung außerplanmäßiger Instandsetzungen. Wahlweise mit außerplanmäßigen Reperaturteilen. Das entspricht einer Garantieverlängerung.

Diese Leistungen werden über eine definierte Laufzeit be- und danach halbjährlich abgerechnet. Da die Reisekosten auf die Preisermittlung wesentlichen Einfluss haben, werden die Angebote kundenspezifisch nach dem aktuellen Stand des Servicenetzes durch ESS kalkuliert.

Informations-Service

Telefon:
08191 9279-60

E-Mail:
angebote@
ess-landsberg.de

Wirtschaftlichkeitsberechnung (ÜstAmoRe)

Mit dem hauseigenen BHKW-Rechner lässt sich bereits eine erste tendenzielle Aussage über die Wirtschaftlichkeit der BHKW-Anlage machen. Hierzu werden folgende Angaben (Ablesung, Abrechnung, Abschätzung) benötigt:

- Kraftstoff Erdgas
- Jahres- und Monatsverbräuche Strom plus Erdgas (Wärme)
- Jahres- und Monatskosten Strom plus Erdgas (Wärme)

Nach Eingabe der o. g. Werte in den BHKW-Rechner wird aus dem aktuellen Lieferprogramm mit jeweils 1 bis 3 Modulen des jeweiligen Typs die insgesamt wirtschaftlichste Variante ermittelt und vorgeschlagen sowie die Ergebnisse verbal zusammengefasst. Aber Vorsicht: das Ergebnis ist ein tendenzieller Wert, der zu einem späteren Zeitpunkt in einer Nachrechnung gemäß VDI 2067 Blatt 7 bzw. VDI 6025 zu konkretisieren ist!

Wirtschaftlichkeit/Projektierung

Bitte wenden Sie sich an Ihren Außendienst.

Wichtige Punkte für einen störungsfreien Betrieb

Störungen oder Folgeschäden aufgrund unzulässiger Betriebsbedingungen sind weder durch Gewährleistung noch durch einen Servicevertrag abgedeckt. Werden die nachfolgenden Punkte eingehalten, wird die Betriebssicherheit erhöht:

Auslegung

- Taktenden Ein-Aus-Betrieb vermeiden, Einbindung über Pufferspeicher vorsehen. Das Verhältnis der Betriebsstunden zu den Starts muss mindestens größer als zwei sein, d.h. je Start mindestens zwei Stunden Betrieb. Je größer das Verhältnis von Betriebsstunden zu Starts ist, desto besser.

Aufstellraum

- Abgas- und Abluftschalldämpfer in schallkritischen Objekten vorsehen. Serienmäßig mitgelieferte Kompensatoren montieren.
- Auf korrekte Dimensionierung und Führung der Abluft- und Abgasleitungen achten (Druckverluste, Nennweiten, Strömungsrauschen).
- Aufstellung auf die lose mitgelieferten Modulfüße für Körperschallentkopplung beachten!
- Nicht gemeinsam mit:
 - atmosphärischem Brenner
 - NH₃-Kältemaschine bzw. Wärmepumpe
 - Chlordosieranlage
 in einem Raum aufstellen.

Heizung

- Konstanten und ausreichenden Heizwasser-Volumenstrom sicherstellen.
- Störschaltungen durch zu hohe Heizwasserrücklauftemperaturen verhindern. Die Heizwasserrücklauftemperatur darf sowohl im Netzersatzbetrieb als auch im Netzparallelbetrieb einen Wert von 65 °C/ 75 °C nicht überschreiten.
- Eine Rücklauftemperaturanhebung ist möglichst nahe am BHKW-Modul zu installieren.
- Die Netzersatzbetrieb-Funktion gilt nicht in Verbindung mit dem Betrieb einer Absorptionskälteanlage.

Lüftung

- Nicht vorgewärmte, staub- und halogenfreie (kein Chlor, kein Fluor) Kühl- und Verbrennungsluft sicherstellen.
- Ausreichende Frischluftzufuhr sichern, warme Abluft gesichert abführen.
- Im Schwimmbad ggf. separate Zuluftansaugung vorsehen (bei chlorhaltiger Luft).

Kraftstoff

- Gasfließdruck 20 mbar bis 50 mbar und Methanzahl ≥ 80 beachten. (Methanzahl – in Analogie zur Benzin-Oktanzahl – nicht mit Methangehalt verwechseln!)

Abgas

- Abgasquerschnitt ausreichend dimensionieren, maximal 10 m/s Strömungsgeschwindigkeit.
- Geeignetes bauartzugelassenes Abgasrohr verwenden, Wandstärke mindestens 1 mm, Werkstoff Edelstahl, Verbindungen druckfest für Pulsation bis 4000 Pa.
- Für das Kondensatwasser ist ein freier Ablauf mit mindestens 3 % Gefälle über Siphon (U-Rohr) mit einer Höhe von ca. 250 mm zur Verhinderung von Abgasaustritt aus dem Kondensatwasserablauf vorzusehen.

