



Samstags-Forum Regio Freiburg

ECotrinova e.V.* mit u-asta Umwelt-Referat & weiteren Partnern siehe Programm

Zusammengestellt von Dr. Georg Löser, **Stand 091128**. *Hrsg: ECotrinova e.V., VR Freiburg 2551, www.ecotrinova.de
ecotrinova@web.de, gemeinnütz. Verein (Umwelt-/Verbraucherschutz), Post: Weiherweg 4B, 79194 Gundelfingen

Foto-Dokumentation 28.Nov.2009 Vermieter-Mieter-BHKW

Vortrag Stromerzeugende Heizung für alle?: Blockheizkraftwerke für Wohngebäude und Gewerbe. Vermieter-Mieter-BHKW. **Vortragsdatei als pdf:** www.ecotrinova.de unter Projekte **Christian Meyer**, Dipl.-Ing. (FH), Energy Consulting Christian Meyer, March, www.energy-consulting-meyer.de
Ingenieur Meyer, Gründer, Inhaber und Geschäftsführer obigen Ingenieurbüros, ist neben seiner eigentlichen Tätigkeit auch aktives Mitglied zahlreicher Fachvereinigungen wie VDI GET, Bundesverband Kraftwärmekopplung BKWK, aktives Mitglied von Fachausschüssen des BWE und BKWK und Mitgründer des Klimaschutzvereins March/Breisgau. Eine Vielzahl von Referenzen in D und Europa und Dienstleistungen für verschiedene Kundengruppen ist der Website und Folie Nr. 6 entnehmbar.

Führung 13:00 Das Blockheizkraftwerk der Jugendherberge Freiburg.

Horst Reisch, Horitec GmbH, Emmendingen, www.horitec.de. Die Firma liefert kleine BHKW verschiedener Hersteller und verfügt über eine Reihe von Referenzen in der Region Freiburg, u.a. bei der Katholischen Akademie und der Jugendherberge Freiburg. Herr Reisch ist Elektrotechniker und Gründer, Inhaber und Geschäftsführer obiger Firma.

Anmerkungen zum Vortrag von Ch. Meyer zu Vermieter-Mieter-BHKWs:

Laut Website des Büros ist die Eigenstromversorgung nach „Modell Meyer“ von ihm inzwischen in rund 80 vermieteten Mehrfamilienhäusern realisiert, nachstehend Objekte in der Region Süd-/Mittebaden (* = aktuell in Umsetzung):
10-Familienhaus, 76131 Karlsruhe*, 1 x 5,5 kWel Blockheizkraftwerk
11 Reihenhäuser der Stadtbau Offenburg, 77815 Bühl *
30 Wohneinheiten des Bauverein Breisgau in 79108 Freiburg *
40 Wohneinheiten der Fa. Unmüssig Bauträger Gesellschaft Baden mbH in 79115 Freiburg *
Zu prüfen: Modelle bei Freiburger BHKWs „Passivhaus Wohnen und Arbeiten“ und „Kleehäusern“ u.a.

