

# **BHKW von Kuntschar + Schlüter**

**für Gasbetrieb**

**Modulkonzept**

**Aufbau**

**Technische Daten**

---

## Inhaltsverzeichnis

Funktion eines Blockheizkraftwerks .....	3
Gasmotor .....	3
Synchrongenerator .....	3
Anlagenaufbau.....	3
Zu- / Abluft .....	4
Verbrennungsluft.....	4
Aufstellung .....	4
Anschlüsse.....	4
Abbildung der BHKW Anlage.....	5
Wärmetauscher.....	6
Gasstraße .....	6
Abgasanlage .....	6
Schmierölversorgung .....	6
Steuerung der BHKW Anlage .....	7
Rücklauftemperaturenanhebung.....	8
Notkühlung.....	8
Transport.....	8
Anmeldungen.....	8
Technische Daten.....	9
R+I Schema BHKW.....	12
Anschluss Beispiele.....	13

## Funktion eines Blockheizkraftwerks

Unter einem Blockheizkraftwerk ( BHKW ) versteht man ein dezentrales Motorheizkraftwerk, welches gleichzeitig Strom und Wärme produziert. Ein Verbrennungsmotor treibt dabei einen Generator an. Der Generator arbeitet dabei parallel zum öffentlichen Netz. Die erzeugte Wärme wird im Objekt eingespeist und verbraucht oder einem anderem Wärmenetz zur Verfügung gestellt.

Der Verbrennungsmotor ist das Herz der Anlage. Im Motor wird die Primärenergie (Erdgas, Klärgas, Biogas, Deponiegas etc.) zu etwa 1/3 in mechanische und zu 2/3 in thermische Energie umgewandelt.

## Gasmotor

Der Gasmotor wird nach dem 4-Takt-Otto-Prinzip betrieben und von der Funktion entspricht er einem klassischen Automotor. Das Kennzeichen des Otto-Prinzips ist die Fremdzündung, d.h. dass, das Brennstoff-Luftgemisch mit Zündkerzen gezündet wird. Die Leistungsregelung des Motors erfolgt über eine Drossel-Klappe, welche das Brennstoff-Luftgemisch dem Leistungsbedarf anpasst, Das Brennstoff- Luftgemisch wird via einer elektronischen Lambda- Regelung, bei " $\lambda = 1$ " - Motoren in einem engen Toleranzfenster geregelt.

Bei "Magermotoren" wird mit einem Luftüberschuss gefahren, d.h.  $\lambda = 1,4 - 1,75$ . Der elektrische Wirkungsgrad eines modernen Gasmotors beträgt zwischen 33 % und 44%. Gasmotoren im unteren Leistungsbereich werden als Saugmotoren, ab ca. 100kW auch als Turbomotor gebaut. Die technischen Daten sind als Anlage beigefügt.

## Synchrongenerator

Die Synchrongeneratoren erzeugen den Strom innerhalb des Blockheizkraftwerks. In den BHKW-Anlagen von Kuntschar + Schlüter kommen bürstenlose selbsterregte Synchrongeneratoren in oberwellenarmer Ausführung zum Einsatz. Diese Generatoren sind speziell für den BHKW-Einsatz vorgesehen und sind optimal hinsichtlich der Wirkungsgrade auf die Gasmotoren abgestimmt. Die Generatoren sind in Einlagerausführung mit Dauergeschmierten wartungsfreiem Endlager. Der Generator ist über eine Elastische-Kupplung mit dem Antriebsmotor verbunden.

## Anlagenaufbau

Bei den BHKW Modulen besteht der Grundrahmen aus einer verwindungssteifen Stahlkonstruktion zur Aufnahme der Wärmetauscher. Auf diesem Grundrahmen kommt der Maschinenträger zur Aufnahme der Motor- Generatoreinheit. Die Motor- Generatoreinheit ist zum Grundrahmen mit den Wärmetauschern schwingungsentkoppelt. Die Gesamte Anlage ist mit einer Schallhaube versehen. Die Seitenteile sind als Stecktüren ausgeführt und können leicht bei Seite genommen werden. Es muss kein Schwenkbereich für die Türen berücksichtigt werden.

