

# Netzintegration aus der Sicht eines Klein-BHKW Betreibers

Wie können erneuerbare Energieträger (EET) und dezentrale (KWK-)Technologien effizient gefördert und integriert werden?)

Netzintegration von EET und dezentraler KWK

Thomas SCHUSTER <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup>Institut für elektrische Antriebstechnik und Maschinen  
Technische Universität Graz  
Kopernikusgasse 24, 8020 Graz  
Tel.: +43 (0)316 873 8605, Fax.: +43 (0)316 873 10 8605  
Mail: [Thomas.Schuster@TuGraz.at](mailto:Thomas.Schuster@TuGraz.at), [www.eam.tugraz.at](http://www.eam.tugraz.at),

## Motivation und zentrale Fragestellung

Die Anzahl kleinster Stromerzeuger, welche ins öffentliche Netz einspeisen können, nimmt stetig zu. Mit der Photovoltaik erhalten auch Privatpersonen die Möglichkeit, vom Strombezieher zum Stromverkäufer zu werden. Elektrische Energie aus Windkraft, Wasserkraft und Biomasse sind weitere verfügbare Möglichkeiten, in Kleinanlagen Strom zu erzeugen. Diese tragen zunehmend zur Deckung des Bedarfs an elektrischer Energie bei.

Daher stellen sich folgende Fragen:

- Ist eine einfache und kostengünstige Anbindungsmöglichkeit der dezentralen Kleinanlagen an das öffentliche Netz sinnvoll und möglich?
- Können Kleinstkraftwerke zur Spitzenlastabdeckung verwendet werden?
- Sind flexible Einspeisetarife im Kleinstkraftbereich sinnvoll?
- Entlastet vor Ort erzeugte Elektrizität das Leitungsnetz?

## Methodische Vorgangsweise

Die Untersuchung der im vorigen Kapitel angeführten Fragestellungen basiert auf den beim Aufbau und dem nunmehr dreijährigen Betrieb des Blockheizkraftwerkes "Turdanitsch 2" gewonnenen Erfahrungen. Das BHKW arbeitet auf Holzgas-Basis und hat eine Leistung von 9,5 kW elektrisch so wie ca. 30 kW thermisch. Abbildung 1 zeigt ein vereinfachtes Anlagenschema. Das Holzgas wird in einem, mit Holzhackgut automatisiert beschickten Holzvergaser erzeugt und anschließend gereinigt so wie gekühlt. Eine Lambdaregelung übernimmt die Beimengung der richtigen Menge Sauerstoff, sodass ein zündfähiges Gasgemisch entsteht, welches in einem Verbrennungsmotor verarbeitet wird. Dieser Motor treibt einen Generator an, die so erzeugte elektrische Energie wird zur Deckung des Eigenbedarfs benötigt, der Überschuss an Energie wird in das öffentliche Netz eingespeist (Differenzeinspeisung). Die bei dem Verfahren entstehende Abwärme aus dem Holzvergaser, dem Verbrennungsmotor so wie dessen Abgasen wird in einem Pufferspeicher gespeichert und zu Heizzwecken genutzt.

Es wurden bereit über längere Zeit Messungen während des Betriebs des Kraftwerks durchgeführt. Verschiedene Zählrichtungen zeichnet dabei die eingespeiste elektrische Leistung, die erzeugte thermische bzw. elektrische Leistung auf. Die verarbeitete Hackgutmenge pro Stunde wird mitprotokolliert, der Wirkungsgrad kann daraus näherungsweise bestimmt werden.

Über mehrere Betriebszyklen wurde ermittelt, wie lange es dauert das BHKW von „aus“ auf 70% der maximalen Leistung hochzufahren. Diese Zeiten werden mit Anregelzeiten von verschiedenen Kraftwerken verglichen, um die Eignung des BHKWs zur Spitzenlastabdeckung zu untersuchen.