Zur Führung : BHKW der Jugendherberge Freiburg

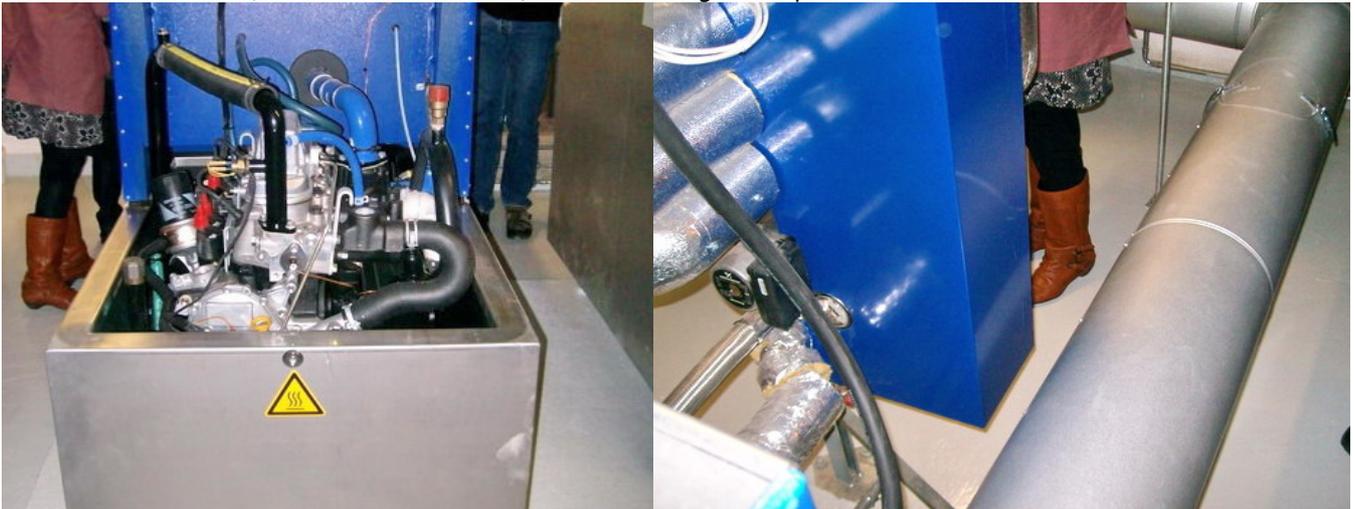
Vorher: 2 Ölheizkessel à 450 kW, Neu: 2 Gaskessel 200 +300 kW, **BHKW Modell EC-power 15 kWel +30 kWth 4-2009**
BHKW-Laufzeit April -28.11.09: 4075 Stunden (fast durchgehend, außer mit mind. 50% Leistung kurze Zeit nachts)
Gesamtinvestition: BHKW und Zubehör incl. Montage: 50.000 €, Einsparung ca. 13.000 €/J
Bauherr: Deutsches Jugendherbergswerk, LV Baden-Württemberg, Stuttgart; Zuschuß 40% vom Land Baden-Württ.
Wartung: 900 €/J, nur alle 8500 Std. wegen 30 l Schmierölvorrat mit automatischer Umwälzung alle 100 Std.
Garantie auf 4 J. verlängert. Erwartete Lebensdauer: 40 000 Std., dann Motorgeneralüberholung/Ersatzmotor (ca. 3000 €)
Stickoxide: ½ nach Grenzwert TA-Luft., noch keine Brennwertnutzung (würde ca 2-3 kWth mehr erbringen)



Die Gruppe (-2 Personen) vor der BHKW-Besichtigung in der DJH Freiburg



Horst Reisch und BHKW (blau, EC, 15 kWel, 30 kWth), dahinter: Heizung-Pufferspeicher 450 l, rot: Kl. Heizkessel 200 kW



BHKW geöffnet, rechts: Kühlwasser-Wärmetauscher hinter dem Motoraggregat, wärme- und schallgedämmtes Abgasrohr



Pufferspeicher Wasserwasser (1000 l) und Wärmetauscher für Warmwasserspeicher-Beladung

Weiter zum Vortrag von Ch. Meyer

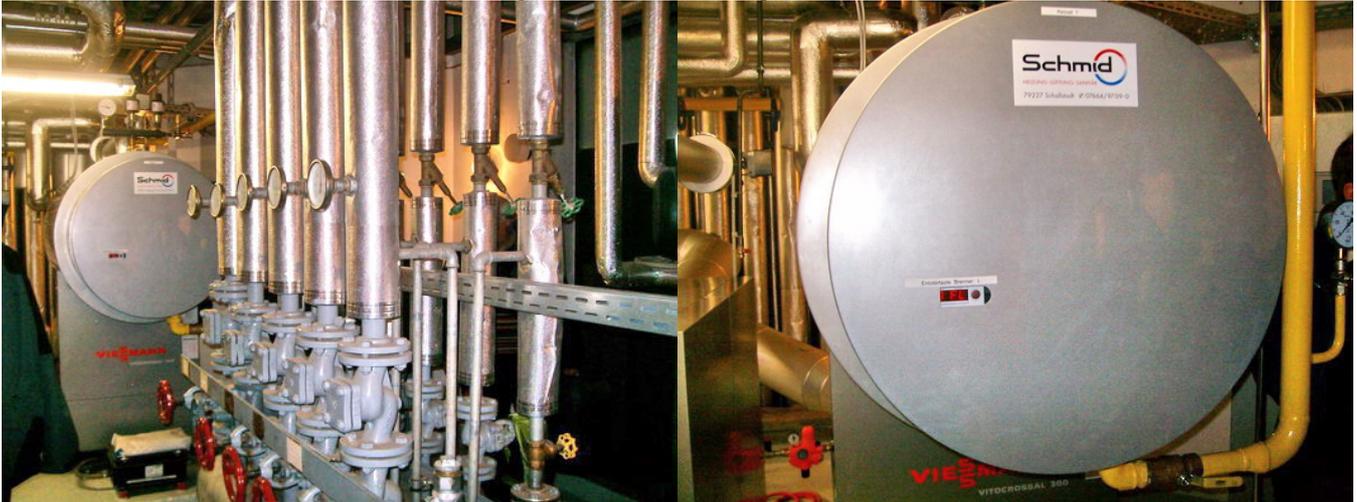
Der Hauptteil des Vortrags zeigt auf:

- * die Probleme, wenn nach den vielfältigen Regelungen des Energiewirtschaftsgesetzes verfahren wird
- * die Vorteile, wenn man als Nutzergemeinschaft bzw. als 1 (Gemeinschafts-) Kunde (mit internen Regelungen) den Regelungen des Energiewirtschaftsgesetzes entgeht („Modell Ch. Meyer“).

Im Ergebnis: Auch bei kleinen MFH (und Reihenhäusern!) kann schon bei nur 4000 Stunden Vollast-Betrieb bei dem Eigennutzer-Modell und schon ohne Energiepreisanstieg ein kleiner Gewinn erzielt werden (hinzu kommt der Vorteil einer 10-Prozent-Verbilligung des selbstgenutzten Stroms für den Vermieter und die mitmachenden Mieter, s.u.). Dieser Überschuss steigt stark bei größeren MFH und sehr stark bei höheren Laufzeiten des BHKW und erst recht bei steigender Schere Strom/Gaspreise.



Horst Reisch vor Schaltschränken /BHKW-Steuerung BHKW- und Heizungskeller. Mitte: BHKW, dahinter: 2 Heizkessel



der große Gas-Heizkessel (300 kW) und Leitungen der Heizkreise; gelb: Erdgasleitungen.

Weiter zum Vortrag von Ch. Meyer

Die Berechnungs-Tabellen der Wirtschaftlichkeit von BHKW liegen zugrunde:

0. **Gegenüber dem Betreiber des allgemeinen Stromnetzes und dem Zusatzstromversorger tritt die Gemeinschaft wie ein einziger Kunde auf.** Betr. Folie „4. Netze außerhalb der allg. Versorgung“ ist das der Fall „Kundenanlagen“, d.h. für die Anlagen und Zähler und das BHKW innerhalb des Hauses (Folie „Messung / Abrechnung“) gelten die Komplikationen des Energiewirtschaftsrechts nicht. Die ermöglicht dann die recht einfachen und betr. Mitmachen flexiblen Vertragsstrukturen zwischen BHKW-Eigentümer/Vermieter und Mietern. Bzw. bei einer Wohnungseigentümergeinschaft.
1. **Fixierung der Berechnungen für die Wärme-Seite** auf identische Kostenbelastung für Mieter wie ohne BHKW-Einsatz, das heißt: Es wird dann berechnet, **wie sich der BHKW-Einsatz auf der Stromseite auswirkt**, und man schaut, welche Variante betriebswirtschaftlich die günstigste ist, die dann auch für das BHKW insgesamt gilt.
2. **Statische, nicht steigende Energiereise** für Strom und Wärme (Bezug und Verkauf bzw. bei Eigennutzung) Diese Annahme ist voraussichtlich konservativ (d.h. den Vorteil für BHKW unterschätzend), weil bei gleichen Preissteigerungsraten für Strom und Wärme der absolute Abstand wächst (Strom teurer als Gas pro kWh)
3. **Beim Nicht-Netzvolleinspeisung: eine 10-prozentige Strompreisverbilligung** für die Mieter, die mitmachen bei der BHKW-Nutzung, dies Anreiz zum Mitmachen
4. **Hinweis zu den Deckungsbeiträgen:** dieses sind Beträge, die angesetzt werden für die Kapitalkosten der Investition und Gewinn, soweit diese von der Anlage (durch die Strom-Miterzeugung des BHKW) erarbeitet werden

Der Sonderteil Biomethan zeigt auf (jetzt in den Anhang gestellt; Biomethan wird erzeugt aus Biogas):

Ein Biogas-BHKW vor Ort mit 40% el. Wirkungsgrad und nur 15% Abwärmenutzung (45% Abwärme) **übertrifft auch im für das BHKW ungünstigsten Fall** (Vergleich mit D-Strom-Mix) **die CO₂-Einsparung eines Brennwertkessels** (angenommen 100% Ausnutzung des unteren Heizwerts), der mit Biomethan aus der Biogasanlage betrieben wird. Hinzu kämen noch eventuelle Kompressions- und Leitungsverluste bei der Leitung zum Heizkessel.

Der realistischere Fall mit D-Mix-Steinkohlenkraftwerksstrom, der vom BHKW verdrängt wird, **zeigt das noch viel deutlicher**. Bei Stilllegung oder Nichtbau eines Biogas-BHKW vor Ort zugunsten der Biomethan-Einspeisung für Heizkessel kommt hinzu, dass die aufzubringende Beheizung der Biogasanlage (das waren etwa die z.B. 15% Wärmenutzung) in der Vergleichsrechnung noch zugunsten der BHKW-Variante hinzuzurechnen sind:

als Gesamtergebnis die unterste Zeile der Vergleichstabelle im Anhang!

Ergänzender Kommentar (G. Löser): Bei Einsatz von Biogas-BHKW als Atomstrom-Ersatz (beides el. Grundlast) spielt die CO₂-Frage eine nur kleine Rolle. Zum Atomstrom-Ersatz können Heizkessel gar nicht beitragen, es sei denn sie ersetzen gewisse kleinere Atomstrom-Anteile von Elektroheizungen oder El. Warmwasser.

Fazit zu Biomethan (G. Löser): mal abgesehen von ökologischen und Nachhaltigkeits-Anforderungen an Biogas/Biomethan)

1. BHKW-Nutzung von Biogas ist betr. CO₂-Einsparung, auch wenn die Abwärme des BHKW kaum genutzt wird, i.a. sogar besser als die Verwendung von Biomethan bei Brennwert- Heizkesseln,
2. nötig: Verbot von Stilllegungen von Biogas-BHKW zugunsten von Biomethan für Heizkessel
3. nötig: Gebot von Biogas- und Biomethaneinsatz in BHKW bzw. KWK-Anlagen
4. Biogas- bzw. Biomethan-Nutzung in Heizkesseln nur für den Reservefall
5. Wegen der höheren el. Wirkungsgrade sollte der Biogas- bzw. Biomethaneinsatz bevorzugt in größeren BHKW erfolgen. Generell sollten solche Aggregate bevorzugt zum Einsatz kommen, die hohe el. Wirkungsgrade haben (weil dann mehr Fossil bzw. Atomstrom verdrängt). Das sollte aber kleine Biogas-BHKW bei landwirtschaftlichen Anwesen nicht behindern, zumal dort ein Teil der BHKW-Abwärme auch für die Gebäudeheizung und landwirtschaftliche Zweck wie Heizung, Trocknung und Kühlung nutzbar ist, siehe Biogas-BHKWs in Freiamt und Oberried.; beide Schwarzwald
6. Der Vorschlag, BHKW vor Ort nur so groß zu dimensionieren, so dass dort wenig Abwärmeverluste entstehen und mit dem verbleibenden Biogas oder Biomethan dann BHKW anderenorts zu betreiben bei hoher Abwärmennutzung dort, ist suboptimal, weil die getrennten nun kleineren BHKWs schlechtere Stromkennzahlen haben (also einen kleineren el. Wirkungsgrad), dadurch wird ein Teil der CO₂- und Ressourceneinsparung verschenkt.