## Planungshilfe

---

### Zu- / Abluft

Die Anschlüsse für die Zu- und Abluft befinden sich auf der Oberseite der Schallhaube. Auf der Abluftseite befindet sich in der Schallhaube ein Ventilator zur Zwangsbelüftung der Schallhaube. Die Luftmengen, zul. externer Druckverlust und Dimension können den beiliegenden technischen Daten entnommen werden. Die Frischluft kann direkt aus dem Aufstellraum angesaugt werden, eine ausreichende Zuluftöffnung im Gebäude ist sicher zu stellen und der Aufstellraum muss besenrein sein. Die Abluft muss über einen Lüftungskanal nach außen geführt werden. Ein lufttechnischer Kurzschluß zwischen Zu- und Abluft muss ausgeschlossen werden. Zur Raumbeheizung und Frischluftvorwärmung kann optional ein Teilstrom der Abluft in den Aufstellraum geleitet werden.

### Verbrennungsluft

Die Verbrennungsluft für den Gasmotor wird über einen Luftfilter vom Zuluftanschluß an der Schallhaube abgenommen.

### Aufstellung

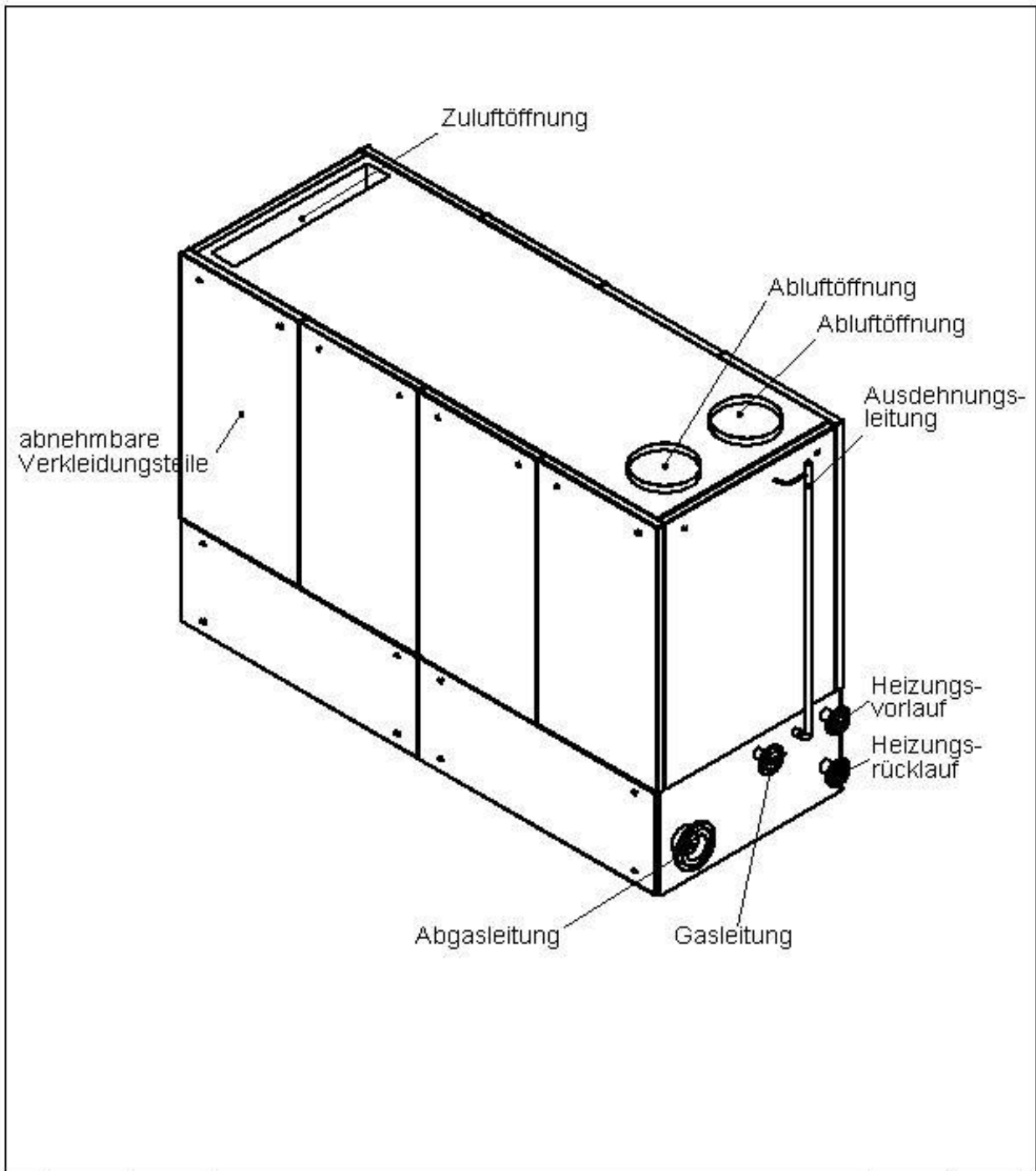
Die BHKW Anlagen werden auf einer ebenen befestigten Fläche aufgestellt. Wenn möglich sollte die Aufstellfläche keine feste Verbindung zum restlichen Bauwerk haben (z.B. schwimmender Estrich). Zur Körperschallentkopplung werden Schwingungselemente unter den Grundrahmen gelegt. Wird bauseits ein Sockel erstellt, so muss dieser rundherum begebar sein oder mit der Aufstellfläche der Anlage übereinstimmen und dabei nicht höher als 100mm sein. Die seitlichen Abstände zu Wänden oder anderen Anlagenteilen darf 1m nicht unterschreiten. Im Bereich der Anschlüsse ( hintere Stirnseite ) wird ein Abstand von 1,5m benötigt. An der vorderen Stirnseite ist die Schaltanlage ausgestellt. Hier wird eine Gangbreite von 1m benötigt.


