

## 2. ALLGEMEINE HINWEISE

2.1.	Ziele dieser Betriebsanleitung.....	2.2
2.2.	Ergänzungen zur Betriebsanleitung.....	2.2
2.2.1.	Online-Registrierung.....	2.2
2.3.	Gerätebeschreibung .....	2.2
2.4.	Netz- und Anlagenschutz entspr. VDE-AR-N 4105 .....	2.3
2.4.1.	Ausführung der Erzeugungsanlage / Netz- und Anlagenschutz .....	2.3
2.4.1.1.	Integrierter NA-Schutz .....	2.3
2.4.1.2.	Kuppelschalter .....	2.3
2.4.1.3.	Schutzeinrichtungen .....	2.3
2.4.1.4.	Einstellwerte für den NA-Schutz.....	2.4
2.4.2.	Zuschaltbedingungen und Synchronisation .....	2.4
2.4.3.	Verhalten des BHKW am Netz .....	2.5
2.4.4.	Nachweis der elektrischen Eigenschaften.....	2.5
2.5.	Mindestanforderungen an die Kraftstoffqualität .....	2.5
2.6.	Pflanzenöl-BHKW .....	2.5
2.6.1.	Diesel- oder Heizöl-BHKW .....	2.5
2.6.2.	Gas-BHKW .....	2.5
2.7.	Anzeigepflicht und Aufstellung.....	2.6
2.8.	Gewährleistung und Haftung .....	2.6
2.9.	Zusätzliche Sicherheitseinrichtungen .....	2.6

## 2.1. Ziele dieser Betriebsanleitung

Diese Betriebsanleitung dient als Unterstützung und beinhaltet alle notwendigen Hinweise, die für die allgemeine Sicherheit, den Transport, Installation, Betrieb, Wartung und Rüstung beachtet werden müssen. Diese Betriebsanleitung mit allen Sicherheitshinweisen sowie alle zusätzlichen Dokumente der Baugruppen von Fremdlieferanten, muss:

- von allen Personen, die Umgang mit der Anlage haben, beachtet, gelesen und verstanden werden (insbesondere Kenntnis der Sicherheitshinweise)
- für jeden frei zugänglich sein
- im geringsten Zweifel (in Bezug auf Sicherheit) zu Rate gezogen werden

### Zielstellung:

- Unfälle vermeiden
- Lebensdauer und Zuverlässigkeit der Anlage erhöhen
- Ausfallzeiten vermeiden

## 2.2. Ergänzungen zur Betriebsanleitung

Ergänzend zu den Informationen dieser Betriebsanleitung stehen in unserem Online-Netzwerk weitere Informationen zur Verfügung. Insbesondere folgende Seiten/Bereiche sind von Bedeutung:

- **Interner Kundenbereich - [www.kwenergie.de](http://www.kwenergie.de)**  
Inhalt: aktuelle Dokumente, Wartungschecklisten, die gesamte Bedienungsanleitung, Auftragsformulare usw.
- **Support-Webseite - [www.kwenergie.de/support](http://www.kwenergie.de/support)**  
Inhalt: umfassende Information zu möglichen Störungen sowie eine genaue Beschreibung der Ursachen und die dazugehörigen Lösungen.

Insbesondere Kapitel 7, Störmeldungen, verweist auf unsere Support-Webseite. Es stehen in dieser Betriebsanleitung und in der BHKW-Steuerung BR06 nur noch kurze Beschreibungen von den Alarmmeldungen zur Verfügung. Ursachen und Lösungen sind jederzeit online abrufbar.

### 2.2.1. Online-Registrierung

Die oben genannten Online-Unterlagen sind nur registrierten Kunden zugänglich. Die Registrierung kann online auf [www.kwenergie.de](http://www.kwenergie.de) im Menü *Intern* unter dem Punkt *Registrierung* durchgeführt werden.

