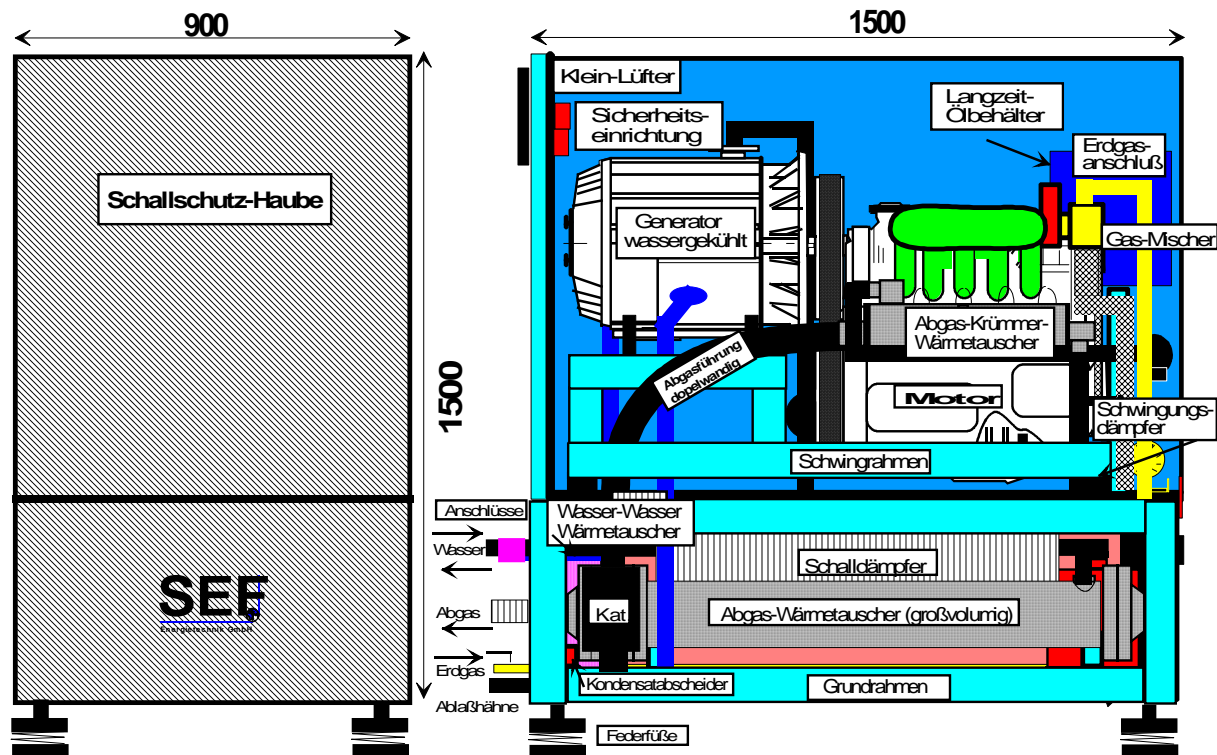


Kurzbeschreibung BHKW Typenreihe G3000 A

Aufbauschema des BHKW G3000 A für Erdgas Elektrische Leistung 25,0 kW, Wärmeleistung 50,0 kW, Wirkungsgrad 88%,
Geräte-Masse: 850 kg



BHKW G3000 A

- Elektrische Leistung: 25,0 kW, $\eta_{el} = 29,0 \%$
- Thermische Leistung: 50,0 kW, $\eta_{th} = 58,0 \%$
- Energieeinsatz: 86,2 kW, $\eta_{ges} = 87,0 \%$
- Energieträger: Erdgas H/L
- Magergemischkonzept, Schadstoffoptimiert

Tol. (3%), Normbezugsbedingungen gemäß ISO 3046/1-1991, Lufttemperatur 27°C, Luftdruck 1013 mbar, rel. Luftfeuchte 60 %.

