

# Projekt BioHEAT



## Biomasseverwertungstechnologien zur Bereitstellung von Industrie-Prozesswärme mit dem Fokus auf Methanisierung



A. Krammer, M. Lehner

Lehrstuhl für Verfahrenstechnik des industriellen Umweltschutzes  
Montanuniversität Leoben

### Einleitung

Ziel des Projektes BioHEAT ist es, Technologien zur Bereitstellung von industrieller Wärme aus biogenen Roh- und Reststoffen mit negativem Brennstoffpreis, auch „opportunity fuels“ genannt, weiterzuentwickeln. Durch die effiziente Einbindung von opportunity fuels wie Holzabfallfraktionen oder Reststoffe aus der Landwirtschaft in unser Energiesystem wird der Ausstoß von fossilem CO<sub>2</sub> aus industriellen Prozessen verringert und gleichzeitig die Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen reduziert. Das Potential an biogenen Reststoffen beläuft sich auf etwa 1500 kg pro Einwohner (Deutschland), wodurch 13 % der Primärenergie bereitgestellt werden könnte. [1] Neben der direkten Verbrennung bisher ungenutzter Biomasse ist die Vergasung im Zweibettvergaser und anschließende Methanisierung des Vergasungsgases ein Fokus im Projekt BioHEAT (Abbildung 1).

### Hauptziele des Projektes

1. Untersuchung der Verwertung von bio-basierten „opportunity fuels“ in der zweistufigen Wirbelschichtvergasung
2. Optimierung des Betriebsmonitoring zur Erzeugung eines brennbaren Produktgases
3. Erzeugung von Bio-SNG durch Methanisierung des Vergasungsproduktgases und Vergleich mit direkter Verbrennung
4. Technisches und ökologisches „Proof-of-Concept“ für die gesamte Prozesskette

