



SEF-Energietechnik GmbH

SEF-Energietechnik GmbH, Lessingstr. 4 08058 Zwickau

Telefon: (0375) 21193-20

Fax: (0375) 21193-29

Email info@sef-energietechnik.de

Richtlinien für den BHKW-Anschluss an die Ver- und Entsorgungssysteme

1. Abgasleitung:

BHKW sind keine Feuerstätten im Sinne der Landesbauordnung (LBO). Die rechtlichen Vorschriften für Feuerstätten können z.Zt. nur als Orientierung dienen. Es ist damit zu rechnen, dass erst bei vermehrtem Einsatz von Klein - BHKW der Gesetzgeber verbindliche Vorschriften erlassen wird.

Die Abgase des Gasmotors werden in der Abgasanlage unter Überdruck abgeführt. Der lichte Querschnitt für die Abgasleitung sowie die maximal zulässige Höhe ergeben sich für den vorhandenen Abgasmassenstrom (ca. 150 Nm³/h/25 kW(el)) unter Zugrundelegung eines statischen Überdrucks von 100 Pa am oberen Ende der Kondensatfalle (Abgasmessstutzen). Dieser Druck ist für viele Leitungssysteme der für die Dauerbelastung zulässige Überdruck. Bei Leitungslängen bis zu 15 m senkrecht und 5 m waagrecht sowie nicht mehr als 5 Winkelformstücken ist der Querschnitt DN 100 pro Modul in der Regel ausreichend. Für die Entleerung des im Abgasstrang des BHKW sich bildenden Kondensates ist am unteren Ende der senkrecht geführten Abgasleitung eine Kondensatentleerung mit Wasservorlage vorzusehen. Achtung es wird öfters, zumindest beim Anfahrvorgang, im Kondensatbetrieb (bis zu 10 l/h Kondensat) gefahren! Der waagrechte Teil der Abgasanlage muss ein Gefälle von > 3 % zur Kondensatentleerung haben.

Das sich innerhalb des BHKW bildende Kondensat wird über den Kondensatomat des BHKW entsorgt. Eine Entleerung des sich im Abgasstrang bildenden Kondensates über den Kondensatomat ist nicht zulässig. Vor bzw. nach jeder Winkeländerung des Abgasstrangs ist eine jederzeit zugängliche Revisionsöffnung zu installieren. Als Übergang vom waagrecht zum senkrechten Teil ist ein spezielles Fußelement mit Kondensatvorlage erforderlich.

Der Abgasstrang muss in vollem Umfang kondensat- und überdruckfähig und für Abgastemperaturen bis 120°C zugelassen sein. Diese Anforderungen werden am besten mit einer Kunststoff-Abgasleitung aus Polypropylen (PPs) der Brandklasse B1 nach DIN 4102, bzw. einer Abgasleitung aus Edelstahl (z.B. Witzmann 'Kaminodur') oder Glas erfüllt.

Werden mehrere Module an eine gemeinsame Abgasleitung angeschlossen ist jede Abgasleitung mit einer Abgasklappe auszurüsten, die im Falle der BHKW - Abschaltung den jeweiligen Abgasstrang verschließt. Jeder Abgaszweig muss getrennt mit einer Kondensatentleerung ausgestattet sein.

Bei Störungen im Betriebsregime muss gleichfalls eine Verriegelung sichergestellt sein! Für eine Doppel-Modulanlage ist ein Querschnitt von DN 120 für den gemeinsamen Strang unter Einhaltung der oben aufgeführten Leitungslängen und Abwinkelungen ausreichend.

Eine Absprache mit dem zuständigen Bezirksschornsteinfeger (zumindest über die Leitungsführung) hat vor Installation des Abgasstranges zu erfolgen. Hinsichtlich der Abgasrohrführung sind die geltenden rechtlichen Vorschriften zu berücksichtigen.

Hinweis: Die zur Abgasemissionsmessung von Heizkesseln eingesetzten Messgeräte sind für Abgasemissionsmessungen von Blockheizkraftwerken nicht im vollen Umfang geeignet!

Für die Anbindung der Abgasleitung an das BHKW ist der Strang, in 0,5...1 m Abstand vom BHKW und in der Lage gemäß Anschlusszeichnung, auf DN 40 zu verjüngen. In diese Verjüngung ist ein flexibles Teilstück von mindestens 25 cm Länge zur Schwingungsentkopplung und zum Ausgleich von Lageabweichungen einzuarbeiten. Der Anschluss an das BHKW erfolgt über ein 1 1/2" Anbindungsteilstück mit konischem Rohraußengewinde. Diese Verbindung ist vom Betreiber, d.h. von der Fachfirma herzustellen, die die Abgasleitung ausführt.

