

ICODOS – Intelligent Carbon Dioxide Solutions

Kohlendioxidabscheidung und Methanolsynthese effizient kombiniert

Hintergrund

Die Klimakrise spitzt sich zu. Globale Erwärmung, Treibhausgasemissionen und Entwaldung führen zu Wetterextremen, Nahrungsmangel und Gesundheitsproblemen. Die Emissionen stammen hauptsächlich aus der Verbrennung fossiler Brennstoffe wie Kohle, Erdöl und Erdgas. Um den Übergang zu erneuerbaren Kraftstoffen zu bewältigen, bedarf es kommerziell wettbewerbsfähiger Lösungen. Derzeit sind E-Fuels und Biokraftstoffe um ein Vielfaches teurer als fossile Kraftstoffe und daher ökonomisch nicht attraktiv. Dieser Herausforderung stellt sich die geplante KIT Ausgründung ICODOS mit einer innovativen Lösung.

ICODOS – Intelligent Carbon Dioxide Solutions – hat ein Verfahren zur Verwertung von Biogas aus Abfallströmen wie Klärschlamm und biologischen Abfällen in Verbindung mit erneuerbarem Strom zur Erzeugung von Biomethan und E-Methanol entwickelt: Kohlendioxid (CO_2) wird aus dem Biogas abgetrennt und mit zusätzlichem grünem Wasserstoff (H_2) aus einer Wasserelektrolyse in einem kombinierten Verfahren zu Methanol umgewandelt. Biogas ist

eine kohlenstoffneutrale Energie- und CO_2 -Quelle, die Aufbereitung des Gases zur Verwendung als Kraftstoff ist allerdings teuer. Andererseits wird für die Herstellung von E-Fuels eine CO_2 -Quelle benötigt, was die Kosten in die Höhe treibt. Mit der von ICODOS entwickelten Technologie lässt sich Biogas zu hochwertigem Biomethan aufbereiten; gleichzeitig lässt sich aus dem anfallenden CO_2 grünes E-Methanol herstellen – eine Win-Win-Situation. Die einzigartige und vom KIT zum Patent angemeldete Kombination von CO_2 -Abscheidung und Methanolsynthese ist die effizienteste CO_2 -Abscheidungstechnologie und das ultimative Werkzeug für die Verwirklichung einer zirkulären Bioökonomie, bei der CO_2 , das zuvor von Pflanzen aus der Luft abgetrennt wurde, in E-Fuels umgewandelt wird. ICODOS wird sich bei der Umsetzung der Technologie zunächst auf Biogas konzentrieren, plant aber, sie auch für andere CO_2 -Punktquellen verfügbar zu machen, beispielsweise für die Zementindustrie. Abbildung 1 zeigt die Wertschöpfungskette mit der integrierten Technologie von ICODOS.

