

A. Ruckelshausen et al.: Digitale Transformation – Wege in eine zukunftsfähige Landwirtschaft,
Lecture Notes in Informatics (LNI), Gesellschaft für Informatik, Bonn 2017 133

Ein wirtschaftliches Ausgleichssystem für regionale Regelenergie-Leistungen virtueller Biogas-Verbundkraft- werke

Daniel Schirmer¹, Chris Eicke², Marco Iezzi³, Andreas Daum⁴ und Manfred Krause⁵

Abstract: Der zukünftig steigende Bedarf an Bereitstellung von Regelenergie aus regenerativen Kraftwerken sowie sinkende EEG-Tarifstrukturen im Bereich Biogas führen zur Notwendigkeit einer Entwicklung alternativer Betriebs- und Vergütungsmodelle. Der vorliegende Beitrag skizziert ein wirtschaftliches Ausgleichssystem für virtuelle Biogas-Verbundkraftwerke. Es beschreibt, welche Kosten und Erlöse in virtuellen Biogas-Verbänden generiert werden, sofern diese teilautomatisiert und auf die regionale Netzstabilität fokussiert betrieben werden. Das wirtschaftliche Ausgleichssystem ist ein Teil des im Forschungsvorhaben VKV Netz zu entwickelnden Steuerungssystems für virtuelle Biogas-Verbundkraftwerke (<http://vkvnetz.de>).

Keywords: Wirtschaftlichkeit, Biogas, Erneuerbare Energien, Regelenergie, Automation

1 Motivation und Zielsetzung

Mit zunehmendem Anteil erneuerbarer Energien an der Stromproduktion Deutschlands wächst in ähnlichem Maße der Bedarf an der Bereitstellung von Regelenergie durch regenerative Kraftwerke. Bei Regelenergie handelt es sich um energetische Kontingente, die zum Ausgleich von Frequenzschwankungen im deutschen und europäischen Stromnetz vorgehalten werden. Die Regelenergie wird gesondert zum klassischen Strom an der Strombörse EPEX in verschiedenen Qualitätsstufen gehandelt, die sich vorwiegend durch ihre zeitliche Verfügbarkeit unterscheiden [A15].

Im Bereich der erneuerbaren Energien ist die Biogastechnologie mehr als alle anderen Technologien der erneuerbaren Energien für die Bereitstellung von Regelenergie geeignet. Dies ist vorwiegend der zeitlichen Entkopplungsmöglichkeit von Stromproduktion und Gasproduktion geschuldet. Näheres siehe auch [E17].

¹ Hochschule Hannover, Fakultät IV – Wirtschaft und Informatik, Abteilung Betriebswirtschaft, Ricklinger Stadtweg 120, 30459 Hannover, daniel.schirmer@hs-hannover.de

² Hochschule Hannover, Fakultät IV – Wirtschaft und Informatik, Abteilung Wirtschaftsinformatik, Ricklinger Stadtweg 120, 30459 Hannover, chris.eicke@hs-hannover.de

³ Hochschule Hannover, Fakultät IV – Wirtschaft und Informatik, Abteilung Betriebswirtschaft, Ricklinger Stadtweg 120, 30459 Hannover, marco.iezzi@hs-hannover.de

⁴ Hochschule Hannover, Fakultät IV – Wirtschaft und Informatik, Abteilung Betriebswirtschaft, Ricklinger Stadtweg 120, 30459 Hannover, andreas.daum@hs-hannover.de

⁵ Hochschule Hannover, Fakultät IV – Wirtschaft und Informatik, Abteilung Wirtschaftsinformatik, Ricklinger Stadtweg 120, 30459 Hannover, manfred.krause@hs-hannover.de

Ziel des Forschungsvorhabens VKV Netz ist die Entwicklung eines Steuerungssystems für den teilautomatisierten Betrieb virtueller Biogas-Verbundkraftwerke im Zeitraum 01.01.2016 bis 31.12.2018. Die oberste Prämisse des Steuerungssystems ist dabei – entgegen der Zielsetzung bestehender Direktvermarktungsmodelle – nicht die Maximierung der Wirtschaftlichkeit des einzelnen Standorts, sondern der Erhalt der Stromnetzstabilität, in dem sich das Verbundkraftwerk befindet. Das Forschungsvorhaben wird durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie gefördert (Förderkennzeichen 0325943A) und hat ein Projektvolumen von etwa EUR 1,1 Mio. Nähere Informationen zum Forschungsvorhaben sind unter <http://vkvnetz.de> abrufbar. Eine vertiefte Darstellung findet sich auch in [E17].