Die Firma SEF-Energietechnik GmbH setzt für das Blockheizkraftwerk G3000 A ausschließlich robuste **VW-Industriemotoren** ein. Der Motorbetrieb im niedrigen Drehzahlbereich gewährleistet in Verbindung mit abgesenktem Verbrennungsdruck und optimiertem Betriebsregime eine besondere Zuverlässigkeit und Langlebigkeit der Motoren. Großer Wert wurde bei der Anpassung des Motors an das BHKW-Betriebsregime auf minimale Schadstoffemission gelegt. Richtgröße waren die sehr strengen Grenzwerte der TA-Luft, obwohl sie für BHKW's dieser Größenordnung nicht verbindlich sind. Im Ergebnis gründlicher Entwicklungsarbeit werden sie eingehalten und teilweise sogar unterboten. Eine Voraussetzung dafür ist der Einsatz des umweltfreundlichen Erdgases als Energieträger. Weiter haben dazu innermotorische Maßnahmen zur Gemischbildung und Verbrennung sowie die Installation eines Oxidationskatalysators im Abgasstrang beigetragen.

Die Kopplung des Motors mit einem wassergekühlten Generator erfolgt über einen Hochleistungs-Flachriemen. Die Abkehr von der sonst üblichen Direktkopplung mit dem Generator gestattet es, den Motor in einem Betriebsbereich größer 1500 U/min arbeiten zu lassen, in welchem die Leistungsabgabe, der spezifische Kraftstoffverbrauch, die Lebensdauer und die Geräuschabstrahlung in einem günstigen Verhältnis zueinander stehen. Das führt gleichzeitig dazu, dass Motoren verwendet werden können, die auf einer Großserienfertigung basieren und damit sowohl in der Anschaffung als auch in der späteren Unterhaltung und Wartung kostengünstig sind. Die gewählte Lösung gestattet es aber auch, ohne konstruktive Änderungen die Drehzahl des Motors zu verändern und damit seine Leistungsabgabe ganz spezifischen Anforderungen anzupassen.

Die eigens für das BHKW G3000 A entwickelte Steuer- und Überwachungseinrichtung erfüllt bzw. überbietet die gesetzlichen Forderungen für den Netzparallelbetrieb von Blockheizkraftwerken. Es ist eine automatische wärme- bzw. stromgeführte Steuerung des Aggregates möglich. Weiterhin wird das BHKW über Modem fernüberwacht und Störungsmeldungen werden benutzerfreundlich über Klartext angezeigt.

Weitere Vorteile des Aggregates sind:

Der Generator und Abgaskrümmer des BHKW sind wassergekühlt,

geringe Anschaffungs- und Wartungskosten - spezifischer Preis < 1.600,- €/kW

geringe Schadstoffemission, Einhaltung der Grenzwerte der TA-Luft (Leistung auf 24,5 kW begrenzt) niedriger Schallpegel < 70 dB - dadurch Aufstellung in Wohngebäuden möglich,

Fernüberwachung über Modem und hohe Zuverlässigkeit.

Technische Parameter

Das Blockheizkraftwerk G3000 A ist mit einem Asynchrongenerator ausgerüstet und damit geeignet für den Netzparallelbetrieb. Das bedeutet es ist keine Spannungs- und Frequenzregelung erforderlich, das Netz führt das BHKW und dient gleichzeitig als Puffer bei plötzlichen Belastungsänderungen. Durch die automatisierte Leistungsregelung kann die Abgabeleistung des Aggregates bis auf ca. 50% der Maximalleistung (12 kW_{el}) abgesenkt werden. Das ermöglicht eine gute Anpassung der Strom- und Wärmeerzeugung an den tatsächlichen Bedarf des Nutzers.

Aggregate - Höhe/Breite/Länge:	1500/900/1500	mm
Leergewicht/Betriebsgewicht	1050	kg
Spannung	400	V
Nennstrom	40	A
Frequenz(+/- 5 %)	50	Hz
cos phi	>0,95	
elektrischer Wirkungsgrad	29,0	%
thermischer Wirkungsgrad	58,0	%
Gesamtwirkungsgrad	87,0	%
spezifischer Vollastverbrauch	3,44	kWh/kWh _{el}
Gasverbrauch (Erdgas H _u = 10 kWh/m ³)	8,62	Nm ³ /h
Drehzahl - Motor (bei Nennlast)	2400	U/min
Drehzahl - Generator (bei Nennlast)	1518	U/min
Geräuschpegel in 1m Abstand bei Nennlast	< 65	dB(A)
Abstrahlwärme des Moduls	< 3	kW

(Angaben für die Verbräuche mit 5% Toleranzbereich)

Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen für die Einbindung des BHKW G3000 A

Um den wirtschaftlichen Einsatz eines BHKW zu gewährleisten, sollten in der Regel über 4000 BHKW-Jahreslaufstunden erzielt werden. Begrenzend auf die erzielbare Laufstundenzahl bei den aus ökologischen Gründen meist wärmegeführten BHKW-Anlagen (keine Notkühlung!) wirkt ein unabgestimmtes Verhältnis von BHKW-Wärmeleistung und Spitzenwärmebedarf des Gebäudes. Annähernd kann für den Spitzenwärmebedarf die eingestellte Kesselhöchstleistung eingesetzt werden. Ein maximaler Anteil des BHKW am Spitzenwärmebe-

darf von 30% sollte zur Erzielung der angegebenen BHKW-Laufzeiten nicht überschritten werden.

Für das BHKW G3000 A mit 50,0 kW Heizleistung gelten als Anhaltswerte:

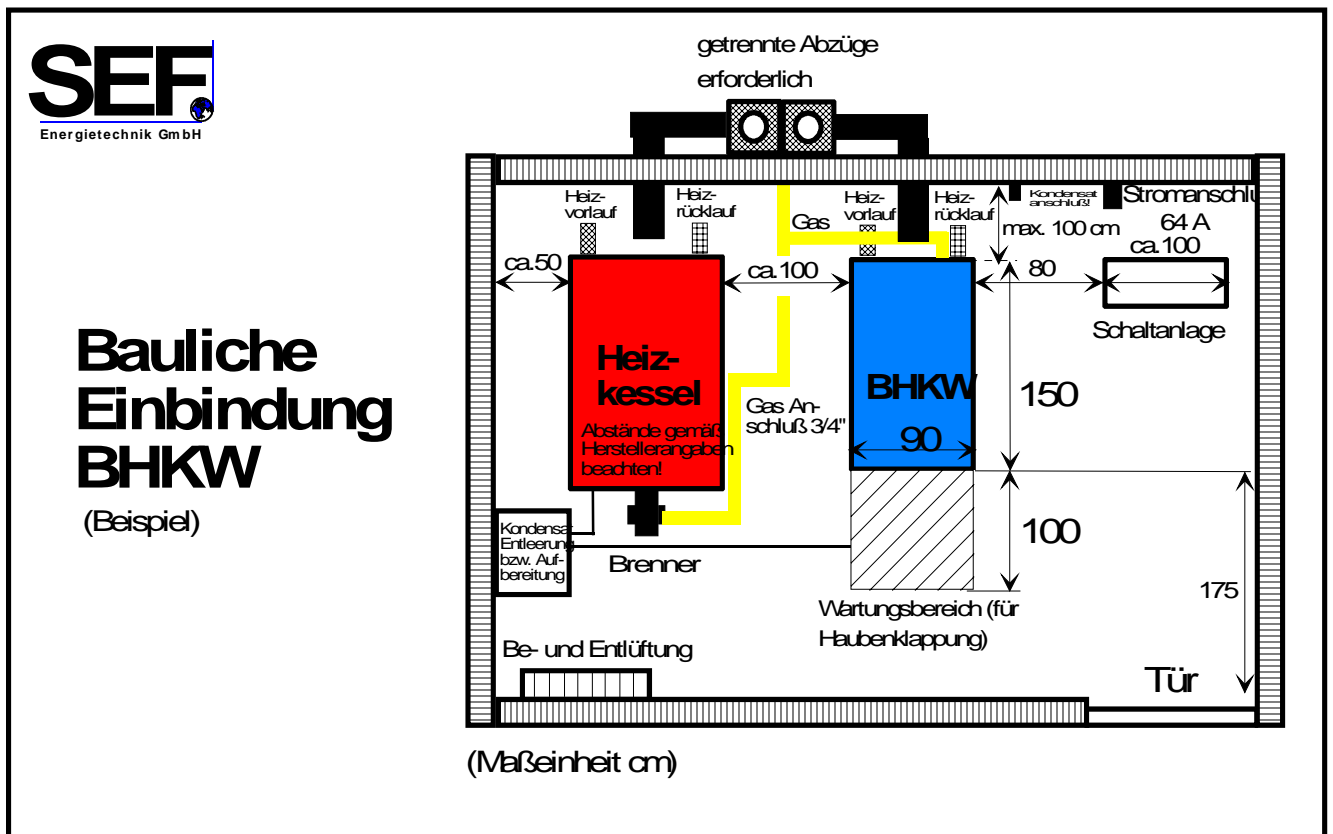
- mindestens 160 kW Gebäude Heizwärmebedarf oder
- 350.000 kWh jährlich verbrauchte Wärmemenge bzw.
- 35.000 m³ jährlich verbrauchte Menge Erdgas H

