smartblock®
POWERED BY KW ENERGIE

BHKW-Steuerung: Betriebsarten

1. Betriebsarten 3
1.1. smartblock: Netzparallelbetrieb 3
1.2. smartblock s: Netzparallelbetrieb mit Notstromfunktion 3
1.3. smartblock si: Inselbetrieb 3
2. Automatikbetrieb 4
2.1. Betriebart auswählen und einstellen 4
2.2. Startfreigabe 5
2.2.1. Pufferspeicher (wärmegeführt) 5
2.2.2. Netzbezug (stromgeführt) 5
2.2.3. Externe Freigabe 5
2.2.4. Nur Notstrom 6
2.2.5. Virtuelles Kraftwerk 6
2.2.6. Zeituhr-BHKW 6
2.2.7. Freigabe Notstrom 6
2.3. Leistungsvorgabe 6
2.3.1. Festwert 6
2.3.2. Externer Sollwert 7
2.3.3. Netzbezug 7
2.4. Leistungsbegrenzung 7
2.4.1. Rücklauframpe 7
2.4.2. Übertemperatur 7
2.5. Informationen zur Zeitschaltuhr 8
2.6. Informationen zur Netzbezugsregelung 8
2.6.1. Parameter 8
3. Kaminkehrerbetrieb / Handbetrieb 9

1. Betriebsarten

Grundsätzlich wird zwischen drei smartblock Ausführungen unterschieden. Neben der Netzparallelvariante gibt es smartblocks für den kombinierten Netzparallel mit Notstromfunktion und smartblocks für den autarken Inselbetrieb.

1.1. smartblock: Netzparallelbetrieb

Blockheizkraftwerke in der Ausführung **Netzparallelbetrieb** können durch die Verwendung von wassergekühlten Asynchrongeneratoren ausschließlich parallel mit dem öffentlichen Stromnetz betrieben werden. Ein Netzersatzbetrieb bei Netzausfall ist damit nicht möglich. Diese Blockheizkraftwerke werden vorrangig zur Beheizung von Objekten eingesetzt, wobei der erzeugte Strom selbst verbraucht wird (Eigenstromerzeugung) und der Überschussstrom in das öffentliche Stromnetz eingespeist wird. Alternativ kann der erzeugt Strom auch komplett in das öffentliche Stromnetz eingespeist werden.

1.2. smartblock s: Netzparallelbetrieb mit Notstromfunktion

Blockheizkraftwerke für den **Netzparallelbetrieb mit Notstromfunktion** sind mit elektronisch geregelten Synchrongeneratoren ausgerüstet. Damit wird auch im Notstrombetrieb (Inselbetrieb) eine hohe Spannungs- und Frequenzstabilität erreicht. Anwendung finden diese Anlagen überall dort, wo Strom und Wärme benötigt werden und wo auch bei Netzausfall nicht auf eine Stromversorgung verzichtet werden kann. Dazu zählen typischer Weise Rechenzentren oder Pflegeeinrichtungen.

1.3. smartblock si: Inselbetrieb

Blockheizkraftwerke in der Ausführung **Inselbetrieb** kommen bei Objekten zum Einsatz, wo kein Anschluss an das öffentliche Stromnetz vorhanden ist. Ein Parallelbetrieb mit dem öffentlichen Stromnetz ist mit dieser Ausführung nicht möglich. Typische Einsatzorte sind z. B. die alpinen Schutzhütten.

2. Automatikbetrieb

Grundsätzlich wird bei der BHKW-Steuerung im Automatikbetrieb zwischen der **Startfreigabe** und der **Leistungsvorgabe** sowie einer möglichen **Leistungsbegrenzung** unterschieden.

2.1. Betriebart auswählen und einstellen

Über die folgenden **Startfreigaben** wird das BHKW vollautomatisch gestartet und gestoppt:

- **Pufferspeicher** (wärmegeführt)
- **Netzbezug** (stromgeführt)

Zudem kann das BHKW auch extern über diese beiden **Startfreigaben** gestartet und gestoppt werden:

- **Externe Freigabe**
- **Virtuelles Kraftwerk**

Die automatische Betriebsweise kann durch die **Zeituhr-BHKW** eingeschränkt werden. Zudem kann das BHKW ausschließlich als Netzersatzanlage (**Nur Notstrom**) betrieben werden.