### Anschlüsse

Alle Anschlüsse zur Einbindung der BHKW Anlage befinden sich an einer Stirnseite des Wärmetauscherschrank. Die Anschlüsse selber sind auf Flansche geführt. Die prinzipielle Anordnung kann aus der folgenden Abbildung entnommen werden. Die Dimensionen sind im Anhang bei den technischen Daten aufgeführt. Zur zusätzlichen Schwingungsentkopplung können elastische Schlauchverbindung eingesetzt werden, die jedoch nicht im Standard enthalten sind.

# Planungshilfe

## Abbildung der BHKW Anlage



Datum		Name		Änderung		Buche table		Buche table	
Maßstab: 1:25		Werkstoff:		Datum		Name		Benennung	
Zulässige Abweicg.t.		Werkst.Nr.:		gez. 27.03.2009		Ralf Schlüter		3200_1250_2150	
Maße o. Teile rauszg.		Abm.:		gepr.					
DIN ISO 2168 m		Oberfl.:		N. gepr. DIN A4					
		Gewicht: 60714,9kg Blatt: 1 / 1				SolidWorks Zeichn.Nr.:			

## Planungshilfe

---

### Wärmetauscher

Die thermische Energie, welche bei einem Verbrennungsmotor als Nebenprodukt anfällt, wird nutzbringend in den Kreislauf der Heizungsanlage eingespeist. Die notwendigen Kühlwasserwärmetauscher und Abgaswärmetauscher befinden sich im Wärmetauscherschrank unterhalb der Motor-Generator Einheit. Die Wasserkreisläufe Motorkühlwasser und Heizungsnetz sind so über die Wärmetauscher hydraulisch entkoppelt. Eine Heizkreispumpe zur Abfuhr der Wärme in das Heizungssystem ist nur bei Ausrüstung mit Rücklaufanhebung im Lieferumfang, sonst muss diese bauseits gesetzt werden.