Trotz des relativ geringen Lastanteils der BHKW-Anlage an der Spitzenlast wird bei dieser Auslegung oftmals über 60 % der Jahres-Heizarbeit durch das BHKW erzeugt. Der verbleibende Heizwärmebedarf ist durch einen Heizkessel zu decken.

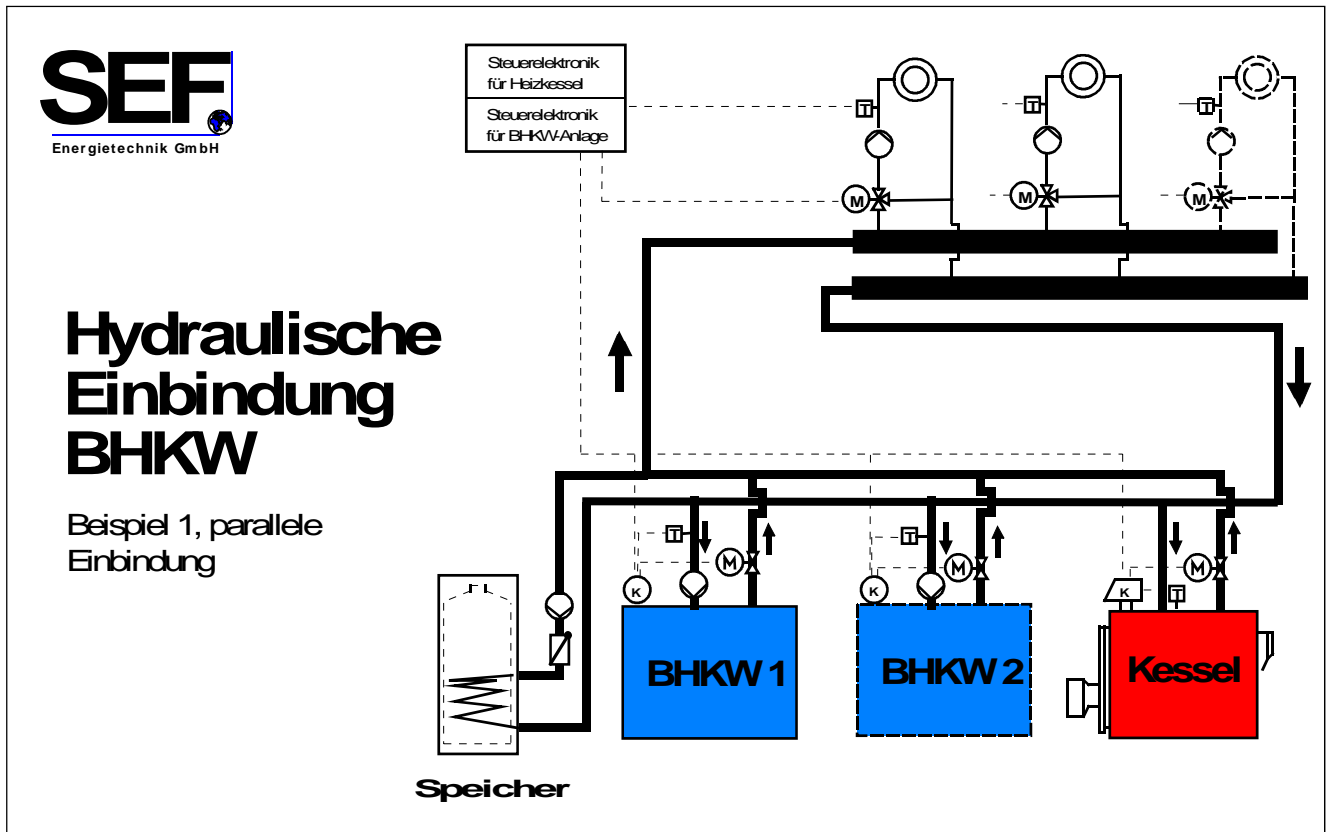
Für eine exakte Wirtschaftlichkeitsanalyse ist weiterhin der Eigenstrombedarf zu ermitteln und die Höhe sowie die Vergütung des ins öffentliche Netz rückgespeisten Stromes zu bewerten (siehe Anlage - Wirtschaftlichkeitsberechnung).