BHKWs und Anwendungen: frühere Infos von ECOtrivona eV./Samstags-Forum Regio Freiburg:

bei www.ecotrivona.de unter Projekte/Samstags-Forum: 25.11.2006, Mikro- und Mini-BHKW, 10.3.2007. und 8.3.2008 BHKWs, 21.6.2008 Rhodia: Wärmeverbundkraftwerk Freiburg, 29.11.2008: BHKW 4 Vorträge, Projekt 1000 BHKW) Theater-BHKW; 6.12.2008 und 20.6.2009: Bioenergie-Dörfer mit BHKW, 27.6.2009 Führung und Daten BHKWs EBV/Bauverein Breisgau

Links zum Thema BHKW (Stand 25.11.2006, G. Löser):

www.bkww.org: Bundesverband Kraft-Wärme-Kopplung e.V. (B.KWK): Broschüren, Novelle KWK-Gesetz, Newsletter u.a.

www.bhkw-infozentrum.de BHKW-Infozentrum, Rastatt, private Infoplattform, großer Download-Bereich u.a. zu Gesetzestexten, Newsletter, Info zu erneuerbaren Energien und BHKWs einschl. Pflanzenöl-BHKWs, anderen Technologien für Klein-KWK, Brennstoffzellen, Mikrogasturbinen (derzeit ab 28 kWel), Tagungen usw.

Besonders schön: die Erläuterung und die animierte Darstellung des Stirlingmotors (den kann man auf dem Bildschirm arbeiten lassen....: www.bhkw-infozentrum.de/innovative/rubrik_stirlingmotoren.html)

www.bhkw-info.de, die Welt der Blockheizkraftwerke BHKW, der Kraft-Wärme-Kopplung, der Kraft-Wärme-Kältekopplung und der Brennstoffzellen-BHKW. Steinborn innovative Gebäude-Energieversorgung, Stuttgart

http://www.thema-energie.de/category/show_category.cfm?cid=118 Träger: dena GmbH Deutsche Energieagentur.

Artikel zu Kraft-Wärme-Kopplung. Einführungsartikel. Kraft-Wärme-Kopplung. BHKW mit Stirlingmotor. Das Prinzip Kraft-Wärme-Kopplung. Einsatzfelder und Funktion von Brennstoffzellen. Kraft-Wärme-Kopplung mit Brennstoffzellen

www.asue.de: ASUE Arbeitsgemeinschaft für sparsamen und umweltfreundlichen Energieverbrauch e.V., fördert u.a. die Weiterentwicklung/Verbreitung sparsamer und umweltschonender Technologien auf Erdgasbasis, z.B. BHKW, s. Literatur

www.bine.info: BINE Informationsdienst. Bürgerinfo Neue Energietechniken, nachw. Rohstoffe, Umwelt.; gef. von BMWi
Mehrere Info-Reihen zu Energie und Projekten, Spezial-Broschüren und Infopakete

www.bmu.de/ueberblick/klima_und_energie/aktuell/4039.php Kurzinfo Energieeffizienz/Energiedienstleistung

www.hessen-energie.de. Hessische Energieagentur; Spezialseite kleine BHKW: Vortrag, zahl. Dokumente/Downloads, Proxiserfahrungen, Beschreibung Klein-BHKW, gesetzliche und Förderaspekte, Praxisbeispiele

Suchmaschinen: Kraft-Wärme-Kopplung, Brennstoffzellen-Heizkraftwerke (Inhalte, Firmenverzeichnis u.a.)

* Blockheizkraftwerke - Ein Leitfaden für den Anwender (BINE-Veröffentlichung), W. Suttor, 2005

* Klein-KWK (...) Praxiserfahrungen. Dr. Horst Meixner, hessenEnergie. www.hessen-energie.de

* **http://www.cospp.com** Cogeneration and onsite power production" (COSPP) kostenlos. Über 80 Berichte im Internet.

Zitat aus der Website: <Cogeneration & On-Site Power Production focuses on the clean and highly-efficient generation of power through decentralized generation and combined heat and power for an industrial, utility and governmental readership. The magazine is published in association with the World Alliance for Decentralized Energy (WADE)>.