

Dezentrale Biomasse-Kraft-Wärme-Kopplungstechnologien

Potential, Einsatzgebiet, technische und wirtschaftliche Bewertung

Derzeit erfolgt in Österreich eine Stromerzeugung aus Biomasse hauptsächlich in Großanlagen der Papier- und Zellstoffindustrie (an 10 Standorten; vorwiegend mit Ablauge und Rinde als Brennstoff) sowie in etwas mehr als 10 kleinen bis mittelgroßen Anlagen, größtenteils in holzverarbeitenden Betrieben. Der Grund für diese geringe Anlagenanzahl im Vergleich zur gesamten energetischen Biomassenutzung in Österreich liegt im wesentlichen an bislang fehlenden ausgereiften Technologien zur Stromerzeugung im kleinen Leistungsbereich und an den fehlenden wirtschaftlichen Anreizen durch zum Teil unter den Wärmepreisen liegenden Stromeinspeisetarifen. In größerem Ausmaß wird Biomasse jedoch zur alleinigen Erzeugung von Wärme in holzverarbeitenden Betrieben, in Biomassefernheizwerken und in Haushalten verwendet. Aufgrund der stark dezentralen Bevölkerungsverteilung und des großen heimischen Waldreichtumes würden sich besonders Energiekonzepte mit dezentralen Biomasse-Kraft-Wärme-Kopplungen (KWK) anbieten. In der Regel sind von den potentiellen Betreibern nur geringe Personalressourcen und begrenzte finanzielle Mittel verfügbar, weswegen hohe Ansprüche an die Robustheit, einen störungsfreien Betrieb und eine gute Regelbarkeit bzw. Automatisierbarkeit einer dezentralen Biomasse-KWK gestellt werden.

In den letzten Jahren wurden verstärkt Technologien zur Stromerzeugung im Leistungsbereich bis etwa 2 MW_{el} entwickelt bzw. verbessert, welche für den Einsatz in Biomasse-KWK-Anlagen sehr erfolgversprechend scheinen. Derartige Anlagen sollten überwiegend wärmegeführt betrieben werden um hohe Gesamtwirkungsgrade zu erreichen. Im Rahmen dieser Studie sind diese Konzepte in technologischer (Betriebsverhalten, Betriebsmittel, Regelungstechnik, Wartungsaufwand, ökologische Aspekte, Entwicklungsstand) und in wirtschaftlicher (Investitions- und Stromerzeugungskosten) Hinsicht detailliert untersucht, bewertet und gegenübergestellt worden. Derzeit gibt es zwei marktreife Technologien zur dezentralen Stromerzeugung aus fester Biomasse. Es sind dies der Dampfturbinen- und der Dampfkolbenmotorprozeß. Drei innovative Technologien, nämlich der Dampfschraubenmotorprozeß, der Stirlingmotorprozeß und der ORC-Prozeß haben bereits ein hohes Entwicklungsniveau erreicht und stehen am Sprung zur Markteinführung. Die Festbettvergasung mit nachgeschaltetem Gasmotor und die Wirbelschichtvergasung mit nachgeschaltetem Gasmotor bzw. Gasturbine können dieses Stadium ebenfalls erreichen, wenn das Problem der Produktgasreinigung mit effizienten praxistauglichen Konzepten gelöst werden kann. Zwei weitere innovative Technologien, der direkte (inverse) Gasturbinenprozeß und der indirekte Gasturbinenprozeß (Heißluftturbinenprozeß) befinden sich erst auf niedrigem Entwicklungsstand.

