

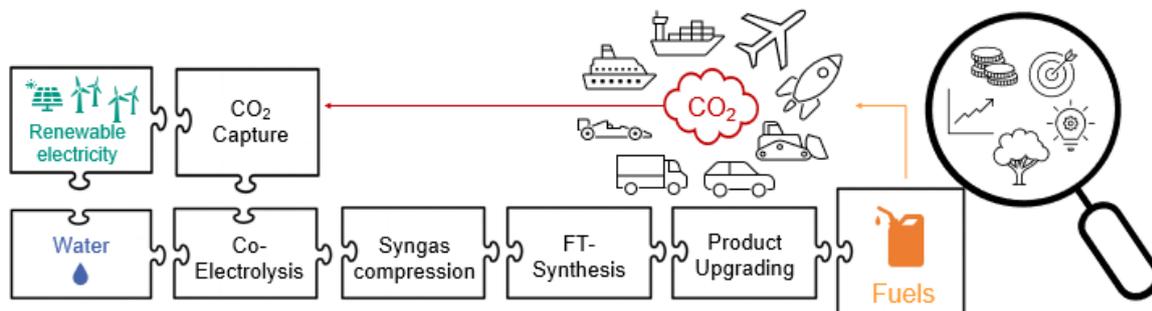
Masterarbeit in Kooperation mit dem Institut für Industriebetriebslehre und Industrielle Produktion (IIP)

„Von Kohlenstoff zu Kraftstoff: Eine techno-ökonomische-ökologische Analyse der Fischer-Tropsch-Synthese für synthetische Kraftstoffe“

1) Hintergrund & Motivation

Die Bewertung nachhaltiger Wertschöpfungsketten erfordert interdisziplinäre Forschung, die wirtschaftliche, ökologische, technische, rechtliche und soziale Aspekte integriert. Dieser Ansatz gewährleistet die Bewertung systemweiter und prozessspezifischer Auswirkungen sowie den gesamten Lebenszyklus von Technologien. Synthetische Kraftstoffe (E-Fuels) sind eine Schlüsseltechnologie zur Defossilisierung schwer elektrifizierbarer Sektoren wie Luftfahrt, Schifffahrt und Schwerlastverkehr, da sie in bestehenden Motoren und Infrastrukturen genutzt werden können. Sie werden durch Fischer-Tropsch-Synthese (FTS) aus CO₂ und Wasserstoff, betrieben mit erneuerbarer Energie, hergestellt und bieten eine nachhaltige Alternative zu fossilen Brennstoffen. Eine gründliche technisch-wirtschaftliche Bewertung (TEA) ist erforderlich, um die langfristige Machbarkeit dieser Prozesse zu gewährleisten.

2) Aufgaben & Ziele



- Entwicklung eines Prozessmodells für eine Power-to-Liquid-Anlage
- Techno-ökonomische Analyse basierend auf Simulationsergebnissen, inklusive Produktionskosten (CAPEX), Betriebskosten (OPEX) und Sensitivitätsanalyse zur Identifizierung kritischer Faktoren
- Schätzung des potenziellen Umsatzes basierend auf Marktpreisen für synthetische Kraftstoffe
- Umweltbewertung mittels Ökobilanz (LCA) zur Quantifizierung der CO₂-Emissionen und Vergleich mit fossilen Brennstoffen
- Die Arbeit kann gekürzt werden, und Vorarbeiten stehen zur Orientierung bereit

3) Qualifikationen

- Laufendes Masterstudium im Bereich Chemieingenieurwesen, Wirtschaftsingenieurwesen, Verfahrenstechnik, Maschinenbau, technische Chemie oder vergleichbarer Studiengang
- Großes Interesse an nachhaltigen Energietechnologien und Dekarbonisierungsstrategien
- Grundkenntnisse in Prozesssimulation, techno-ökonomischer Analyse und/oder Lebenszyklusanalyse sind von Vorteil
- Gute Kommunikationsfähigkeiten in Deutsch und/oder Englisch