## 2.3. Gerätebeschreibung

Das Blockheizkraftwerk (BHKW) ist eine ortsfeste Anlage die gleichzeitig Wärme und Strom erzeugt. Ein mit Diesel, Heizöl, Gas (Erdgas, Flüssiggas, Klärgas, ...) oder Pflanzenöl betriebener Verbrennungsmotor treibt einen Generator an. Der vom Generator erzeugte elektrische Strom wird von den angeschlossenen Verbrauchern verbraucht, oder in das öffentliche Stromnetz eingespeist. Die Abwärme von dem Motor, dem Generator und ein Großteil der Abgaswärme, werden über einen Plattenwärmetauscher auf das Heizungssystem übertragen.

Im Schaltschrank sind sämtliche Steuer- und Schalteinrichtungen eingebaut die für den Betrieb der Anlage nötigen sind.

Eine Schalldämmhaube umschließt das gesamte Aggregat. Ein Betrieb ohne oder mit geöffneter Schalldämmhaube ist nicht zulässig.

Eine ausführlichere Beschreibung ist auch auf dem Datenblatt in Kapitel 10 zu finden.

## 2.4. Netz- und Anlagenschutz entspr. VDE-AR-N 4105

Die VDE-AR-N 4105 fasst die wesentlichen Gesichtspunkte zusammen, die beim Anschluss von Erzeugungsanlagen (u.a. BHKW) an das Niederspannungsnetz des Netzbetreibers und den Netzparallelbetrieb zu beachten sind. Sie ersetzt die 4. Ausgabe der VDEW-Richtlinie „Eigenerzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz“. Anwendungsbeginn der Anwendungsregel war der 01.08.2011.

### 2.4.1. Ausführung der Erzeugungsanlage / Netz- und Anlagenschutz

#### 2.4.1.1. Integrierter NA-Schutz

Unsere BHKW der KWE- und smartblock-Serie sind serienmäßig mit einem integrierten Netz- und Anlagenschutz (NA-Schutz) entsprechend der VDE-AR-4105 ausgestattet.

HINWEIS: Entsprechend der Anwendungsregel muss bei BHKW >30 kVA ohne zentralen NA-Schutz eine für das Personal des Netzbetreibers jederzeit zugängliche Schaltstelle mit Trennfunktion vorhanden sein!

#### 2.4.1.2. Kuppelschalter

Die Wirkungskette besteht aus zwei bzw. vier integrierten Kuppelschaltern, die einfehlersicher ausgelegt sind. Das bedeutet im Wesentlichen, dass zwei Generatorleistungsschalter GLS (und bei BHKW mit Notstromfunktion zusätzlich zwei Netzleistungsschalter NLS) in Reihe eingebaut sind und getrennt zueinander geschaltet und überwacht werden.

#### 2.4.1.3. Schutzeinrichtungen

Die Spannungsschutzeinrichtungen sind so ausgeführt, dass Spannungen zwischen dem Außenleiter und dem Neutralleiter, sowie die drei verketteten Außenleiterspannungen dreiphasig erfasst werden. Die Frequenzschutzeinrichtungen sind einphasig ausgelegt.

Die Einstellwerte der Schutzfunktionen und die letzten fünf datierten Fehlermeldungen sind am Display der BHKW-Steuerung BR06 ablesbar. Eine Versorgungsspannungsunterbrechung führt nicht zum Verlust der Fehlermeldungen.

Die Einstellwerte werden werkseitig fest einprogrammiert und passwortgeschützt. Sie können, nach Absprache mit dem Netzbetreiber, ausschließlich vom Werkskundendienst geändert werden.

29.08.2012		NA-Schutz		11:49:51		
Datum	Zeit	Bezeichnung				
J	M	T	H	M	S	
2012	08	23	03	20	17	Spannungsrückgangsschutz U<
0000	00	00	00	00	00	x
0000	00	00	00	00	00	x
0000	00	00	00	00	00	x
0000	00	00	00	00	00	x
Spannungsrückgangsschutz U<		0.80	0.100	sek		
Spannungssteigerungsschutz U>		1.10	0.100	sek		
Spannungssteigerungsschutz U>>		1.15	0.100	sek		
Frequenzrückgangsschutz f<		47.50	Hz	0.100	sek	
Frequenzsteigerungsschutz f>		51.50	Hz	0.100	sek	
F1: zurück		F3: Cosphi				

#### 2.4.1.4. Einstellwerte für den NA-Schutz

Die Schutzfunktionen sind so eingestellt, dass die Abschaltzeit (Summe der Eigenzeiten von NA-Schutz und Kuppelschalter) von 200ms nicht überschritten wird.

