

**kostenlose Vor-Ort-Checks  
voraussichtlich wieder ab 04/2015**

Dezernat für Umwelt,  
Jugend, Schule und Bildung  
Umweltschutzamt

**Freiburg**  
IM BREISGAU

## Vorbild für Strom erzeugende Heizungen

# Mini-BHKW von drei Wohnungseigentümern ersetzt Etagenheizungen in denkmalgeschütztem Mehrfamilienhaus in Freiburg-Wiehre

## Drei von vier Wohnungseigentümern bilden Eigenstromerzeuger-GbR

### Das Gebäude und die Umstellung auf BHKW

Dieses Vorbild ist ein denkmalgeschütztes Altbau-Mehrfamilienhaus, Baujahr 1900, mit vier Eigentumswohnungen, die sämtlich Etagenheizungen mit Erdgas-Thermen für Heizung und Warmwasser aufwiesen. In 2007 entschlossen sich die Eigentümer der drei unteren Hauptgeschosse, die seinerzeit fast 15 Jahre alten unökologischen und reparaturanfälligen Thermen durch ein Erdgas-Mini-BHKW zu ersetzen, das seit Oktober 2007 eine Gesamtwohnfläche von rund 570 m<sup>2</sup> bei einer Deckenhöhe von 3,5 m versorgt, bewohnt von neun Personen. Der Eigentümer des Dachgeschosses ist noch nicht am BHKW beteiligt, da dort in 2005 eine Brennwerttherme bei separater Abgasführung erneuert wurde. Schon zuvor, Mitte der 1990er Jahre, wurde beim Dachausbau das Dach wärmegeklämt.



das denkmalgeschützte Gebäude mit Turm

### Das Mini-Blockheizkraftwerk und neue Heizungssystem

<b>BHKW</b> Typ ecopower	Erdgas	<b>Spitzen-/Reserveheizung</b>	Erdgas
elektrische Leistung	1,3 bis 4,7 kW	vorhandene Therme aus EG	12 kW
Wärmeleistung	4 bis 12,5 kW	ab Mitte 2012:	
Brennwertnutzung des Abgases		speicherintegr. Brennwertgerät	8 - 30 kW
Nutzenergie ab BHKW	27% Strom 73% Wärme	„GasMax“	
elektrischer Wirkungsgrad	22 bis 25 %	<b>Schichten-Wärmespeicher</b>	950-Liter
lastabhängig		MaxFutur Vital mit Warmwasserbereitung	
		<b>DG:</b> separate Heizung mit Erdgastherme	



BHKW (Bildmitte), im Hintergrund der Speicher mit Vorbau für die Brennwerttherme; BHKW-Gaszähler (hinten links)

Das BHKW fährt modulierend, d.h. automatisch angepasst an den momentanen Stromverbrauch der drei Wohnungen und gemäß Wärmeanforderung des Speichers. Ersteres ermöglicht einen höheren Prozentsatz beim Eigenstromverbrauch, also weniger Strom mit ungünstiger Vergütung in das Stromnetz einzuspeisen. Zusatzstrom wird von Badenova bezogen. Die Anlage wird vom Installationsbetrieb fernüberwacht und kann kurzfristig gewartet werden. 2012 ließen die BHKW-Eigentümer Hocheffizienzpumpen der Klasse A einsetzen und einen hydraulischen Abgleich der Heizkörper durchführen zur weiteren Stromeinsparung bei den Heizungspumpen, außerdem an über 30 Heizkörpern Thermostatventile bzw. Ventileinsätze montieren.

### Eigenstromerzeuger-GbR als vorteilhaftes Betreibermodell

Die drei beteiligten Wohnungseigentümer bildeten für das BHKW auf einfachem Wege eine Gesellschaft bürgerlichen Rechts (GbR) und haben einen gemeinsamen „Außenzähler“ zum Stromnetz, ebenso zum Gasnetz. Die GbR-Beteiligten erzeugen sich intern den BHKW-Strom, sind also eine „Eigenstromerzeuger-Gemeinschaft“. Verkauf einer Wohnung führt zu einfachem Aus- bzw. Eintritt in die GbR. Überschüssiger Strom wird in das Netz eingespeist gegen Vergütung vom Stromversorger plus KWK-Zuschlag gemäß Kraftwärmekopplungsgesetz. Diesen Zuschlag über 10 Jahre gibt es seit Anfang 2009 pro Kilowattstunde auch für den erzeugten selbst verbrauchten Strom - mit Optionen auf weitere 5 oder 10 Jahre bei Ersatz-Investitionen. Zu den Vorteilen der GbR siehe Seite 2.



Stromzählerschrank samt Zweirichtungszähler (grau) für Netzeinspeisung und Zusatzstrom, Unterzähler und ein Hauptzähler für die Wohnungen sowie der Allgemeinstromzähler

## Verbrauch und Stromerzeugung

Von Oktober 2007 bis Ende 2012 produzierte das BHKW mit insgesamt 30.700 Stunden Laufzeit rund 105.000 kWh Strom.