Im Betrieb wird die Leistung des BHKW durch drei verschiedenen **Leistungsvorgaben** bestimmt:

- **Festwert**
- **Externer Sollwert**
- **Netzbezug**

Während des Betriebs kann es unabhängig von der gewählten Leistungsvorgabe zu einer **Leistungsbegrenzung** kommen:

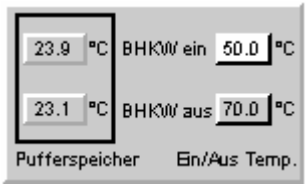
- **Rücklauframpe** (gewählte Laufzeitverlängerung)
- **Übertemperatur** (Schutzmechanismus)

In den folgenden Absätzen werden die Start- und Leistungsvorgaben, die Leistungsbegrenzungen sowie deren Kombinationsmöglichkeiten ausführlich beschrieben.

2.2. Startfreigabe

Über die **Startfreigabe** wird festgelegt, nach welchen Kriterien das BHKW gestartet bzw. gestoppt werden soll.

2.2.1. Pufferspeicher (wärmegeführt)



Die **Startfreigabe** des BHKW wird über die Einschalttemperatur des Pufferspeichers geregelt. Der Temperatursensor für die Einschalttemperatur (in der Regel Pufferspeicher oben) wird bauseits installiert. Die untere Puffertemperatur wird durch den Rücklauftemperaturfühler im BHKW erfasst.

Funktionsablauf: Die Startfreigabe **Pufferspeicher** startet und stoppt das BHKW wärmegeführt. Unterschreitet die Puffertemperatur oben am Temperaturfühler die Einschalttemperatur, wird das BHKW gestartet. Das BHKW heizt nun den Puffer von oben nach unten auf. Sobald der Pufferspeicher bis unten durchgeheizt ist und am Rücklauftemperaturfühler im BHKW die Abschalttemperatur erreicht ist, schaltet das BHKW wieder ab.

Es kann entweder **Netzbezug** oder **Pufferspeicher** als Startfreigabe ausgewählt werden. Eine Kombination mit **Pufferspeicher** ist nur mit **Externer Freigabe** möglich.

Es können alle drei **Leistungsvorgaben** und die Leistungsbegrenzung **Rücklauframpe** ausgewählt werden.

2.2.2. Netzbezug (stromgeführt)

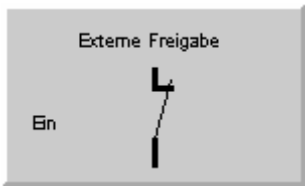
Die **Startfreigabe** des BHKW wird über Netzbezugsleistungswerte geregelt. Um diese optionale Funktion nutzen zu können, muss bauseits eine Netzmessung installiert und diese mit der Steuerung verbunden werden. Dazu sind bauseits ein Leistungsmessumformer und die drei dazu benötigten Stromwandler erforderlich.

Funktionsablauf: Die Startfreigabe **Netzbezug** startet und stoppt das BHKW stromgeführt. Sie richtet sich nach der el. Leistung die am Netzübergabepunkt vorherrscht. Damit diese el. Leistung von der BR06-Steuerung erfasst werden kann, muss bauseits eine Netzmessung (Stromwandler, Messumformer) installiert werden. Eine weitergehende Beschreibung finden Sie in Kapitel 6.5.

Es kann entweder **Netzbezug** oder **Pufferspeicher** als Startfreigabe ausgewählt werden. Eine Kombination mit **Netzbezug** ist nur mit **Externer Freigabe** möglich.

Es kann nur die **Leistungsvorgabe Netzbezug** ausgewählt werden.