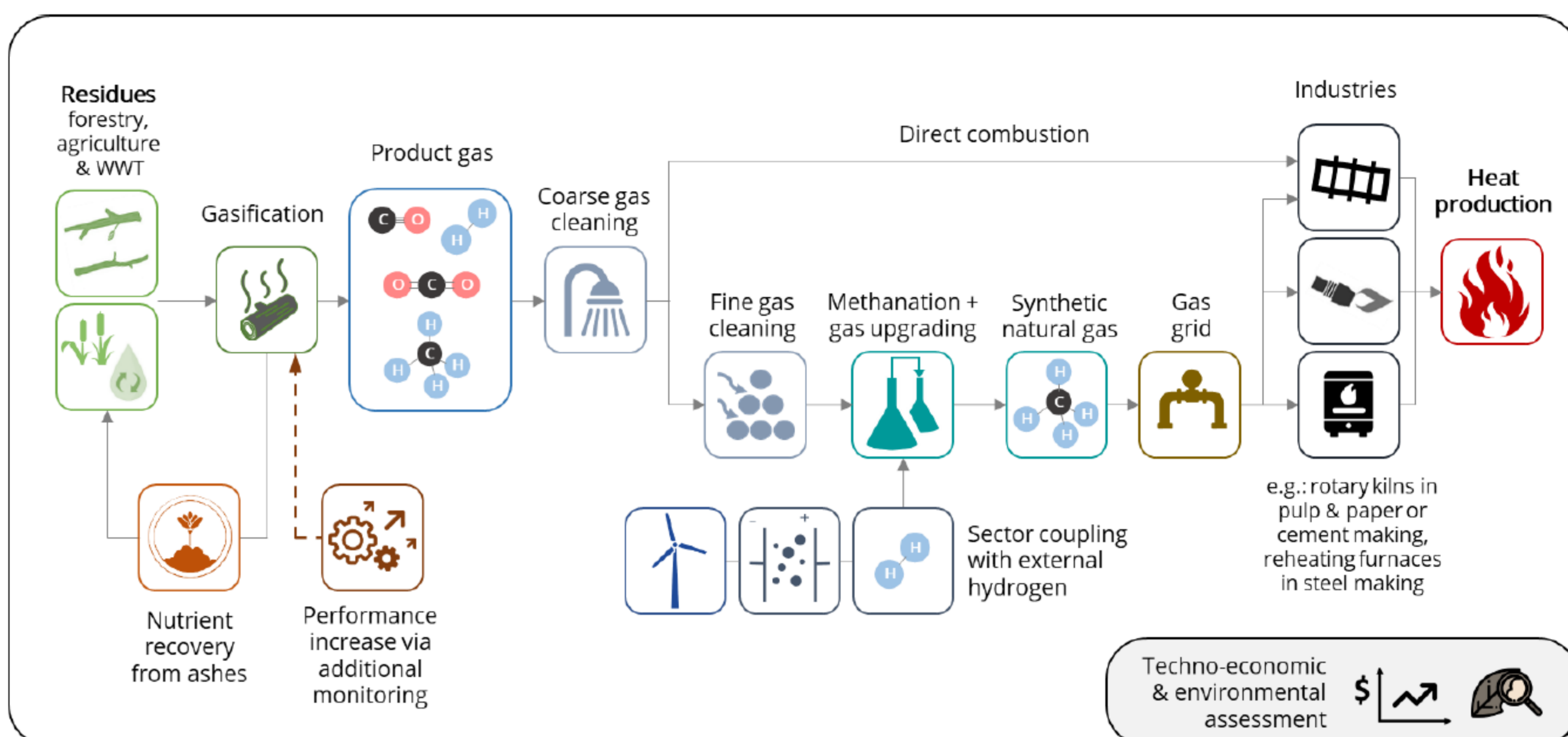


Abbildung 1: Prozessfließbild zur Erzeugung von Industrierwärme aus Biomasse im Projekt BioHEAT

### Erste Ergebnisse der thermodynamischen Untersuchung des Biomassevergasungsgases (=Methanisierungs-Feedgas)

- Verkokungsgefahr im Methanisierungsreaktor besteht
- Lösungsoptionen:
  1. Dampfzugabe
  2. H<sub>2</sub>-Zugabe
  3. Dampf/H<sub>2</sub>-Zugabe
- Thermodynamisch mögliches Produktgas:
  - 92.1 Vol.-% CH<sub>4</sub>
  - 5.4 Vol.-% H<sub>2</sub>
  - 2.5 Vol.-% CO<sub>2</sub>
- Direkteinspeisung des Bio-SNG in das Erdgasnetz möglich

