



## Ausschreibung für eine Masterarbeit/Hiwi-Tätigkeit

# Entwicklung eines Simulationsmodells einer PEM-basierten Wasser-Elektrolysezelle

Um das Pariser Klimaabkommen einzuhalten und damit den Fortschritt des menschengemachten Klimawandels entgegenzuwirken, ist neben z.B. der Umwandlung von CO<sub>2</sub> und Speicherung im Erdreich (Carbon Capture and Storage, CCS) vor allem die Dekarbonisierung der Industrie, des privaten Haushalts sowie der Mobilität eine entscheidende und wirkungsvolle Maßnahme. Die regenerative Energieerzeugung in Deutschland hat durch den jüngsten Boom im Bereich der Photovoltaikanlagen und den weiteren Ausbau von Windkraftanlagen leicht an Fahrt aufgenommen. Dieser Primärenergien liegen jedoch nur zeitlich begrenzt (z.B. Sonne- und Windphasen) vor und können dementsprechend nur einen geringen Teil des jährlichen Energiebedarfs in Deutschland darstellen. Die Speicherung der Primärenergie aus Sonne-, Wind- und Wasserkraft könnte hierbei helfen. Eine geeignete Möglichkeit stellt die Aufspaltung von Wasserstoff und Sauerstoff aus vorhandenem Wasser mittels Elektrolyseverfahren dar. Der erzeugte grüne Wasserstoff aus regenerativen Energiequellen lässt sich z.B. in unterirdischen Kavernen speichern und zu späteren Zeitpunkten durch die Rückverstromung wieder als elektrische Energie nutzen.

Am Institut für Recycling soll zukünftig ein Forschungsschwerpunkt im Bereich der Kreislaufwirtschaft von wasserstoffgeführten Systemen (Brennstoffzelle und Elektrolyse) etabliert werden. Ein Schwerpunkt hierbei liegt in der modellbasierten Entwicklung von Brennstoffzellen- und Elektrolysesystemen als sogenannte digitale Zwillinge. In einem ersten Schritt soll dabei ein Konzept für die Entwicklung eines 0D-/1D-Simulationsmodells einer wasserbasierenden PEM-Elektrolysezelle entwickelt werden. Die Aufgaben umfassen dabei:

- Ausführliche Literaturrecherche zur numerischen Modellierung einer generischen, wasserbasierenden PEM-Elektrolysezelle (0D-/1D-Simulation)
- Definition von spezifischen Zielgrößen
- Ableitung einer Anforderungsliste für die Entwicklung des Simulationsmodells
- Entwicklung einer Kernarchitektur (z.B. anhand eines Blockschaltbildes) des Modells (Modellbereiche, Schnittstellen, Variablen- und Parameterdefinition...) inklusive ausführlicher Dokumentation



- Auswahl eines geeigneten Softwaretools (z.B. Matlab-Simulink, Python...) mit Hilfe einer Bewertungsmatrix
- Definition von Testszenarien zur Validierung des Simulationsmodells
- Optional: Umsetzung der Softwarearchitektur der Elektrolysezelle mit Hilfe des ausgewählten Tools sowie Durchführung der Testszenarien

Interessierende Bewerber\*innen sollten folgendes mitbringen

- Interesse und Spaß am Programmieren
- Kenntnisse in der Softwarearchitektur wären von Vorteil (keine Pflicht)
- Interesse an nachhaltigen Energiespeichersystemen, vor allem im Bereich wasserstoffgeführter Systeme (Elektrolyse und Brennstoffzelle)
- Kenntnisse in elektrochemischen Vorgängen wären von Vorteil (keine Pflicht)
- Selbständiges Arbeiten und hohe Eigeninitiative wird vorausgesetzt

Was bieten wir:

- Einblicke in einen spannenden und zukunftsweisenden Forschungsbereich
- Aufbau eines komplett neuen Simulationsmodells
- Engagierte Beratung und Betreuung der Masterarbeit
- Home-Office Tätigkeit mit wöchentlichem Austausch in Präsenz am Standort Wolfsburg
- Guten Kaffee im Büro ☺

Beginn der Arbeit: ab sofort

Interessent\*innen melden sich bitte bei Herrn

Prof. Dr.-Ing Dennis Backofen

Fakultät für Fahrzeugtechnik, Institut für Recycling

Email: [d.backofen@ostfalia.de](mailto:d.backofen@ostfalia.de)

Büro: Schlosserstraße 8, Raum S-004, 38440 Wolfsburg