

FEL-CO₂Hy-OÖ

Herstellung höherer Kohlenwasserstoffe unter Einbeziehung von CO₂ aus industriellen Prozessen und grünem Wasserstoff am Standort Oberösterreich

Das Energieinstitut an der JKU Linz und das Institut für Chemische Technologie

#upperVISION2030
Wirtschafts- & Forschungsstrategie CO₂



organischer Stoffe der JKU arbeiten gemeinsam im Rahmen der Forschungskoooperation *Future Energy Lab* am Projekt *CO₂Hy-OÖ*, welches einen wirkungsvollen wissenschaftlichen Beitrag zur Umgestaltung des Energiesystems im Rahmen der Strategie des Landes Oberösterreichs #upperVISION2030 leistet. Dabei werden die jüngsten Fortschritte und daraus abgeleiteten Chancen bei den Power-to-X (PtX)-Technologien für den Wirtschaftsstandort Oberösterreich eruiert um die Dekarbonisierung der Industrie voranzutreiben.

Synopsis:

Im Rahmen des Projektes werden schwerpunktmäßig biologische PtX-Verfahren analysiert, bei denen aus industriellem CO₂ und grünem Wasserstoff flüssige Schlüsselchemikalien (Ethylen, Essigsäure, etc.) und Kraftstoffe hergestellt werden können. In Folge der ganzheitlichen Prozessbewertung werden für die am besten für den Standort Oberösterreich geeigneten Prozesse und Produkte die spezifischen Produktgestehungskosten ermittelt und Treibhausgasbilanzen erstellt. Experimentelle Untersuchung der biologischen Umwandlungsprozesse werden zudem auch im Labormaßstab erfolgen. Für das Bundesland Oberösterreich wird somit analysiert für welche PtX-Produkte optimale Voraussetzungen für eine großtechnische Umsetzung vorhanden sind.

Methoden:

Die Identifikation der optimalen PtX-Verfahren für den Standort Oberösterreich zur Beschleunigung der Dekarbonisierung wirft neben den zu untersuchenden technologischen Fragestellungen auch betriebswirtschaftliche und ökologische Fragen auf. Die Entscheidung für die am besten geeigneten Technologien und Produkte steht am Beginn einer langen Ursache-Wirkungskette, weshalb die im Projekt analysierten Technologien einer techno-ökonomischen, sozio-technischen und ökologischen

Analyse unterzogen werden. Unter anderem ist der Einfluss der CO₂-Quelle bzw. der damit einhergehenden Verunreinigungen auf die Synthese von Folgeprodukten ein sehr wichtiger Aspekt, welcher auch experimentell untersucht wird. Wichtige Voraussetzung für optimale Ergebnisse ist die Verwendung realer Daten zur (Ab)gaszusammensetzung – daher wird die Industrie innerhalb des Projektes direkt angesprochen.

Erste Ergebnisse und Ausblick:

Die Literaturrecherche der breiten Palette der PtX-Produkte, welche aus CO₂ und Wasserstoff hergestellt werden können, hat gezeigt, dass das Thema zwar von großem Forschungsinteresse ist, gleichzeitig aber wenige Publikationen sich mit den ganzheitlichen Bewertungen auseinandersetzen. Um für den Standort Oberösterreich optimale PtX-Produkte zu identifizieren wurde eine Bewertungsmatrix entwickelt. Die Kriterien reichen dabei von rein techno-ökonomischen und ökologischen bis zu markttechnischen Aspekten.

Das Projekt wurde auch der oberösterreichischen Industrie vorgestellt und stieß dabei auf ein sehr reges Interesse. Als Ergebnis dieser Zusammenarbeit wurden reale Abgaszusammensetzungen übermittelt, welche demnächst im Labor experimentell untersucht werden sollen. Für die experimentelle Untersuchung der biologischen Umwandlungsprozesse wurden zwei verschiedene Gruppen von Mikroorganismen ausgewählt: methanogene Archaeen und acetogene Bakterien. Beide Gruppen werden sowohl bei Normal- als auch Hochdruckbedingungen kultiviert und die jeweils entstandenen (Neben-)Produkte analytisch bestimmt. Besonderer Fokus liegt dabei auf dem Einfluss des Realgases auf die möglichen Produkte.

Anhand der experimentellen Ergebnisse und der theoretischen Analyse werden die optimalen Produkte definiert, für welche die Produktkosten und die Treibhausgasbilanzen errechnet werden. Die Ergebnisse werden darüber hinaus auch hinsichtlich möglicher Implementierungsbarrieren und Akzeptanz beleuchtet um so mögliche nächste Schritte, das Upscaling und die Errichtung einer Demoanlage, vorzubereiten.