

## 16 PS im Heizkessel?

### Teil 1

**Jörg Scheele\***

**Blockheizkraftwerke ermöglichen es, neben der Wärme, die zur Beheizung eines Gebäudes benötigt wird, auch gleich den elektrischen Strom zu erzeugen. Der erste Teil unseres Beitrags geht der Frage nach, welchen Nutzen dies bringt und wie ein Blockheizkraftwerk aufgebaut ist.**



**Mit einem BHKW sorgt der Heizungsbauer nicht nur für Wärme, sondern auch für den Strom im Haus [1]**

Moderne Heizkessel ermöglichen energiesparendes und umweltfreundliches Heizen. Die Energie des Brennstoffes wird dabei zu gut 94 Prozent als nutzbare Wärme frei. Aber auch hier kann man noch mehr herausholen. Und das, indem mit dem Brennstoff nicht nur Wärme, sondern auch Bewegung erzeugt wird.

\* Jörg Scheele, Fortbildung für das Gas- und Wasserfach, Dozent der Handwerkskammer Dortmund, Telefon: (0 23 02) 3 07 71, Telefax: (0 23 02) 3 01 19, Internet: www.joerg-scheele.de

### **Wärmeerzeuger ist Motor**

Man spricht dabei von Kraft-Wärme-Kopplung. Eine Technik, die vom Grundprinzip her eine lange Tradition hat. Bereits vor über 100 Jahren wurden in einer Zuckerfabrik in Baden die Maschinen von einer Dampfmaschine angetrieben. Durch die anschließende Kondensation des Dampfes wurde Wärme frei, die man zum Trocknen des Zuckers und zum Heizen der Vorratsräume einsetzte. Nicht nur in Fabrikanlagen, sondern

auch in der Gebäudetechnik kann man neben der Wärme auch eine Antriebsleistung gebrauchen. Mit der Bewegung kann ein Generator angetrieben werden, der elektrischen Strom erzeugt. Auf diese Weise ist der vermeintliche Wärmeerzeuger im Keller in erster Linie einmal ein Motor. Die Wärme des Motors steht zur Beheizung und zur Warmwasserbereitung zur Verfügung. Eine Anlage, die beide Energieformen nutzbar macht, wird als Blockheizkraftwerk (BHKW) bezeichnet.

**Strom kommt doch aus der Steckdose . . .**

Der Nutzen des selbst gemachten Stroms liegt auf der Hand. Moderne Kraftwerke können nur rund 35 % des Brennstoffes in Strom umwandeln. Gut 65 % der Energie wird als Prozesswärme frei und geht ungenutzt verloren. Blockheizkraftwerke hingegen verwerten auch die bei der Stromerzeugung entstehende Wärme und können auf diese Weise bis zu 90 % der Energie des Brennstoffes nutzen. Gegenüber der getrennten Erzeugung von Wärme und Strom findet so eine Primärenergieeinsparung von ca. 30 % statt. Das bedeutet weniger Abgase und damit auch weniger Umweltbelastung. Schon die Installation nur eines Blockheizkraftwerkes führt dazu, dass der CO<sub>2</sub>-Ausstoß um einen Anteil verringert wird, für dessen Beseitigung rund drei Hektar Wald hätten „arbeiten“ müssen. Aber nicht nur die Umwelt, auch der Geldbeutel hat etwas davon. Gerade weil die Heizkraft-Anlagen die Natur schonen, ist das Gas bzw. das Öl, welches zum Betrieb der Anlage genutzt wird, von der Mineralöl- und Ökosteuern befreit. Allerdings ist auch hier nicht alles Gold, was glänzt. Denn wer mit einem Blockheizkraftwerk Strom erzeugen möchte, der erzeugt zwangs-



**Die Kraft-Wärmekopplung ermöglicht von allen alternativen Beheizungsarten die effektivste CO<sub>2</sub>-Reduzierung [1]**



**Um die Rückspeisung von Strom möglichst gering zu halten, werden in Wohngebäuden häufig zusätzlich zum BHKW Spitzenlastkessel installiert [1]**

läufig auch Wärme, und umgekehrt. Daher sind die Anlagen da sinnvoll, wo rund um die Uhr ein Bedarf an elektrischem Strom und Wärme besteht. Typische Einsatzbereiche sind dementsprechend Hotels, Pensionen, Raststätten, Krankenhäuser, Schwimmbäder, etc.

