



Aufgabenstellung für eine <Studien-/Diplom-/Projektarbeit> Modellierung und Simulation von Komponenten für die Hochtemperatur-Elektrolyse

Kontext

Im Forschungsprojekt eModule wird die Modularisierung der Wasserstoffherzeugung durch Elektrolyse in großskaligen Anlagenverbänden (100+ MW Bereich) untersucht. Dabei sollen Elektrolyse-Module verschiedener Technologien in der Anlage integriert werden. Die Hochtemperatur-Elektrolyse (HTEL) ist dabei ein wichtiges Elektrolyseverfahren, insbesondere in Industriebereichen, die bei hohen Temperaturen arbeiten, wie z. B. Stahl- und Ammoniakwerke. Neben dem Elektrolysemodul werden im Projekt eModule auch die modularen Peripheriekomponenten der HTEL betrachtet um potentielle Skalierungs- und Optimierungsszenarien zu untersuchen. In dieser Arbeit sollen die dem Hochtemperatur-Elektrolyseur zugeordneten Module Wärmeübertrager und Verdampfer modelliert werden und im digitalen Anlagenverbund mittels Co-Simulation getestet werden.

Forschungsfragen

Ziel dieser Arbeit ist es, Antworten auf die folgenden Forschungsfragen zu finden:

1. Was ist der Stand der Technik in Bezug auf die Modellierung von Peripheriekomponenten wie Wärmeübertrager und Verdampfer sowie von HT-Elektrolyseuren?
2. Welche Modellierungsansätze und Vereinfachungen sind für das vorliegende modulare Anlagenkonzept sinnvoll? Wie wirken sich diese auf die Rechenzeit und auf die Skalierbarkeit der modularen Komponenten aus?
3. Wie könnten Teststrategien und Simulationsszenarien zum Vergleich und zur Validierung der Modelle aussehen? Welche Leistungskennzahlen müssen berücksichtigt werden?
4. Welchen Einfluss haben die Modellierungsansätze auf das transiente Verhalten im Gesamtmodell der modularen Elektrolyseanlage, insbesondere auf die HT-Elektrolyse?

Lastenheft

1. Literaturrecherche und begründete Auswahl der Forschungsmethodik zur Bearbeitung der Fragestellungen. Das schriftliche Ergebnis dieses Arbeitspakets dient als Meilenstein.
2. Zielgerichtete Beantwortung der Fragestellung durch systematische Anwendung der ausgewählten Forschungsmethodik
3. Kritische abschließende Bewertung der gewählten Arbeitsweise und der Forschungsergebnisse

Die Arbeit ist gemäß der Richtlinie des Instituts für Automatisierungstechnik durchzuführen. Eignung und Qualität der erstellten Software sind durch automatisierte Komponenten-, Integrations- und Systemtests nachzuweisen. Die Arbeit wird in Zusammenarbeit mit dem DLR durchgeführt.

Betreuer:

Dipl.-Ing. Isabell Viedt, M.Sc. Kumar Rajan Gopa
M.Sc. René Lorenz (Institut f. Techn. Thermodynamik, DLR)

Verantwortlicher HSL:

Prof. Dr.-Ing. habil. Urbas