2. Gasanbindung

Die Gas-Zuführungsleitung (20...100 mbar) ist so zu dimensionieren, dass bei einer maximalen Abnahmeleistung von 9 m³ Erdgas/h und Modul (18 m³/h bei Zwei-Modul-Anlage) noch ein Gasdruck von mindestens 15 mbar am Eingang der Gas-Kompakteinheit anliegt. In einem Abstand von max. einem Meter vom BHKW kann der Durchmesser der Gasleitung auf DN 20 reduziert und die Gas-Kompakteinheit des BHKW (3/4" Anschlüsse) integriert werden.

Die Kompakteinheit der BHKW - Anlage ist im Anschluss an den Absperrhahn in Wand-Längsrichtung in den starren Rohrleitungsteil einzubinden und an der Wand zu schellen. Die Kompakteinheit gehört zum Lieferumfang der SEF - Energietechnik GmbH, wird aber durch den Betreiber, d.h. die Gasleitungs-Installationsfirma, in den Rohrstrang mit eingebunden. Vor und nach der Gas-Kompakteinheit ist jeweils ein Druckknopfhahn (wird von SEF bereitgestellt) zur Manometeraufnahme zu integrieren (1 St. Einschraubmanometer Lieferumfang SEF). Die Anbindung an das BHKW erfolgt über ein Winkelstück mittels flexiblen Gasschlauch (Lieferumfang SEF), dessen Wand-Befestigungspunkt mit den Maßen gemäß BHKW - Anschlusszeichnung übereinstimmen muss.

Für die Überwachung der Schadstoffkonzentration im Aufstellungsraum kann von SEF gegen Aufpreis ein Gasspürwächter mitgeliefert werden. Er ist im Aufstellungsraum an einer günstigen Stelle anzubringen. Die Einbindung der Gas-Kompakteinheit und des Gasspürwächters in die BHKW - Steuerung übernimmt SEF.

Bezüglich des Nachweises des Gasverbrauchs der BHKW – Anlage (Mineralölsteuergesetz: Befreiung von der Mineralölsteuer für KWK-Anlagen) ist in der Gaszuführungsleitung ein Gaszähler zu integrieren (auf geringen Druckverlust achten!).

3. Elektroeinbindung

Für die Einbindung des BHKW in die elektrische Anlage des Gebäudes ist das Kabel von der Einbindungsstelle bis hin zur BHKW -Schaltanlage (Schaltanlage mit max. 4 Meter Abstand vom BHKW) zu verlegen. Die Anbindung erfolgt an das 50 Hz, 3 x 400 V~ Netz mit einer entsprechenden Vorsicherung (mind. 80 A/Aggregat). Das Kabel ist so zu dimensionieren, dass die BHKW -Dauerleistung (25 kW/Aggregat bzw. 49,5 kW für eine Doppel-Modul-Anlage) dauerhaft übertragen werden kann.

Der Start des BHKW erfolgt durch den Generator in Stern-Dreieck-Schaltung, der maximale Anzugsstrom beläuft sich kurzzeitig auf 200 A (der Verbrennungsmotor wird durch den Generator zunächst hochgefahren).

Zur NOT - Abschaltung der BHKW - Anlage bei einer Gefahrensituation ist außerhalb des Aufstellungsraumes ein NOT-AUS -Taster anzubringen. Das Kabel ist vom Taster bis hin zum BHKW -Schaltschrank zu verlegen. Die Einbindung des Kabels in den Schaltschrank übernimmt SEF.

Der mitgelieferte Außentemperaturfühler (Pt-100 Fühler) ist an einem vorgeschriebenen Gebäude-Befestigungspunkt anzubringen und ein Elektrokabel (mind. zweiadrig) von diesem Punkt zum BHKW -Steuerschrank zu führen.

Weiterhin kann außerhalb des Aufstellungsraumes eine Warnleuchte zur BHKW - Störungsanzeige angebracht werden. Die Vorgehensweise ist hierbei adäquat wie beim NOT-AUS - Taster.

Eine Signalleitungsverbindung vom Heizkessel zur BHKW -Schaltanlage wird nicht benötigt. Die 'gemeinsame' Heizwasserrücklauftemperatur ist alleinige Führungsgröße.

