

# Mikro-BHKW

## Ökologische Vorzüge einer zukunftsträchtigen Kraftwärmekopplung

Lucas Bekkering

**Die globale Erwärmung der Erdatmosphäre verändert unser Klima – ein Fakt, der mittlerweile unstrittig ist. Ein Hauptursache sind die Schadstoffemissionen an CO<sub>2</sub> und NO<sub>x</sub>, die in beträchtlichem Umfang u. a. auch von Heizungen erzeugt werden. Die moderne Brennwerttechnik hat diese Emissionswerte im Vergleich zu den atmosphärischen Kesseln bereits stark reduziert. Können die erreichten Werte noch weiter unterschritten werden? Neben Brennstoffzellen bieten Mikro-BHKW eine innovative Lösung.**

Die Niederlande sind das Geburtsland der modernen Gas-Brennwerttechnik. Mehr als 85% aller installierten Heizungen basieren heute bei unserem nordwestlichen Nachbarn auf dieser Technologie. Neben dem ausreichenden Vorkommen der natürlichen Ressource Erdgas in Groningen und der

der Verminderung der Schadstoffemissionen entgegen. Die Niederlande sind in dieser Hinsicht eines der Schlusslichter in Europa. Als Mitunterzeichner des Abkommens von Rio de Janeiro und des Kyoto-Protokolls steht das Land aber in der Pflicht, diesen Trend nachhaltig umzukehren.

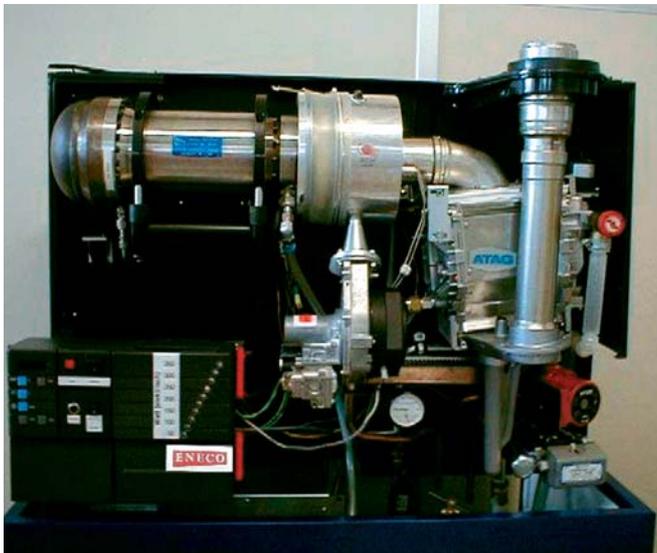
gen möchte. ENATEC wird dabei durch das halbstaatliche Energieforschungsinstitut ECN (Stichting Energieonderzoek Centrum Nederland) und die niederländische Förderungsgesellschaft Novem unterstützt.

### Strom und Heizung in einem

Der Grundgedanke liegt in der erweiterten Funktion einer Hausheizung. Neben den normalen Verrichtungen Wärme und warmes Wasser produziert das Mikro-Kraftwärmekopplungsgerät ( $\mu$ Wk) von ENATEC elektrischen Strom. Erreicht wird diese Erweiterung durch die Kombination eines Gas-Brennwertkessels mit einem verschleiß- und 15 Jahre wartungsfreien Stirling-Generator (Abb.1). Aus den Leistungsdaten wird auch das zukünftige Hauptanwendungsgebiet ersichtlich: Mit 25 kW thermischer und 1 kW elektrischer Leistung (230 V/50 Hz) soll das  $\mu$ Wk im Einfamilien- oder Reihenhaus sowie in größeren Wohnungen eingesetzt werden. Abmessungen, Geräusentwicklung, Bedienbarkeit und Montage orientieren sich an heutigen Zentralheizungen. Das Funktionsprinzip ist

