

Untergrundgasspeicher als Energie- und Rohstoffspeicher der Zukunft

ÖGEW Herbstveranstaltung
18. November 2021

**UNDERGROUND
SUN.CONVERSION**

roo
AUSTRIA AG



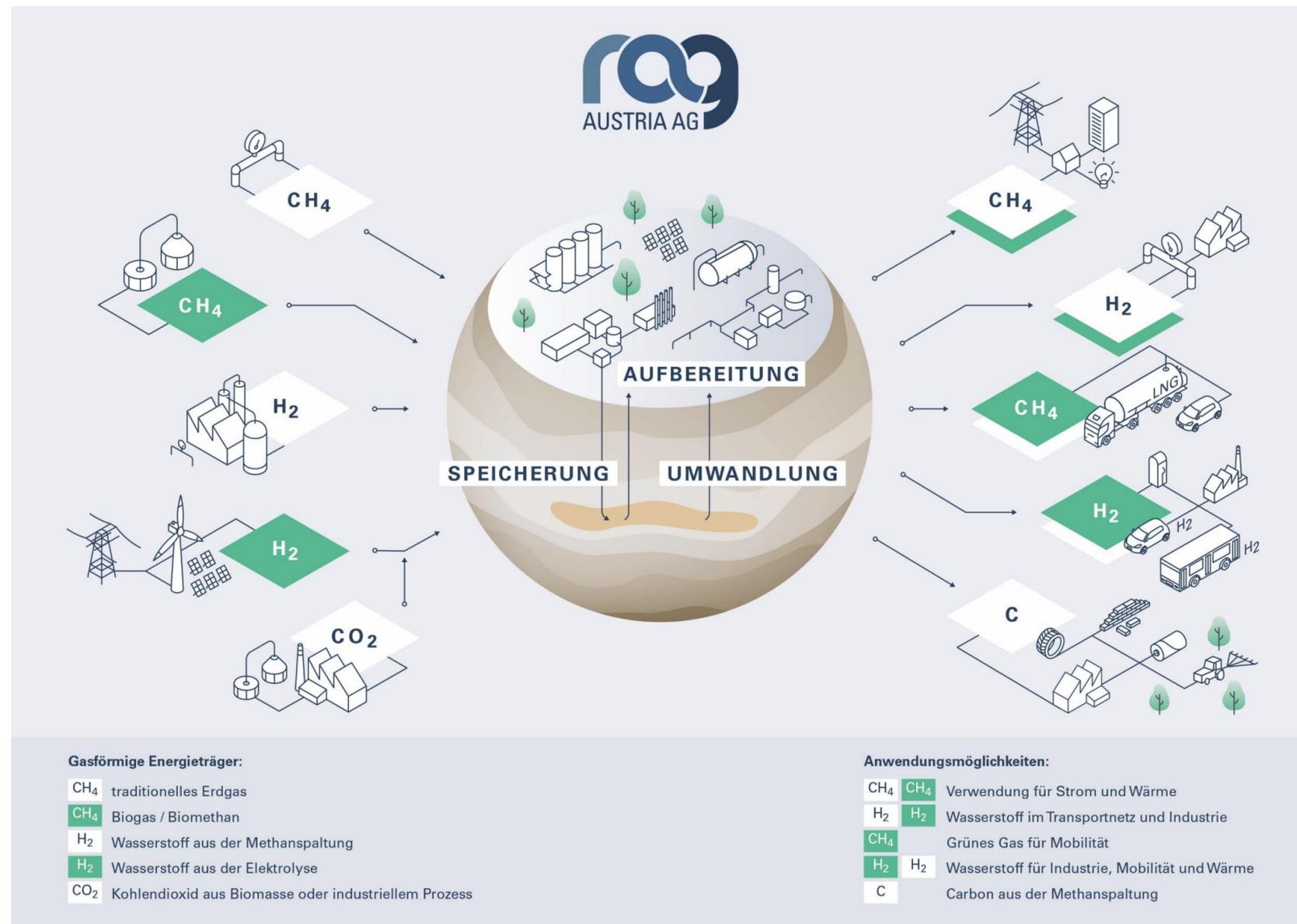
RAG Austria AG

Unternehmensprofil

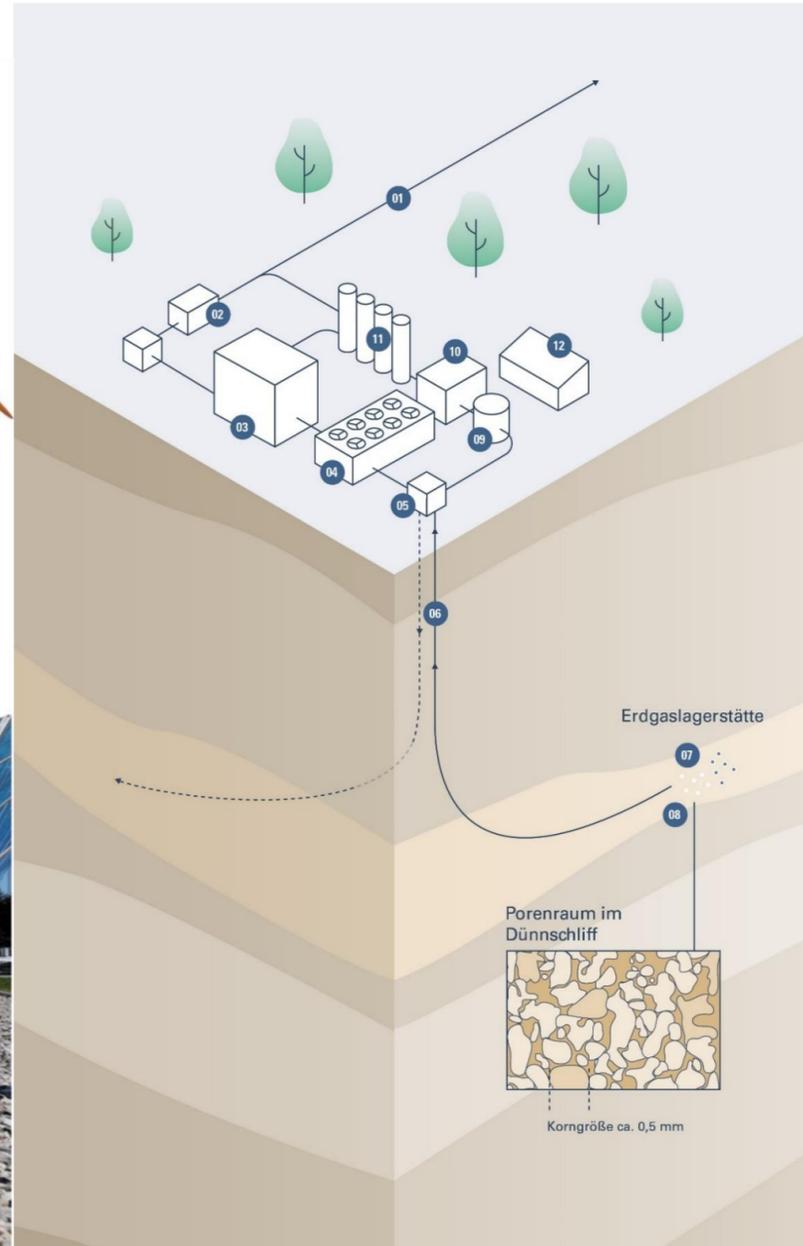
- Einer der führenden, modernsten und innovativsten Gasspeicherbetreiber Europas
- Speichervolumen gesamt: 66 TWh (6 Mrd. m³)
- Ausspeicherleistung: 30 GW
- 10 Speichieranlagen

- Partner der Erneuerbaren –
Unsere Dienstleistungen unterstützen den weiteren Ausbau der Erneuerbaren

