

# Masterarbeit

(Experimentell)

## Forschungsaufbau für Untersuchungen an Brennstoffzellen: Entwicklung und Design einer Steuerung für einen Laborreaktor

### Beschreibung:

Reversible Festoxidzellen (rSOC) bieten die Möglichkeit zur Herstellung von Wasserstoff oder Synthesegas über erneuerbar gewonnene Elektrizität und die Umkehrung des Prozesses im selben Anlagensetup. Daher zeigt die Technologie Speicher- und Flexibilitätsanwendungen für ein erneuerbares Energiesystem auf und Experimente hierzu sind erforderlich. Die reversible Festoxidzellen bieten im Brennstoffzellenmodus eine Wirkungsgradsteigerung, höhere Leistungsdichten und eine Energieeinsparung in der Nachkompression im Elektrolysemodus durch erhöhten Druck.

Im Zuge dieser Arbeit soll eine Steuerung für einen Teststand konzipiert, programmiert und implementiert werden. Diese soll die vollautomatisierte Steuerung der elektrochemischen Untersuchungen von Short Stacks unter Druck ermöglichen. Hierfür wird in die vorhandene SPS von Beckhoff die vielseitige Sensorik des Teststand eingebunden. Eine Ablaufsteuerung für eine vollautomatische Versuchsdurchführung wird entwickelt. Für die komplexe Regelaufgabe der Differenzdruckregelung über den 0.5 mm dicken keramischen Zellen wird eine geeignete Reglerstruktur entwickelt. Ein weiteres Augenmerk liegt auf der Einbindung einer Datenbank basierten Speicherung der Sensorwerte und hochfrequenten Spannungsmessung. Aufgrund der Messsignale und der Eingaben des Anlagenbetreibers soll die Steuerung der Stellgrößen der Anlage ermöglicht werden. Für die aktiv beheizten Komponenten sind Grenzwerte und Reglerparameter zu bestimmen, die einen sicheren Betrieb gewährleisten. Eine mehrstufige Notausschrittkette wird entwickelt um das Auslösen der Hardwarenotaus zu verhindern.

### Anforderungen

- Kenntnisse in Steuerungs- und Regelungstechnik
- Erwünscht sind auf Vorkenntnisse in Automatisierung

### Arbeitspakete:

- Einarbeitung in die Themengebiete „TwinCat 3“, „Speicherprogrammierbare Steuerung“, „Datenbanken“, „Steuerungsdesign von Laboranlagen“
- Programmieren der Steuerung
- Schnittstelleneinrichtung zwischen SPS und Sensorik (EtherCat Bus System)
- Implementierung und Testen der Regler

**Beginn ab:** sofort  
**Kontakt:** M.Sc. Sören Ohmstedt  
**Raum:** MW 3737  
**Tel.:** 089 289 16342  
**Email:** soeren.ohmstedt@tum.de

**BECKHOFF**  
New Automation Technology