<i>Schutzfunktion</i>	<i>Einstellwert</i>	<i>Auslösewert</i>	<i>Abschaltzeit</i>
Spannungsrückgangsschutz U<	0,8 U <sub>n</sub>	< 0,8 U <sub>n</sub>	< 200 ms
Spannungssteigerungsschutz U>	1,1 U <sub>n</sub>	> 1,1 U <sub>n</sub>	< 200 ms
Spannungssteigerungsschutz U>>	1,15 U <sub>n</sub>	> 1,15 U <sub>n</sub>	< 200 ms
Frequenzrückgangsschutz f<	47,5 Hz	< 47,5 Hz	< 200 ms
Frequenzsteigerungsschutz f>	51,5 Hz	> 51,5 Hz	< 200 ms

##### **Spannungsrückgangsschutz U<**

Abschaltung innerhalb von 200ms bei einer Unterschreitung von 80% der Nennspannung.

Der Alarm "097 Netz-Unterspannung" wird zusammen mit "022 Netzstörung" ausgegeben.

##### **Spannungssteigerungsschutz U>**

Abschaltung innerhalb von 200ms, wenn der gleitende 10-Minuten-Mittelwert den Einstellwerte überschreitet. Die Schutzfunktion ist werksseitig auf 1,1 U<sub>n</sub> eingestellt. Bei Verwendung eines zentralen NA-Schutzes ist es zulässig den Spannungssteigerungsschutz in Absprache mit dem Netzbetreiber auf 1,15 U<sub>n</sub> anzuheben. Dies kann ausschließlich vom Werkskundendienst durchgeführt werden.

Der Alarm "148 Spannungssteigerungsschutz" wird zusammen mit "022 Netzstörung" ausgegeben.

##### **Spannungssteigerungsschutz U>>**

Abschaltung innerhalb von 200ms bei einer Überschreitung von 111% bzw. 115% der Nennspannung.

Der Alarm "093 Netz-Überspannung" wird zusammen mit "022 Netzstörung" ausgegeben.

##### **Frequenzrückgangsschutz f<**

Abschaltung innerhalb von 200ms bei einer Frequenz < 47,5Hz.

Der Alarm "103 Netz-Unterfrequenz" wird zusammen mit "022 Netzstörung" ausgegeben.

##### **Frequenzsteigerungsschutz f>**

Abschaltung innerhalb von 200ms bei einer Frequenz > 51,5Hz.

Der Alarm "102 Netz-Überfrequenz" wird zusammen mit "022 Netzstörung" ausgegeben.

##### **Inselnetzerkennung**

Die Inselnetzerkennung ist im integrierten NA-Schutz realisiert und ist entsprechend dem passiven Verfahren mit Hilfe der dreiphasigen Spannungsüberwachung sichergestellt.

#### 2.4.2. Zuschaltbedingungen und Synchronisation

Die Zuschaltung des BHKW an das Netz erfolgt nur, wenn sich die Netzspannung im Toleranzbereich von 85% U<sub>n</sub> bis 110% U<sub>n</sub> und die Netzfrequenz im Toleranzbereich von 47,5Hz bis 50,05Hz für die Dauer von mindestens 60s befinden.

Liegen die Werte außerhalb der Toleranz wird der Alarm "150 Netzwerte außerhalb der Zuschaltbedingungen" ausgegeben.

Bei der Wiedereinschaltung nach einer Kurzunterbrechung (max. 3 Sekunden) schaltet das BHKW zu, wenn sich Netzspannung und Netzfrequenz 5s lang ununterbrochen innerhalb der o.g. Toleranzbereiche befunden hat. Bei längeren Unterbrechungen beträgt die Zeit 60s.

