

BioCH4eramics

Functionalized ceramics for hydrogenotrophic biomethanation

| | | | |
|---------------------------------|---|------------------------|------------|
| Programm / Ausschreibung | EW 24/26, EW 24/26, Energieforschung 2025 FTI - Fokusinitiativen | Status | laufend |
| Projektstart | 01.04.2026 | Projektende | 31.03.2027 |
| Zeitraum | 2026 - 2027 | Projektlaufzeit | 12 Monate |
| Projektförderung | € 226.075 | | |
| Keywords | Biomethanisierung; hard-to-abate Emissionen; Carbon Capture Utilization and Storage (CCUS); keramische Biomasseträger, plug-flow Methanisierung | | |

Projektbeschreibung

Die Herstellung von Biomethan birgt die Möglichkeit, organische Abfallstoffe zu einem gasförmigen und gut speicherbaren Energieträger mit hoher Energiedichte umzuwandeln. Um die geforderten Gütekriterien für die Einspeisung von Biomethan in das etablierte Gasspeichernetz zu erfüllen, ist eine Abtrennung von Störstoffen, in erster Linie CO₂, erforderlich. Das aus dem Rohbio- oder Faulgas abgetrennte CO₂ kann sekundär als Ausgangsstoff für eine weitere Methanisierung mit erneuerbaren Wasserstoff verwendet werden, um die zu erzielende Einspeisemenge zu maximieren. Eine weitflächige Implementierung eines solchen kreislaufwirtschaftlichen CCU Ansatzes konnte bis dato aufgrund zu hoher Investitions- und Betriebskosten, sowie der persistenten Dominanz fossiler Energie nicht realisiert werden. Durch den fortschreitenden Ausbau kosteneffizienter, volatiler erneuerbarer Energie ergibt sich künftig ein saisonaler Verschiebungsbedarf im zweistelligen TWh-Bereich. Durch die Biomethanisierung könnte folglich in Zeiten elektrischer Überkapazitäten eine Methanisierung von hard-to-abate CO₂ (z.B. aus Kläranlagen) erfolgen, was einerseits zu negativen Emissionen, andererseits zur Erzeugung eines kapazitären Energieträgers führen würde. Im Projekt "BioCH4eramics" soll die Grundlage für einen radikalen neuen Bioreaktortyp ("Plug-Flow") und ein neues biotechnisches Verfahren für die Herstellung von Biomethan etabliert werden. Durch die gezielte Immobilisierung von methanogenen Mikroorganismen im Porenraum von technischen Keramiken soll die Nutzung des "Plug-Flow" mit großer spezifischer Oberfläche als potentiell hocheffizientes Produktionssystem für Biomethan experimentell untersucht werden.

Abstract

The production of biomethane offers the possibility of converting organic waste materials into a gaseous and easily storable energy source with a high energy density. In order to fulfil the required quality criteria for injecting biomethane into the established gas grid, the separation of impurities, primarily CO₂, is necessary. The CO₂ separated from raw biogas or sewage gas can be used as a secondary feedstock for methanation with renewable H₂, which further maximises the injection capacities that can be achieved. To date, it has not been possible to implement such a circular CCU approach on a large scale due to high investment and operating costs and the persistent dominance of fossil fuels. The successive rollout of

cost-efficient, volatile renewable energy will result in a seasonal shift requirement in the double-digit TWh range in the future. Biomethanisation could therefore be used to methanize hard-to-abate CO₂ (e.g. from sewage treatment plants) in times of electrical overcapacity, which would lead to negative emissions on the one hand and the generation of a capacitive energy carrier on the other. The 'BioCH₄eramics' project aims to establish the basis for a radical new type of bioreactor ('plug-flow') and a new biotechnological process for the production of biomethane. Through the targeted immobilisation of methanogenic microorganisms in the pore space of technical ceramics, the use of the 'plug flow' with large internal surface area as a potentially highly efficient production system for biomethane will be investigated experimentally.

Projektkoordinator

- Universität für Bodenkultur Wien

Projektpartner

- Technische Universität Wien
- Universität Wien