



Newsletter 17

Ausgabe 17 - 1/2006

Ein eigenes Kraftwerk in (fast) jedem Haus

Etwa ein Viertel der gesamten in Deutschland verbrauchten Energie wird für Raumwärme benötigt (3.320 Peta-Joule/a von 14.436 Peta-Joule/a Primärenergieverbrauch).

Zur Bereitstellung von Heizwärme wird in der Regel im Gas- Ölbrenner der Energieträger verbrannt und das Heizungswasser auf maximal 80 oder 90 ° erwärmt.

An sich ist dieser Vorgang eine doppelte energetische Verschwendung:

1. Durch eine bessere Wärme-Dämmung könnten 50 bis 85 % der Energie von vorn herein eingespart werden.
2. In der Flamme des Heizbrenners herrschen Temperaturen von über 1500°, genutzt wird aber nur der Temperaturbereich bis 70 °. Dies ist energetisch betrachtet eine sehr schlechtes Verhältnis (der exergetische Wirkungsgrad einer normalen Heizung liegt deshalb bei unter 1 %!)

Deutlich besser sieht es aus, wenn das hohe Temperaturniveau von 1500 bis 100 ° mechanisch genutzt und in Strom (=100% Energie) umgewandelt wird und die energetisch geringerwertige Abwärme der anspruchlosen Raumheizung dient. Diese Kombination nennt man Kraft-Wärme-Kopplung (KWK). Ähnlich dem Erneuerbaren Energien-Gesetz gibt es ein KWK-Gesetz, welches mit bisher recht begrenztem Erfolg den Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung fördert.

Welcher Anteil am deutschen Stromverbrauch ließe sich über KWK abdecken?

In den marktüblichen BHKW (Blockheizkraftwerk = KWK-Anlage) werden in der Regel im Durchschnitt 3 kWh Wärme und 1 kWh Strom erzeugt. Nimmt man für eine grobe Abschätzung an, dass 75 % aller Heizsituationen mit den geeigneten Geräten KWK geeignet seien könnten, ließen sich etwa 35 % des bundesdeutschen Bruttostromverbrauches von 611 Terawattstunden Strom durch KWK erzeugen, ein wahrlich beachtlicher Anteil.

Im folgenden wollen wir Ihnen Ausschnittsweise einige aktuelle Entwicklungen bezüglich kleinster KWK-Konzepte vorstellen, die mit Erneuerbaren Energieträgern betrieben werden. Bezüglich kleiner KWK-Anlagen die mit Erdgas oder Heizöl betrieben werden finden Sie am Ende verschiedene interessante Internetseiten.

Als Erneuerbare Energieträger kommen dabei für die kleinsten Anlagen Holz-(Pellets) und Pflanzenöl in Betracht. Biogas, Klär- und Deponie sind auch erneuerbar, werden meist jedoch nur in größeren Anlagen verwertet.

Alle die im folgenden vorgestellten Anlagen sind noch sehr innovativ und Kinderkrankheiten sind daher nicht auszuschließen. Für innovative Vordenker sind sie jedoch faszinierende Beweise dafür, was in diesem Bereich schon heute machbar ist und in den nächsten Jahren weiter wachsen wird.

I. Sunmachine Pellets-Stirling-BHKW

Die Firma Sunmachine bietet (entsprechend heutigem Zeitplan) ab Mai/Juni 2006 ein Pellets-Stirling-BHKW mit 1,5 bis 3 kW elektrischer und 4,5 bis 10,5 kW thermischer Leistung an.

<http://www.sunmachine.de>

(dann oben auf „Die Sunmachine“ und die „Die Sunmachine-Holz“, dann unten auf den Seiten jeweils auf weiter klicken.)

Im Schnittbild wird die Funktion des BHKW anschaulich dargestellt:

Im obenliegenden Pelletsbrenner werden die Pellets in Holzgas umgewandelt. Dieses Holzgas wird düsenartig rückstandsfrei im Bereich des Stirling-Wärmetauschers verbrannt.

„Die extrem hohe Temperatur verhilft dem Stirling zu seiner enormen Eigendynamik.“ heißt es in der Anlagenbeschreibung.

Der Stirlingmotor der sunmachine hat ein Volumen von 520 ccm, er wird mit Stickstoff bei einem Arbeitsdruck von 33 bar betrieben.