2.2.3. Externe Freigabe



Über die **Startfreigabe Externe Freigabe** kann das BHKW ein- bzw. ausgeschaltet werden. Die Freigabe wird mittels eines potenzialfreien Signals an die BHKW-Steuerung BR06 übertragen. Nur wenn die **Externe Freigabe** aktiv ist, kann das BHKW gestartet werden. In Kombination mit den Startfreigaben **Pufferspeicher** oder **Netzbezug** müssen die **Externe Freigabe** und die jeweilige Zusatzfreigabe aktiv sein, um das BHKW zu starten.

Es können alle drei **Leistungsvorgaben** und die **Leistungsbegrenzung Rücklauframpe** ausgewählt werden.

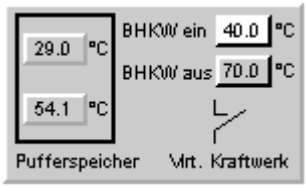
2.2.4. Nur Notstrom

Diese Freigabe kann nur bei BHKW mit Notstromfunktion (smartblock s / si) verwendet werden.

Bei Auswahl der **Startfreigabe Nur Notstrom** werden automatisch die Startfreigaben **Pufferspeicher, Netzbezug** und **Externe Freigabe** deaktiviert. Mit dieser Freigabe übernimmt das BHKW ausschließlich die Notstromversorgung. Für diese Funktion muss zwingend die **Freigabe Notstrom** aktiviert sein.

Die **Leistungsvorgaben** werden ignoriert, da sich die Notstromleistung nach dem Bedarf der Verbraucher richtet.

2.2.5. Virtuelles Kraftwerk



Über die **Startfreigabe virt. Kraftwerk** wird das BHKW vollständig von der Leitzentrale des virtuellen Kraftwerkbetreibers betrieben und gesteuert.

Bei Auswahl der **Startfreigabe virt. Kraftwerk** kann das BHKW zusätzlich mit der Startfreigabe **Pufferspeicher** betrieben werden. Nachdem die Freigabe durch die Leitzentrale vorliegt, wird dann die BHKW entsprechend wärmegeführt betrieben.

Aktuell stehen die Anbindungen an die virtuellen Kraftwerke **net.strom** und **VHP-Ready** zur Verfügung.

2.2.6. Zeituhr-BHKW

Die **Startfreigaben** können zusätzlich zu den oben geführten Freigaben zeitlich begrenzt werden. Die Einstellungen dazu werden auf der Menüseite **Zeituhr** parametriert.

Zur Verwendung der **Zeituhr** muss diese aktiviert werden („1“ im Eingabefeld eingetragen werden). Das Statusfeld rechts zeigt an, wenn die **Zeituhr** das BHKW für den Betrieb frei gibt (schwarz). Diese Funktion wird ausführlich in Kapitel 1.5. beschrieben.

2.2.7. Freigabe Notstrom

Bei BHKW mit Notstromfunktion (smartblock s / si) kann über die **Freigabe Notstrom** die Notstromfunktion ein- bzw. ausgeschaltet werden. Zum Aktivieren muss eine „1“ im Eingabefeld eingetragen werden.

2.3. Leistungsvorgabe

Nachdem das BHKW über die Startfreigabe angelaufen ist, kann mit der Leistungsvorgabe angegeben werden, mit welcher elektrischen Leistung das BHKW betrieben werden soll.

2.3.1. Festwert

Die **Leistungsvorgabe Festwert** gibt den Sollwert der BHKW-Leistung an. Über dieses Eingabefeld kann die Sollleistung parametriert werden. Die Leistung kann je nach BHKW-Typ auf minimal ca. 50% der Nennleistung reduziert werden.

Diese Leistungsvorgabe kann durch die **Startfreigaben Pufferspeicher** und **Externe Freigabe** gestartet werden.

2.3.2. Externer Sollwert

Bei der **Leistungsvorgabe ext. Sollwert** wird die Leistung von einer übergeordneten Steuerung mittels eines 4 bis 20 mA Signals der BHKW Steuerung BR06 übermittelt. Die Leistung kann je nach BHKW-Typ auf minimal ca. 50% der Nennleistung reduziert werden.

Diese Leistungsvorgabe kann durch die **Startfreigaben Pufferspeicher** und **Externe Freigabe** gestartet werden.