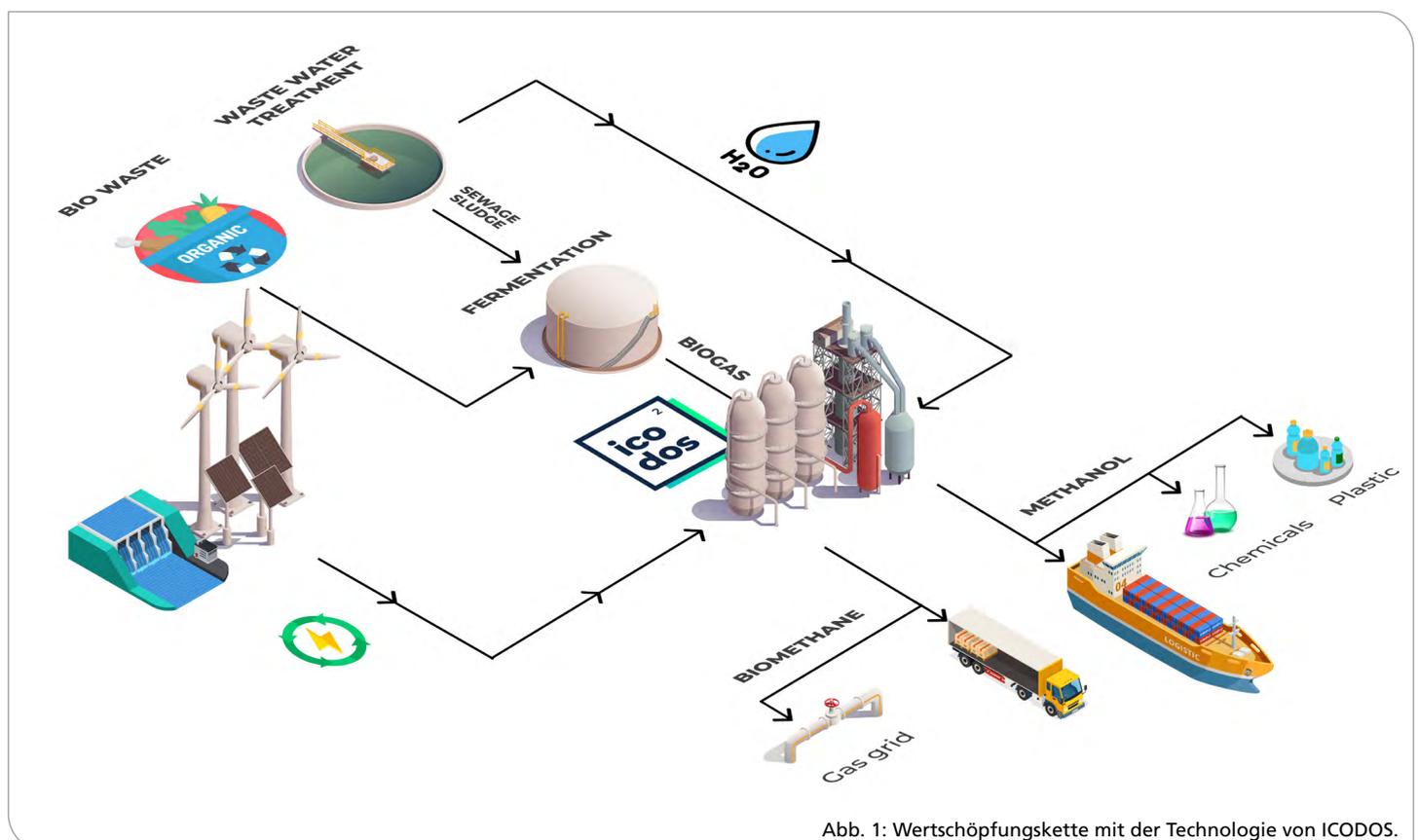


Abb. 1: Wertschöpfungskette mit der Technologie von ICODOS.

Kurzbeschreibung der Technologie

Die ICODOS Innovation ist die nach heutigem Stand effizienteste CO₂-Abscheidungstechnologie. Geplant ist, sie in hochautomatisierten und in Serie gefertigten Anlagen einzusetzen. Bei den bisher bekannten Verfahren zur Herstellung von E-Methanol sind CO₂-Abscheidung und Methanolsynthese getrennt. In dem zum Patent angemeldeten neuen Verfahren werden die beiden Prozesse kombiniert zu einem sogenannten Hybridprozess. Abbildung 2 zeigt das kombinierte Verfahren integriert in die übrigen Anlagenteile.

Das neuartige Verfahren senkt die Investitions- und Betriebskosten durch eine Verringerung des Energiebedarfs für die Verdichtung sowie der benötigten Gesamtausrüstung. Das Produkt der Methanolsynthese wird als Lösungsmittel für CO₂ verwendet, das Verfahren regeneriert es kontinuierlich. Daher kommt es im Lauf der Zeit nicht zu einer Leistungsminderung aufgrund von Lösungsmittelabbau oder -verlusten, wie es bei der konkurrierenden aminbasierten

CO₂-Abscheidung der Fall ist. Die Lebensdauer der Anlage wird erhöht und der Wartungsaufwand wird verringert, da die bei Aminwäschen üblichen Probleme wie Korrosion oder Lösungsmittelabbau nicht auftreten. Außerdem wird durch die Integration der beiden Verfahren die Zahl der Instrumente und Schnittstellen reduziert. Diese Vorteile erleichtern auch die Implementierung einer vollständigen Automatisierung des Verfahrens.

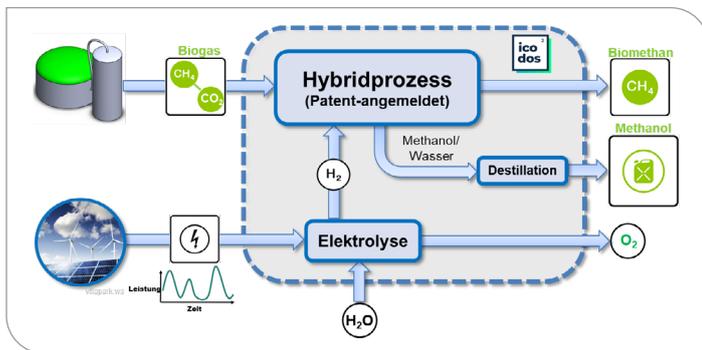


Abb. 2: Darstellung des Hybridprozesses: Im gezeigten Beispiel wird das im Biogas enthaltene CO₂ abgetrennt, zu Biomethan aufbereitet und anschließend für die Methanolsynthese verwendet.

Status der Technologie und der Ausgründung

Für die Validierung der integrierten Technologie – Hybridprozess, Destillation und Elektrolyse – wurden bereits Fördermittel von mehr als einer Million Euro für eine Pilotanlage mit einer Kapazität von ca. 50 Litern Methanol pro Tag generiert. Die Anlage befindet sich aktuell im Bau und wird am KIT in das Energy Lab 2.0 integriert. Der aktuelle Plan sieht vor, die Anlage Ende 2022 in Betrieb zu nehmen, um Ende 2023 die Technologie in einer realitätsnahen Umgebung validieren zu können.

Das Gründungsteam von ICODOS sucht derzeit nach einer Startfinanzierung für das Vorhaben, um neben der Validierung und weiteren Skalierung der Technologie sowie der Vorbereitung der Fertigung der Anlagen auch die Geschäftstätigkeiten aufnehmen zu können.

Zur Unterstützung der angestrebten Startfinanzierung würde sich das Team von ICODOS gern mit Akteuren aus der gesamten Wertschöpfungskette vernetzen und austauschen.

Karlsruher Institut für Technologie
Institut für Mikroverfahrenstechnik (IMVT)
Dr. Sc. Francisco Vidal-Vázquez
Wissenschaftlicher Mitarbeiter
Hermann-von-Helmholtz-Platz 1
76344 Eggenstein-Leopoldshafen
Tel.: +49 721 608-26984
Fax: +49 721 608-23186
E-Mail: francisco.vidal-vazquez@kit.edu
<https://www.imvt.kit.edu/>



Karlsruher Institut für Technologie (KIT) · Präsident Professor Dr.-Ing. Holger Hanselka · Kaiserstraße 12 · 76131 Karlsruhe · www.kit.edu