### Gasstraße

Gas-, Sicherheits- und Regelstrecken werden anlagenspezifisch nach den Regeln des DVGW und DIN, unter Berücksichtigung der Verordnung der örtlichen Gasversorgungsunternehmen, installiert. Außerhalb vom Modul befindet sich die Gasregelstrecke bestehend aus 2 Magnetventilen mit Druckregler, Gasdruckwächter, Gasfilter, bei Erdgas eine TAE (Thermisch Auslösenden Absperrrichtung). Abschließend folgt ein Kugelhahn. Der Kugelhahn mit Innengewinde ist die Übergabestelle zur Anschlußleitung.

### Abgasanlage

Gemäß der Luftreinhalteverordnung sind die Abgase von Verbrennungsmotoren via einer dichten Abgasanlage über Dach zu führen. Die Mindesthöhe einer Kaminanlage wird gemäß den LRV Vorschriften bestimmt. Die Installation der Abgasanlage wie auch der Betriebs der Gasmotoranlage sind beim zuständigen Bezirksschornsteinfeger anzuzeigen. Zum Lieferumfang gehören ein Vorschalldämpfer im Grundrahmen und ein Nachschalldämpfer, der senkrecht hinter dem BHKW direkt am Abgasanschluß montiert wird.

Für die Planung und Ausführung einer Abgasleitung zu Verbrennungsmotoren ist wie folgt vorzugehen:

1. Die komplette Abgasleitung vom Motor bis zum Kaminende wird rostfreier Stahl, Werkstoffnummer, 1.4571 empfohlen.
2. Um Körperschallübertragung auf das Gebäude zu unterbinden, muss die Abgasleitung auf elastischen Elementen gelagert werden.
3. Am tiefsten Punkt der Anlage ist ein Kondensatstutzen anzubringen. Das Kondensat ist in einem Siphongefäß zu sammeln oder kann kontinuierlich abgeführt werden.

### Schmierölversorgung

Jede BHKW-Anlage ist mit einer vollautomatischen Schmierölnachfülleinrichtung ausgerüstet. Im Grundrahmen ist dafür ein Vorlagetank installiert. Über einen Schwimmerschalter wird der Füllstand in der Schmierölwanne überwacht. Bei zu geringem Füllstand wird über eine Pumpe aus dem Vorlagetank die Schmierölwanne wieder aufgefüllt.

# Planungshilfe

---

## Steuerung der BHKW Anlage

Die Steuerung eines BHKW ist so konzipiert, dass ein vollautomatischer, unbeaufsichtigter Betrieb der Anlage gewährleistet ist. Die Steuerung übernimmt folgende Funktionen:

Vollautomatische Überwachung des BHKW- Aggregates inkl. aller notwendigen Warnungen und Abstellungen.

### Betriebsfunktionen:

- ✎ automatischer Netzparallelbetrieb
- ✎ manueller Betrieb im Leerlauf wie auch unter Last
- ✎ automatischer Start der Hilfsbetriebe sowie der Überwachung
- ✎ automatischer Nachlauf des Aggregates und Hilfsantriebe
- ✎ Notstrombetrieb (Option)

Der Schaltschrank entspricht der Schutzartnorm IP 54 und setzt sich aus folgenden Komponenten zusammen:

- ✎ Leistungsteil
- ✎ Steuerteil
- ✎ Mess- und Überwachungsteil

Die komplizierten Abläufe werden mittels einer freiprogrammierbaren Steuerung (SPS) bewältigt. Die Visualisierung und Bedienung erfolgt über einen LCD Bildschirm und einer umfangreichen Tastatur in der Schaltschranktür. Die Schaltanlage ist direkt vor dem BHKW Modul aufgestellt und schwingungstechnisch zum Modul entkoppelt. Der Leistungsteil besteht aus einem motorischen Generatorleistungsschalter zur Synchronisation auf das öffentliche Netz. Auf Kundenseite wird in der Hauptverteilung lediglich ein Sicherungslasttrenner benötigt. Im BHKW Raum muss eine PTA-Schiene ( Potentialausgleich, Bänderder ) zum Anschluß der Erdung vorhanden sein.