Die RAG-Energiewelt

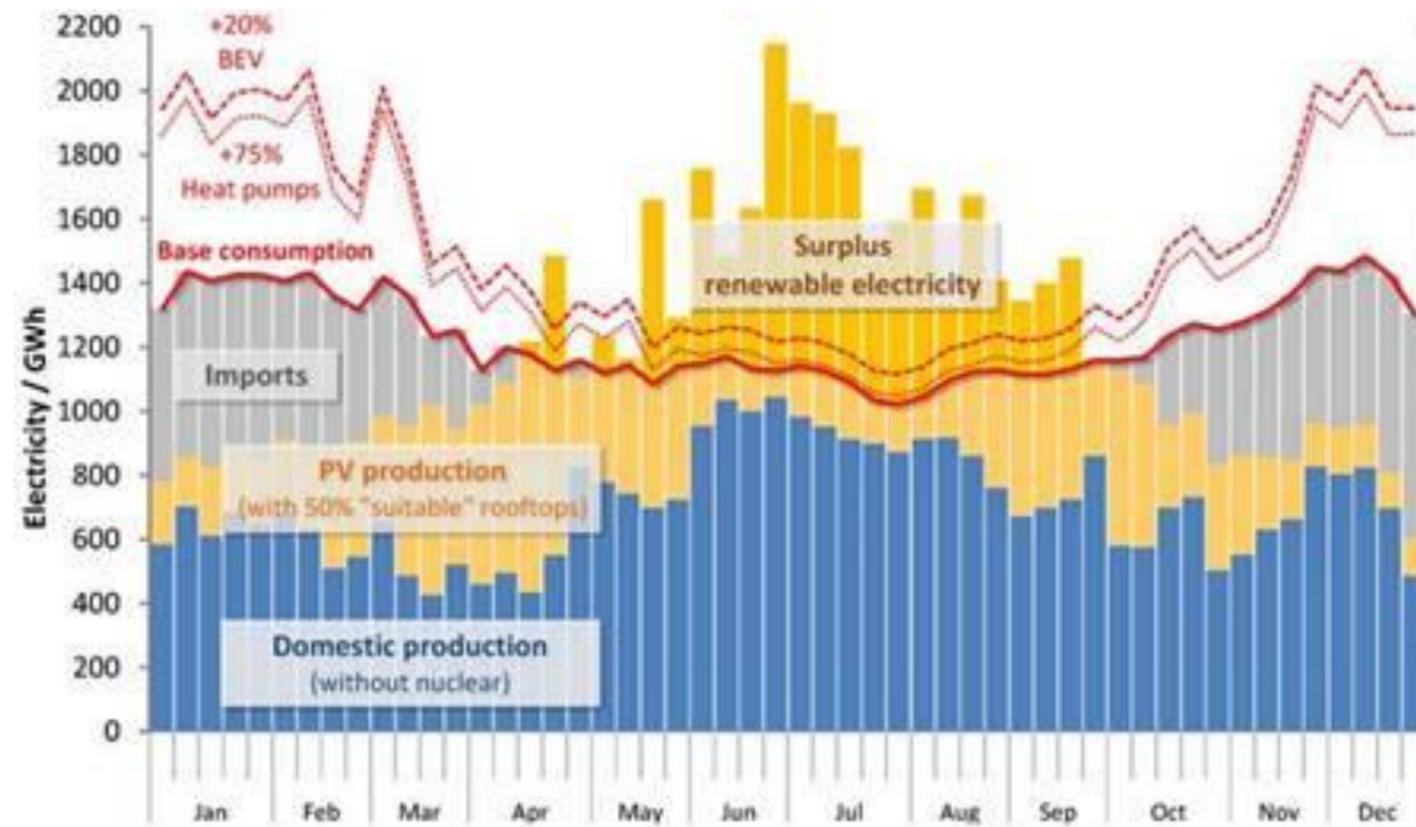


Aufbau eines Erdgasspeichers



- 01 öffentliches Leitungsnetz
- 02 Messstation
- 03 Verdichter / Kompressor
- 04 Kühlanlage
- 05 Speichersondenanschluss
- 06 Bohrung / Speichersonde
- 07 Lagerstätte / Gestein
- 08 Arbeits- bzw. Kissengas
- 09 Vorwärmung
- 10 Druckreduzierungsstation
- 11 Trocknungsanlage
- 12 Betriebsgebäude / Lager

Speicher!

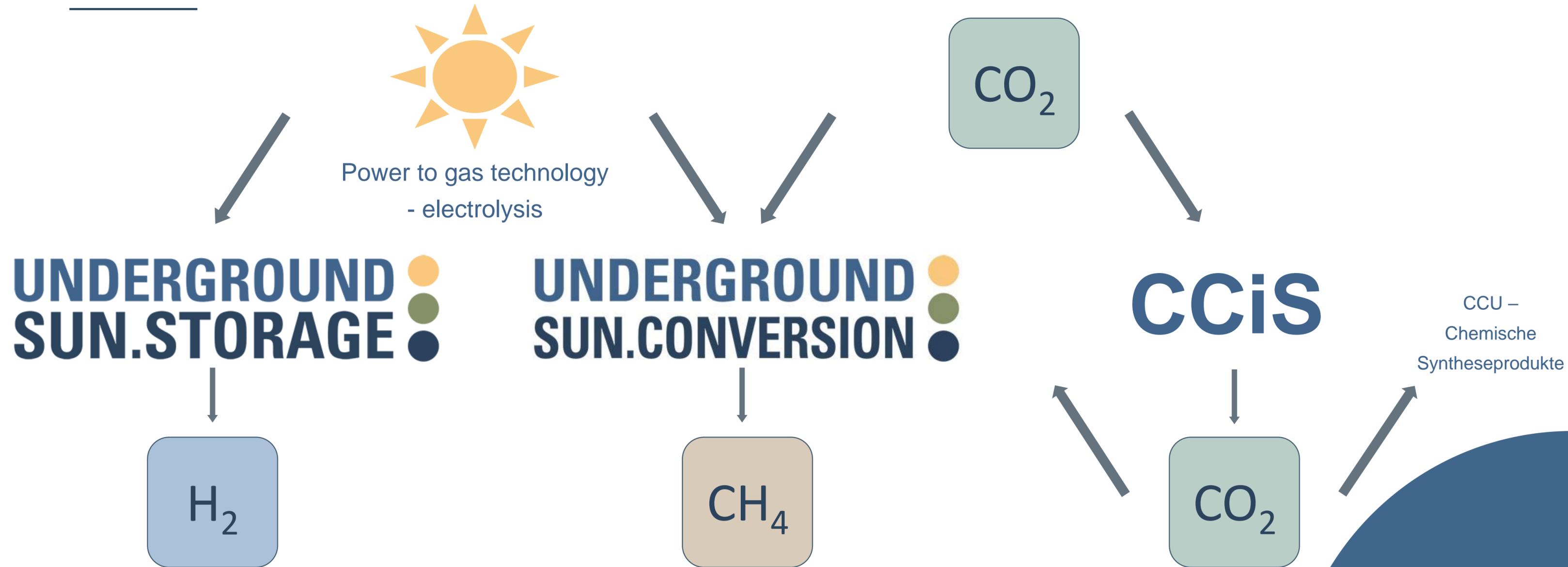


Quelle: M.Rüdisüli et al. (2019)

Wöchentliche Summenwerte des modifizierten Schweizer Stromsystems (Basis 2010) mit Produktion (Säulen) und Nachfrage (rote Linien)

- Woher kommt die Leistung im Winter?
- Speicher zur Saisonalverschiebung unbedingt erforderlich
- Power and Gas!