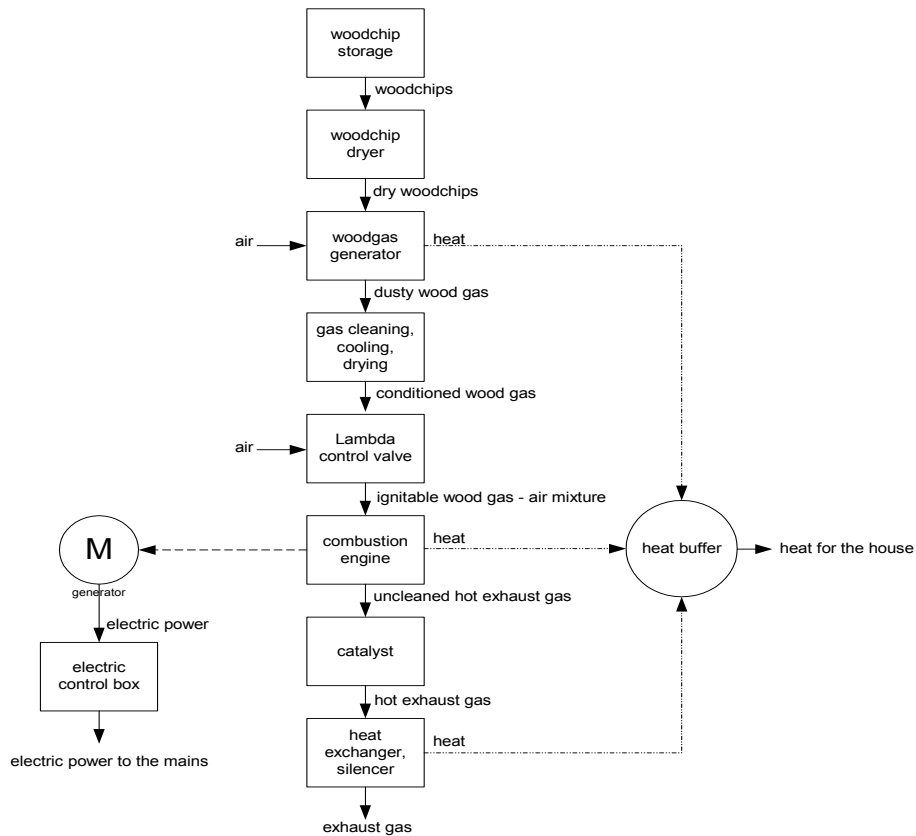


Abbildung 1: Anlagenschema BHKW „Turdanitsch 2“

## Ergebnisse und Schlussfolgerungen

Der dreijährige Betrieb mit kontinuierlichen Verbesserungen hat zu einem wartungsarmen und auch von Laien einfach zu bedienenden System geführt, das aber noch weiter verbessert werden wird [1]. Die über einen längeren Zeitraum durchgeführten Messungen zeigen einen guten Gesamtwirkungsgrad von 67%. Der elektrische Wirkungsgrad wird durch verschiedene Optimierungen weiter erhöht werden.

Die Anfahrzeit des vorliegenden BHKW liegt bei etwa 10 Minuten, das Abstellen kann augenblicklich erfolgen. Damit kann dieses Kraftwerk bei der Anfahrzeit nicht mit einem Gaskraftwerk (mindestens 7 Minuten Anfahrzeit [2]) oder einem Wasserkraftwerk (75 Sekunden [3]) konkurrieren. Bei entsprechender Prognostizierbarkeit des Lastgangs kann man das vorliegende BHKW für die Abdeckung von Lastspitzen in der minimalen Dauer von 2 Stunden verwenden. Liegt die Einschaltdauer darunter, wird der Betrieb ineffizient.

Auf Grund des Pufferspeichers ist der Zeitpunkt des Anfahrens des Kraftwerkes nicht unbedingt vom Wärmemanagement abhängig. Mit Hilfe flexibler Einspeisetarife könnte die Betriebszeit von Kraftwerken dieser Bauart auf Zeiten hohen prognostizierten Strombedarfs verlegt werden. Damit könnten solche BHKW's zumindest im Winter dazu beitragen, hohen Bedarf an elektrischer Leistung vor Ort, in der Region zu decken. Das würde bei ausreichendem vorhanden sein solcher Kraftwerke eine Entlastung des übergeordneten Netzes bewirken.

## Literatur

- [1] Schuster T., „ Aufbau und Betrieb eines dezentralen Heizkraftwerks zur Versorgung eines Mehrfamilienhauses“, 10. Energieinnovationssymposium, Graz 2008
- [2] Wikipedia <http://de.wikipedia.org/wiki/Gasturbinenkraftwerk>
- [3] Pumpspeicherkraftwerke zur Spitzenlastabdeckung, [http://www.ruhr-uni-bochum.de/eaee/dokus/et-ueb/e\\_u\\_v.pdf](http://www.ruhr-uni-bochum.de/eaee/dokus/et-ueb/e_u_v.pdf)