## Planungshilfe

---

### Rücklauftemperaturenanhebung

Eine Rücklauftemperaturenanhebung sollte eingesetzt werden. Bei zu geringen Rücklauf-temperaturen ( $< 60^{\circ}\text{C}$ ) fällt erheblich Kondensat im Abgaswärmetauscher an und der Gasmotor kann seine Betriebstemperatur nicht erreichen. Durch die Temperaturenanhebung wird dieser ungünstige Zustand ausgeschlossen. Dazu wird über ein 3-Wege-Mischventil Wasser aus dem Heizungsvorlauf dem Rücklauf wieder beigemischt, bis die gewünschte Temperatur erreicht ist.

### Notkühlung

Eine Notkühlung muss installiert werden, wenn bei nicht ausreichender Wärmeabfuhr der BHKW Betrieb trotzdem Aufrecht erhalten werden soll. Es stehen 2 Varianten zur Verfügung:

- ✍ Notkühlwärmetauscher im Heizungsrücklauf
- ✍ Notkühlwärmetauscher im BHKW Modul

Die Kühlung kann mit geeigneten und sauberen Betriebswasser oder einem Rückkühlwerk (Außenaufstellung) erfolgen. Der Einsatz eines Rückkühlwerks wird als separater Wasserkreislauf ausgeführt. Der Kreislauf ist für sich separat zu sichern und gegen Frost zu schützen.

### Transport

Die BHKW Module können auf Schwerlastrollen bewegt werden. Unterhalb vom Wärmetauscherschrank kann auch ein Gabelstapler eingesetzt werden. Das BHKW Modul kann auch per Kran umgesetzt werden. Dazu muss aber zuerst die Seitenverkleidung abgenommen werden, um die Anschlagpunkt am Wärmetauscherrahmen zu erreichen. An der Verkleidung kann das BHKW Modul nicht angehängen werden.

### Anmeldungen

Der Betrieb einer BHKW Anlage ist anzumelden / anzuzeigen bei:

- ✍ EVU (Stromversorger)
- ✍ Bezirksschornsteinfeger
- ✍ Hauptzollamt
- ✍ Bauamt
- ✍ Gewerbsaufsicht

Mit den betreffenden Stellen sollte bei der Planung einer BHKW Anlage Kontakt aufgenommen werden.

## Blockheizkraftwerke im Erdgasbetrieb

Modultyp	Leistung			Wirkungsgrad			Abmessungen Länge x Breite x Höhe mm
	elektrisch kW	thermisch kW	primär kW	elektrisch %	thermisch %	gesamt %	
GTK 50	50	79	148	33,8	53,4	87,2	2.800 x 1.000 x 1.900
GTK 50 BW	50	88	148	33,8	59,5	93,3	2.400 x 1.000 x 1.900
GTK 70	70	109	204	34,3	53,4	87,7	3.200 x 1.000 x 1.900
GTK 85	85	123	240	35,4	51,3	86,7	3.200 x 1.000 x 1.900
GTK 140	140	207	392	35,7	52,8	88,5	3.600 x 1.250 x 2.150
GTK 200 M	198	293	553	35,8	53,0	88,8	3.600 x 1.250 x 2.150
GTK 240	236	365	669	35,3	54,6	88,9	3.900 x 1.500 x 2.150
GTK 250 M	246	344	668	36,8	51,5	88,3	3.800 x 1.600 x 2.150
GTK 290 M	290	412	810	35,8	50,9	86,7	3.900 x 1.500 x 2.150
GTK 340 M	340	481	934	36,4	51,5	87,9	4.400 x 1.600 x 2.150
GTK 360 M	360	489	955	37,7	51,2	88,9	4.000 x 1.600 x 2.150

Die technischen Daten sind bezogen auf Erdgas mit einem Heizwert von 10,0 kWh/Nm<sup>3</sup> und einer Methanzahl von >80

Die technischen Daten sind auf Normbedingungen gemäß DIN ISO 3046-1 angegeben

Normbedingungen: Luftdruck absolut: 100 kPa oder 100 m. ü. NN

Lufttemperatur: 25 °C

Relative Luftfeuchtigkeit: 30 %

Leistungsanpassung bei Umgebungsbedingungen gemäß DIN ISO 3046-1

Preise Auf Anfrage!