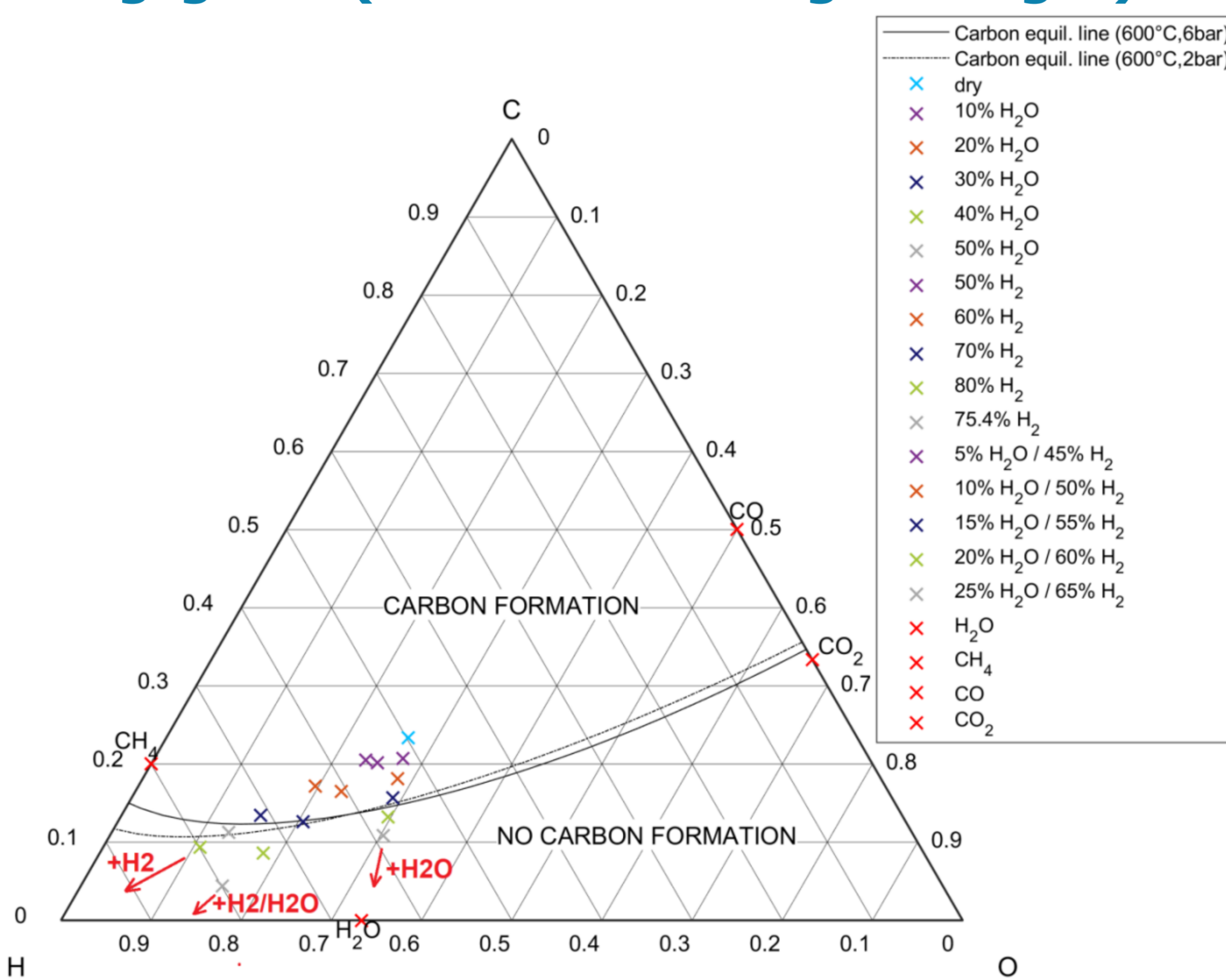


Abbildung 2: Ternäres C-O-H-Diagramm mit zwei thermodynamischen, welche das Diagramm in einen Bereich mit möglicher Kohlenstoffbildung und einen mit thermodynamisch nicht möglicher Kohlenstoffbildung teilt.

### Experimentelle Methoden zur Methanisierung

- Ölgekühlte Festbett-Reaktoren
- 20 kW Bio-SNG output
- 1 – 20 bar Druck
- bis 50 NL/min



Abbildung 3: Überarbeitete Labormethanisierungsanlage am Lehrstuhl für Verfahrenstechnik des Industriellen Umweltschutzes, Montanuni Leoben

### Ausblick zu den weiteren Forschungsarbeiten am VTiU

Auf Basis der Ergebnisse der thermodynamischen Untersuchung des Biomassevergasungsgases wurde ein experimenteller Versuchsplan abgeleitet. In experimentellen Untersuchungen wird die Performance der Methanisierung in Bezug auf Reaktionsumsatz, Durchsatzleistung, Druck, Inputkonzentration und Kühlmitteltemperatur untersucht. Ziel ist es, ein einspeisefähiges Bio-SNG zu erzeugen, ohne dass Kohlenstoffablagerungen auftreten.



**Dipl.-Ing. Andreas Krammer**  
Tel.: +43 3842 402-5007  
andreas.krammer@unileoben.ac.at



**Univ.-Prof. Dr.-Ing. Markus Lehner**  
Tel.: +43 3842 402-5000  
markus.lehner@unileoben.ac.at

**Lehrstuhl für Verfahrenstechnik des industriellen Umweltschutzes**  
**Department Umwelt- und Energieverfahrenstechnik,**  
**Montanuniversität Leoben**  
Franz-Josef-Straße 18, 8700 Leoben, Österreich



DEPARTMENT FÜR  
**Umwelt- & Energieverfahrenstechnik**

### Projektpartner



Danex sp.z.o.o.

### Literaturquellen:

[1] A. Brosowski, D. Thrän, U. Mantau, B. Mahro, G. Erdmann, P. Adler, W. Stinner, G. Reinhold, T. Hering, C. Blanke, A review of biomass potential and current utilisation – Status quo for 93 biogenic wastes and residues in Germany, Biomass and Bioenergy 95 (2016) 257–272.  
<https://doi.org/10.1016/j.biombioe.2016.10.017>