



Brennstoffvariation bei der kleintechnischen Holzvergasung

Dipl.-Ing. (FH) Roman Schneider
Hochschule Zittau/Görlitz

8. Statuskonferenz „Energetische Biomassenutzung“, Leipzig, 18.09.2019



- 1 Vorstellung Thermochemisches Versuchsfeld
- 2 Brennstoffvariationen
- 3 Auswertung der Experimente
- 4 Ausblick

Ergebnisse aus dem Forschungsvorhaben

„Thermochemisches Versuchsfeld III - Thermochemische und fluiddynamische Optimierung einer Biomasse-Festbettvergasung mit BHKW“

FKZ-Nr. : 100231464, Laufzeit 2016-2019

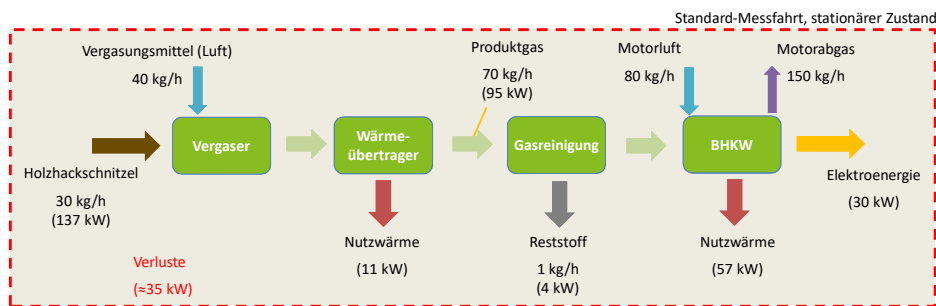
gefördert aus Mitteln des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) und des Landes Sachsen, koordiniert durch die Sächsische Aufbaubank (SAB)



- Thermochemische Vergasung von regenerativen festen Brennstoffen (Holzhackschnitzel, Pellets) → Produktgas wird als Brennstoff für einen Kraft-Wärme-Kopplungsprozess (KWK) verwendet
- kleintechnische Biomassevergasung mit KWK in dezentraler Anwendung

Anlagensteckbrief:

Festbett-Gleichstrom-Vergaser | Vergasungsmittel Luft | Standardbrennstoff HHS | Gasreinigung über Gewebefilter | BHKW



18.09.2019

R. Schneider | Brennstoffvariation bei der kleintechnischen Holzvergasung

3 / 12



Biomassetrocknung

Holzvergaser-BHKW

- Marktverfügbare Anlagen
- Zusätzliches Messequipment (> 150 Sensoren: Druck, Temperatur, Stoffströme, elektr./therm. Leistungen, Gaszusammensetzungen)



18.09.2019

R. Schneider | Brennstoffvariation bei der kleintechnischen Holzvergasung

4 / 17

Motivation

- dezentrale Standorte der Anlagen - hier oft auch Anfall von biogenen Rest- und Abfallstoffen (z.B. Sägewerksabfälle, Gärreste) die teilweise kostenpflichtig entsorgt werden müssen
- Standardbrennstoff mit entsprechenden Qualitätsmerkmalen relativ preisintensiv
- Ziel: **Kaskadennutzung** (Kombination von stofflicher und energetischer Biomassenutzung) ↗ aktuelles Energieforschungsprogramm der Bundesregierung

Abfälle
aus MDF-
Produktion



Gärrestpellets
(GR)

→ Experimentelle Zumischung der biogenen Reststoffe zum Standardbrst.