**Richtige Auslegung ist wichtig**

Ideal ist es, wenn nicht nur die erzeugte Wärme, sondern auch der selbst gemachte Strom im Gebäude verbraucht wird. Bei einem Überschuss an erzeugter elektrischer Energie besteht zwar die Möglichkeit, diese in das örtliche Stromnetz des Stromversorgers einzuspeisen, eine gesetzliche Vergütungsregelung dafür gibt es allerdings nicht. Bei BHKW gilt allgemein die Verbändevereinbarung, die eine Vergütung von 10 Pf/kWh empfiehlt, mindestens aber eine in Höhe der vermiedenen Kosten des Energieversorgers verlangt. Diese belaufen sich bei einigen Versorgern allerdings nur noch auf 5 Pf/kWh. Ein Stromverkauf an den Energieversorger ist bei einer niedrigen Rückspeisevergütung wirtschaftlich uninteressant. In Wohngebäuden mit großem Wärmebedarf ist es daher sinnvoll, das BHKW auf den Strombedarf auszulegen und die Abdeckung des Wärmebedarfs

über einen zusätzlichen Spitzenlastkessel zu erreichen. So wird vermieden, dass ein großes BHKW zwar alleine das Haus beheizt, dabei aber zu viel Strom erzeugt. In Gebäuden wie z. B. Krankenhäuser oder bei Schwimmbadanlagen, die einen permanenten Strom- und Wärmebedarf ha-

**Als Einheit geliefert**

Wie ein Heizkessel, so wird auch das Blockheizkraftwerk komplett vormontiert geliefert. Anlagen mit etwa 12 kW thermischer Leistung, die im Bereich der Gebäudetechnik eingesetzt werden, besitzen als Herzstücke einen Einzylinder-Vier-



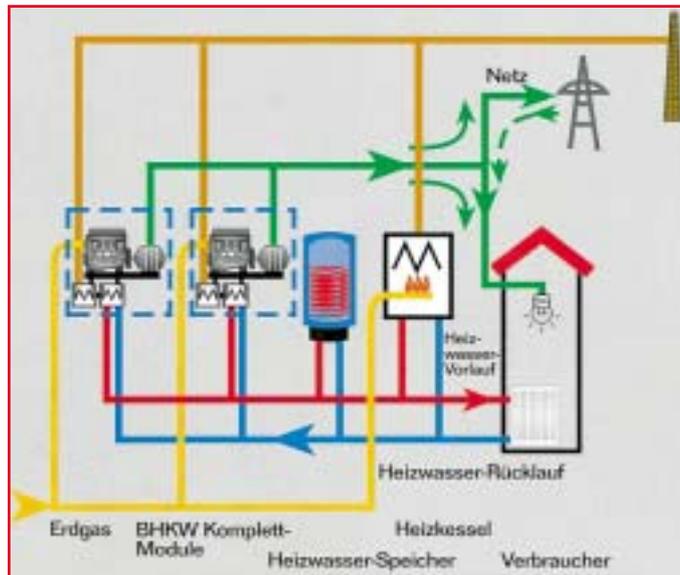
**PS im Heizkessel: Für Wärme sorgt ein Motor, der einen Generator antreibt.**