**vor der Heizungsmodernisierung** (pro Jahr)  
Stromverbrauch 16.000 kWh  
Erdgasverbrauch 85.000 kWh

**nach der Heizungsmodernisierung** (pro Jahr, gerundet)  
Stromverbrauch 15.000 kWh  
Erdgasverbrauch 105.000 kWh  
Erdgas für BHKW 80%  
Erdgas für Gastherme 20%  
Erdgasmehreinsatz für BHKW 20.000 kWh

**nach der Heizungsmodernisierung** (Fortsetzung)  
BHKW ersetzt in Kraftwerken 60.000 kWh  
Primärenergieeinsparung durch BHKW 40.000 kWh  
BHKW-Laufzeit 5.850 Stunden  
Stromerzeugung des BHKW 20.000 kWh  
zeitgleiche Strom-Deckung mit BHKW 60%  
Eigenstromverbrauch 9.000 kWh  
d.h. BHKW-Strom für Eigenverbrauch 44%  
BHKW-Strom netzeingespeist 11.000 kWh  
d.h. BHKW-Strom netzeingespeist 56%

## Wirtschaftlichkeit

Es bestehen gute Aussichten auf Wirtschaftlichkeit für die am BHKW beteiligten Wohnungseigentümer, siehe Tabellen. Die Energiekostensenkung wurde erzielt trotz vor allem bei Strom stark gestiegener Preise. Hinzu kommt, dass es in der Periode vor BHKW-Inbetriebnahme wärmer war als nach Inbetriebnahme: im Durchschnitt ca. 7 Prozent mehr Heizgradtage/Jahr ab 2008.

**Gesamtinvestition** einschl. MWSt. 61.000 Euro  
\* davon BHKW samt neuem Heizungssystem 48.000 Euro  
\* Steigleitungen für Heizung und Warmwasser vom Keller in die 3 Geschosse 5.600 Euro  
**Finanzierung:**  
Drei Zuschüsse u.a. der Stadt Freiburg 2.700 Euro  
günstiger KfW-Kredit 100%  
mit Möglichkeit zu Teilschulderlass 12,5%

**Energiekosten pro Jahr**  
Netto-Gesamtkosten laufender Posten:  
Strom und Gas 2003-2007 rund 9.000 Euro  
Strom und Gas Okt.- 2007-2012 rund 8.000 Euro  
zzgl. Vorteil Heizgradtage (siehe Text) 7%  
  
zzgl. im Text genannte Vorteile und Kosten

Auf der Habenseite stehen zudem Einnahmen aus dem Stromverkauf an den Netzbetreiber samt KWZ-Zuschlag, die Energiesteuerrückvergütung sowie als **GbR Vorteile** aus Umsatzsteuerrückvergütungen, kostengünstig eigenerzeugtem Strom ohne Stromsteuer, ohne EEG-Umlage usw. und teilweise eingesparte Kosten für Strom- und Gaszähler sowie Kaminfegen und nicht zuletzt Senkung der Kosten für Zusatzstrom wegen gemeinsam größeren Einkaufs und Verbrauchs um brutto etwa 3 Cent pro kWh. Auf Kostenseite stehen neben den Energiekosten die Wartungs- und Reparaturkosten von bisher jährlich gut 1.100 Euro sowie Abrechnungsmehraufwand, der sich mit der GbR aber in engen Grenzen halten lässt.

## Umweltschutz

Mit dem BHKW wird hauptsächlich Strom aus älteren Kohlekraftwerken verdrängt. Deswegen erreicht das neue Heizungssystem mit BHKW eine Primärenergie-Einsparung von bis zu 50 Prozent und eine Verminderung des Kohlendioxidausstoßes um rund 70 Prozent bzw. von rund 25 auf 8 Tonnen jährlich. Für die Allgemeinheit wird auch ein Beitrag zum Atomenergie-Ausstieg erzielt. - Das BHKW ist gut schallgedämmt und bei 1,3 kWel im BHKW-Keller kaum hörbar.

## Die Eigentümergemeinschaft zum BHKW

„Wir haben 2007 eine BHKW-Betreibergemeinschaft (GbR) gebildet und mit dem Einbau des BHKW die nicht mehr effizienten und ökologisch nicht mehr vertretbaren Etagen-Thermen ersetzt. Mit der GbR für das kleine BHKW zur Strom- und Wärmeversorgung konnten wir zunächst für die Investition die BHKW-Förderung des Bundes und der Stadt Freiburg beanspruchen. Weiterhin werden unsere laufenden Kosten unter anderem durch die im KWZ-Gesetz vorgesehene Förderung und durch die mit dem BHKW und der GbR kostengünstige Eigenstromerzeugung gesenkt.“

**Eigentümer und Verwaltung:** privat



Beratung, Beantragen der Fördermittel und Finanzierung, Planung, komplette Energiesanierung, Wartung des BHKW und Heizungssystems: **Bad & Heizung Lassen GmbH**, Freiburg i.Br. / Kirchzarten, die in Freiburg und Umland bereits 64 (Stand Dez. 2012) solcher Anlagen installiert hat und betreut. Geschäftsführer Christian Wangart (Foto)

**Quellen:** BHKW-Eigentümergeinschaft; Christian Wangart (Bad & Heizung Lassen); [www.ecopower.de](http://www.ecopower.de), eigene Berechnungen.  
**Fotos:** © Georg Löser **Autor:** Dr. Georg Löser, Version 26.2.2015

**Infos** (Beratungs- und Förderprogramme, Termine usw.): [www.freiburg.de/kraftwerkwehre](http://www.freiburg.de/kraftwerkwehre), [www.bhkw-jetzt.de](http://www.bhkw-jetzt.de)