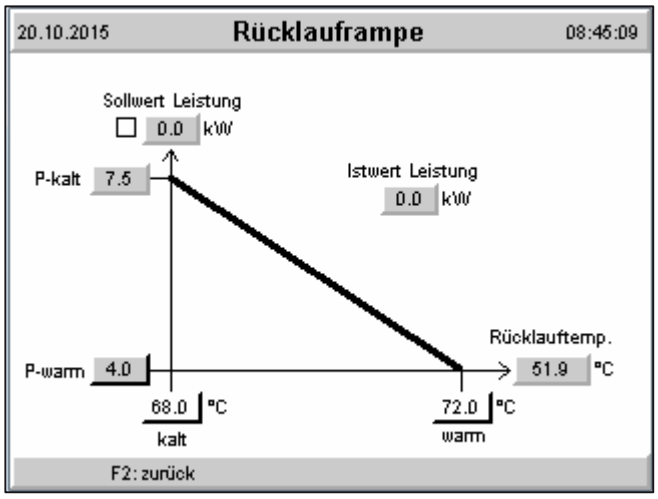
2.3.3. Netzbezug

Die **Leistungsvorgabe Netzbezug** wird über die Netzbezugsleistungswerte geregelt. Um diese Funktion nutzen zu können, muss eine Netzmessung bauseits installiert und diese mit der Steuerung verbunden werden.

Diese Leistungsvorgabe kann durch die **Startfreigaben Pufferspeicher, Netzbezug** und **Externe Freigabe** gestartet werden.

2.4. Leistungsbegrenzung

2.4.1. Rücklauframpe



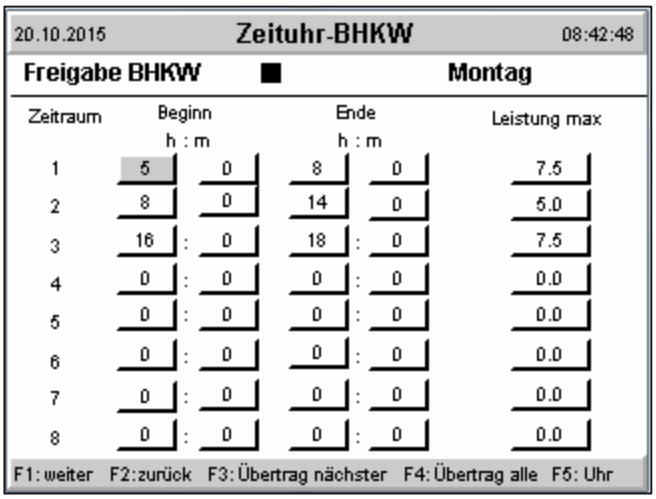
Bei kaltem Rücklauf kann das BHKW mit maximaler Leistung, sprich 100% Nennleistung betrieben werden. Steigt die Temperatur, wird die Leistung über die lineare Kurve abgesenkt. Dadurch kann die Laufzeit verlängert werden, da die maximale Rücklauftemperatur durch die Leistungsreduzierung nur verzögert erreicht wird. Die Leistung kann je nach BHKW-Typ auf minimal ca. 50% der Nennleistung reduziert werden.

Diese Funktion kann auch in Kombination mit **allen drei Leistungsvorgaben** verwendet werden. Diejenige Funktion, welche die geringste Leistung im Betrieb vorgibt (z. B. Netzbezug 10,0 kW, Rücklauframpe 8,0kW) hat Vorrang.

2.4.2. Übertemperatur

Die Leistungsbegrenzung **Übertemperatur** wird aktiviert, wenn die Grenzwerte der Vorwarnungen „Motortemperatur“, „Abgastemperatur vor AWT“, „Abgastemperatur nach AWT“ und „Plattentauscher reinigen“ anstehen. Durch die Leistungsreduzierung kann eine Störungsabschaltung etwas verzögert werden. Die Vorwarnung wird auf der Seite Alarmmeldungen aufgelistet und ein Statustext wird auf der Seite Übersicht angezeigt.