- Legende:**
- 1 Kraftstofffilter
  - 2 Bodenwanne
  - 3 Auffangwanne
  - 4 Kraftstoffmagnetventile
  - 5 Motorölfilter
  - 6 Abgaswärmetauscher mit Rußfilter
  - 7 Generator
  - 8 Regelungseinheit
  - 9 Lufteintritt
  - 10 Heizungsvorlauf
  - 11 Heizungsrücklauf
  - 12 Kraftstoffaustritt
  - 13 Kraftstoffeintritt
  - 14 Abgasstutzen
  - 15 Abgasschalldämpfer
  - 16 Motor

ben, können die BHKW die Versorgung ohne Einsatz zusätzlicher Heizkessel übernehmen. Bei großem Energiebedarf ist es möglich, mehrere Blockheizkraftwerke als Kaskade zusammenzuschalten. Von der Konstruktion her sind die Blockheizkraftwerke in erster Linie auf die Wärmezeugung ausgelegt.

taktmotor und einen wassergekühlten Asynchrongenerator. Ferner installiert sind ein Abgaswärmetauscher, ein Schmierölrwärmetauscher und weitere Betriebs- und Regelungseinheiten. Der Ottomotor wird mit Erdgas oder Flüssiggas, der Dieselmotor mit Heizöl oder Biodiesel (Rapsölmethylester), betrieben. Der Motor

treibt den Generator an, der durch Induktion elektrischen Strom erzeugt. Bei diesem Vorgang entsteht Wärme, die vom Rücklauf des Heizungswassers aufgenommen wird. So wird der Generator gekühlt. Ferner entzieht der Abgaswärmetauscher den Abgasen Energie, sodass diese mit einer Temperatur von nur 120 °C in die weiterführende Abgasanlage gelangen. Eine zusätzliche Wärmeabführung geschieht über den Schmierölwärmetauscher. Die Regelung des BHKW kann wärme- oder stromgeführt sein. Bei der wärmegeführten Variante wird das BHKW in Abhängigkeit eines Temperatursollwertes (z. B. Heizkurve, Raumtemperatur) ein- bzw. ausgeschaltet. Wird die angeforderte Vorlauftemperatur innerhalb einer vorgegebenen Zeit nicht erreicht, wird der Spitzenlastkessel angefahren. Liegt die angeforderte Heizleistung unter der Leistung des Blockheizkraftwerkes, kann es zu einem Taktverhalten der Anlage kommen, wobei die Betriebszeit nach jedem Motorstart mindestens zehn Minuten betragen muss. Wird im System keine Wärme benötigt, geht das BHKW auch nicht in Betrieb. Der in dieser Zeit benötigte elektrische Strom muss aus dem Netz des Energieversorgers bezogen werden. Erfolgt die Regelung stromge-



**Mit zusätzlichem Heizkessel und Heizwasser-Speicher erreicht man eine Stromversorgung mit wenig Netzkontakt [2]**

führt, schaltet sich das BHKW auf Anforderung eines Strombedarfs (z. B. Lastkennlinie für den Strombedarf, Rundsteueranlage des Energieversorgers) zu. Die dabei erzeugte Wärme muss dann – wenn sie nicht benötigt wird – in einen Pufferspeicher transportiert oder über einen BHKW-Kühler ins Freie geleitet werden. Für den Haustechnik-Bereich ist meist die wärmegeführte Regelung üblich. Nach Erfahrungen von BHKW-Herstellern erreichen die Anlagen dabei in Gebäuden mit 50 kW Wärmebedarf und rund 15 kW elektrischer Anschlussleistung eine jährliche Betriebszeit von

4500 Stunden. So kann hinsichtlich der Eigenstromversorgung eine gute Wirtschaftlichkeit erreicht werden.

Wie beim Einzel- und Reihenbetrieb der BHKW die Einbindung in das Heizsystem erfolgt und wie die Brennstoffzufuhr und die Abgasabführung ausgeführt werden, lesen Sie im zweiten Teil dieses Beitrags.

**Bildnachweise**

- [1] Senertec Kraft-Wärme-Energiesysteme GmbH, 97424 Schweinfurt
- [2] Buderus Heiztechnik, 35573 Wetzlar