Vorgehen

Beschaffung → Laboranalyse und Bewertung

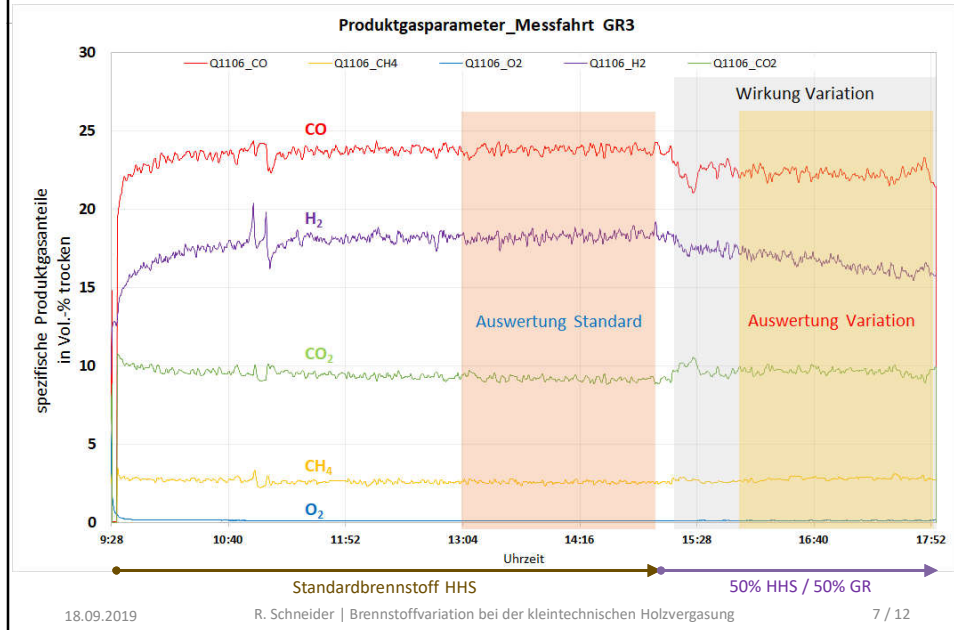
Brennstoffart	N Ma.-% TS	C Ma.-% TS	H Ma.-% TS	S Ma.-% TS	O_rechn Ma.-% TS	A Ma.-% TS	H _i MJ/kg	DT °C
Standard-HHS	0,04	51,60	5,65	0,00	42,2	0,50	16,6	ab 1400
MDF-Material	5,81	48,46	5,83	0,00	39,5	0,35	17,1	ab 1370
Gärrestpellets	18,58	37,92	3,88	3,42	5,2	30,97	13,2	ab 1040

→ Messfahrten mit variierender Zumischung (5...20...50 Ma.-%) von MDF / GR

- Stationärer Zustand
- Versuchsphasen
Standard/Variation
direkt aufeinander
folgend
- Kurzzeittests



- Erfassung Stoff- und Energieströme
- Bewertung d. Zumischung
→ Verfahrenstechnisch
→ Energetisch
→ Umwelttechnisch



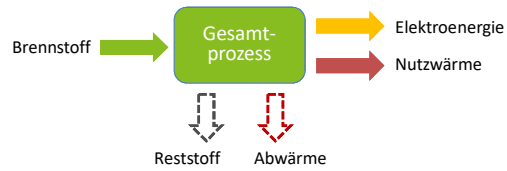
Verfahrenstechnische Betrachtung



Fahrweise	Zugabeintensität	Machbarkeit	Begründung
MDF1	5 Ma.-%	Ja	Keine Störungen
MDF2	20 Ma.-%	Nein	Schichtenbildung im Reformer, zu viel Feinanteil
GR1	5 Ma.-%	Ja	Keine Störungen
GR2	20 Ma.-%	Mit Einschränkungen	Keine Störungen, hohe Beanspruchung Gewebefilter
GR3	50 Ma.-%	Nein	Verschlackung im Reformer