Werden Biogasanlagen in Verbänden zentral gesteuert, stellt sich die Frage nach dem Umgang mit den wirtschaftlichen Auswirkungen der Steuerbefehle – insbesondere dem Umgang mit Leistungsreduktion oder vollständiger Abschaltung einzelner Anlagen. Der vorliegende Beitrag skizziert ein monetäres Ausgleichsmodell für netzorientierte, virtuelle Biogas-Verbundkraftwerke.

2 Aufbau des monetären Ausgleichssystems

Der grundsätzliche Aufbau des VKV Netz Steuerungssystems ist in Abbildung 1 dargestellt.

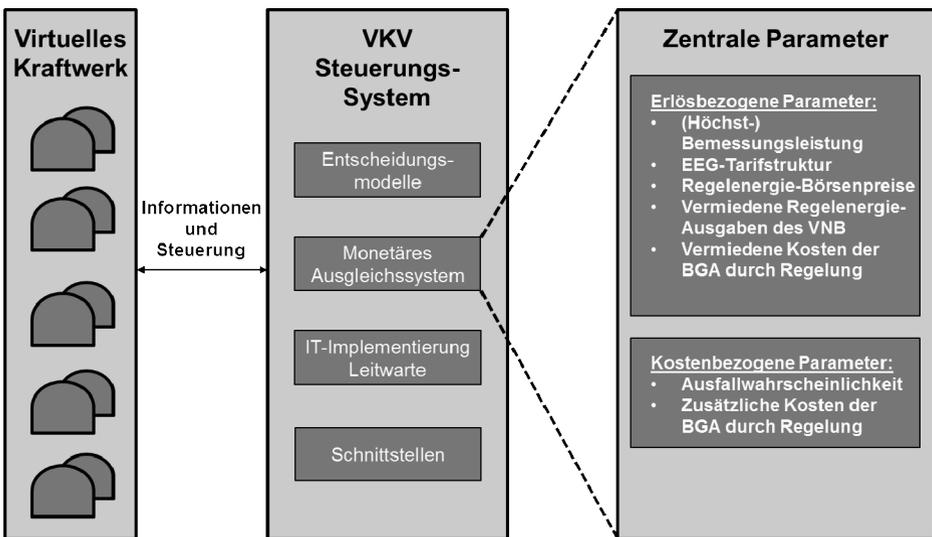


Abbildung 1: Aufbau des Steuerungssystems und zentrale Parameter des monetären Ausgleichssystems

Das Steuerungssystem setzt sich aus vier Komponenten zusammen: Entscheidungsmodelle beschreiben Regeln zum Umgang mit den relevanten Steuerungsparametern. Eine Leitwarte stellt die IT-Implementierung der Modelllandschaft dar und bildet die zentrale Steuerungseinheit des Systems. Schnittstellen dienen dem Austausch von Informationen und Steuerungsbefehlen an das Umsystem. Das monetäre Ausgleichssystem beschreibt die wirtschaftlichen Auswirkungen möglicher Steuerungsbefehle der Leitwarte und fungiert damit als entscheidungsunterstützendes Modell. Es beschreibt, welche Vergütungen einzelne Teilnehmer des virtuellen Kraftwerks für die passive oder aktive Teilnahme am Verbundkraftwerk erhalten. Als zentrale Rechenparameter sieht das monetäre Ausgleichssystem zwei Kategorien vor: Erlösbezogene Parameter und kostenbezogene Parameter, die nachfolgend kurz beschrieben werden:

Die erlösbezogenen Parameter beschreiben, welche Erlöse durch mögliche Steuerungsbefehle des Systems im gesamten Verbundkraftwerk generiert werden. Zum jetzigen Zeitpunkt spielt hierbei insbesondere die EEG-Vergütung eine Rolle. Aus Sicht des gesamten Verbundkraftwerks sollten tendenziell jene Anlagen abgeschaltet werden, die eine niedrige EEG-Vergütung haben, da die entgangenen EEG-Erlöse entsprechend auf das Verbundkraftwerk umzulegen sind. Von hoher Bedeutung ist dabei auch die im EEG 2014 eingeführte Höchstbemessungsleistung, nach der die Vergütung des durch Biogasanlagen produzierten Stroms nur noch für maximal 95% der vor dem 01.08.2014 installierten Leistung erfolgt [EEG14, B16]. Wurden in einer Anlage etwa im September bereits 80% des mit EEG-Vergütungsanspruch behafteten Stroms produziert, wird diese Anlage tendenziell bevorzugt im Zuge der Regelung abzuschalten sein. Als weiterer wichtiger Parameter sind die Börsenpreise für Regelenergie als Erlöskomponente zu nennen. Sofern ein börsenunabhängiges Regelenergiesystem etabliert wird, sind die vermiedenen Regelenergieausgaben an der Börse als Erlöse anzusetzen. Als letzter zentraler Erlös-Parameter werden die standortindividuell zu erfassenden, vermiedenen variablen Kosten eines Biogas-Standorts berücksichtigt. Hierbei ist vorwiegend der vermiedene Gasverbrauch im Fall von negativer Regelenergie – d. h. Abschaltung bzw. Drosselung von Blockheizkraftwerken – zu nennen.

