

BiogasanlagePLUS: Systemauswahl zur biotechnologischen Verwertung von CO₂ aus Biogasanlagen

ESTHER HEGEL, JOCHEN MICHELS, KARSTEN SCHÜRRLER, VANESSA REZNIKOW

1 Einleitung

Um Biogasanlagen als wichtige Säule der Energiewende auch nach dem Auslaufen der jeweiligen Förderung nach Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) zu erhalten oder sogar auszubauen, ist es erforderlich, neue Wertschöpfungsketten für Biogasanlagen zu entwickeln. In dem vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft durch die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. geförderten Projekt BiogasanlagePLUS (Förderkennzeichen: 2220NR259X; www.dechema.de/biogasanlageplus) werden konkrete technische Lösungen für verschiedene biotechnologische Produktionssysteme zur Kohlenstoffdioxid(CO₂)-Verwertung erarbeitet und in detaillierte Projektvorschläge und Empfehlungen überführt, welche in entsprechenden abgestimmten Folgeprojekten implementiert werden.

2 Umfeldanalyse und Expertenworkshops

Im Rahmen der Umfeldanalyse wurden Schlüsselindikatoren von > 100 relevanten biotechnologischen Prozessen, Projekten und Forschungsvorhaben aus Wissenschaft und Industrie in einer Umfeldanalysetabelle zusammengetragen und bezüglich einer grundsätzlichen Eignung zur Integration in eine Biogasanlage ausgewertet. Fast alle identifizierten Projekte bzw. Forschungsvorhaben ließen sich hierbei einem der in Abbildung 1 gezeigten direkten oder indirekten CO₂-Verwertungspfade zuordnen.

Direkte CO₂-Verwertungspfade

- Elektrobiotechnologie
- Gasfermentation
- Photosynthese

Indirekte CO₂-Verwertungspfade

- Fermentation von katalytisch erzeugtem Methanol
- Fermentation von katalytisch/elektrolytisch erzeugter Ameisensäure
- Fermentation von katalytisch/elektrolytisch erzeugtem Synthesegas

Beispiel: Gasfermentation

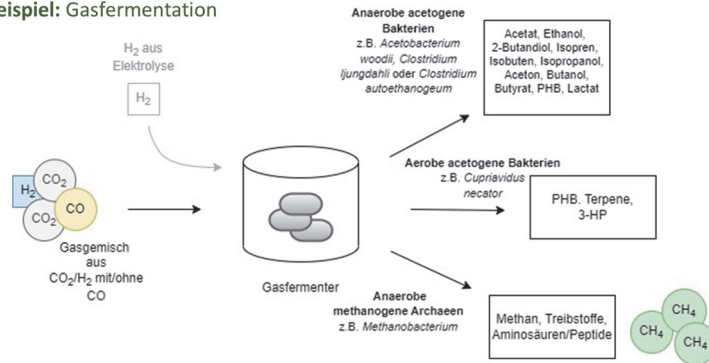


Abb. 1: Übersicht der im Rahmen der Umfeldanalyse identifizierten direkten und indirekten biotechnologischen CO₂-Verwertungspfade (oben) und Darstellung möglicher Endprodukte am Beispiel der Gasfermentation (unten) (© Hegel)

Für die Implementierung und Bewertung möglicher biotechnologischer CO₂-Verwertungspfade im Umfeld einer Biogasanlage werden im Rahmen des Projekts Experteninterviews sowie zwei Expertenworkshops durchgeführt. Während eines ersten Workshops im Mai 2023 wurden mit Experten aus der Biogasbranche, Forschungseinrichtungen, Universitäten, Hochschulen, Ingenieurbüros und Industrie bereits aussichtsreiche Pfade identifiziert sowie relevante Rahmenbedingungen zur Implementierung zusammengetragen und diskutiert.

Als mögliche CO₂-Quellen wurden hierbei das Rohbiogas, CO₂-angereicherte Abgase aus Blockheizkraftwerken sowie aufgereinigtes CO₂, welches bei der Aufbereitung von Biogas in Biomethan zur Einspeisung ins Erdgasnetz anfällt, berücksichtigt. Zudem wurden Abschätzungen hinsichtlich der regional verfügbaren CO₂-Menge nach Anlagengröße vorgenommen (~2 t CO₂ pro Jahr/kW_{el} installierte elektrische Leistung). Für die Bewertung der Pfade lagen im ersten Workshop neben der CO₂-Quelle und Menge vor allem wirtschaftliche und prozessbezogene Kriterien im Fokus (z. B. Kosten, Return on Investment, Preis des Endprodukts, Abhängigkeit und Verfügbarkeit von zusätzlichen Ressourcen, Prozesseffizienz, Machbarkeit, Technologiereife-grad).

3 Ausblick

Die durch die Experten ausgewählten und bewerteten Pfade werden mittels einer Szenarienanalyse durch das Fraunhofer ISI ausgewertet und zusammen mit der DECHEMA e.V. in einer anschließenden Nutzwertanalyse weiter ausgearbeitet. Ausgewählte Pfade wurden in einem zweiten Expertenworkshop im Juni 2023 weiterführend analysiert und bewertet. Eine finale Roadmap mit Handlungsempfehlungen und Projektvorschlägen wird bis April 2024 erarbeitet.

4 Fazit

Die Biotechnologie bietet eine Vielzahl an Möglichkeiten, um CO₂ in neue, wirtschaftlich relevante Produkte umzuwandeln. In BiogasanlagePLUS werden die herrschenden Bedingungen und Anforderungen im Umfeld einer Biogasanlage mit den Möglichkeiten biotechnologischer Prozesse verknüpft, um praxistaugliche Verwertungspfade zu erstellen. Hierbei ist die enge Zusammenarbeit von Experten unterschiedlicher Disziplinen unerlässlich. Das Poster stellt aktuelle Projektergebnisse vor, die mit weiteren Experten diskutiert werden können.