

Semesterarbeit

(Theoretical)

Modellierung einer Direct Air Capture Anlage im Druckbetrieb zur ganzheitlichen Prozessintegration

Description:

Direct Air Capture (DAC) Technologien gewinnen als Schlüsselkomponente zukünftiger klimaneutraler Energie- und Industriesysteme zunehmend an Bedeutung. Durch die direkte Abscheidung von Kohlendioxid aus der Umgebungsluft ermöglicht DAC die Bereitstellung nachhaltiger Kohlenstoff-Ausgangsmaterialien für Power-to-X-Anwendungen (PtX), die Herstellung synthetischer Kraftstoffe und langfristige Strategien zum Kohlenstoffmanagement. Insbesondere die Kombination von DAC mit Hochtemperatur-Elektrolysetechnologien bietet ein erhebliches Potenzial für die Erzeugung von erneuerbarem Synthesegas und daraus hergestellten Chemikalien.

Im Mittelpunkt der Arbeit steht die Entwicklung eines Prozessmodells einer Direct-Air-Capture-Anlage in Aspen Plus. Das Modell wird die wichtigsten Prozesskomponenten sowie die damit verbundenen Stoff- und Energieflüsse eines ausgewählten DAC-Prozesskonzepts abbilden. Das entwickelte Modell wird dazu dienen, die Prozessleistung unter verschiedenen Betriebsbedingungen zu analysieren und die Schlüsselfaktoren zu ermitteln, die den Energiebedarf und den Gesamtwirkungsgrad des Systems beeinflussen. Darüber hinaus soll die Arbeit eine Grundlage für künftige Studien zur Integration von DAC-Technologien in Power-to-X- und Kohlenstoffverwertungskonzepte bilden.

Aufbauend auf dem entwickelten Prozessmodell werden ausgewählte Betriebsstrategien und Prozesskonfigurationen im Rahmen von Sensitivitätsanalysen bewertet. Insbesondere wird der Einfluss des Betriebsdrucks in zentralen Komponenten untersucht, um dessen Auswirkungen auf die Prozessleistung, den Energieverbrauch und den Gesamtbetrieb der Anlage zu bewerten.

Requirements

- Interesse an Prozessmodellierung und Simulation
- Erfahrung oder Bereitschaft zum Lernen von Aspen Plus oder ähnlichen Simulationsprogrammen

Work packages:

- Ausführliche Literaturrecherche zu DAC-Technologien und Einordnung von aktuellen Modellierungsansätzen
- Entwicklung des DAC-Prozessmodells in Aspen Plus
- Parametrisierung der DAC und BOP und Aufstellen der Massen- und Energiebilanzen
- Untersuchung von Prozessmodifikationen z.B. Auswirkungen druckbetriebener Desorber auf den ganzheitlichen Prozess

Start: immediately

Contact: M.Sc. Luisa Ermoneit

Room: MW 3712

Tel.: 089 289 16312

Email: luisa.ermoneit@tum.de

