



Semester- / Masterarbeit

(Theoretisch)

Simulative Untersuchung von Kohlenstoffablagerungen im Abgas-Wärmetauscher eines Full-Stack Teststands zur Co-Elektrolyse

Beschreibung:

Die Co-Elektrolyse in Festoxid-Elektrolysezellen (SOEC) ermöglicht die effiziente Herstellung von Synthesegas aus CO_2 und H_2O und bildet damit eine wichtige Grundlage für zukünftige Power-to-X-Anwendungen. Der Betrieb mit CO-reichen Gasströmen stellt jedoch besondere Herausforderungen dar, da unter bestimmten Bedingungen Kohlenstoff durch die Boudouard-Reaktion entstehen kann.

Kohlenstoffablagerungen können insbesondere in nachgeschalteten Komponenten wie Abgaswärmetauschern die Wärmeübertragung beeinträchtigen, Druckverluste erhöhen und die Langzeitstabilität des Systems reduzieren. Während der Abkühlung des Produktgasstroms steigt die thermodynamische Neigung zur Kohlenstoffbildung, gleichzeitig nimmt jedoch die Reaktionskinetik ab. Im Rahmen dieser Arbeit soll ein Simulationsmodell zur Untersuchung dieses Phänomens erstellt werden. In einer Parameterstudie soll die Auswirkung auf den Betrieb eines Full-Stack Teststands in gekoppelter Betriebsweise mit einer Direct Air Capture (DAC) Einheit abgeschätzt werden.

Anforderungen

- Selbstständige, strukturierte und engagierte Arbeitsweise
- Interesse an thermodynamischer und kinetischer Simulation
- Grundkenntnisse in der Modellierung mit Python hilfreich

Arbeitspakete:

- Entwicklung eines 1D-Simulationsmodells des SOEC-Abgaswärmetauschers zur Beschreibung des Wärme- und Stofftransports entlang der Strömungsrichtung
- Thermodynamische und kinetische Modellierung der Kohlenstoffbildung unter Berücksichtigung von Temperatur und Gaszusammensetzung
- Durchführung systematischer Simulationsstudien zur Untersuchung des Einflusses relevanter Betriebsparameter
- Bewertung kritischer Betriebsbedingungen und Ableitung von Maßnahmen zur Minimierung des Kohlenstoffablagerungsrisikos im Wärmetauscher.

Beginn ab: sofort

Kontakt: M. Sc. Tobias Zielbauer

Raum: MW 3702

Tel.: 089 289 16547

Email: tobias.zielbauer@tum.de