Starttermin: Ab sofort möglich oder nach Vereinbarung

Dauer: 6 Monate

Arbeitsort: Remote möglich bzw. KIT Campus West und/oder Campus Nord

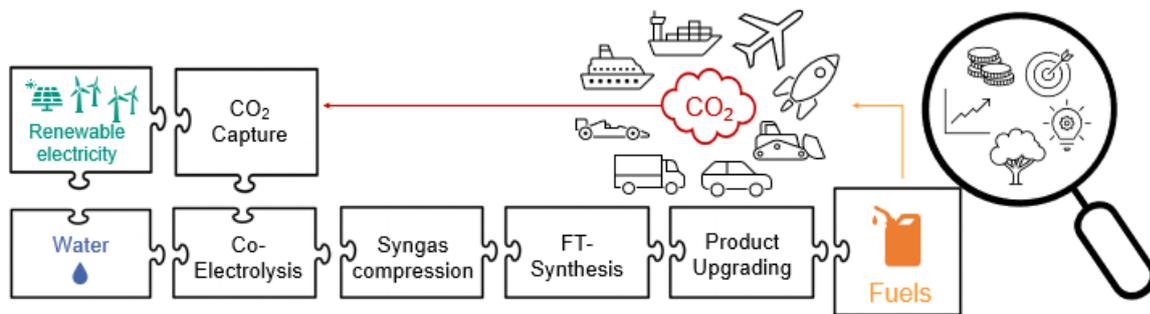
Betreuer: IMVT - Harald Bürgmayr (harald.buergmayr@kit.edu),
IIP - Diana Temnov (diana.temnov@kit.edu) & Alexander Schneider (alexander.schneider@kit.edu)

Master's thesis in cooperation with the Institute for Industrial Production (IIP)

„From carbon to fuel: A techno-economic analysis of Fischer-Tropsch synthesis for synthetic fuels“

1) Background & Motivation

Evaluating sustainable value chains requires interdisciplinary research integrating economic, ecological, technical, legal, and social aspects. This comprehensive approach ensures that both system-wide and process-specific impacts are assessed, covering the entire lifecycle of technologies. Synthetic fuels (E-Fuels) are a key solution for defossilization of hard-to-electrify sectors like aviation, maritime, and heavy-duty transport, as they can be used in existing engines and infrastructure. Produced via Fischer-Tropsch synthesis (FTS) using CO₂ and hydrogen, powered by renewable electricity, E-Fuels provide a sustainable alternative to fossil fuels, reducing greenhouse gas emissions. To ensure the long-term viability of these processes, a thorough techno-economic assessment (TEA) is needed, considering both technical performance and economic feasibility.



2) Tasks & Aims

- Development of a process model for a Power-to-Liquid plant and Simulation of process parameters
- Techno-economic analysis based on simulation results, including evaluation of production costs (CAPEX) under various operation conditions (OPEX), sensitivity analysis to identify critical factors affecting economic viability
- Estimation of potential revenue based on market prices for synthetic fuels
- Life cycle assessment (LCA) to quantify the CO₂ emissions and to compare with conventional fossil fuel production
- The work can be shortened, and previous work is available for orientation.

3) Qualifications

- Current master's program in chemical, industrial, or process engineering, mechanical engineering, (technical) chemistry, materials science, or a related field.
- Strong interest in sustainable energy technologies and decarbonization strategies.
- Basic knowledge of process simulation, techno-economic analysis, and/or life-cycle assessment is a plus.
- Good communication skills in English and/or German.

Start Date: immediately or by arrangement **Duration:** 6 months

Location: remote possible and/or on-site at KIT Campus West and/or Campus North

Supervisors: IMVT - Harald Bürgmayr (harald.buergmayr@kit.edu),
IIP - Diana Temnov (diana.temnov@kit.edu) & Alexander Schneider (alexander.schneider@kit.edu)