Die kostenbezogenen Parameter beschreiben, welche Kosten durch mögliche Steuerungsbefehle des VKV Steuerungssystems ausgelöst werden. Wird etwa Regelenergie eingeplant bzw. angeboten, die im Bedarfsfall nicht bereitgestellt wird, besteht ein Bedarf am börsenorientierten Zukauf von Regelenergie oder aber an der Umsetzung alternativer Steuerungsmöglichkeiten mit wirtschaftlich negativen Implikationen. Insofern ist die Zuverlässigkeit der einzelnen Kraftwerke im Verbundkraftwerk von hoher Relevanz. Als weitere wichtige Parameter sind die zusätzlichen Kosten zu nennen, die einem Standort bzw. dem Verbundkraftwerk durch Ausführung von bestimmten Steuerbefehlen entstehen. Dies können u. a. sein: Zusätzlicher Rohstoff- bzw. Gasverbrauch, erhöhte Abnutzung durch häufige Motorenstarts und ineffizientere Gasverbrennung im gedrosselten Motorenbetrieb.

Die skizzierten Parameter führen durch Auswertung des monetären Ausgleichssystems einerseits zu einer Übersicht der gesamten Kosten- und Erlös-Implikationen von Steue-

rungsbefehlen. Andererseits wird über Verrechnungsschlüssel ein anlagenspezifischer Erlös berechnet. Die Ergebnisse des monetären Ausgleichssystems stellen eine zentrale Entscheidungsgrundlage der Leitwarte dar. Ziel ist die Sicherstellung der Stromnetzstabilität bei maximaler Wirtschaftlichkeit des Gesamtsystems unter Einhaltung der technischen und sonstigen Restriktionen der einzelnen Biogas-Standorte.

3 Ausblick

Das vorgestellte monetäre Ausgleichssystem kann einen Beitrag zur wirtschaftlichen Realisierbarkeit von netzorientierten Steuerungssystemen für virtuelle Biogas-Verbundkraftwerke leisten. Insbesondere unter Anbetracht der zukünftig unsicheren Vergütungssituation im Segment der erneuerbaren Energien sowie der zeitlich limitierten EEG-Förderung von 20 Jahren können auf Regelenergie basierende Vergütungsmodelle Zukunftsoptionen für die landwirtschaftsnahe Biogastechnologie darstellen – umso mehr, sofern die im EEG 2017 [EEG2017] vorgesehenen Ausschreibungsmodelle zukünftig Bestand haben.

Die Fertigstellung der Entwicklung des monetären Ausgleichssystems ist für Mitte 2017 vorgesehen. Die Pilotierung des Gesamtsystems beginnt im Oktober 2017 an verschiedenen assoziierten Biogas-Standorten.

Literaturverzeichnis

- [A15] Adigbli, P.: Direktvermarktung der erneuerbaren Energien an der Europäischen Strombörse. Online verfügbar unter: https://www.epexspot.com/document/30664/20150219%20DFBEE_EPEX_SPOT_Direktvermarktung_EE_in_Deutschland_und_Frankreich.pdf. Letzter Abruf: 01.12.2016.
- [B16] Bundesministerium für Wirtschaft und Energie: EEG in Zahlen. Vergütungen, Differenzkosten und EEG-Umlage 2000 bis 2017. Stand: 14.1.2016. Online verfügbar unter: <http://www.erneuerbare-energien.de/EE/Redaktion/DE/Downloads/eeg-in-zahlen-pdf>, Abruf am 30.11.2016.
- [E17] Eicke, C.; Schirmer, D.; Iezzi, M.; Daum, A.; Krause, M.: Ein Steuerungssystem für den netzorientierten Betrieb virtueller Biogas-Verbundkraftwerke. In (Gesellschaft für Informatik in der Land-, Forst- und Ernährungswirtschaft e. V., Hrsg.): Digital Transformation, Referate der 37. GIL-Jahrestagung, Bonn, Lecture Notes in Informatics (LNI) – Proceedings, o. S., Bonn, 2017.
- [EEG14] EEG 2014. Erneuerbare-Energien-Gesetz. Gesetz für den Ausbau erneuerbarer Energien in der Fassung vom 01.08.2016.
- [EEG17] EEG 2017. Gesetz zur Einführung von Ausschreibungen für Strom aus erneuerbaren Energien und zu weiteren Änderungen des Rechts der erneuerbaren Energien. Fassung vom 08.07.2016.