



CO₂-neutrale Dampferzeugung für die dezentrale Bioethanolproduktion aus der Abwärme von Blockheizkraftwerken aus Biogasanlagen

—

Eine Zwischenbilanz des Forschungs- und Entwicklungsvorhabens

gefördert durch das  Bundesministerium für
Ernährung, Landwirtschaft
und Verbraucherschutz

Prof. Dr.-Ing.
Christof Wetter

Dipl.-Ing.
Elmar Brüggling, M.Sc.

B.Eng.
Daniel Baumkötter

Stegerwaldstraße 39
48565 Steinfurt



Gliederung

- 1 Einleitung
- 2 Beschreibung des Betriebes Glitze-Ehringhausen
- 3 Bisherige Situation: Dampfbereitstellung mit Heizöl
- 4 Zukünftige Situation: CO₂-neutrale Dampfbereitstellung
- 5 Bisherige Untersuchungen
- 6 Treibhausgasverminderungspotenzial
- 7 Wirtschaftlichkeit
- 8 Weitere Untersuchungsziele
- 9 Fazit

Prof. Dr.-Ing.
Christof Wetter

Dipl.-Ing.
Elmar Brüggling, M.Sc.

B.Eng.
Daniel Baumkötter

Stegerwaldstraße 39
48565 Steinfurt

1 Einleitung

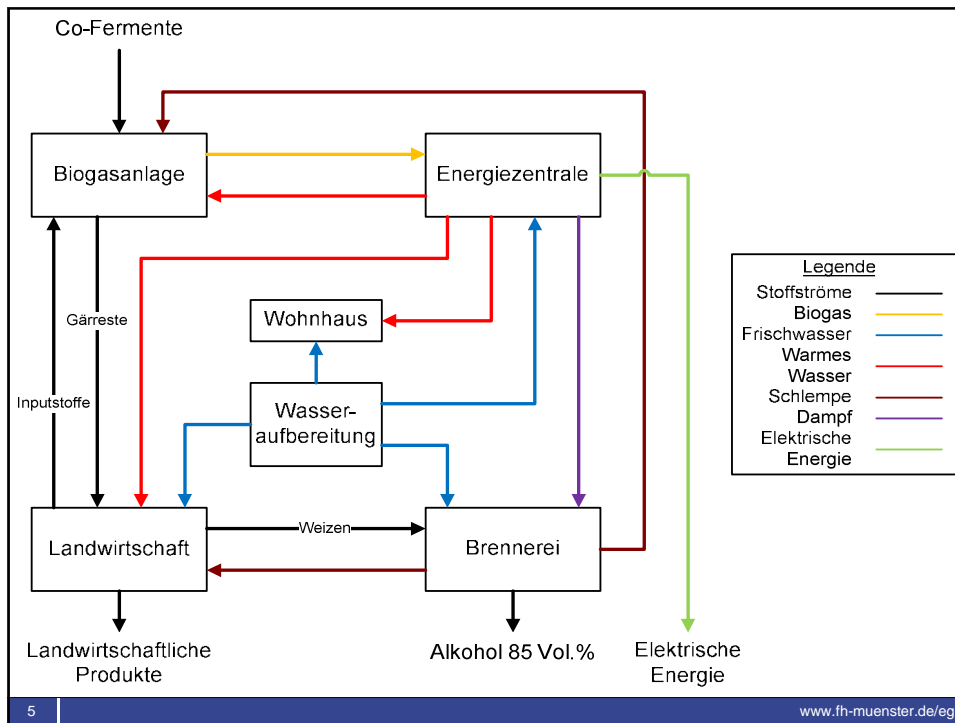


- Reduzierung der CO₂-Emissionen für eine weitestgehende CO₂-neutrale Bioethanolproduktion
 - Nutzung von Bioethanol als Kraftstoffsubstitut
 - Bisher: Dampfbereitstellung zur Produktion von Bioethanol mit Heizöl
 - Zukünftig: Nutzung der thermischen Energie des Abgaswärmestromes von mit Biogas betriebenen Blockheizkraftwerken (BHKW) in einem Abhitzedampferzeuger
- **Ziel der Untersuchungen des Forschungs- und Entwicklungsvorhabens:**
Optimierung sowie ökologische und wirtschaftliche Bewertung der CO₂-neutralen Dampfproduktion

