

Press release**Empa - Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt****Annina Schneider**

06/17/2025

<http://idw-online.de/en/news853873>Research results
Energy, Environment / ecology, Traffic / transport
transregional, national**Erneuerbares Gas aus Wasserstoff und CO₂ - Neue sorptionsverstärkte Methanisierungsanlage an der Empa**

Die Empa hat am 16. Juni eine neuartige Methanisierungsanlage in Betrieb genommen. Das Forschungsprojekt «move-MEGA» demonstriert erstmals im Pilotmassstab die sorptionsverstärkte Methanisierung, eine an der Empa entwickelte Technologie, die den "Power-to-Gas"-Prozess flexibler und robuster macht. Das erzeugte synthetische Methan kann als erneuerbarer Energieträger fossiles Erdgas ersetzen. Zusammen mit der Methan-Pyrolyse lässt sich daraus zudem CO₂-negativer Wasserstoff herstellen.

Die neue Methanisierungsanlage «move-MEGA» der Empa vereint zentrale Bausteine der Energiewende: Sie produziert Methan aus erneuerbarem Wasserstoff und CO₂ und steigert dabei gezielt die Lastflexibilität des Verfahrens – ein entscheidender Vorteil für die Nutzung schwankender erneuerbarer Stromquellen. Die innovative Demonstrationsanlage zeigt, wie erneuerbarer Solarstrom in direkter Kopplung mit der Elektrolyse in Wasserstoff umgewandelt und anschliessend mit CO₂ aus der Umgebungsluft zu synthetischem Methan verarbeitet werden kann – bereit für die Einspeisung ins Gasnetz. Die direkte Kopplung dieser Prozesse an einem Standort ist in dieser Form einzigartig.

Neuer Ansatz mit Fokus auf Lastflexibilität und Effizienz

Das Herzstück der neuen Anlage bildet die sorptionsverstärkte Methanisierung, bei der Zeolith-Pellets mit definierter Porengrösse als Katalysatorträger fungieren. Diese adsorbieren das bei der Methanisierungsreaktion als Nebenprodukt entstehende Wasser, wodurch das chemische Gleichgewicht zugunsten der Methanentstehung verschoben wird. Dadurch kann der Prozess bei niedrigeren Drücken und Temperaturen betrieben werden und das gebildete Methan kann ohne aufwendige Nachreinigung direkt genutzt oder ins Gasnetz eingespeist werden.

Zentral bei der Entwicklung des neuen Verfahrens war das Wärmemanagement: Um einen kontinuierlichen Betrieb zu gewährleisten, sind mindestens zwei Reaktoren erforderlich, die abwechselnd Methan erzeugen und regeneriert beziehungsweise getrocknet werden. Für diese Trocknung ist ein ausgefeiltes Wärmemanagement entscheidend, bei dem Abwärme aus der Methanisierung entweder gezielt aus dem Reaktor abgeführt oder im Katalysatorbett gespeichert werden kann. Das Empa-Team um Florian Kiefer und Andreas Borgschulte hat über fünf Jahre daran gearbeitet, diese Technologie aus der Grundlagenforschung über den Labormassstab bis zu einem funktionsfähigen Demonstrator zu entwickeln.

«Dank der sorptionsverstärkten Methanisierung und dem Wärmemanagement erreichen wir hohe Umsätze und eine deutlich höhere Lastflexibilität als mit konventionellen Verfahren. Das macht die Technologie besonders attraktiv für die direkte Kopplung mit Photovoltaik- oder Windkraftanlagen.», erläutert move-MEGA-Projektleiter Florian Kiefer.

Vom synthetischen Methan zur CO₂-Senke – neue Wege im Klimaschutz

Die in den "Power-to-Gas"-Demonstrator integrierte "Direct-Air-Capture"-Anlage macht es zudem möglich, das für die Methanisierungsreaktion erforderliche CO₂ direkt der Umgebungsluft zu entnehmen. Dadurch schafft der "Power-to-Gas"-Prozess die Voraussetzung für negative CO₂-Emissionen: Das erzeugte Methan kann in einem nachgelagerten Schritt mittels Methan-Pyrolyse in festen Kohlenstoff und Wasserstoff aufgespalten werden, wie aktuelle Forschungsprojekte an der Empa zeigen. Der feste Kohlenstoff dient als langfristig CO₂-Senke und kann in Baustoffen wie Beton oder Asphalt zum Einsatz kommen. Der gewonnene Wasserstoff eignet sich als Energieträger etwa für industrielle Hochtemperaturanwendungen, die bislang auf fossile Energieträger angewiesen sind und sich nur schwer elektrifizieren lassen. Ein entsprechendes Demonstratorprojekt läuft zurzeit in Zusammenarbeit mit dem Verein zur Dekarbonisierung der Industrie (VzDI) in Zug.

«Die Methanisierung in Verbindung mit der Methan-Pyrolyse eröffnet einen Weg, mit dem die Versorgung mit erneuerbarer Energie und die dauerhafte Entfernung von CO₂ aus der Atmosphäre kombiniert werden kann. Damit werden negative CO₂-Emissionen möglich», erklärt Christian Bach, Initiant des move-MEGA-Projekts und Leiter der Abteilung Chemische Energieträger und Fahrzeugsysteme an der Empa.

Über «move-MEGA»

Das Projekt «move-MEGA», das sich der Herstellung von synthetischem Methan aus nachhaltigem Wasserstoff und CO₂ aus der Umgebungsluft widmete, wurde mit der Einweihung der Demonstrationsanlage erfolgreich abgeschlossen. Im Zentrum steht eine von der Empa entwickelte sorptionsverstärkten Methanisierungstechnologie, die erstmals in einer Demonstrationsanlage im Mobilitätsdemonstrator «move» der Empa zum Einsatz kommt. Neben der sorptionsverstärkten Methanisierung liegt ein besonderer Fokus auf der effizienten Nutzung der im Prozess anfallenden Abwärme, die in bestehende Systemkomponenten integriert wird. Das Projekt wurde massgeblich vom ETH-Rat, dem Kanton Zürich, Glattwerk, Avenergy Suisse, Migros, Lidl Schweiz, Armasuisse und Swisspower unterstützt.

contact for scientific information:

Dr. Florian Kiefer
Abteilung Chemische Energieträger und Fahrzeugsysteme
Tel. +41 58 765 4172
florian.kiefer@empa.ch

Christian Bach
Abteilung Chemische Energieträger und Fahrzeugsysteme
Tel. +41 58 765 4137
christian.bach@empa.ch

Original publication:

[https://plus.empa.ch/2025-06-17-Move%20MEGA%20Einweihung/move-MEGA_Project%20report_\(German\)/move-MEGA_Project%20report_\(German\).pdf](https://plus.empa.ch/2025-06-17-Move%20MEGA%20Einweihung/move-MEGA_Project%20report_(German)/move-MEGA_Project%20report_(German).pdf) Projektbericht

URL for press release: <https://www.empa.ch/web/s6o4/methan> Empa-Homepage

URL for press release: <https://www.empa.ch/web/s6o4/einweihung-move-mega> Empa-Homepage

Attachment Projektbericht / Abschlussbericht <http://idw-online.de/en/attachment110374>



Die Köpfe hinter der innovativen Methanisierungsanlage der Empa: (v.l.n.r): Jürg Ardüser, Florian Kiefer, Christian Bach.
Marion Nitsch
Empa



Die Methanisierungsanlage verbindet verschiedene Prozesse direkt an einem Standort – das macht sie in dieser Form einzigartig.
Empa