

Success Story

COMET



bioenergy2020+

BE2020

BIOENERGY2020+ GmbH

Programm: COMET – Competence Centers for Excellent Technologies

Programmlinie: K1-Zentren

**COMET-Einzelprojekt, Laufzeit und Projekttyp: MBR Biomasse – KWK,
01.03.2013 – 30.06.2015, single-firm**

Innovative modellbasierte Regelung für Biomasse- Feuerungen mit Dampfkessel

Durch die aktuell in Biomasse-Feuerungen eingesetzten Regelungen können Anlagen prinzipbedingt nicht optimal geregelt werden. Aus diesem Grund wurde eine neue, modellbasierte Regelung für Biomasse-Feuerungen mit Dampfkessel entwickelt und an einer industriellen Anlage implementiert. Die Regelung reagiert schneller auf Änderungen des Betriebszustands und kann äußere Störungen kompensieren, bevor sich diese auf den Anlagenzustand auswirken. Dies führt zu einer Verbesserung der Anlagenstabilität und einer Erhöhung der Effizienz der Feuerung.



Aktuell eingesetzte Regelungsstrategie

Die aktuell in Biomasse-Feuerungen eingesetzten Regelungsstrategien bestehen aus einfa-

chen, voneinander unabhängigen Teilreglern, welche die nichtlinearen physikalischen Zusammenhänge des zu regelnden Prozesses nur teilweise oder gar nicht berücksichtigen.

Messbare äußere Störungen, wie etwa eine Änderung des geforderten Wärmestroms, werden meist nicht direkt kompensiert, es wird lediglich auf deren Auswirkungen reagiert. Konventionelle Regelungsstrategien reagieren daher erst verspätet auf Auslenkungen des Anlagenzustands, wodurch es zu einer Verringerung der Anlagenstabilität und einer schlechteren Regelgüte kommt. Prozesse mit anspruchsvollen dynamischen Anforderungen stellen daher eine große Herausforderung für Biomasse-Feuerungen mit konventionellen Regelungen dar. Davon sind besonders mit Biomasse befeuerte Dampfkesselanlagen für die Erzeugung von Prozessdampf betroffen, da diese auf schnelle Leistungsänderungen reagieren und gleichzeitig eine möglichst hohe Betriebssicherheit gewährleisten müssen.



Modellbasierte Regelung

Um das grundsätzlich vorhandene Potential moderner Biomasse-Feuerungen voll ausschöpfen zu können, ist der Einsatz fortgeschrittener Regelungsstrategien notwendig, welche die Verkopplungen und Nichtlinearitäten der Anlage berücksichtigen. Daher wurde von BIOENERGY 2020+ eine moderne, modellbasierte Regelungsstrategie für Biomasse-Feuerungen mit Dampfkessel entwickelt und in Kooperation mit dem Biomasse-Feuerungshersteller POYTECHNIK an einer industriellen Anlage zur Erzeugung von Prozessdampf implementiert.

Die entwickelte modellbasierte Regelung verwendet einfache mathematische Modelle der Biomasse-Feuerung und des Dampfkessels um die jeweiligen physikalischen Vorgänge zu beschreiben und die Anlage zu regeln. Dadurch werden äußere Störungen rasch und

zielgerichtet kompensiert und gleichzeitig das dynamische Verhalten der Biomasse-Feuerung verbessert. Darüber hinaus wird durch den Einsatz der modellbasierten Regelung die Brennstoffflexibilität erhöht. Dies führt zu einer erhöhten Anlagenstabilität und einer verbesserten Regelgüte, wodurch die geforderte Dampfmenge deutlich zuverlässiger zur Verfügung gestellt wird. Somit kann der Einsatz von fossil befeuerten Spitzenlastkesseln, die ansonsten schnelle Leistungsänderungen kompensieren müssten, weitgehend minimiert werden.

Nachstehende Abbildung zeigt die zeitlichen Verläufe des Dampfdrucks und des entnommenen Dampfmassenstroms einer industriellen Anlage, geregelt durch eine konventionelle Regelung und durch die beschriebene modellbasierte Regelung

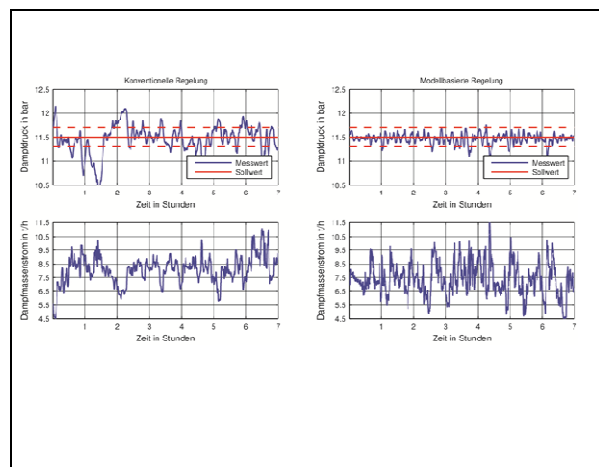


Abb. 1: Zeitlicher Verlauf des Dampfdrucks und des Dampfmassenstroms einer industriellen Anlage mit und ohne modellbasierter Regelung



Wirkungen und Effekte

In der Abbildung ist deutlich zu erkennen, dass die modellbasierte Regelung den Dampfdruck wesentlich besser auf dessen Sollwert regeln kann. Die Schwankungen um den Sollwert werden im Vergleich zur Standardregelung

trotz schnellerer Variationen im entnommenen Dampfmassenstrom stärker gedämpft, was auf einen stabileren Anlagenbetrieb hinweist. Somit konnte die weltweit erste erfolgreiche Implementierung einer modellbasierten Regelung für mit Biomasse befeuerten Dampfanlagen umgesetzt werden.

Die entwickelte und implementierte modellbasierte Regelung für mit Biomasse befeuerte Dampfkesselanlagen demonstriert das große Potential fortgeschrittener Regelungsstrategien im Bereich der energetischen Biomassennutzung. Es ist möglich, die Biomasse-Feuerung

mit höheren Wirkungsgraden und verringerten Schadstoffemissionen zu betreiben und gleichzeitig die Brennstoffflexibilität zu erhöhen. Durch die stabilere Leistungsregelung selbst bei sehr anspruchsvollen Lastverläufen kann der Einsatz von fossil befeuerten Spitzenlastkesseln minimiert werden. Darüber hinaus eröffnen sich durch die verbesserten dynamischen Eigenschaften der Biomasse-Feuerung neue Möglichkeiten für deren Einsatz in Prozessen mit hohen dynamischen Anforderungen.

Kontakt und Informationen

K1-Zentrum BE2020

BIOENERGY 2020+ GmbH
Inffeldgasse 21b, 8010 Graz
T ++43 316 873 9201
E office@bioenergy2020.eu, www.bioenergy2020.eu

Projektkoordination

Markus Gölles

Projektpartner

Organisation	Land
Polytechnik Luft- und Feuerungstechnik GmbH	Österreich

Weitere Informationen zu COMET – Competence Centers for Excellent Technologies: www.ffg.at/comet

Diese Success Story wurde von der Konsortialführung/der Zentrumsleitung zur Verfügung gestellt und zur Veröffentlichung auf der FFG-Website freigegeben. Für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität der