

Bio-HTL

Hydrothermale Co-Verflüssigung von Mikroalgen und biogenen Reststoffen

Programm / Ausschreibung	Bridge, Brückenschlagprogramm, 26. Ausschreibung Bridge 1	Status	abgeschlossen
Projektstart	01.05.2018	Projektende	31.07.2021
Zeitraum	2018 - 2021	Projektlaufzeit	39 Monate
Keywords	Hydrothermale Co-Verflüssigung, Mikroalgen, biogene Reststoffe		

Projektbeschreibung

Die hydrothermale Co-Verflüssigung (Co-HTL) von Mischungen nasser Mikroalgenbiomasse mit biogenen Reststoffen durch Druck und Temperatur stellt eine Möglichkeit zur Gewinnung eines erneuerbaren, CO₂-neutralen Ölproduktes (bio-crude) dar. Das produzierte bio-crude kann unter Nutzung vorhandener Infrastruktur an bestehenden Rohölraffinerien mitverarbeitet werden (Co-Raffination), wodurch fossile CO₂-Emissionen entlang der gesamten Nutzungskette kohlenstoffbasierte Produkte reduziert werden können.

Mikroalgen können als HTL-Einsatzmaterial die heterogenen Eigenschaften biogener Reststoffe ausgleichen, während das Mengenpotential zur bio-crude Produktion durch biogene Reststoffe drastisch erhöht wird. Aufgrund der komplexen Vorgänge bei der hydrothermalen Verflüssigung kann es bei einer Co-Verflüssigung zu bisher noch nicht geklärten Querbeeinflussungen kommen, welche zu einem Rückgang der Ausbeute und Qualität des produzierten bio-crude führen können. Diese Einflüsse müssen noch grundlegend untersucht bzw. verstanden werden.

Im Projekt „Bio-HTL“ wird die hydrothermale Co-Verflüssigung realer Mischungen in batch-Autoklaven-Versuchen experimentell untersucht und eine für eine hohe bio-crude-Ausbeute und Qualität geeignete Reststoff/Algenmischung entwickelt. Das Verständnis für die komplexen Vorgänge bei der Co-HTL wird dabei durch grundlagennahe, empirische Forschung vorangetrieben und wenn möglich modelliert. Das produzierte bio-crude wird hinsichtlich seiner Verwertbarkeit zur Co-Raffination an einer bestehenden Rohölraffinerie analysiert und beurteilt. Zudem wird die Anreicherung potentieller Stör- und Schadstoff (N, S, Schwermetalle) im bio-crude und den weiteren Co-HTL-Produkten durch umfassende Laboranalysen untersucht. Darauf aufbauend werden neue Möglichkeiten zur optimalen Verwertung der HTL-Kuppelprodukte (Gasphase, Feststoff, Flüssigphase) experimentell erprobt. Abschließend wird auf Basis einer Prozesssimulation eines neu konzeptionierten, kontinuierlichen Co-HTL-Verfahrens eine umfassende technische, ökologische und ökonomische Prozessanalyse der hydrothermalen Co-Verflüssigung durchgeführt.

Abstract

Hydrothermal Co-liquefaction (Co-HTL) of mixtures of microalgal biomass together with biogenic residues at elevated temperatures and pressure is a viable option to produce renewable, CO₂-neutral oil (bio-crude) suited for co-refining at existing crude oil refineries. Hence, CO₂-emissions can be reduced along the whole value chain of carbon based refinery

products.

Microalgae can balance the heterogeneous properties of biogenic residues, while the residues drastically increase the available quantity of input materials for bio-crude production. The complex processes during hydrothermal co-liquefaction of physical mixtures of biomass are currently not clearly understood. Cross-interactions during Co-HTL can influence bio-crude yields and qualities negatively and positively.

In the project Bio-HTL, the hydrothermal Co-liquefaction of physical mixtures is investigated in lab-scale-batch experiments in an existing autoclave to develop an optimal recipe for algae/residue mixtures with high bio-crude yield and quality and provide deeper understanding and basic knowledge about Co-HTL. Bio-crude is analyzed in detail to reveal its suitability for co-refinement. Additionally, the potential accumulation of potential impurities and contaminants like N, S and heavy metals in bio-crude and HTL-by-Products (gas, char, water) is examined. Optimal strategies for complete by-product utilization are evaluated theoretically and in principal experiments. Based on the process simulation of a newly developed concept for a continuous Co-HTL-process, a comprehensive technical, ecological and economical analysis of an industrial Co-HTL process is conducted.

Projektkoordinator

- Montanuniversität Leoben Lehrstuhl für Verfahrenstechnik des industriellen Umweltschutzes

Projektpartner

- Christof Industries Austria GmbH
- OMV Downstream GmbH
- Saubermacher AG