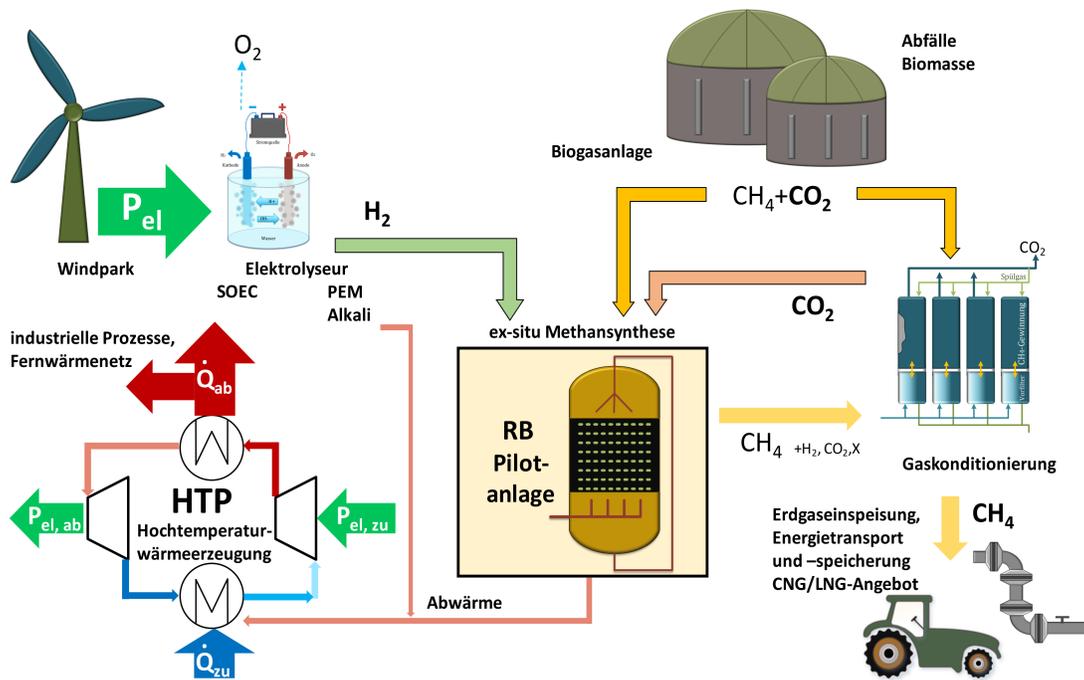


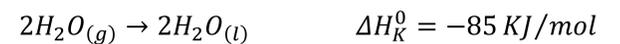
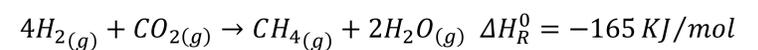
Effizienzsteigerung der Biomethanisierung im GICON® Rieselbettverfahren unter Nutzbarmachung der Abwärme

Marko Burkhardt, Oliver Horn, Michael Tietze, Falko Niebling, Günter Busch, Leander Schleuß

Grundlagen - Biologische Methanisierung im GICON® Rieselbettverfahren



- Nutzbarmachung von nicht integrierbarem Strom aus Windkraft- und Solaranlagen.
- Erzeugung von grünem Wasserstoff durch Elektrolyse
- Umsetzung von CO₂ verschiedener Quellen, bevorzugt aus Biogas- und Anreicherungsanlagen
- Reaktion von H₂ und CO₂ mittels methanogener Archaeen zu Methan und Wasser
- Nutzung des Methans als Erdgassubstitut, regenerativer Kraftstoff oder chemischer Ausgangsstoff
- Wärmefreisetzung bei der Elektrolyse und biologischen Methanisierung
- Wärmeverwertung und -aufwertung unter Einsatz einer (Hochtemperatur-)Wärmepumpe

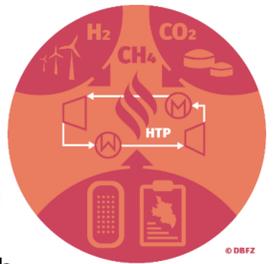


Forschungsprojekt: RB-HTWP - Biomethanisierung im Rieselbettverfahren und Abwärmenutzung durch eine Hochtemperaturwärmepumpe am Standort Klettwitz/Lausitz, FKZ 03EI15451



Projektziele:

- **Integration** der Biomethanisierung im patentierten GICON®-Rieselbettverfahren in den Energieverbund am Standort Klettwitz/Lausitz
- Prozesscharakterisierung im wärmeoptimierten und **hyperthermophilen Betrieb**
- Erhöhung der Arbeitsfähigkeit durch Berücksichtigung der Reaktionsenthalpie und Kopplung mit einer **(Hochtemperatur-)wärmepumpe (HTWP)** entlang der Gesamtprozesskette
- Nutzung von regenerativ erzeugtem H₂ zur Erzeugung von einspeisefähigem „grünem“ Methan
- **Verminderung von Treibhausgasemissionen** und energetischen Verlusten
- **energetische, wirtschaftliche, ökologische Betrachtung und Multiplizierbarkeit**



Forschungsprojekt: WeMetBio I+II - Bedarfsgerechte Speicherung fluktuierender erneuerbarer (Wind-) Energie durch Integration der Biologischen Methanisierung im Rieselbettverfahren im Energieverbund in Schleswig-Holstein, FKZ 2219NR134



Projektergebnisse:

- Nachweis der **Prozessstabilität, bedarfsorientierten Prozesssteuerung und Leistungsgrenze**
- **Methananreicherung in Biogas von 55% auf >95%**
- **Verwertung des CO₂ aus Biogas statt Abscheidung**
- vergleichsweise **geringer Eigenenergiebedarf**
- Aufstellung verschiedener standortbezogener **Kopplungsszenarien**
- Ermittlung der **Gasgestehungskosten** und des **THG-Minderungspotenzials**
- Darstellung der Wirtschaftlichkeit für den Kraftstoffsektor in Abhängigkeit der
 - Stromkosten und Volllaststunden
 - **des CAPEX Elektrolyseur**
 - der Biogaskosten (insb. Substrate)
 - des THG-Quotenhandel (Quotenpreis 200-400 €/t_{CO₂,Äqu})
- Dimensionierung einer 50 m³ Demonstrationsanlage (geplant für 2024)



Rieselbettreaktor im GICON® Großtechnikum

e-Mail: burkhardt@b-tu.de
T: +49 (0) 355 69 4328
N: www.b-tu.de

Methankonzentration	> 95% CH ₄
Methanbildungsrate (aus Rohbiogas)	7 Nm ³ CH ₄ /(m ³ ·d)
Eigenenergiebedarf (Methan)	0,27 kWh/Nm ³ CH ₄
CAPEX (Methan)	920 €/kW _{th,CH₄(H₂)}
CAPEX (Methan + Elektrolyseur)	6850 €/kW _{th,CH₄(H₂)}
Treibhausgasemissionsminderungspotenzial	86,5 %
Gasproduktionskosten	9,2-12 ct/kWh _{CH₄}
Effizienz (Methan)	83%
Effizienz (Methan + Elektrolyseur)	63 - 78%

(Bezugsjahr 2021)