Kondensat

- Kondenswasserleitung DN 25 säurebeständig und warmfest wahlweise in Edelstahl oder Glas ausführen.
- Die Kondenswasserleitung muss mittels elastischer Verbinder (z.B. Schlauch) sowohl am BHKW als auch am Schalldämpfer Körperschall entkoppelt angeschlossen sein!

Elektro

- Das BHKW erzeugt Kraftstrom mit 400 V. Es verfügt aus Sicherheitsgründen über sensible elektrische Netzschutzeinrichtungen, die entsprechend den Vorschriften auf asynchrone Netzbelastungen im Kundennetz reagieren. Sicherheitsabstellungen stellen keine Störung des BHKW dar.
- Falsche Dimensionierung der elektrischen Lasten im Netzersatzbetrieb kann zu Störschaltungen durch Überlast führen (Induktive oder kapazitive Anlaufströme betragen bis zum 20-fachen des Nennstromes und führen zur Überlastung des BHKW!).
- Abschaltung unter Volllast auf jeden Fall vermeiden, da die Bauteile höchsten mechanischen Belastungen ausgesetzt werden.
- BHKW-Module müssen über ein Erdungskabel an die bauseitige Potentialausgleichsschiene angeschlossen werden.

Wartung und Betriebsstoffe

- Regelmäßige Wartung und Pflege durch qualifiziertes Personal. Wir empfehlen den Abschluss eines Wartungsvertrages.
- Beseitigen von Tropflecken, ordnungsgemäße Altölentsorgung, regelmäßige Prüfung der Abgaskondensatleitungen auf Funktion.
- Während längerer Betriebspausen bei der Stilllegung des Moduls die Batterien abklemmen und bei Stillstandszeiten länger 24 Wochen Modul konservieren.

Informationen

Weitere ausführliche Informationen sind der „Fachreihe Erdgas-BHKW- Projektmanagement“ und der „Technischen Beschreibung des jeweiligen BHKW-Moduls“ zu entnehmen!

Gesetzliche Rahmenbedingungen und deren Auswirkung im Überblick für Mini-KWK (bis einschließlich 50 kW_{el})

1. KWK-Gesetz: höhere Beträge durch laufende Förderung des gesamten erzeugten Stromes – früher nur eingespeister Strom

1. Förderbedingungen:

Gefördert werden KWK-Anlagen in allen Leistungsgrößen.

2. Voraussetzungen:

Gefördert werden nur hocheffiziente KWK-Anlagen gemäß EU-KWK-Richtlinie, d. h. Jahresnutzungsgrad größer 70 Prozent und Primärenergieersparnis größer 10 Prozent. Novellierung zielt auf Neubau und Modernisierung von KWK-Anlagen ohne Größenbegrenzung (bisher nur bis 2 MW) ab.

3. Antrag stellen:

Anträge sind beim BAFA zu stellen (www.bafa.de).

4. Zuschlagshöhen und -zeiten:

- KWK-Anlagen bis 50 kW haben eine maximale Förderzeit von 10 Jahren oder wahlweise 30 000 Vollbenutzungsstunden mit 5,41 Cent/kWh.
- Bei KWK-Anlagen mit größer 50 und 250 kW können Sie eine maximale Förderzeit von 30 000 Vollbenutzungsstunden mit 4 Cent/kWh annehmen.
- Bei KWK-Anlagen mit größer 250 kW bis 2 MW können Sie eine maximale Förderzeit von 30 000 Vollbenutzungsstunden mit 2,1 Cent/kWh annehmen.

Bei der Zuschlagshöhe werden die Förderstufen „geglättet“. So werden bei Anlagen über 50 kW_{el} für die ersten 50 kW_{el} 5,41 Cent/kWh gezahlt, für den Leistungsbereich größer 50 kW_{el} bis 250 kW_{el} 4 Cent/kWh.

Inhaltsverzeichnis

1. KWK-Gesetz

- Förderung im laufenden Betrieb
- Höhere Vergütung, da es für den selbst genutzten und eingespeisten KWK-Strom Förderung gibt

2. Beispielrechnungen

- 2.1 Vitobloc 200
EM-20/39
- 2.2 Vitobloc 200
EM-50/81

Hinweise

Antragsstellung beim BAFA muss vor dem Auftrag für den Kauf der KWK-Anlage erfolgen.

Zuschläge werden auf den gesamten erzeugten KWK-Strom ausbezahlt,

bisher nur auf den in ein öffentliches Netz eingespeisten Strom.

