

ERSTE UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE EINES ROTATIONSKOLBENEXPANDERS FÜR DEN EINSATZ IN EINER PELLETSBEFEUERTEN MIKRO-KWK

G. ZOTTER¹, G. ARCHAN¹, R. RIEBERER¹, J. KALKGRUBER²

Inhalt

Biomassebetriebene Kraft-Wärme-Kopplungssysteme (KWK) bieten die Möglichkeit, dass nicht nur der Wärmebedarf von Mehrfamilienhäusern, Industrie- und Gewerbebetrieben, sondern auch z.T. deren Strombedarf durch nachwachsende, CO₂-neutrale Rohstoffe verbrauchernah gedeckt werden.

Trotz des großen ökologischen Potentials deckt der Markt den Bedarf an Mikro-KWKs vor allem im Leistungsbereich von ca. 10 kW_{el} derzeit nicht ab. Für Mikro-KWKs wurden sehr häufig Konzepte untersucht, die zur „Kraft-Gewinnung“ einen Organic Rankine Cycle (ORC) oder Stirling-Motoren nutzen.

Im FFG-Projekt „BioPower“ wird eine pelletsbefeuerte Mikro-KWK für eine Leistung von bis zu 10 kW_{el} und 60 kW_{th} (Nutztemperaturniveau ca. 80°C) mit einem Wasserdampf-Prozess und einem speziellen, nassdampftauglichen Expander untersucht. Dieses Konzept stellt in diesem Leistungsbereich eine Innovation dar und verspricht folgende Vorteile:

- Hohe Prozesstemperaturen im Rankine-Prozess durch die thermische Beständigkeit des ökologisch unbedenklichen Arbeitsmediums (Wasser) und damit hohe Stromausbeute sowie hoher Brennstoffausnutzungsgrad.
- Effiziente Teillastregelbarkeit sowie eine variable Stromkennzahl durch eine neue Regelstrategie mittels modularer Feuerungsleistung und Anpassung der Expanderleistung.
- Gewährleistung eines langlebigen Betriebs durch ein ölfreies Schmierkonzept.

Das Gesamtziel des Projektes ist es, eine Biomasse-Mikro-KWK für die dezentrale Anwendung mit großem Einsatzbereich zu entwickeln, die aufgrund der hohen Effizienz bei Voll- und Teillast sowie des schnellen Anfahr- und Regelverhaltens und einer variablen Stromkennzahl auch wirtschaftlich darstellbar ist.

Im ersten Schritt wurde – aufbauend auf dem derzeitigen Stand der Forschung und Entwicklung – ein innovatives Konzept für die Biomasse-Mikro-KWK erarbeitet. Darauf aufbauend wird derzeit der pelletsbefeuerte Dampfkessel mit geringem Füllvolumen und geeigneter Heizflächenreinigung ausgelegt, gebaut und experimentell untersucht. Parallel dazu wurde nach einem für diese Anwendung ölfreien Expander recherchiert. Die Fa. EN3 GmbH. hat für die ersten Versuche zwei Prototypen eines Rotationskolbenexpanders zur Verfügung gestellt, die an einem Versuchsstand bei unterschiedlichen Dampfparametern vermessen wurden.

Dieser Beitrag behandelt – neben einer Gesamtkonzeptdarstellung – die ersten Versuchsergebnisse die mit den Rotationskolbenexpandern erzielt werden konnten und gibt einen Ausblick auf die noch geplanten Schritte.

Danksagung

Das Projekt „BioPower“ wird aus Mitteln des Klima- und Energiefonds gefördert und im Rahmen des Programms „ENERGY MISSION AUSTRIA“ durchgeführt.



¹ Technische Universität Graz, Institut für Wärmetechnik, Inffeldgasse 25/B, 8010 Graz, Tel.: +43 316 873 7300, Fax: +43 316 873 7305, rene.rieberer@tugraz.at, www.iwt.tugraz.at

² SOLARFOCUS GmbH, Werkstraße 1, 4451 St.Ulrich/Steyr, Tel.: +43 7252 50 002-640, Fax: +43 7252 50 002-9640, jo.kalkgruber@solarfocus.at, www.solarfocus.at