Das Datenblatt mit den technischen Daten finden Sie unter:

http://www.sunmachine.de/deutsch/pdf/datenblatt_sm.pdf

Eine bewegliche Darstellung des Stirlingprozesses mit dem Verlauf im P-V-Diagramm finden Sie unter:

<http://www.k-wz.de/vmotor/stirling.html>

Zur Zeit läuft die Pellets-Version des Sunmachine-Stirling BHKW im Feldtest, nach Aussage von Herrn Kneipp (Kneipp-Haustechnik), ein Vertragshändler von sun-machine, ohne Probleme:

<http://www.onlineshk.de/kneipp%2Dhaustechnik>

Die Kosten für das reine sunmachine-BHKW sind zur Zeit noch etwa 2 bis 3 mal so hoch wie für einen Pelletsbrenner. Pelletslagerung, Schnecke und Abgassystem sind vergleichbar zur Pelletsheizung.

Der wirtschaftliche Vergleich ist unter folgendem Link möglich:

<http://www.sunmachine.com> (dann Wirtschaftlichkeitsberechnung in der linken Leiste.)

Die Amortisation liegt in der Regel bei oder unter 10 Jahren, da der Strom entweder hochpreisig selber verbraucht werden kann oder entsprechend dem EEG mit bis zu 21,5 ct/kWh vergütet wird. Hierzu müssen Pellets aus naturbelassenem Holz verwendet werden. Mit normalen Pellets entfällt der NaWaRo-Bonus und die Vergütung beträgt nur 15,5 ct/kWh. Eine wichtige Rolle bei der Amortisation spielt dabei die Entwicklung und der Anstieg der Gas- und Ölpreise.

Eine kWh Pellets kostet heute etwa 3,7 ct/kWh.

Eine kWh Gas oder Öl kostet heute etwa 6,2 ct/kWh.

Der Ölpreis hatte sich übrigens innerhalb der letzten 7 Jahre versiebenfacht!

II. OTAG Freikolbendampfmaschine

Die Firma OTAG plant ab Anfang 2007 eine Freikolbendampfmaschine mit integriertem Lineargenerator = lion POWERBLOCK als Pellets-Version anzubieten.

<http://www.otag.de>

Das technische Prinzip des lion entspricht dem einer normalen Dampfmaschine: Wasser wird in einem Rohrverdampfer auf 400° erhitzt, wobei 25 bis 30 bar Dampf(druck) entstehen. Der Dampf wird abwechselnd in den rechten und linken Zylinder geleitet. Dort bewegt der Dampfdruck den Doppel-Freikolben hin und her. Die Ankerspule des Generators ist mit dem Doppel-Freikolben fest verbunden und durchwandert bei der Bewegung ein fest installiertes starkes Magnetfeld. In der Spule wird dadurch ein elektrischer Strom induziert.

Die Erdgasversion des lion ist bereits auf dem Markt erhältlich. Die technischen Daten und eine ausführliche Funktionsbeschreibung finden sie hier:

http://www.otag.de/download/040914_Kurzinfo.pdf

Die elektrische Leistung liegt bei 0,2 kW bis 3,0 kW die thermische Leistung beträgt 2,0 bis 16,0 kW. Durch den modulierenden Betrieb kann die Leistung den Bedürfnissen angepasst werden. Der lion eignet sich für Ein- und Mehrfamilienhäuser. Bei größerem Wärmebedarf kann der alte Kessel als Zusatzheizung weiter betrieben werden.

Die Erdgasversion des lion kostet 12.500,- Euro netto. Die Kosten der Pelletsversion sind noch nicht bekannt.

Bei einem abschätzenden Vergleich der Kosten ergibt sich folgendes Bild:

Erdgas-lion: 12.500,- Euro

Brennwerttherme: 2.500,- Euro

Die Mehrkosten müssen durch die eingesparte Gassteuer und die Stromerlöse amortisiert werden. Hierzu sagt der Hersteller:

„...Es gibt drei Einnahmequellen (in Klammern jährliche Ersparnis)

1. Der eigene Stromverbrauch reduziert sich um 40 - 80%. (500 - 1.000 € / Jahr)
2. Für die im Powerblock verbrauchte Gasmenge wird die Gassteuer erstattet. (150 - 350 € / Jahr)
3. Für den ins Stromnetz rückgespeisten Strom werden ca. 9 Cent pro kWh vergütet. (100 - 350 € / Jahr) ...“

Je nach Art der Finanzierung und Verbrauch liegt die Amortisationszeit für den lion bei schätzungsweise 5 bis 15 Jahren.

III. Solo Stirling GmbH Stirling BHKW mit Holzpellets

Die Firma Solo Stirling GmbH plant ab Ende 2007 eine Pelletsversion ihrer Stirling BHKW´s anzubieten.

Diese Firma in Sindelfingen beschäftigt sich seit 16 Jahren mit der Stirling-Technologie.