Inkraft

1. Januar 2009 bis
31. Dezember 2020

Quelle: www.bafa.de

2. Beispielrechnungen

2.1 Förderbeispiel Vitobloc 200-EM 20/39 (= 20 kW_{el})

Ermittlung der Förderhöhe im KWK-Gesetz (Laufender Betrieb)

Erforderliche Daten:

- Elektrische Leistung: 20 kW_{el}
- Eigenstrombedarf BHKW: 0,4 kW_{el}
- Gaseinsatz BHKW: 62 kW
- Angenommen: 70 % Selbstnutzung und 30 % Einspeisung des erzeugten Stromes
- Vollbenutzungsstunden: 4000 h/a

■ Zuschlagszahlung

Die Zuschlagszahlung wird auf den gesamten erzeugten KWK-Strom ausgezahlt.
bis 50 kW: 5,41 ct/kWh, maximal 10 Jahre oder wahlweise 30 000 Vollbenutzungsstunden.

Berechnung:

$$\begin{aligned} & (20 \text{ kW} - 0,4 \text{ kW}) \times 4000 \text{ h/a} \times 5,41 \text{ ct/kWh} \\ &= 19,6 \text{ kW} \times 4000 \text{ h/a} \times 5,41 \text{ ct/kWh} \\ &= 4241,44 \text{ €/a} \end{aligned}$$

■ Bei Stromeinspeisung zusätzliche Vergütung nach üblichem Preis (EEX Leipzig)

Der Preis schwankt quartalsweise.

Zweites Quartal 2012: 4,039 ct/kWh

Berechnung:

$$\begin{aligned} & (20 \text{ kW} - 0,4 \text{ kW}) \times 4000 \text{ h/a} \times 30 \% \times 4,039 \text{ ct/kWh} \\ &= 19,6 \text{ kW} \times 4000 \text{ h/a} \times 30 \% \times 4,039 \text{ ct/kWh} \\ &= 949,97 \text{ €/a} \end{aligned}$$

Anmerkung

Bei Selbstnutzung des Stroms sinkt der absolute Betrag der Förderung. Wenn aber der zu zahlende Strompreis höher ist als die Einspeisevergütung ist der wirtschaftliche Vorteil für den Kunden größer.

Gesamtförderung laufender Betrieb:

$$\begin{aligned} & \text{KWK-Gesetz} + \text{EEX Leipzig} \\ &= 4241,44 \text{ €/a} + 949,97 \text{ €/a} \\ &= \mathbf{5191,41 \text{ €/a}} \end{aligned}$$

2.2 Förderbeispiel Vitobloc 200-EM 50/81 (= 50 kW_{el})

Ermittlung der Förderhöhe im KWK-Gesetz (Laufender Betrieb)

Erforderliche Daten:

- Elektrische Leistung: 50 kW_{el}
- Eigenstrombedarf BHKW: 1,5 kW
- Gaseinsatz BHKW: 145 kW
- Angenommen: 70 % Selbstnutzung und 30 % Einspeisung des erzeugten Stromes
- Vollbenutzungsstunden: 5256 h/a

■ Zuschlagszahlung

Die Zuschlagszahlung wird auf den gesamten erzeugten KWK-Strom ausgezahlt.
– bis 50 kW: 5,41 ct/kWh, maximal 10 Jahre oder wahlweise 30 000 Vollbenutzungsstunden.

Berechnung:

$$(50 \text{ kW} - 1,5 \text{ kW}) \times 5256 \text{ h/a} \times 5,41 \text{ ct/kWh} \\ = 13\,790,96 \text{ €/a}$$

■ Bei Stromeinspeisung zusätzliche Vergütung nach üblichem Preis (EEX Leipzig)

Der Preis schwankt quartalsweise.

Zweites Quartal 2012: 4,039 ct/kWh

Berechnung:

$$(50 \text{ kW} - 1,5 \text{ kW}) \times 5256 \text{ h/a} \times 30 \% \times 4,039 \text{ ct/kWh} \\ = 48,5 \text{ kW} \times 5256 \text{ h/a} \times 30 \% \times 4,039 \text{ ct/kWh} \\ = 3088,82 \text{ €/a}$$

Gesamtförderung laufender Betrieb:

$$\text{KWK-Gesetz} + \text{EEX Leipzig} \\ = 13\,790,96 \text{ €/a} + 3088,82 \text{ €/a} \\ = \mathbf{16879,78 \text{ €/a}}$$

Anmerkung

Bei Selbstnutzung des Stroms sinkt der absolute Betrag der Förderung. Wenn aber der zu zahlende Strompreis höher ist als die Einspeisevergütung ist der wirtschaftliche Vorteil für den Kunden größer.



climate of innovation

Viessmann Deutschland GmbH
35107 Allendorf (Eder)
Telefon 06452 70-0
Telefax 06452 70-2780
www.viessmann.de

Ihr Fachpartner:

9449 869 - 5 D 08/2012

Inhalt urheberrechtlich geschützt.
Kopien und anderweitige Nutzung nur mit vorheriger Zustimmung.
Änderungen vorbehalten.