2.5. Informationen zur Zeitschaltuhr



Mit der Zeituhr können pro Wochentag bis zu acht Laufzeitfenster eingestellt werden. Zusätzlich kann jedem Laufzeitfenster eine eigene Maximalleistung (Leistung max) zugeordnet werden.

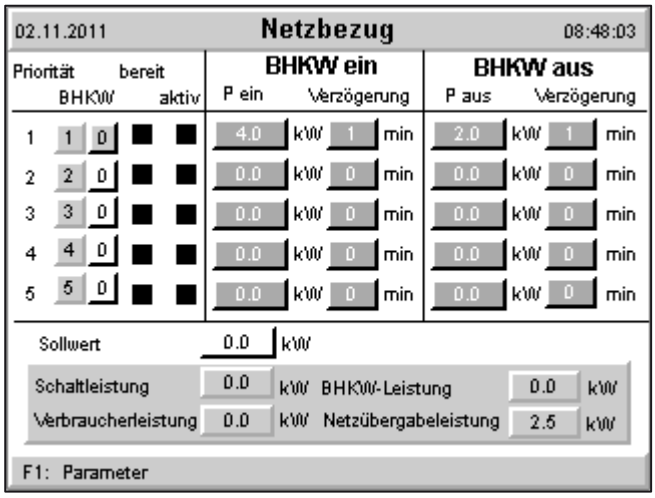
Die eingetragene Maximalleistung wirkt als Deckel nach oben und ist in Verbindung mit **allen Leistungsregelungen** wirksam. Wird bei „Leistung max“ 0,0 kW eingetragen, läuft das BHKW nur mit der parametrierten Minimalleistung (ca. 50% der Maximalleistung). Eingeschaltet wird die Zeituhr-BHKW-Funktion weiterhin auf der Seite Betriebsart.

Durch diesen Funktionsumfang kann die Flexibilität erheblich gesteigert werden. So kann z. B. die Leistungserzeugung optimal an die Verbrauchsbedingungen angepasst und dadurch die Wirtschaftlichkeit des BHKW optimiert werden (Stichwort Eigenstromerzeugung).

2.6. Informationen zur Netzbezugsregelung

Die Netzbezugsregelung steuert die BHKW-Leistung variabel auf die gewünschte Netzübergabeleistung. Es ist damit möglich, jeden beliebigen Zustand im Rahmen der elektrischen BHKW-Leistung an der Netzübergabestelle zu erreichen (Netzbezug, Netzeinspeisung, Nulllast).

2.6.1. Parameter



BHKW-Leistung [kW]

Die BHKW-Leistung zeigt die aktuelle elektrische Leistung des BHKW bzw. die Summe aller BHKW (bei Mehrmodulanlagen) an.

Sollwert [kW]

Der Sollwert gibt die Leistung an, welche ans Netz übergeben bzw. vom Netz bezogen wird. Er spiegelt praktisch den Sollzustand des Zählers wieder. Je nach Bedarf kann der Sollwert wie folgt parametriert werden:

- Negativer Wert X (z.B. -2.0 kW) entspricht einer Netzeinspeisung von X kW
- Positiver Wert X (z.B. 5.0 kW) entspricht einem Netzbezug von X kW
- 0.0 kWentspricht einem „Zählerstillstand“; weder Einspeisung noch Bezug

Verbraucherleistung [kW]

Die Verbraucherleistung spiegelt den aktuellen Leistungsbedarf der Verbraucher wider. Der Wert ist die Summe der gemessenen BHKW-Leistung und der gemessenen Netzübergabeleistung.

Netzübergabeleistung [kW]

Die Netzübergabe ist die aktuell gemessene Leistung, die ans Netz übergeben bzw. vom Netz bezogen wird. Ein negativer Wert entspricht einer Netzeinspeisung und ein positiver Wert einem Netzbezug. Anhand dieses Wertes wird bei **Leistungsvorgabe Netzbezug** die BHKW-Leistung moduliert. Die Netzübergabeleistung orientiert sich am „Sollwert“. Die Steuerung versucht im Rahmen der BHKW-Nennleistung die Netzübergabeleistung an den Sollwert anzugleichen.