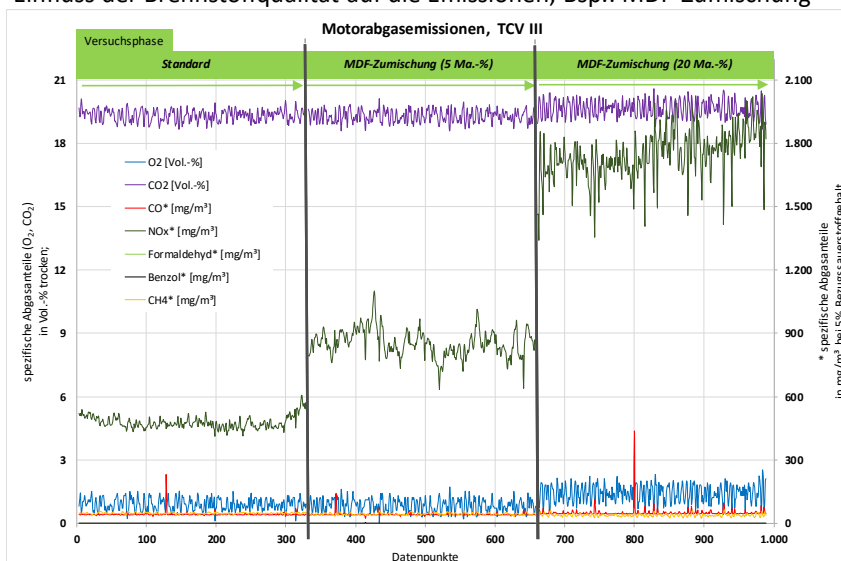
■ **Energetische Betrachtung**

- Brennstoffleistung
- Reststoffanfall
- Nutzwärmebereitstellung
- Stromeinspeisung



Fahrweise	Zugabeintensität	Brennstoffausnutzungsgrad Standard vs. Variation in %
MDF1	5 Ma.-%	77 / 73
MDF2	20 Ma.-%	80 / 73
GR1	5 Ma.-%	(80 / 73)
GR2	20 Ma.-%	73 / 74
GR3	50 Ma.-%	71 / 73

■ **Einfluss der Brennstoffqualität auf die Emissionen, Bsp.: MDF-Zumischung**



Zusammenfassung

- Anstieg des Brennstoffbedarfes
- Absinken des Produktgasqualität und der elektrischen Anlagenleistung
- Absinken Reinigungsintervall des Gewebefilters bei Zumischung von GR (20 bzw. 50 Ma.-%) aufgrund dessen hohen Ascheanteils
- Starke Beeinflussung der Motorabgasemissionen (v.a. NOx)
- Keine Zumischung von 20 Ma.-% MDF bzw. 50 Ma.-% GR möglich → Schichtenbildung bzw. Verschlackung

Fazit

- Gesunkene Prozesseffizienz vs. geringere Brennstoffkosten
- Zumischung von MDF/GR in geringem Umfang möglich → unattraktiv (Aufwand vs. Nutzen)
- Im Nachgang MF mit DIN-Holzpellets (Zumischung 50 Ma.-%) erfolgreich → keine negative Prozessbeeinträchtigung durch veränderte Brennstoffform
- Probleme resultieren aus Brst.-zusammensetzung (Asche, Stickstoff...)
- Einsatz zusätzlicher geeigneter Emissionsminderungsmaßnahmen notwendig

Quelle:

Schneider, R., Grusla, S.: Brennstoffvariation am Holzvergaser-BHKW des TCV, Forschungsbericht, Zittau, April 2019, online verfügbar unter:
http://ipm.hsztg.de/fileadmin/Redakteure/Institute/IPM/Publikationen/TCV/Bericht_Brennstoffvariation.pdf

Vielen Dank für Ihr Interesse!

Kontakt:

Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. (FH) Roman Schneider
Institut für Prozeßtechnik, Prozeßautomatisierung
und Meßtechnik
Fachgebiet Kraftwerks-, Dampferzeuger- und
Feuerungstechnik

Telefon: +49 3583 – 612 4821
Telefax: +49 3583 – 612 3659
E-Mail: R.Schneider@hsztg.de
Web: www.hsztg.de/ipm

Hausanschrift:

Hochschule Zittau/Görlitz
IPM
Theodor-Körner-Allee 16
02763 Zittau

