

FlexiFuelGasControl

Increased fuel flexibility and modulation capability of fixed-bed biomass gasifiers by means of model based control

Programm / Ausschreibung	Bridge, Bridge_NATS, Bridge_NATS 2016	Status	abgeschlossen
Projektstart	01.03.2017	Projektende	28.02.2021
Zeitraum	2017 - 2021	Projektlaufzeit	48 Monate
Keywords	biomass, gasification, fixed-bed, control, modelling, model based control, process control, fuel flexibility, load modulation		

Projektbeschreibung

Aufgrund der erhöhten Anstrengungen zur Reduktion der CO₂-Emissionen gewann die energetische Nutzung von Biomasse in den letzten beiden Jahrzehnten zunehmend an Bedeutung. In der Forschung und Entwicklung lag dabei auch ein starker Fokus auf der Biomassevergasung, da das resultierende Produktgas eine sehr hohe Flexibilität bei hohen elektrischen Wirkungsgraden ermöglicht. Für kleinere Anlagen ist besonders die Technologie der Festbettvergasung von großer Bedeutung. Die Biomasse-Festbettvergasung bietet eine effiziente Möglichkeit zur kombinierten Produktion von Wärme und Strom (Kraft-Wärme-Kopplung) in einem Leistungsbereich, in dem es auch von Seite der Biomasseverbrennung noch keine praxistauglichen Lösungen gibt. Allerdings limitieren die speziellen, definierten Brennstoffeigenschaften, welche für einen Dauerbetrieb erforderlich sind, den robust-praktikablen Einsatz der hochmodernen (State-of-the-Art) Biomasse Festbettvergasungsanlage. Diese und Einschränkungen im Lastwechselverhalten stellen die Hauptbarrieren auf dem Weg zu einer Absatzmarktvergrößerung dar. Um die Flexibilität des Brennstoffes bzw. im speziellen das Lastwechselverhalten der Festbettvergasungssysteme zu vergrößern, ist eine signifikante Verbesserung der Regelung notwendig. Der vielversprechendste Ansatz dafür ist eine modellbasierte Regelungsstrategie, welche alle Verknüpfungen und nichtlinearen Zusammenhänge der unterschiedlichen Prozessvariablen berücksichtigt. Deshalb ist das übergeordnete Ziel dieses Projektes die Entwicklung einer modellbasierten Regelungsstrategie für Biomasse Festbettvergaser zur Verbesserung der Brennstoffflexibilität und des Laständerungsmanagements. Beide Verbesserungen würden eine Steigerung der Wirtschaftlichkeit sowie der Wettbewerbsfähigkeit der Biomasse Festbettvergasung bewirken. Das Marktpotential der betrachteten Biomassevergasungstechnologie dieses Projektes ist enorm, da diese Technologie passend für eine Vielzahl von Betreibern ist.

Abstract

Because of increased efforts to reduce CO₂-emissions the energetic utilization of biomass got very important within the last decades. In the last years a strong focus of research and development was given to biomass gasification since the resulting combustible product gas gives very high flexibility. For small-scale applications especially the technology of fixed-bed gasification is of big importance. Fixed-bed biomass gasification enables an efficient possibility for the combined production of heat and power in a scale where this is not economical feasible with combustion based CHP systems. However, a robust

practical operation of state-of-the-art fixed-bed biomass gasification systems is limited to very specific fuel properties and steady operation what is the main barrier on the way towards a wider market distribution at the moment. To increase the fuel flexibility respectively load modulation capability of fixed-bed gasification systems in particular a significant improvement of their control systems is necessary. The most promising attempt to improve the control is the development of a model-based control strategy able to consider all the couplings and nonlinear correlations of the different process variables. Thus, the overall aim of this project is to develop a model-based control strategy for fixed-bed biomass gasification systems in order to increase their fuel flexibility as well as their load modulation capability. Both improvements by the new control – the increased fuel flexibility as well as increased load modulation capability – would increase the economic value of fixed-bed biomass gasification systems and consequently their competitiveness. The market potential for the biomass gasification technology considered in this project is extremely high since they would be suitable for big range of operators.

Projektkoordinator

- BEST - Bioenergy and Sustainable Technologies GmbH

Projektpartner

- Freie Universität Bozen Fakultät für Naturwissenschaften und Technik
- URBAS Maschinenfabrik Gesellschaft m.b.H.
- Technische Universität Graz
- Freie Universität Bozen