Im Falle der Wiederzuschaltung steigert sich die Wirkleistungsabgabe des BHKW um maximal 10% der Wirkleistung  $P_{A \max}$  pro Minute beginnend bei minimal 25% der Wirkleistung  $P_{A \max}$ .  
 Im Handbetrieb (z.B. bei Inbetriebnahme oder Wartungen) werden die oben aufgeführten Netzberuhigungszeiten nicht berücksichtigt.

### 2.4.3. Verhalten des BHKW am Netz

Entsprechend der VDE-AR-N 4105 wird das BHKW bei Frequenzen zwischen 47,5Hz und 51,5Hz nicht automatisch vom Netz getrennt. Die BHKW-Steuerung BR06 setzt die frequenzabhängige Wirkleistungsregelung entsprechend der Anforderungen um.

- Wirkleistungseinspeisung bei Überfrequenz**  
 Über 50,2Hz friert das BHKW die momentane Wirkleistung  $P_M$  ein. Steigt die Frequenz weiter, wird die eingefrorene Leistung  $P_M$  mit einem Gradienten von 40% je Hz abgesenkt; Bei sinkender entsprechend gesteigert. Daraus folgt, dass das BHKW in dem Frequenzbereich zwischen 50,2Hz und 51,5Hz permanent auf der Frequenz-Kennlinie auf und ab moduliert wird.

Der Alarm "149 Netzfrequenz > – Leistungsvorgabe durch Frequenz" wird ausgegeben.

Bei Netzfrequenzen >51,5Hz wird das BHKW sofort vom Netz getrennt (siehe 1.4.5.).

- Wirkleistungseinspeisung bei Unterfrequenz**  
 Im Frequenzbereich zwischen 47,5Hz und 50,0Hz wird das BHKW nicht vom Netz getrennt.

### 2.4.4. Nachweis der elektrischen Eigenschaften

Die Konformität mit den Anforderungen der VDE-AR-N 4105 bestätigen unsere Konformitätserklärungen (G.2 für Erzeugungseinheiten und G.3 für den NA-Schutz), die mit jedem BHKW ausgeliefert werden. Eine Vorabversion liegt der Auftragsbestätigung bei.

Die Prüfberichte (F.3 für Erzeugungseinheiten und F.4 für den NA-Schutz) können bei Bedarf von KW Energie angefordert werden.

Das Inbetriebsetzungsprotokoll (F.1) und das Datenblatt für Erzeugungsanlagen (F.2) wird in der Regel vom Netzbetreiber zur Verfügung gestellt und können bei Inbetriebnahme durch einen Servicetechniker von KW Energie oder eine autorisierten Handwerkspartner ausgefüllt werden. Gerne unterstützen wir Sie auch vorab beim Ausfüllen des Datenblatts.

## 2.5. Mindestanforderungen an die Kraftstoffqualität

### 2.6. Pflanzenöl-BHKW

Es darf ausschließlich Pflanzenöl entsprechend der DIN V 51605 verwendet werden. Bei Verwendung von Pflanzenölen, die von dieser Spezifikation abweichen, erlischt jeglicher Garantieanspruch.

#### 2.6.1. Diesel- oder Heizöl-BHKW

Es darf ausschließlich Diesel entsprechend der DIN EN 590 oder Heizöl EL entsprechend der DIN 51603-1 verwendet werden.

#### 2.6.2. Gas-BHKW

Mindestanforderungen an den Kraftstoff Erdgas (siehe Tabelle rechts):

Bei der Verwendung von Flüssiggas als Kraftstoff müssen die Anforderungen der DIN 51622 eingehalten werden.