2 Beschreibung des Betriebes Glitz-Ehringhausen



- Landwirtschaftlicher Betrieb
- Biogasanlage
- Brennerei
 - Zwei Anlagen mit Brennrecht
 - Dritte Anlage produziert Bioethanol für den freien Markt
- Energiezentrale
 - 4 BHKW (340 kW_{el}, 250 kW_{el}, 100 kW_{el} und 65 kW_{el})
 - Wärmenutzung für Wohnungen, Stallungen, Biogasanlage und Trocknung
 - Alter Dampferzeuger: mit Heizöl betrieben
 - Neuer Dampferzeuger: Nutzung der thermischen Energie des Abgaswärmestroms von zwei BHKW
- Wasseraufbereitung: Enthärtung, Enteisung und Entmanganung



3 Bisherige Situation: Dampfbereitstellung mit Heizöl

Fachhochschule Münster University of Applied Sciences

Fachbereich Energie Gebäude Umwelt

Prof. Dr.-Ing. Christof Wetter
Dipl.-Ing. Elmar Brüggling, M.Sc.
B.Eng. Daniel Baumkötter

Stegenwaldstraße 39
48565 Steinfurt

- Daten: 85 % th. Wirkung einem Betriebsüberdruck
- Heizölverbrauch: ca. 19
- Als Speisewasser dient o Destillationskolonnen
- Bereits umgesetzte Opti Isolierung der Kolonnen