Saisonale Speicherkonzepte



RAG – Projektübersicht

Projektkürzel	Projektlangtitel	Projektzeitraum
USS	Underground Sun Storage	07/2013 – 06/2017
USS2030	Underground Sun Storage 2030	03/2021 – 02/2025
USC	Underground Sun Conversion	03/2017 – 02/2021
USC-FlexStore	Underground Sun Conversion – Flexible Storage	12/2020 – 05/2023
C-CED	Carbon – Cycle Economy Demonstration	07/2021 – 06/2025
HyStorIES	Hydrogen Storage in European Subsurface	01/2021 – 12/2022
HyUsPre	Hydrogen Underground Storage in Porous Reservoirs	10/2021 – 01/2023

Underground Sun Storage 2013-2017



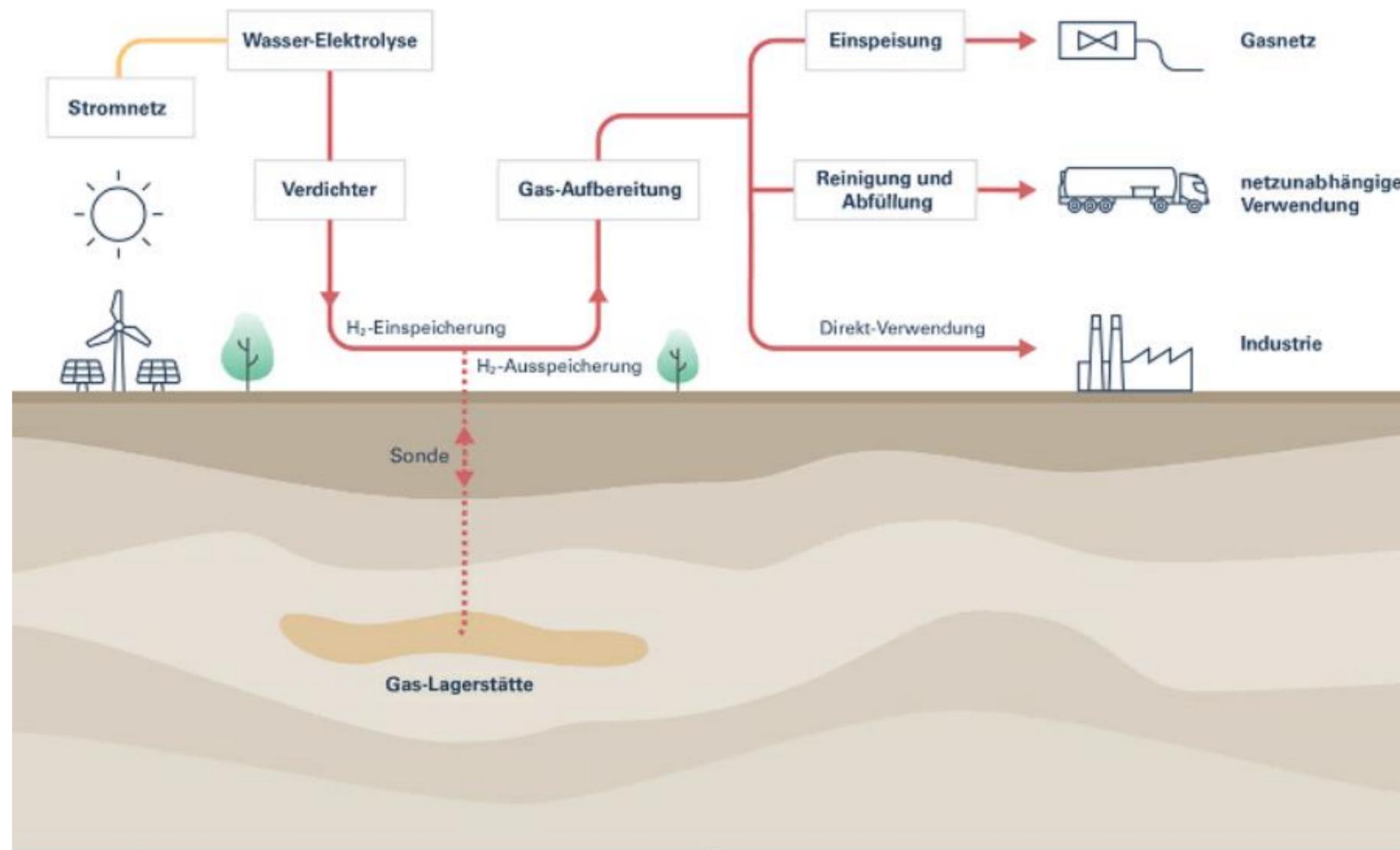
- Sonnen- und Windenergie gewinnen, speichern und bereitstellen
- Umwandlung von erneuerbarer Energie in Wasserstoff durch Elektrolyse
- Untersuchung der Wasserstoffverträglichkeit der Untergrundgasspeicher
- Machbarkeit der Speicherung von Wasserstoff in vorhandener Gasspeicherinfrastruktur bis zu 10 Prozent nachgewiesen
- Labor- und Feldversuche
- Endbericht verfügbar unter www.underground-sun-storage.at



Ergebnisse für Folgeprojekt

- Untersuchungen (Deckgebirge, Zemente, Reservoir) im Rahmen Underground Sun Storage wurden mit 75-100% H₂ gemacht
 - Stahlwerkstoffe wurden mittlerweile auf 100%/100bar Partialdruck Wasserstofftauglichkeit für den Nassgasbereich hin positiv geprüft
 - Keine negativen Effekte betreffend Integrität bekannt
 - Feldversuch ohne Auffälligkeiten oder Integritätseinbußen
- > auch 100%/100bar Partialdruck Wasserstoff werden technisch umsetzbar sein
-> Nachweise für Geo-Methanisierung – Basis für USC-Projekte

Demoprojekt – 100% H₂-Speicher



- 2 MW Elektrolyseur
- 1,6 Mio Nm³ Arbeitsgasvolumen
- 400 – 600 Nm³/h
- 56 -76 bar