Die Stromzählereinheit ist durch die Installation einer Eigenstromerzeugungsanlage ggfs. mit einer zusätzlichen Rückspeisezählereinheit auszurüsten. Evtl. wird der bezogene und auch der rückgespeiste Blindstromanteil erfasst und eine Zeittarifschaltung zur getrennten Zählung von Tag- und Nachtstrom installiert. Ein Vier-Quadranten-Zähler benötigt nur einen Messplatz (inkl. Bezug) und erfasst alle Bezugsgrößen. Die Zählereinheiten werden durch das zuständige EVU gestellt, der Zähler-schrank ist i. .d. R. vom Betreiber zu stellen.

Das zuständige EVU verlangt i. d. R. die Zugänglichkeit zur Zählereinheit und zum Hauptschalter der BHKW - Schaltanlage, um bei Wartungsarbeiten und in Gefahrensituationen selbständig die Netz-trennung vornehmen zu können. Evtl. ist ein zusätzlicher Hauptschalter in der NHV günstig, da dann nur dieser Bereich für das EVU zugänglich sein muss.

Außerdem werden die Stromzähler zyklisch abgelesen, in den meisten Fällen wird hierzu die Installation einer TAE-Buchse zur Zählerfernabfrage in der Nähe des Zählerschranks gefordert.

Die BHKW -Anlage wird vom beauftragten Service-Betrieb gleichfalls über Modem fernüberwacht. Weiterhin erfolgt eine automatische Benachrichtigung im Störfall. Aus diesem Grund ist es erforderlich, dass in einem Abstand bis max. 2 Metern vom BHKW -Schaltschrank eine Telefonanschlußdose mit FAX -Anschluss verlegt ist. Die Nummer des freigeschalteten Anschlusses ist der SEF rechtzeitig vor Inbetriebnahme mitzuteilen, um das Anwahlverfahren BHKW -intern einzurichten.

Es ist weiterhin zu beachten, dass die Installation einer 220 V~ Steckdose in unmittelbarer Aggregate Nähe für die BHKW - Wartung von Vorteil ist, des weiteren ist für eine ausreichende Raumbelichtung zu sorgen. Der Steuerschrank der BHKW -Anlage enthält den Aggregate -Hauptschalter und intern einen Kilowattstundenzähler für die exakte Kontrolle der erzeugten elektrischen Arbeit. Vor Inbetriebnahme der BHKW -Anlage erfolgt im allgemeinen eine protokollierte Abnahme durch das zuständige EVU. Die entsprechenden Einreichunterlagen sind im Bedarfsfall von der SEF abzufordern.

4. Einbindung in den Heizkreislauf

Die Einbindung der BHKW - Anlage in den Gebäude-Heizkreislauf erfolgt über Ankopplung an die Vor- und Rücklaufschiene der Heizungsanlage. Wahlweise kann eine Einbindung in den Kessel-Zulauf als Rücklauf temperaturanhebung erfolgen. Bei einer parallelen Einbindung zum Heizkessel wird während des BHKW - Betriebes aus der Rücklaufschiene kontinuierlich ein Volumenstrom von 2,5...3,5 m³/BHKW entnommen, im Aggregat je nach Lastzustand um 10...20 °C aufgeheizt und wieder in die Vorlaufschiene eingespeist. Die Umwälzpumpe für die Heizkreiswasserumwälzung sowie ein Rückschlagventil sind bereits im Aggregat integriert und werden intern angesteuert. Eine ständige Verbindung zwischen der Vor- und Rücklaufschiene, z.B. durch die Warmwasserbereitung, muss auch bei geschlossenen Heizkreismischventilen vorhanden sein. Ist keine Verbindung vorhanden, z.B. beim Zufahren der Mischerventile der Heizkreise, sprechen die Aggregate -Strömungswächter an und das BHKW schaltet auf Störung. Ist eine Verbindung nach dieser Vorgabe (Mindestströmung 1 m³/h) nicht gewährleistet, ist diese mit Hilfe eines Überdruck-/Differenzdruckventils zu gewährleisten. Heizkreiswasserseitig ist gegebenenfalls in den Aggregatezulauf noch ein Filter zur Rückhaltung von Schwebestoffen vorzusehen.

Die BHKW -Anbindung an die Vor- und Rücklaufschiene erfolgt über ausreichend dimensionierte Rohrleitungen, wobei bei Mehrmodulanlagen bis zur Aggregate -Aufteilung eine gemeinsame, größer dimensionierte Leitung verwendet werden kann.