Impressum

Diese Technologien können, je nach Rahmenbedingungen und Anlagenauslegung, alle Anwendungsfälle für dezentrale Biomasse-KWK-Anlagen im Leistungsbereich von bis zu 2 MWe1 abdecken, manche Technologien auch deutlich größere Leistungsbereiche. Allen untersuchten innovativen Technologien gemeinsam ist das zum Teil noch große technische und wirtschaftliche Entwicklungspotential. Die Erschließung dieses Potentials kann zu Effizienzsteigerungen der Prozesse und zu Kostensenkungen führen. Nach Erreichung der Marktreife und Beginn einer eventuellen Kleinserienfertigung ist bei den untersuchten innovativen Prozessen mit weiteren Kostensenkungen zu rechnen. Die günstigsten Technologien zur dezentralen Stromerzeugung aus fester Biomasse erreichen derzeit schon spezifische Mehrinvestitionskosten (Kosten der Stromerzeugung als Mehrkosten im Vergleich zu einer Biomasse-Heißwasseranlage gleicher Nutzwärmeleistung) von knapp unter 20.000 ATS/kWe1. Je nach Rahmenbedingungen (gute Anlagenauslastung, mittlere Brennstoffpreise) sind damit spezifische Stromerzeugungskosten aus Biomasse-KWK-Anlagen ab etwa 0,5 ATS/kWe1 möglich, wobei die Dampfprozesse und der ORC-Prozeß am besten abschneiden. Zur Steigerung der Wirtschaftlichkeit wäre eine Erhöhung der derzeitigen Einspeisetarife für aus regenerativen Energiequellen erzeugten Strom von großer Bedeutung. Im kürzlich beschlossenen Elektrizitätswirtschafts- und -organisationsgesetz (EIWOG) wird festgehalten, daß bis zum Jahre 2005 eine zusätzliche (im Vergleich zu 1998) Stromproduktion aus erneuerbaren heimischen Energien (ohne Wasserkraft) im Ausmaß von 3 % der an Letztverbraucher abgegebenen Strommenge (Bezugsjahr 2005) erreicht werden soll. Dies wird einer Strommenge von etwa 1.500 GWh/a entsprechen. Außerdem sind die Bundesländer verpflichtet, Mindest-Einspeisetarife für Strom aus erneuerbaren Energien festzulegen. Der Biomasse werden unter den erneuerbaren Energien die größten Potentiale zugeschrieben. Aus Sicht der Biomasse-Brennstoffverfügbarkeit bestehen grundsätzlich keine Restriktionen im Hinblick auf eine 100%-ige Deckung des durch die Vorgaben des EIWOG zusätzlich induzierten Bedarfs an fester Biomasse.

Typische Anwendungsfälle für Biomasse-KWK-Anlagen sind Holzverarbeitende Betriebe, Nah- bzw. Fernheizwerke, sonstige Industriebetriebe mit hohem Prozeßwärmebedarf (diese müßten den Biomasse-Brennstoff außerbetrieblich beziehen) sowie die Zufeuerung von Biomasse in bestehenden Kohlekraftwerken. Für alle diese Anwendungsfälle bestehen in Österreich beträchtliche Umsetzungspotentiale.

Nimmt man an, daß mit Biomasse-KWK-Anlagen insgesamt 80 % des EIWOG-Zieles erreicht werden sollen und diese eine durchschnittliche elektrische Jahresvollaststundenzahl von 4.000 h/a aufweisen, so wäre dafür eine gesamte installierte elektrische Leistung von 300 MWe1 notwendig. Berücksichtigt man weiters die Planungs- und Vorlaufzeiten von KWK-Projekten, so erkennt man, daß rascher Handlungsbedarf erforderlich ist.

Impressum

PROJEKTINFO

Projektname:

- Dezentrale Biomasse-Kraft-Wärme-Kopplungstechnologien (angeregt und teilweise durchgeführt im Rahmen der Projektträgerschaft für den Bereich Biomasseforschung)

Auftraggeber:

- Bundesministerium für Wissenschaft und Verkehr - BMWV

Projektleiter:

- Ingwald Obernberger (obernberger@glvt.tu-graz.ac.at)
Institut für Grundlagen der Verfahrenstechnik und Anlagentechnik - Technische Universität
Graz

Projektteam:

- Herbert Lechner (herbert.lechner@energyagency.at)

PUBLIKATIONEN

Dezentrale Biomasse-Kraft-Wärme-Kopplungstechnologien

Potential, Einsatzgebiet, technische und wirtschaftliche Bewertung

erschienen in der "Schriftenreihe Thermische Biomassenutzung"
zu bestellen bei

BIOS, Dr. Ingwald Obernberger

Fax: +43 316 481300 4

E-Mail: obernberger@glvt.tu-graz.ac.at

Kosten: 350,00 ATS + 60,00 ATS Versandkosten + 10% MWSt.

Erstellt am: 1999-07-05 / Letzte automatische Aktualisierung: 2007-01-18

Impressum

Herausgeberin: Österreichische Energieagentur – Austrian Energy Agency,
Mariahilfer Straße 136, A-1150 Wien; Tel. +43 (1) 586 15 24, Fax +43 (1) 586 15 24 - 340;
E-Mail: office@energyagency.at, Internet: <http://www.energyagency.at>