Zielsetzung



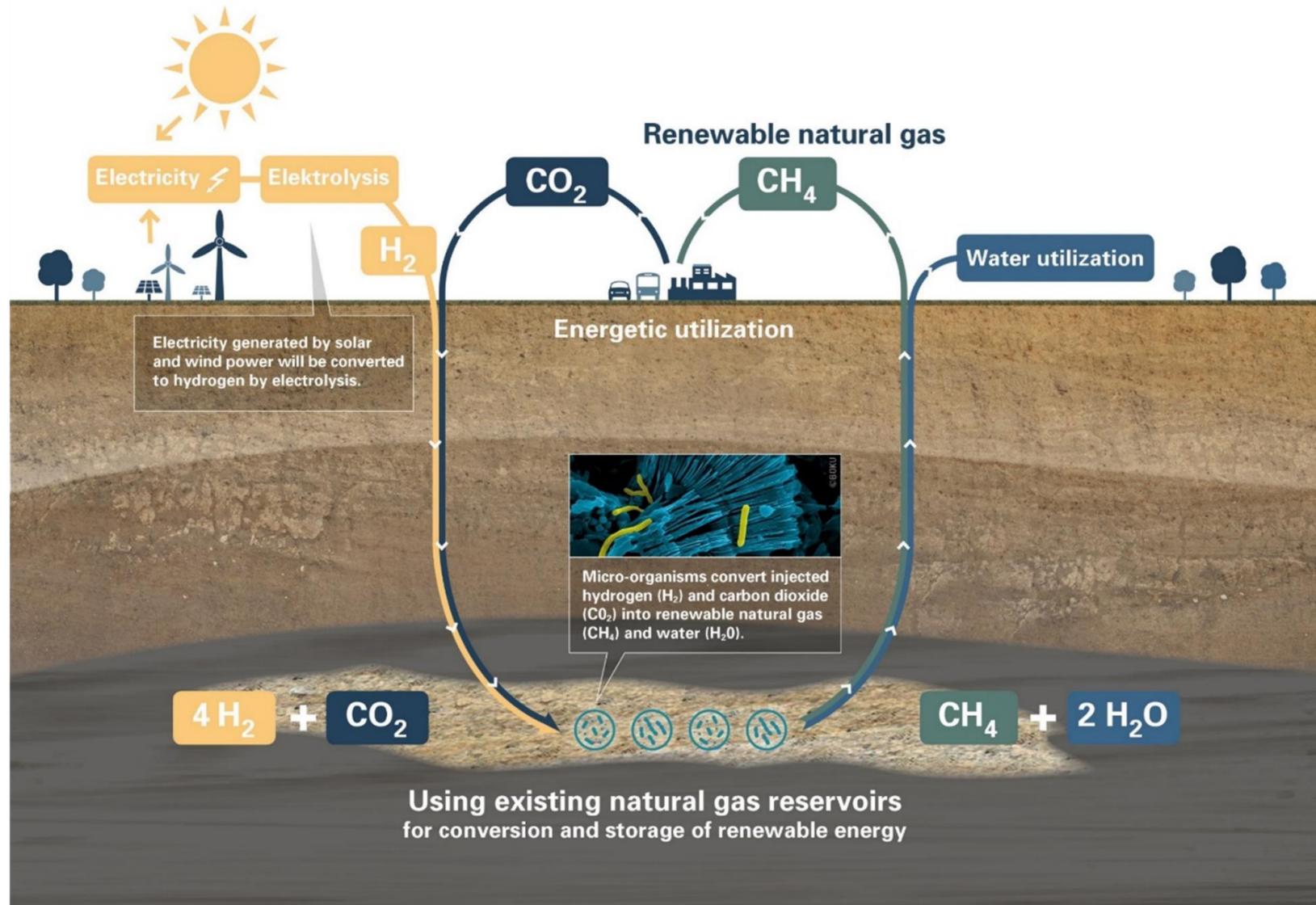
- Saisonale Energiespeicherlösung
- Demonstration der technischen Machbarkeit
- Erfahrungen aus einem Demo-Projekt – Abgleich mit Labor-Ergebnissen
- Entwicklung und Demonstration von Aufreinigungstechnologien
- Nachweis des Speicherbedarfs durch Modellierung
- Betrachtung von Anwendungsfällen für verschiedene Zielmärkte – Entwicklung von Dienstleistungen



Underground Sun Conversion

- Unterirdische Umwandlung und Speicherung von Wind- und Sonnenenergie in Grünes Gas
- Aus Sonnen-/Windenergie und Wasser wird mittels Elektrolyse Wasserstoff erzeugt
- Gemeinsam mit CO₂ wird dieser in eine vorhandene Erdgaslagerstätte eingebracht und von natürlich vorhandenen Mikro-organismen in Grünes Gas umgewandelt
- Dieses kann anschließend direkt in der Erdgaslagerstätte gespeichert, bei Bedarf entnommen und über die vorhandenen Leitungsnetze transportiert werden

Underground Sun Conversion



- 03/2017 – 03/2021
- Feldversuch in OÖ
- Abschlussbericht in Q4/2021 unter www.underground-sun-conversion.at

powered by 

Partner:

