

Förderkennzeichen 033L020A. Gefördert durch



**KuLaRuhr — Nachhaltige urbane Kulturlandschaft in der Metropole Ruhr**

[www.kularuhr.de](http://www.kularuhr.de)

## **Abwasser + Biomasse = Energie**

**Abschlusspräsentation Teilprojekt 06 – Cluster 02**

M. Sc. Pascal Kosse | Dr.-Ing. Manfred Lübken | Prof. Dr.-Ing. Marc Wichern  
Ruhr-Universität Bochum  
Lehrstuhl für Siedlungswasserwirtschaft und Umwelttechnik

## Abwasser + Biomasse = Energie

### Ziele

- Gemeinsame Fermentation der in den Städten anfallenden Biomasse mit den Kohlenstoffanteilen des häuslichen Abwassers zur Biogasproduktion.
- Im Rahmen der genannten Zielsetzung wurde der Betrieb eines dezentralen anaeroben Versuchsaufbaus, bestehend aus einem Leach Bed System und einem UASB-Reaktor, bei 35 °C untersucht.
- Darüber hinaus wurden 20 urbane Substrate in Batchversuchen (nach VDI 4630) sowie durch Elementaranalysen auf ihre jeweiligen experimentellen und theoretischen Methangasausbeuten hin untersucht.

### Batchversuche nach (VDI 4630)

- Experimentell konnte durchschnittlich 71 % des theoretisch maximalen Methangaspotenzials wiedergefunden werden.
- Bei den untersuchten Laubsorten fiel die experimentelle Methangasausbeute deutlich geringer aus. Dies ist begründet durch einen höheren Anteil an Lignocellulose, welche als physikalische Barriere für die am Prozess beteiligten Mikroorganismen fungiert.

### GIS Analyse und Kofermentation

- Eine GIS-gestützte Analyse ergab, dass etwa 377 tFM · d-1 in der Metropolregion Rhein-Ruhr zur Verfügung stehen.
- Mit dieser zur Verfügung stehenden Biomasse ließen sich 13 Kläranlagen energetisch optimieren in Hinblick auf die Abdeckung des jährlichen Eigenstrombedarfs durch Kofermentation (Steigerung um 18 %).

### Betrieb des Leach Bed Systems

- Der Betrieb des Leach Bed Systems als Versäuerungsreaktor in einem zweistufigen System war nur dann effizient, nachdem eine Optimierungsmaßnahme durchgeführt wurde. Diese bestand darin, die an dem anaeroben Prozess zur Biogasproduktion beteiligten methanogenen Archaeen durch den Hemmstoff BES (2-Bromethansulfonsäure) selektiv zu hemmen.
- Mehrschnittsrassen ist als Substrat für ein Leach Bed System geeignet. Gleichermaßen war sein Methangaspotenzial mit am höchsten.

### Betrieb des UASB-Reaktors

- Durch den Betrieb des UASB Reaktors konnte zwar Biogas produziert werden von entsprechend guter Qualität, dennoch eignet sich das System für die Behandlung kommunalen Abwassers nur bedingt:
- Im Laufe der Versuchsdurchführung konnte keine Pelletisierung beobachtet werden. Dies ist zurückzuführen auf eine zu geringe organische Belastung des kommunalen Abwassers.
- Bei mesophiler Betriebsweise (35 °C) ist ein Großteil des Methans im Abwasser gelöst und steht im Biogas nicht zur Verfügung.
- Nicht zuletzt zeigten mikrobiologische Plattentests, dass eine ausreichende Hygienisierungsleistung zur Nutzung der anorganischen Nährstoffe (N, P) für die Bewässerung spezieller Grünflächen nicht erreicht werden konnte.