<http://www.stirling-engine.de>

Für den Betrieb mit Bio-, Klär- oder Deponiegas als erneuerbarer Energieträger sind schon seit längerem Stirling BHKW´s offiziell im Angebot. Verschiedene Versionen des Dish-Stirling (mit Solar-Spiegeln

betriebener Sterling-Motor) wurden seit 1997 in Almeria betrieben. Es liegen hier Erfahrungen aus über 40.000 Betriebsstunden vor.

Nach Information von Herrn Luft, dem Geschäftsführer der Firma laufen die Entwicklungen zum Pellets-Stirling planmäßig. Der Betrieb des Stirlingmotors und des Generators ist problemlos. Die Asche- und Heizflächenverschmutzungs-Problematik beim Pelletsbetrieb löst die Firma solo dadurch, dass die Pellets separat vergast werden und dann das saubere Holzgas am Stirling-Wärmetauscher sauber und rückstandsfrei verbrannt werden kann.

Die geplante Pelletsversion ab Ende 2007 soll für Hotels und kleinere Gewerbebetriebe und Mehrfamilienhäuser geeignet sein.

Eine weitere Möglichkeit der Erneuerbaren KWK ist die Verwendung von Pflanzenöl als Energieträger.

IV. KW Energie Technik Raps-öl-BHKW

Die Naturstrom AG fördert seit mehreren Jahren ein Raps-öl-BHKW der Firma KW Energie Technik, welches erfolgreich im Keller des katholischen Hilfswerkes missio in Aachen seinen Dienst tut.

Die KW Energie Technik produzieren auf über 400 qm Werkstatt- Lager- und Bürofläche Blockheizkraftwerke und Stromerzeuger für den Betrieb mit Pflanzenöl, Heizöl, Flüssiggas, Erdgas und Biogas. Die Pflanzenöl- BHKW- Technik wurde vom Unternehmen wesentlich mitgestaltet, wodurch KW Energie Technik heute mit weit über 100 Pflanzenöl- BHKW's zu den führenden Herstellern am Markt zählt.

Das Datenblatt eines 8 kW elektrisch/18 kW thermisch Pflanzenöl BHKW finden Sie unter:

<http://www.kw-energietechnik.de>

Diese Anlagen haben aufgrund ihrer Nähe zu normalen Diesel-Motoren und der relativ hohen bereits gefertigten Stückzahlen vermutlich die höchste Anwendersicherheit bezüglich eines problemlosen Dauerbetriebes.

Nachteilig ist beim Pflanzenöl der höhere Preis des Brennstoffes:

1 kWh Pflanzenöl = 7 ct/kWh

1 kWh Pellets = 3,7 ct/kWh

Sehr ausführliche Informationen zu fossil betriebenen kleinen BHKW 's finden Sie in dem über 70-seitigem pdf-Dokument zur Fachtagung: „Dezentrale Stromerzeugung mit Erdgas in Einfamilienhäusern“ unter:

<http://www.stromerzeugende-heizung.de>

oder

<http://www.stromerzeugende-heizung.de>

dann auf Veröffentlichungen

Die Fachtagung fand im November 2005 in Essen statt.

Sie finden unter dem obigen Link die allgemeinen Vorträge zu diesem Thema, als auch die Vorträge verschiedener Firmen, die konkrete Anlagen anbieten.

<http://www.bhkw-infozentrum.de>

Mögliche Probleme bei Pellets-BHKWs

Für die drei oben beschriebenen Pellets-BHKW's gilt, dass die mögliche Verschmutzung der Heizflächen beim Holzverbrennungsprozess vermutlich eine der größten Schwierigkeiten darstellt.

Jeder der einen Kaminofen befeuert kennt folgendes: bei niedrigen Temperaturen in der Startphase verkohlt der Brennraum, er wird rußig und schwarz. Sobald ordentlich gefeuert wird, beginnt das Holz zu vergasen und die Flammen lösen sich vom Holz, die Gase verbrennen rückstandsfrei auf einem höherem Temperaturniveau und der Brennraum brennt sich wieder sauber.

Es sei allen Herstellern zu wünschen dass die Kinderkrankheiten der neuen Technologien, falls sie auftreten, schnell überwunden werden können, und dass viele Aggregate zur Zufriedenheit der Kunden verkauft werden. Zusätzliche Kostensenkungseffekte durch Massenfabrikation werden dann das ihrige zum Erfolg dieser attraktiven dezentralen Energieerzeugung beitragen.

Quelle:

<http://naturstrom.de/505/>

Newsletter 17

Ausgabe 17 - 1/2006