Parameter	Symbol	Grenzwerte	Einheit
Methanzahl	MZ	> 80	
Heizwert	$H_{u,N}$	> 5	kWh / Nm <sup>3</sup>
Chlorgehalt	Cl	< 100	mg / Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub>
Fluorgehalt	F	< 50	mg / Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub>
Gesamt - Chlor - Fluor	$\Sigma(Cl,F)$	< 100	mg / Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub>
Staubgehalt	< 5 $\mu$ m	< 10	mg / Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub>
Öldampf		< 400	mg / Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub>
Siliziumgehalt <sup>x1</sup>	Si	< 5	mg / Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub>
Schwefelgehalt	S	< 2000	mg / Nm <sup>3</sup>
Schwefelwasserstoff	H <sub>2</sub> S	< 200	ppm
Ammoniakgehalt	NH <sub>3</sub>	< 50	ppm
Relative Feuchte	$\varphi$	< 60	%
Temperatur des Gasgemisches nach Gas / Luftmischer	$T_G$	10 < $T_G$ < 30	°C

## 2.7. Anzeigepflicht und Aufstellung

- Gemäße der 4. BImSchV Anh. 1.4a) sind Blockheizkraftwerke mit einer Feuerungsleistung < 1 MW nicht genehmigungsbedürftig. Aus diesem Grund finden die Grenzwerte der TA Luft (Kapitel 5.4.1.4) bei diesen Anlagen keine Anwendung! Das BHKWs ist somit nicht erlaubnispflichtig.
- Wie bei Heizkesseln besteht eine Anzeigepflicht gegenüber der zuständigen Baubehörde.
- Die Bestimmungen der Landesbauordnung sind maßgebend.
- Die Vorschriften und TAB (Technische Anschluss Bedingungen) von Energieversorgungs-Unternehmen und der Bauaufsicht sind einzuhalten.

## 2.8. Gewährleistung und Haftung

Grundsätzlich gelten die Allgemeinen Geschäftsbedingungen der KW Energie GmbH & Co. KG. Diese stehen dem Betreiber ab dem Angebot oder spätestens seit Vertragsabschluss (Auftragsbestätigung) zur Verfügung. Auf der öffentlichen Internetseite [www.kwenergie.de](http://www.kwenergie.de) können die AGB's jederzeit eingesehen werden.

Gewährleistungs- und Haftungsansprüche bei Personen- und Sachschäden sind ausgeschlossen, wenn sie auf eine oder mehrere der nachfolgenden Ursachen zurückzuführen sind:

- sachwidrige Verwendung der Anlage
- unsachgemäße Montage, Inbetriebnahme, Bedienung, Wartung und Instandhaltung der Anlage
- Einsatz der Anlage trotz defekter Sicherheitseinrichtungen oder nicht ordnungsgemäß angebrachter Schallschutzhaube
- Missachtung der Hinweise in der Betriebsanleitung
- Verwendung von ungeeigneten Kraftstoffen
- eigenmächtige bauliche Veränderungen an der Anlage
- mangelhafte Durchführung von Wartungs-, Reparatur- und Instandhaltungsarbeiten
- Katastrophenfälle durch Fremdkörpereinwirkung oder höhere Gewalt

**HINWEIS:** Technisch bedingt sind kleine Undichtigkeiten im Motorenbereich nicht zu vermeiden. Insbesondere an den Kurbelwellendichtungen sowie im Kraftstoffsystem können gewisse Leckmengen auftreten. Solange sich die Leckmengen in Grenzen halten und bei den regelmäßigen Wartungen ohne großen Aufwand aufgewischt werden können, liegt kein Schaden vor. Auch Kühlwasserverluste, die durch Nachfüllen bei den regelmäßigen Wartungsarbeiten ausgeglichen werden können stellen keinen Mangel dar.

## 2.9. Zusätzliche Sicherheitseinrichtungen

Zur optimalen Überwachung und zum Schutz des BHKW, des Aufstellraums und des Gebäudes, empfehlen wir grundsätzlich immer folgende Warngeräte einzusetzen:

- GAS-Alarm (Gaswächter, optional bei KWE erhältlich)
- CO-Alarm (Abgaswächter, optional bei KWE erhältlich)
- Brandmelder (Feueralarm)

Alle drei Geräte können über einen potenzialfreien Kontakt direkt mit der BHKW-Steuerung BR06 verbunden werden und stellen das BHKW bei Alarm per Störung sofort ab. Zeitgleich wird die Kraftstoffzufuhr gestoppt.