



# Bio-UGS – Gezielte biologische Umwandlung von Kohlenstoffdioxid und Wasserstoff zu Methan

## CO<sub>2</sub> als nachhaltige Kohlenstoffquelle – Wege zur industriellen Nutzung (CO<sub>2</sub>-WIN)

Was später metertief unter der Erde stattfinden soll, simuliert „Bio-UGS“ im Labor: die unterirdische Umwandlung von Grünem Wasserstoff zu Methan mithilfe von Mikroorganismen. Damit soll auch ein wirtschaftliches Speicherkonzept für Wasserstoff aus erneuerbarer Energie entworfen werden. Das Projekt wird im Rahmen der Fördermaßnahme „CO<sub>2</sub> als nachhaltige Kohlenstoffquelle – Wege zur industriellen Nutzung (CO<sub>2</sub>-WIN)“ gefördert. Die Maßnahme unterstützt Projekte, die Kohlendioxid als Rohstoff für die deutsche Wirtschaft nutzbar machen.

### Methan aus Grünem Wasserstoff und Kohlendioxid

Das Projektteam von „Bio-UGS“ untersucht, wie in Untergrundgasspeichern (UGS) Methan mithilfe von Mikroorganismen hergestellt werden kann. Untergrundgasspeicher sind natürliche oder künstliche Hohlräume unter der Erde, in die Gase gefüllt werden, um diese später wieder zu nutzen. Im Projekt „Bio-UGS“ wird Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) als Abfallprodukt der Industrie mit Grünem Wasserstoff eingespeichert. Grüner Wasserstoff ist Wasserstoff, der CO<sub>2</sub>-neutral mithilfe erneuerbarer Energien hergestellt wird. In den Untergrundspeichern wirken dort vorhandene, natürliche Mikroorganismen als Katalysator zur Erzeugung synthetischen Methans.

„Bio-UGS“ fokussiert sich bei seinen Untersuchungen dabei auf bereits bestehende Poren-Untergrundgasspeicher. Ziel von „Bio-UGS“ ist es, die Abhängigkeit von importierten fossilen Rohstoffen zu verringern und ein Speicherkonzept für Wasserstoff aus erneuerbarer Energie zu finden.



Die „BIO-UGS“-Methanisierungsanlage.

### Untergrundspeicher im Labormaßstab

Die Forscherinnen und Forscher des Projekts untersuchen sowohl verschiedene Reservoir-Gesteine als auch Mikroorganismen, die für die Umwandlung von entscheidender Bedeutung sind. Dabei werden mineralogisch-chemische Reaktionen in den Gesteinen sowie deren Einfluss auf die Methanisierung erkundet. Zudem analysiert „Bio-UGS“, wie sich der Kontakt von Wasserstoff (H<sub>2</sub>) und CO<sub>2</sub> auf die mikrobielle Zusammensetzung in den Untergrundgasspeichern auswirkt.

Die Umgebung der tief liegenden Untergrundgasspeicher wird im Labor bestmöglich nachgestellt: Die Forscherinnen und Forscher arbeiten mit repräsentativen Gesteins- und Fluidproben deutscher Porenspeicher. Zudem stellen sie die Bio-Methanisierung unter realen Druck- und Temperaturbedingungen nach und berücksichtigen dabei auch den Salzgehalt der Reservoir-Gesteine. Unter diesen Bedingungen lassen sich Erkenntnisse darüber sammeln, welche Stimulationen sich positiv auf das Verfahren auswirken und wie sich negative (Neben-)Prozesse oder Risiken reduzieren lassen. Anschließend wird eine Reservoir-Simulation im Feldmaßstab entwickelt, durch die mittels Computermodellen der voraussichtliche Fluss durch das Gestein berechnet und dargestellt wird.

Zuletzt erarbeiten die Forscherinnen und Forscher Empfehlungen für den wirtschaftlichen Speicherbetrieb und Bewertungen über zu erwartende technische Risiken. Diese Erkenntnisse werden anschließend in einem Empfehlungskatalog zusammengefasst, der Informationen für aufbauende Feldversuche sowie Auswahlkriterien für geeignete Standorte bereitstellt.

### Großes Interesse in der Wirtschaft

Das Projekt wird mit Partnern sowohl aus Wissenschaft als auch Wirtschaft durchgeführt. Dadurch werden gleichermaßen Anwendungsnähe und fundierte Grundlagenkenntnisse gewährleistet. Das Interesse an den Projektergebnissen seitens der Speicherbetreibenden ist bereits heute groß: Nationale und internationale Firmen haben ihre Unterstützung für das Projekt in Form von Ergebnisvalidierung oder Bereitstellung von Probenmaterial zugesichert.

Gegliedert ist das Projekt in vier Teilvorhaben: DBI Gas- und Umwelttechnik GmbH führt Gasbeschaffheitsuntersuchungen und die Reservoir-Simulation der Bio-Methanisierungs-Prozesse durch. Die Grundlage hierfür liefern die von der Friedrich-Schiller-Universität Jena bereitgestellten Proben und mineralogisch-geochemischen Untersuchungen. Isodetect GmbH verantwortet die Analyse der Bio-Methanisierungs-Reaktionen mittels isotopechemischer und molekulargenetischer Analysen und erstellt ein Monitoring-Konzept für die Feldanwendung. MicroPro GmbH untersucht die Stimulation und Optimierung der mikrobiellen Prozesse im Labor und führt die entsprechende Risikobewertung durch.



Einblick: Labormikrokosmen.

#### Fördermaßnahme

CO<sub>2</sub> als nachhaltige Kohlenstoffquelle – Wege zur industriellen Nutzung (CO<sub>2</sub>-WIN)

#### Projekttitel

Bio-UGS – Gezielte biologische Umwandlung von Kohlenstoffdioxid und Wasserstoff zu Methan in Poren-Untergundspeichern

#### Laufzeit

01.02.2020–31.01.2023

#### Förderkennzeichen

033RC025

#### Fördervolumen des Verbundes

987.500 Euro

#### Kontakt

Dipl.-Ing. Hagen Bültemeier  
DBI Gas- und Umwelttechnik GmbH  
Karl-Heine-Straße 109/111  
04229 Leipzig  
Telefon: 03731 4195343  
E-Mail: hagen.bueltemeier@dbi-gruppe.de

#### Projektbeteiligte

Isodetect GmbH; MicroPro GmbH;  
Friedrich-Schiller-Universität Jena

#### Internet

co2-utilization.net

## Impressum

#### Herausgeber

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)  
Referat Ressourcen, Kreislaufwirtschaft; Geoforschung  
53170 Bonn

#### Stand

Mai 2020

#### Redaktion und Gestaltung

Projekträgerchaft Ressourcen und Nachhaltigkeit  
Projekträger Jülich, Forschungszentrum Jülich GmbH

#### Bildnachweise

S. 1: DBI-Gruppe  
S. 2: Isodetect GmbH