dementsprechend ausgerichtet. Die Führungsgröße ist der anliegende Wärmebedarf durch Raum-/Außenthermostat oder Warmwasserspeicher-Fühler. Der Stirling-Brenner zündet, und der Generator erzeugt elektrischen Strom. Die thermische Leistung des Generators liegt zwischen 6 und 10 Kw, die dabei erzeugte elektrische Leistung liegt dazu parallel zwischen 0,6 und 1 kW. Heiße Abgase aus der Brennerkammer am Generator werden über den Edelstahl-Wärmetauscher des Brennwertkessels zur Deckung des Wärmebedarfs geführt. Sollten 10 kW thermisch nicht ausreichen, zündet ein paralleler Spitzenbrenner am Kessel und erhöht den Wert bis zu 24 kW. Damit wird ein Modulationsbereich von 6 bis 24 kW (25 bis 100%) erreicht, der dem heutigen Standard in der Gas-Brennwerttechnik entspricht (Abb.2).

Diese Form der dezentralen Energieerzeugung hat gegenüber der herkömmlichen Versorgungssituation für Anwender und Umwelt Vorteile. Eine ENATEC Studie beziffert den jährlichen Energieverbrauch eines Einfamilienhauses bei Elektroenergie auf 3.300 kWh, bei Gas auf 2.100 m<sup>3</sup>. Der Einsatz eines



**Abb.1 Stirling-Generator und Gas-Brennwertkessel (ATAG) kombiniert im Laborgerät**

Nordsee half der Staat großzügig bei der Umstellung. Der seit über zehn Jahren zu verzeichnende wirtschaftliche Aufschwung mit Wachstumsraten von 2,5 bis 3,5% und die Mehrung des Volkswohls mit einer quasi Vollbeschäftigung wirkten aber

Deshalb verwundert es nicht, dass auf Basis der ohnehin schon umweltfreundlichen Gas-Brennwerttechnik das in Lichtenvoorde angesiedelte Entwicklungskonsortium ENATEC micro-cogen BV die Reduzierung der Schadstoffemissionen weiter voranbrin-

$\mu$ Wk bedingt pro Jahr ca. 200 m<sup>3</sup> mehr Gasverbrauch, das Gerät produziert daraus aber 2.000 kWh Elektroenergie. Für die Erzeugung der gleichen Menge Elektroenergie in einem konventionellen Kraftwerk müssten 630 m<sup>3</sup> Gas aufgewendet werden, bei einem Wirkungsgrad von höchstens 40% und weiteren 5% Transportverlusten zum Verbraucher. Wenn man beide Konstellationen gegenübergestellt, bedeutet das unter dem Strich pro  $\mu$ Wk ein verminderter Verbrauch von 430 m<sup>3</sup> Gas, eine Senkung der CO<sub>2</sub>-Emissionen von 10%, bei NO<sub>x</sub> sogar um 50%. Bei einer zu erwartenden Lebensdauer von 15 Jahren werden 10 Tonnen weniger CO<sub>2</sub> der Atmosphäre zugeführt! Bekanntermaßen sind umweltfreundliche Technologien nicht immer konform mit dem Verbraucherverhalten. Hier jedoch setzt die ENATEC Entwicklung das beachtenswerte Signal, dass sich der Einsatz ökologisch sinnvoller Technik auch ohne Subventionen für den Anwender rechnet. Die im  $\mu$ Wk erzeugte Elektroenergie kann sowohl

Betrieb des Stirling-Generators, die Einspeisung und das Netzverhalten überwacht werden. Bei Netzausfall schaltet das Gerät ab. Die bereits erwähnte ENATEC Studie geht von einem überwiegenen Eigenverbrauch aus und mindert lediglich den Bezug aus dem Netz. Begründet wird dies mit den zu uneinheitlichen Netzeinspeisungstarifen. Der Mehrverbrauch an Gas wird durch diesen Minderbezug kompensiert und kann im Abrechnungsmix eine Einsparung von bis zu 250 € pro Jahr bedeuten. Abhängig ist diese Einsparung natürlich vom individuellen Wärmebedarf und von der Tarifentwicklung.

Deshalb gibt ENATEC einen Zeitraum von 5 bis 7 Jahren an, in denen sich die Mehrinvestition gegenüber der heutigen Generation von Gas-Brennwertgeräten amortisiert. Leider ist eine detailliertere Preisangabe von ENATEC als Lizenzgeber dieser Technologie nicht zu bekommen.