Als Richtwert der Zu- und Ablaufleitung für eine Einzelanlage kann gelten:

bis zu 5 m Leitungslänge:	1 1/4" Leitungsquerschnitt
bis zu 10 m Leitungslänge:	1 1/2" "
bis zu 20 m Leitungslänge:	2" "

Als Richtwert der gemeinsamen Zu- und Ablaufleitung für eine Doppel-Modul-Anlage kann gelten:

bis zu 5 m Leitungslänge:	1 1/2" Leitungsquerschnitt
bis zu 10 m Leitungslänge:	2" "
bis zu 20 m Leitungslänge:	2 1/2" "

In das Endstück der Heizwasser-Zuleitung, jedoch vor den Aggregate - Absperrhähnen, ist ein T-Stück mit 1/2"-Abgang für den Einbau des Heizungswasser-Druckgebers vorzusehen. Die Bereitstellung und Einbindung des Druckgebers in die BHKW - Schaltanlage erfolgt durch SEF. Bei Doppel-Modul-Anlagen ist das T-Stück in den gemeinsamen Zuleitungsstrang einzubinden.

Als Übergabeschnittstelle Heizungssystem - BHKW sind an den entsprechenden Wandbefestigungspunkt, mit den Maßen gemäß BHKW - Anschlusszeichnung, Absperrhähne (1 1/4") für die BHKW –Zu

- und Rücklaufleitung zu installieren. Die Ankopplung an das Aggregat erfolgt mittels flexiblen Schläuchen (1 1/4"), die von SEF geliefert und auch vor Ort montiert werden.

Ist für die BHKW - Anlage bereits ein gesonderter Gasmengenzähler installiert, sollte zur Berechnung des thermischen Wirkungsgrades gleichfalls ein Wärmemengenzähler in den Heizkreislauf integriert werden.

Im BHKW - Heizkreislauf ist intern ein Sicherheitsventil mit 6 bar Öffnungsdruck integriert. Ein Anspringen des Ventils führt zum Abströmen des Wassers durch eine Ablassleitung und einen Ablauftrichter hin zur Aggregate Anschlussseite. Gleichfalls ist an der Anschlussseite des BHKW ein Heizungswasser-Ablasshahn für die Entleerung angebracht. Zusätzlich befinden sich Ablasshähne für das Motor-Kühlwasser, den Wannenafluss und die Kondensatableitung. Die Verbindung des Kondensatauslaufes mit dem im Heizungsraum vorhandenen Neutralisationsgefäß erfolgt mittels einer Schlauchverbindung und ist vom Betreiber zu erstellen.

Zur Befüllung der BHKW - Aggregate ist ein Auslaufhahn mit Anbindung an das Trinkwassernetz im Aggregate - Aufstellungsraum vorzusehen.

5. Belüftung und Abluftentsorgung

Die Ansaugung der notwendigen Motor-Verbrennungsluft erfolgt über eine Aussparung in der BHKW Bodenplatte. Dies gewährleistet eine Versorgung mit entsprechend kalter Luft, was den Verbrennungsprozess positiv beeinflusst. Zur Geräuschkämpfung ist dieser Bodenbereich zusätzlich mit einer Schallschutzmatte ausgekleidet. Es ist dafür zu sorgen, dass dieser Bodenbereich nicht durch unvorhergesehene Ereignisse (z.B. Wassereinbruch) verschlossen werden kann. Das Luft-Ansaugvolumen beläuft sich je Aggregat auf ca. 170 m³/h.

Die Belüftung des BHKW - Innenraums erfolgt durch einen Abluftventilator ins Freie. Die notwendige Kühlluft wird aus dem Aggregat - Aufstellraum entnommen und mittels eines Lüfters (350 m³/h, im Aggregat integriert) und einer flexiblen Abluftleitung durch das Aggregat - Gehäuse nach außen geleitet. Der erforderliche Wand-Durchbruch mit einem eingemauerten Durchführungsrohr von DN 125 in unmittelbarer Nähe der Aggregate - Anschlussseite (max. 2,5 Meter) ist vom Betreiber zu erstellen. Für eine ausreichende Aufstellungsraumbelüftung von mindestens 500 m³/h je Aggregat ist bauseits zu sorgen. Ist gleichfalls für eine entsprechende Abluftentsorgung ins Freie, z.B. mittels eines Raum-Lüfters gesorgt, kann die BHKW - Gehäuseabluft auch in den Aufstellungsraum geleitet werden. Es ist durch die Raumbel- und -entlüftung in jedem Fall sicherzustellen, dass die Umgebungstemperatur der BHKW nicht über 35 °C ansteigt.