Bei Kesselanlagen mit höherer als der angegebenen Leistung können mehrere BHKW-Module eingesetzt werden. Trotz finanzieller Mehraufwendung hat eine Splittung der Anlagenleistung gegenüber einer größeren Einzelanlage Vorteile hinsichtlich Abregelbarkeit und Wirkungsgrad im Teillastbetrieb. Diese Vorteile kompensieren die Mehrkosten oftmals in kurzer Zeit.

Beispiel für die BHKW-Einbindung

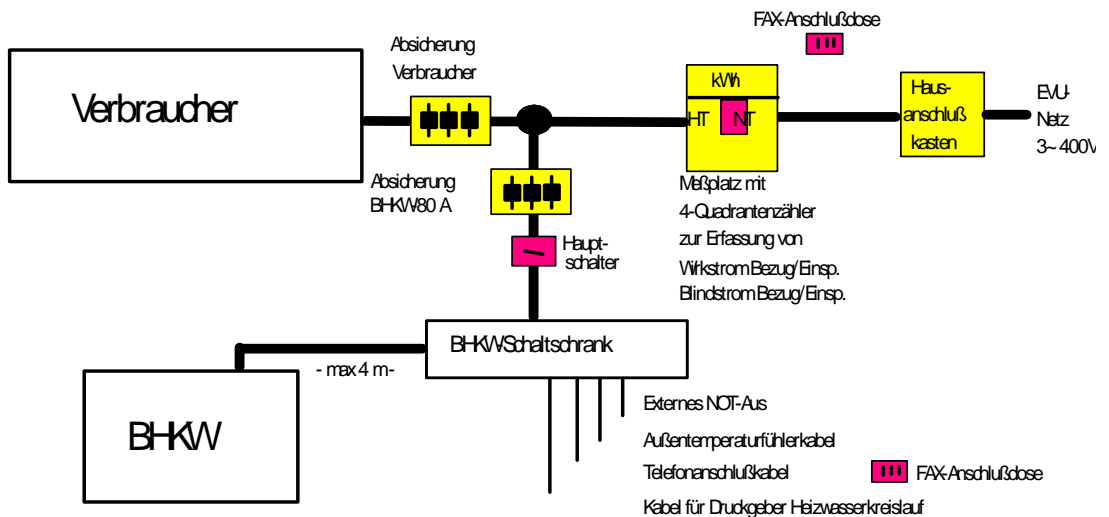


Beispiel für die wärmeseitige BHKW-Einbindung



Beispiel für die BHKW-Einbindung in die elektrische Anlage

Elektrische Einbindung des BHKW



BHKW-Bedienfeld der Steuerung

Die Steuerung der BHKW-Module erfolgt mittels einer freiprogrammierbaren SPS-Steuerung.

Automatik-Menü				Datum/Zeit 7.11. / 19-38			
M1: <i>Modul arbeitet</i>		25.0 kW	18700 kWh	830 h			
M2: <i>betriebsbereit</i>		.0 kW	12860 kWh	529 h			
Service: <u>xxx</u>		Fahrweise		M1 : <u>1</u>	M2 : <u>2</u>		

F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
F9	F10	F11	F12	F13	F14	F15	F16
1	2	3	CLR		+	^	HLP
4	5	6	.		<		>
7	8	9	0		-	v	ENT

Diese übernimmt neben der Überwachung des BHKW-Betriebes die vollautomatische Anlauf- und Betriebssteuerung sowie sämtliche Netzüberwachungsfunktionen.

Die Anzeige der Betriebszustände des BHKW, die Eingabe der Betriebskenngrößen sowie die Fehlerdokumentation erfolgt mit Hilfe von fünf Menübildern.

1. Automatik-Menü
2. Daten- Menü
3. Einstell-Menü
4. Hand-Menü
5. Fehler-Menü