Bedeckt hält man sich auch über über den Markteintritt. Die Planungen laufen

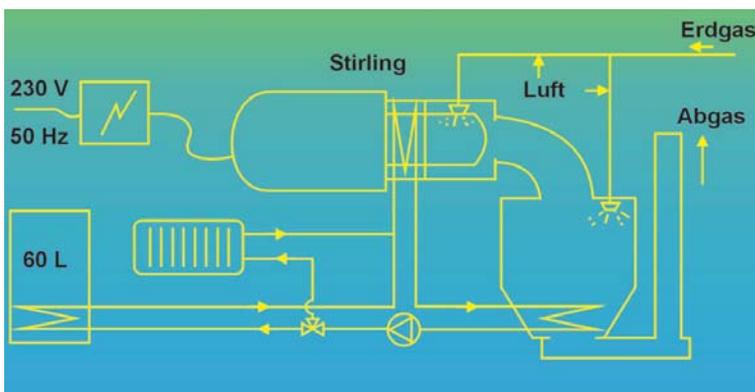


Abb.2 Prinzipschaltbild des  $\mu$ Wk - Gerätes

im eigenen Haus als auch in das vorhandene Netz eingespeist werden. Über die steckerfertige Gridbox (Netzanschlussgerät) können der

auf das Jahr 2005 hinaus. Zurzeit befindet man sich in der ersten Phase der Feldversuche mit Geräten, in der die ENATEC-Technologie (Gene-

# BROCHIER



PLANUNG, BERATUNG,  
AUSFÜHRUNG, SERVICE -  
KOMPLETT AUS EINER HAND

Kanalsanierung

Sanitär  
Heizung  
Elektro

GEBÄUDETECHNIK AUS LEIDENSCHAFT

Unternehmensgruppe Alexander Brochier  
Marthastraße 4a, 90482 Nürnberg  
Telefon: 09 11/54 42-2 70, Telefax: 09 11/54 42-2 08  
E-Mail: info@a-brochier.de, www.a-brochier.de

rator und Netzanschlussbox) kombiniert mit einem Brennwertkessel von ATAG getestet wird. Es handelt sich dabei um ein Standgerät mit integriertem 60 Liter-Warmwasserspeicher.

Die in Phasen durchgeführten Tests sollen die generelle Praxistauglichkeit des  $\mu$ Wk zur Bestätigung der Laborergebnisse erforschen sowie die Miniaturisierung einzelner Komponenten wie dem Stirling-Generator weiter verfolgen. Infolge der positiven gesetzlichen Bestimmungen, u. a. der EnEV, dürfte sich eine positive Umsatzentwicklung bei Gas-Brennwertkesseln ergeben. Langfristig wird mit einem zweistelligen prozentualen Marktanteil gerechnet.

Ein hoher Marktanteil wäre in diesem Fall ökologisch wünschenswert. Es bleibt abzuwarten, wann ENATEC den entscheidenden Schritt wagt. Die Deadline internationaler Abkommen rückt unweigerlich näher und noch sind die fördernden staatlichen Maßnahmen zu zaghaft, um weitreichend wirksam zu sein. Oder sollte uns der Klimawandel erst unangenehm überraschen? Ein Umdenken bei Auswahl und Einsatz haustechnischer Anlagen muss jetzt stattfinden, damit zeitnahe Wirksamkeit erreicht werden kann.

*Autor: Lucas Bekkering,  
General Manager,  
ENATEC micro-cogen,  
Lichtenvoorde, Niederlande*

# Die Welt ist keine Scheibe - Ihre Anzeigen auch nicht [...]



**innovatools**

*Werkzeuge für den Erfolg*

**Fach.Journal**

*Fachzeitschrift für Erneuerbare Energien & Technische Gebäudeausrüstung*

[Hier mehr erfahren](#)



**innovapress**

*Innovationen publik machen  
schnell, gezielt und weltweit*

Filmproduktion | Film & Platzierung | Interaktive Anzeige | Flankierende PR | Microsites/Landingpages | SEO/SEM | Flashbühne