



Masterarbeit

Erneuerbare Wasserstoffherzeugung (Power-to-H₂)

Forschungsbereich

Wasserelektrolyse

Ausrichtung

- Experimentell
- Elektrische Charakterisierung
- Werkstoffanalytik
- Entwicklung von Messtechnik
- Modellierung
- Simulation
- Literatur und Recherche

Studiengang

- Elektro- und Informationstechnik
- Maschinenbau
- Chemieingenieurwesen
- Physik
- Technomathematik
- Wirtschaftsingenieurwesen

Einstieg

Ab sofort

Ansprechpartner

M. Sc. Janis Geppert

Raum 329

Tel: 0721 608-47598

E-Mail: janis.geppert@kit.edu

Homepage: www.iam.kit.edu/et

Motivation

Die Erzeugung von „grünem“ Wasserstoff aus erneuerbaren Energien ist eine der Schlüsseltechnologien für die nachhaltige und ressourcenschonend Speicherung und den Transport von Energie. Als Energieträger stellt er einen der essentiellen Bausteine in der Sektorenkopplung und des Aufbaus eines globalen und zukunftsweisenden Energiesystems dar. Ein fundamentaler Schritt ist dabei die **elektrochemische Wasserelektrolyse** (Power-to-H₂): Wasser wird durch das Anlegen eines elektrischen Potentials in seine atomaren Bestandteile Sauerstoff und Wasserstoff getrennt. Letzterer kann dabei aufgefangen und z.B. in Brennstoffzellen zur Stromerzeugung verwendet werden. Die Effizienz einzelner Reaktionsschritte kann hierbei durch Zugabe kleinster **Katalysatormaterialien** im Nanometerbereich erheblich gesteigert werden. Wir wollen diese einzelnen Schritte modellbasiert untersuchen, um vorherzusagen, wie man die **Performance** und auch in der **Stabilität** der Materialien verbessern kann.



Aufgabenstellung

Im Rahmen dieser Arbeit soll das Verhalten eines Ruthenium-Katalysators während der Wasserelektrolyse untersucht werden. Auf Basis eines bestehenden MATLAB-Modells sollen die Reaktionsschritte (Mikrokinetik) und die Oberfläche (Materialzustände) analysiert und die Simulationsergebnisse mit experimentellen Daten verglichen werden. Ziel ist es durch eine Modellanpassung und Optimierung mittels effizienter Algorithmen die Prozesse realgetreu abzubilden, um daraus wesentliche Aspekte zur Verbesserung des Materials aufzuzeigen.

Die Aufgaben beinhalten insbesondere:

- Einarbeitung in ein MATLAB-Modell zur Reaktionskinetik
- Durchführung von Validierungsexperimenten
- Vergleich der Simulationsergebnisse mit realen Messungen
- Planung und Durchführung von Modellanpassung und Optimierung
- Identifikation und Analyse von relevanten und limitierenden Prozessen
- Präsentation der Ergebnisse

Hinweise

Wir bieten eine hervorragende Betreuung und die Möglichkeit in einem interdisziplinären Team auf einem zukunftsweisenden Themengebiet mitzuarbeiten. Nähere Auskünfte erhalten Sie jederzeit bei Ihrem Ansprechpartner Janis Geppert.