## Blockheizkraftwerke im Klärgasbetrieb

Modultyp	Leistung			Wirkungsgrad			Abmessungen Länge x Breite x Höhe mm
	elektrisch kW	thermisch kW	primär kW	elektrisch %	thermisch %	gesamt %	
GTK 35 K	35	55	112	31,3	49,1	80,4	2.800 x 1.000 x 1.900
GTK 50 K	52	80	163	31,9	49,1	81,0	3.200 x 1.000 x 1.900
GTK 65 K	65	97	186	34,9	52,2	87,1	3.200 x 1.000 x 1.900
GTK 90 K	90	124	246	36,6	50,4	87,0	3.400 x 1.250 x 1.900
GTK 120 K	120	176	334	35,9	52,7	88,6	3.600 x 1.250 x 2.150
GTK 150 K	150	204	406	36,9	50,2	87,1	3.600 x 1.250 x 2.150
GTK 180 K	180	238	472	38,1	50,4	88,5	3.600 x 1.250 x 2.150
GTK 250 K	250	326	657	38,1	49,6	87,7	3.800 x 1.600 x 2.150
GTK 360 K	360	473	946	38,1	50,0	88,1	4.000 x 1.600 x 2.150

Die technischen Daten sind bezogen auf ein Gasgemisch mit einem Heizwert von 6,5 kWh/Nm<sup>3</sup> und einer Methanzahl von >100

Die technischen Daten sind auf Normbedingungen gemäß DIN ISO 3046-1 angegeben

Normbedingungen: Luftdruck absolut: 100 kPa oder 100 m. ü. NN  
 Lufttemperatur: 25 °C  
 Relative Luftfeuchtigkeit: 30 %

Leistungsanpassung bei Umgebungsbedingungen gemäß DIN ISO 3046-1

Preise auf Anfrage!

## Blockheizkraftwerke im Biogasbetrieb

Modultyp	Leistung			Wirkungsgrad			Abmessungen Länge x Breite x Höhe mm
	elektrisch kW	thermisch kW	primär kW	elektrisch %	thermisch %	gesamt %	
GTK 35 B	35	55	112	31,3	49,1	80,4	2.800 x 1.000 x 1.900
GTK 50 B	52	80	163	31,9	49,1	81,0	3.200 x 1.000 x 1.900
GTK 65 B	65	97	186	34,9	52,2	87,1	3.200 x 1.000 x 1.900
GTK 90 B	90	124	246	36,6	50,4	87,0	3.400 x 1.250 x 1.900
GTK 120 B	120	176	334	35,9	52,7	88,6	3.600 x 1.250 x 2.150
GTK 150 B	150	204	406	36,9	50,2	87,1	3.600 x 1.250 x 2.150
GTK 190 B	190	244	493	38,5	49,5	88,0	3.600 x 1.250 x 2.150
GTK 250 B	250	326	657	38,1	49,6	87,7	3.800 x 1.600 x 2.150
GTK 363 B	363	473	946	38,4	50,0	88,4	4.000 x 1.600 x 2.150

Die technischen Daten sind bezogen auf ein Gasgemisch mit einem Heizwert von 6,0 kWh/Nm<sup>3</sup> und einer Methanzahl von >100

Die technischen Daten sind auf Normbedingungen gemäß DIN ISO 3046-1 angegeben

Normbedingungen: Luftdruck absolut: 100 kPa oder 100 m. ü. NN  
 Lufttemperatur: 25 °C  
 Relative Luftfeuchtigkeit: 30 %

Leistungsanpassung bei Umgebungsbedingungen gemäß DIN ISO 3046-1

Preise auf Anfrage