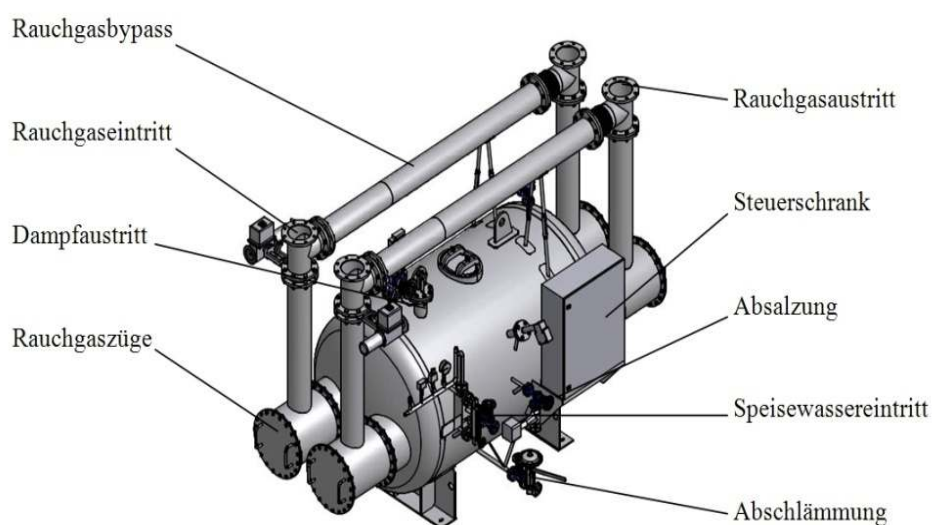
6 | www.fh-muenster.de/egu

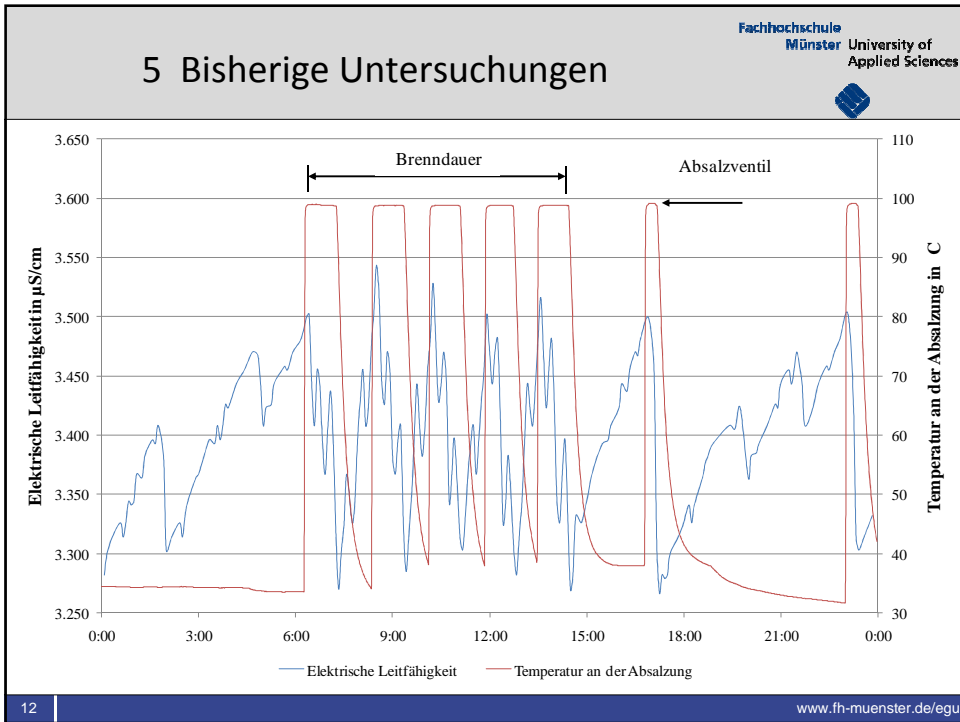
4 Zukünftige Situation: CO₂-neutrale Dampfbereitstellung



- Daten Dampferzeuger
 - 348 kW_{th}, 470 kg/h Dampf, 6 bar_ü, 165 °C
 - ca. 50 % der thermischen Leistung der BHKW steht für die Dampfproduktion zur Verfügung
 - Bei fehlender Dampfabnahme → Wärmetauscher
- Noch bestehender Heizölverbrauch: 5 l/hl r.A.
- Untersuchung auf Optimierungsmöglichkeiten auf der Produktions- und Verbrauchsseite

4 Zukünftige Situation CO₂-neutrale Dampfbereitstellung





5 Bisherige Untersuchungen



- Abstrahlungsverluste



Prof. Dr.-Ing.
Christof Wetter

Dipl.-Ing.
Elmar Brüggling, M.Sc.

B.Eng.
Daniel Baumkötter

Stegerwaldstraße 39
48565 Steinfurt

6 Treibhausgasverminderungspotenzial



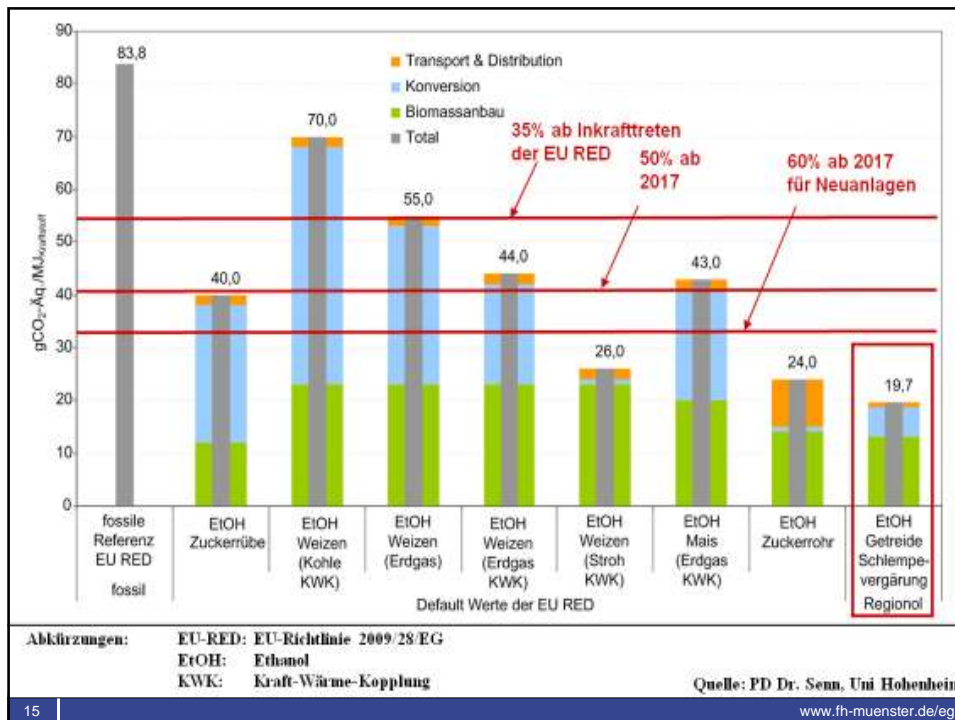
- Treibhausgas (THG)-Bilanz für Bioethanol aus regionaler Brennerei von Universität Hohenheim, Deutsches Biomasse Forschungs Zentrum (DBFZ) und Verband der regionalen Brennereien e.V.
- Grundlage für Berechnung: EU-Richtlinie „zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen“
- Verankerung von Nachhaltigkeitskriterien
 - Nachhaltiger Anbau von Biomasse
 - Schutz von natürlichen Lebensräumen
 - THG-Einsparpotenzial von Biokraftstoffen und flüssigen Bioenergieträgern
- THG-Verminderungspotenzial von 76,5 % gegenüber der fossilen Referenz auf Getreidebasis
- Durch den Einsatz von Abfällen erhöhtes THG-Verminderungspotenzial