 **axiom**
ANGEWANDTE PROZESSTECHNIK GES.M.B.H.

 **acib**
austrian
centre of
industrial
biotechnology

 **MONTAN
UNIVERSITÄT
LEOBEN**

 **BOKU**
Universität für
Bodenkultur Wien

 **ENERGIE
INSTITUT**
an der Johannes Kepler Universität Linz

Underground Sun Conversion



Microbiology - Batch Reactors – Results

conversion process at increasing H₂ initial pp

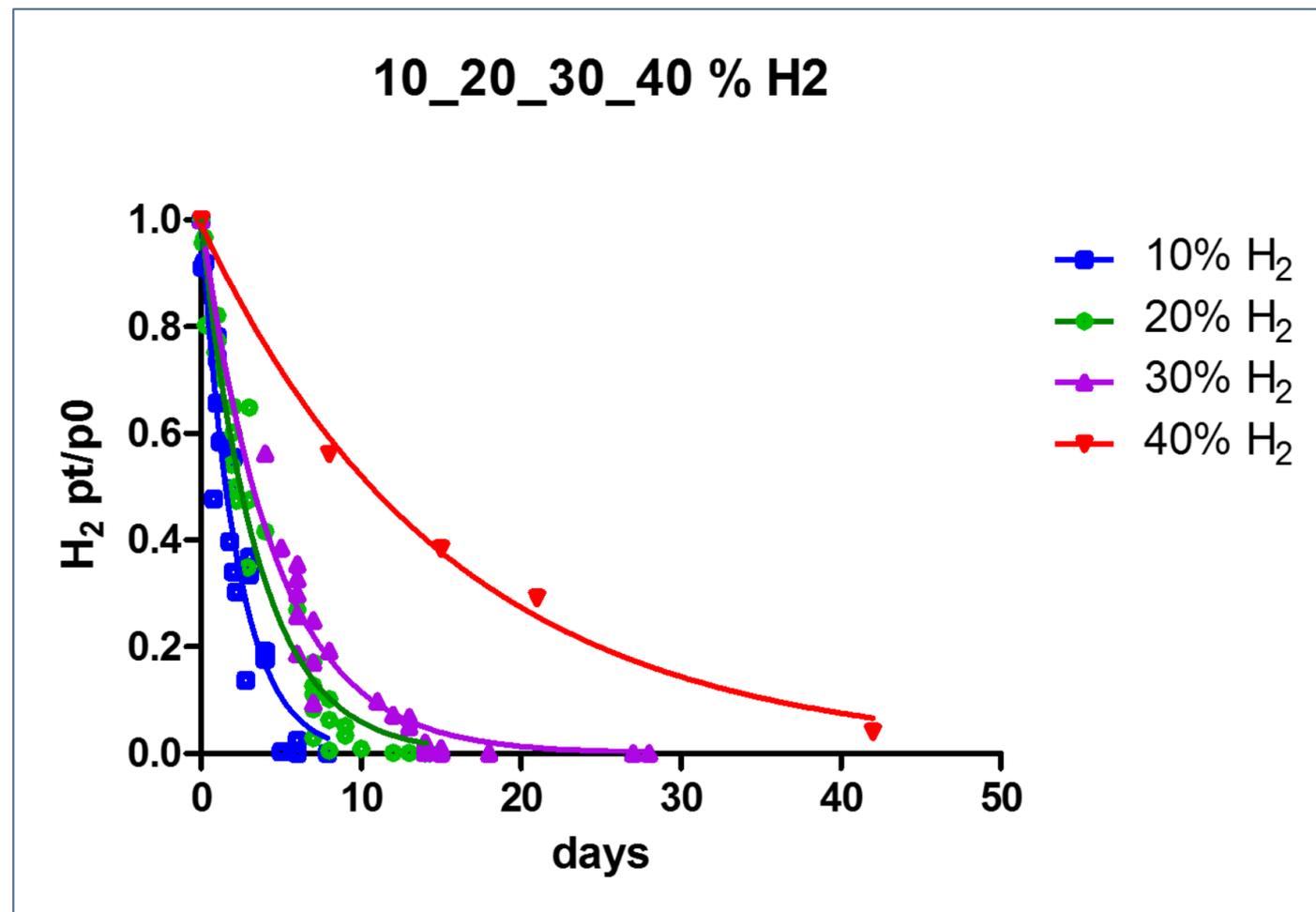


Gasmix 3: 2.5% CO₂ + 10% H₂ + 87.5% CH₄

Gasmix 4: 5% CO₂ + 20% H₂ + 75% CH₄

Gasmix 5: 7.5% CO₂ + 30% H₂ + 62.5% CH₄

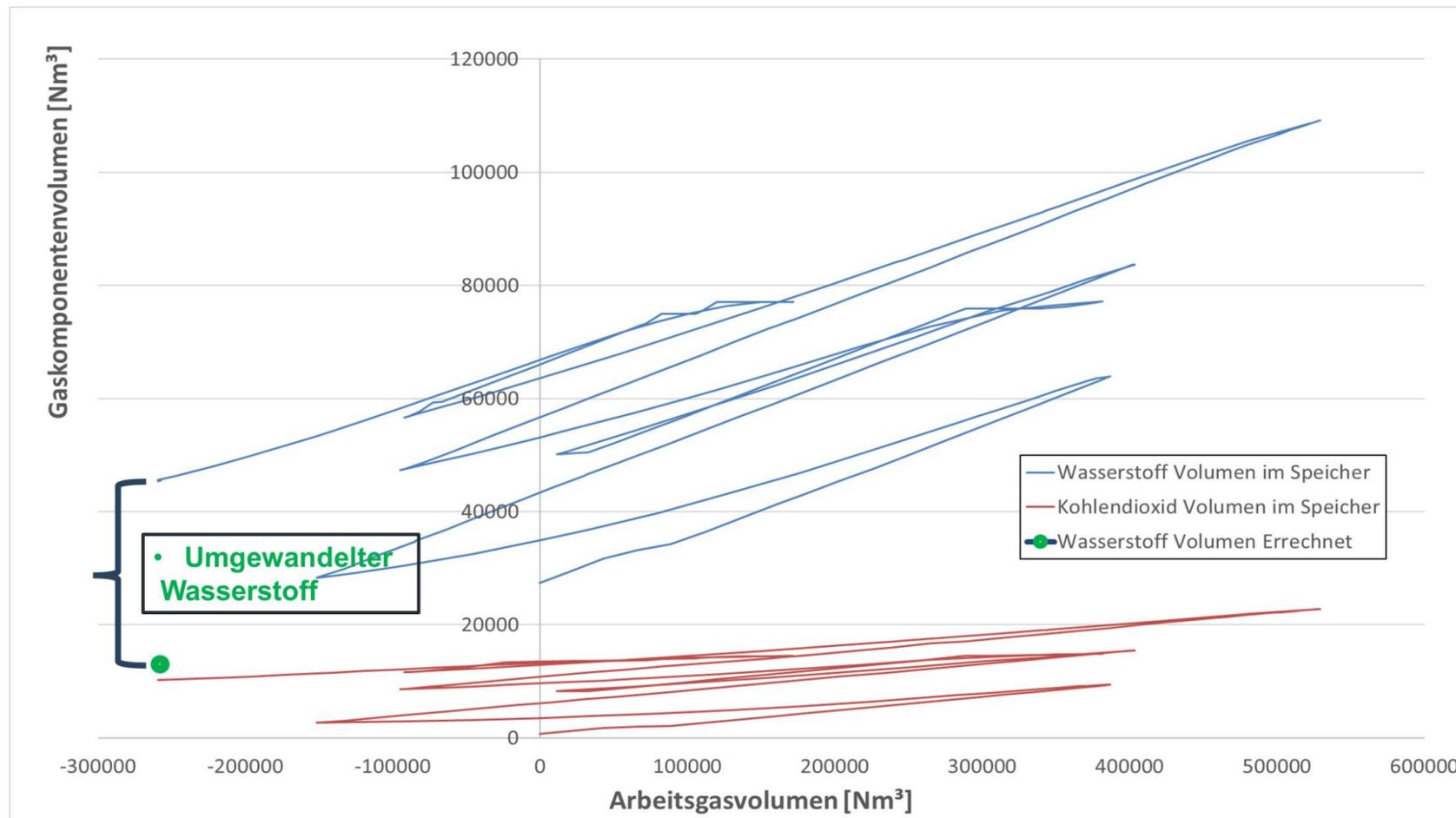
Gasmix 7: 10% CO₂ + 40% H₂ + 50% CH₄



Hochdruck-Bioreaktoren



Underground Sun Conversion – Field Experiments



- Umwandlungsprozess läuft einwandfrei in Laborversuchen
- Geo-Methanisierung funktioniert auch im Feldversuch
- Indirekte Nachweisführung
 - Verlauf der Gaszusammensetzung
 - Gentechnischer Nachweis der Methanbildung
 - Veränderung des mikrobiologischen Konsortiums
 - Veränderung der C-Isotopen Zusammensetzung

Underground Sun Conversion – Flexible Storage



- Flexibilisation of the USC process
 - Increasing turn over rates
 - Reservoir management
 - Combination with other processes
- ERA-Net Project
- Project duration: 12/2020 – 05/2023
- www.underground-sun-conversion.at/flexstore

Partner:



WIVAP&G
Energy Model Region

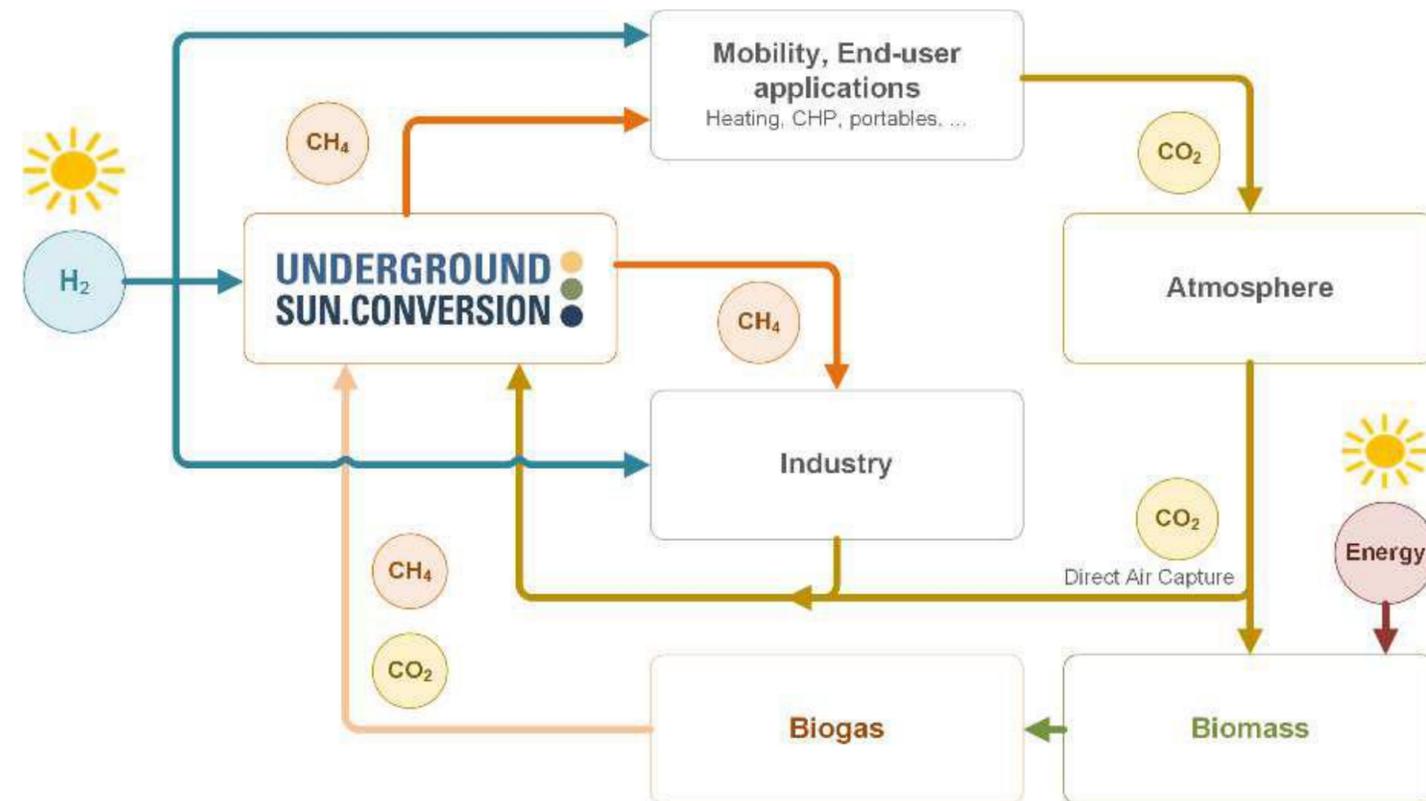
energie360°



u^b
UNIVERSITÄT
BERN



Underground Sun Conversion als Teil eines nachhaltigen und geschlossenen Kohlenstoffkreislaufs



- Integration of different CO2 sources
- Demonstration of full Carbon cycle
- Flagship project within WIVA P&G
- Project duration: 07/2021 – 06/2025

Partner:



EINEN SCHRITT VORAUSS.



Energy Model Region



VORZEIGEREGION ENERGIE

Weitere Aktivitäten

- Hydrogen Storage in European Subsurface



- www.hystories.eu

- Lead: Geostock (Frankreich)

- Hydrogen Underground Storage in Porous Reservoirs – HyUsPRe

- Lead: TNO (Niederlande)

- Beide Projekte untersuchen die H₂ Speicherung in porösen Lagerstättenstrukturen

- EU-Förderung im Rahmen FCH-JU

- RAG Austria in beiden Projekten beteiligt

Zusammenfassung

- Energie- und Rohstoffspeicher sind wesentlicher Bestandteil eines erneuerbaren Energiesystems
 - Saisonale Energieverschiebung
 - Erzeugung und Importe bedarfsgerecht zu strukturieren
 - Versorgungssicherheit zu gewährleisten
- RAG errichtet den weltweit ersten Wasserstoffspeicher in Erdgaslagerstätten – Underground Sun Storage
- Geo-Methanisierung wird durch Flexibilisierung und Einbettung in einen geschlossenen nachhaltigen Kohlenstoffkreislauf weiterentwickelt – Underground Sun Conversion – Flexible Storage, Carbon-Cycle Economy Demonstration

RAG Austria AG

Dipl.-Ing. Stephan Bauer
Leiter Green Gas Technology

stephan.bauer@rag-austria.at

T +43 (0) 50724-5377

RAG Austria AG
Schwarzenbergplatz 16
A-1015 Wien
www.rag-austria.at



Copyrights

Die RAG Austria AG ist bei der Recherche der in dieser Unterlage dargestellten Informationen, wie auch bei der Auswahl der von ihr verwendeten Informationsquellen um größtmögliche Sorgfalt bemüht. Dennoch kann RAG keinerlei Haftung für die Richtigkeit, Vollständigkeit und/oder Aktualität der in dieser Unterlage zur Verfügung gestellten Informationen bzw. Informationsquellen übernehmen. Die in dieser Unterlage dargestellten Informationen basieren auf dem Wissenstand und der Einschätzung zum entsprechenden, in der jeweiligen Unterlage angegebenen Zeitpunkt. Die RAG Austria AG behält sich das Recht vor, Änderungen (Ergänzungen, Einschränkungen udgl) der bereitgestellten Informationen vorzunehmen.

RAG haftet in keinem Fall für Verluste oder Schäden gleich welcher Art (einschließlich Folge- oder indirekter Schäden oder entgangenem Gewinn), die durch oder im Zusammenhang mit der Verwendung der in dieser Unterlage dargestellten Informationen entstehen könnten.

Sämtliche Texte, Grafiken, Bilder, Logos udgl in dieser Unterlage sind urheberrechtlich geschützt. Jegliche, über den eigenen Gebrauch hinausreichende, Verwendung wie auch Vervielfältigung (Abspeichern, Ausdrucken, Versenden udgl) von Informationen (Texten, Grafiken, Bildern, Logos udgl), die in dieser Unterlage enthalten sind, ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung der RAG Austria AG zulässig.