Schaltleistung [kW]

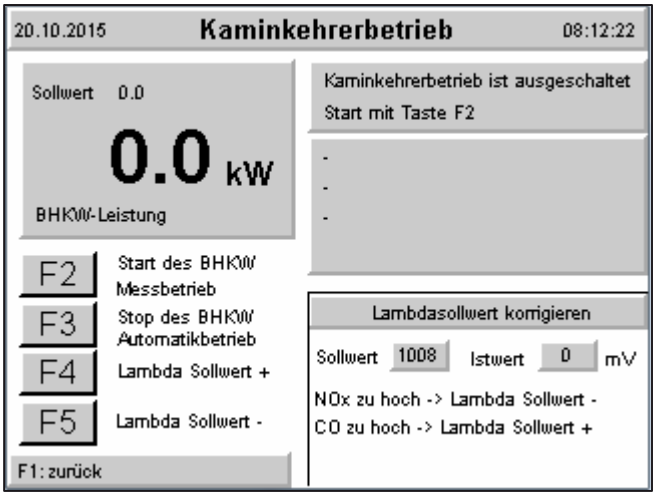
Die Schaltleistung ist die Leistung, die für das bzw. die BHKW zum Einschalten ausschlaggebend ist. Sie errechnet sich aus der gemessenen Verbraucherleistung abzüglich des Sollwerts. Die Leistungen, bei denen das bzw. die BHKW zu- oder abschalten, wird über die Parameter P ein und P aus geregelt. Dieser Wert ist nur für die **Startfreigabe Netzbezug** erforderlich. Für die **Leistungsvorgabe Netzbezug** wird dieser Parameter nicht verwendet.

P ein [kW] / P aus [kW] / Verzögerung [min]

Für maximal 5 BHKW (Mehrmodulanlage) können die Ein- bzw. Ausschaltleistungen in den jeweiligen Zeilen eingetragen werden.
Steigt die Schaltleistung für die Dauer der Verzögerung über P ein (Einschaltleistung), wird die Startfreigabe erteilt (bei Startfreigabe Netzbezug). Das BHKW startet automatisch. Sobald die BHKW-Leistung für die Dauer der Verzögerung unter P aus (Ausschaltleistung) fällt, wird dem BHKW die Startfreigabe entzogen (bei Startfreigabe Netzbezug). Das BHKW schaltet ab.
Die Verzögerung ist die Zeit, die der Grenzwert über- bzw. unterschritten werden muss, damit die Startfreigabe aktiviert bzw. deaktiviert wird.

Diese Werte sind nur für die **Startfreigabe Netzbezug** erforderlich. Für die **Leistungsvorgabe Netzbezug** werden diese Parameter nicht verwendet.

3. Kaminkehrerbetrieb / Handbetrieb



Mit dem Messbetrieb auf der Kaminkehrerseite kann das BHKW unabhängig von einer Wärmeanforderung und möglichen Einstellungen der Zeitschaltuhr gestartet werden.

Grundsätzlich wurde der Kaminkehrerbetrieb entwickelt, um dem Kaminkehrer die Möglichkeit zu geben, ohne spezielle Kenntnisse über die BHKW- Steuerung die Abgasemissionen zu messen und bei Bedarf einzustellen.

Sollte das BHKW sich bereits im Betrieb befinden, kann ebenfalls in den Kaminkehrerbetrieb gewechselt werden.

Die Laufzeit im Kaminkehrerbetrieb ist aus Sicherheitsgründen auf 20 Minuten begrenzt. Das BHKW kann aber beliebig oft im Hand- bzw. Kaminkehrerbetrieb für 20 Minuten betrieben werden.

smartblock®
POWERED BY KW ENERGIE

KW Energie GmbH & Co. KG

Neumarkter Straße 157
D - 92342 Freystadt

T +49 (0) 9179 96434 - 0
F +49 (0) 9179 96434 - 29
M info@kwenergie.de
W www.kwenergie.de