Prof. Dr.-Ing.
Christof Wetter

Dipl.-Ing.
Elmar Brüggling, M.Sc.

B.Eng.
Daniel Baumkötter


Stegerwaldstraße 39
48565 Steinfurt



7 Wirtschaftlichkeit

- Berechnung über äquivalente Heizölkosten (0,55 €/l)
- Wirtschaftlichkeit Umkehrosmose (UO)
 - Amortisation für UO: < 1 a
 - Danach 15.000 €/a Einsparung
- KWK-Bonus
 - 0,02 €/kWh_{el} nach EEG 2004
 - Zusätzliche Einnahmen von ca. 18.800 €/a
- Gewährung des Technologie-Bonus in Höhe von 0,02 €/kWh_{el} wird geprüft
- Amortisation des Dampferzeugers (überschlägig):
 - Mit UO: < 4,5 a
 - Mit KWK-Bonus und UO: < 3,5 a

Fachhochschule
Münster University of
Applied Sciences



Fachbereich
Energie
Gebäude
Umwelt

Prof. Dr.-Ing.
Christof Wetter
Dipl.-Ing.
Elmar Brüggling, M.Sc.
B.Eng.
Daniel Baumkötter

Stegenwaldstraße 39
48565 Steinfurt

www.fh-muenster.de/egu

8 Weitere Untersuchungsziele

- Wo liegen die Grenzen des Konzepts?
- Welche Störanfälligkeit weist das Konzept auf?
- Welche Wirkungsgrade werden erzielt?
- Welche Betriebskosten sind erforderlich und ist das Konzept wirtschaftlich zu betreiben?
- Welche Wartungs- und Instandhaltungsmaßnahmen sind erforderlich?
- Welche Voraussetzungen müssen für eine Übertragbarkeit der Technik vorhanden sein, bzw. geschaffen werden?



9 Fazit

- Einsatz regenerativer Energien zur Versorgung von Industrieprozessen mit Dampf
- Vergleichsweise hohes Treibhausgasverminderungspotenzial und Ersatz fossiler Energieträger
→ nachhaltige und klimafreundliche Produktion von Bioethanol
- Weitere Schließung der regionalen Stoff- und Energieströme
- Hohe regionale Wertschöpfung





Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Prof. Dr.-Ing. Christof Wetter
Fachhochschule Münster
Fachbereich Energie · Gebäude · Umwelt
Stegerwaldstraße 39
48565 Steinfurt
www.fh-muenster.de/wetter

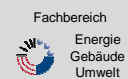
<https://www.fh-muenster.de/fb4/fue/bioethanol.php>

Prof. Dr.-Ing.
Christof Wetter

Dipl.-Ing.
Elmar Brüggling, M.Sc.

B.Eng.
Daniel Baumkötter

Stegerwaldstraße 39
48565 Steinfurt



Prof. Dr.-Ing.
Christof Wetter

Dipl.-Ing.
Elmar Brüggling, M.Sc.

B.Eng.
Daniel Baumkötter

Stegerwaldstraße 39
48565 Steinfurt