



Aufgabenstellung für eine Studienarbeit (Fachpraktika, Forschungspraktika oder Diplomarbeit)

Studiengang Maschinenbau / Werkstoffwissenschaft / Elektrotechnik



Experimentelle Untersuchungen zur Gasdichtheit von elektrischen Isolationsaufbauten in einem Hochtemperaturelektrolyseur

Um die von der Gesellschaft geforderten Klimaziele zu erreichen, muss u.a. die Emission von Treibhausgasen deutlich reduziert werden. Eine Möglichkeit besteht darin, die Nutzung fossiler Energieträger drastisch zu minimieren und alternative Energieträger einzusetzen. Wasserstoff ist dabei ein Energieträger von großer Bedeutung. Die Erzeugung von Wasserstoff mittels Hochtemperatur-Elektrolyse aus Wasserdampf und regenerativ erzeugtem Strom stellt dabei einen Weg mit besonders hohem Wirkungsgrad dar. Die Dresdener Firma Sunfire fungiert hier als Entwickler und Hersteller von sogenannten Festoxid-Elektrolysezellen (engl. solid oxide electrolyzer cells, SOECs). Die Herausforderung liegt dabei in der Betriebstemperatur von bis zu 850 °C bei gleichzeitig oxidierender Atmosphäre, der hohen benötigten elektrischen Isolationsfähigkeit sowie in der geforderten Wirtschaftlichkeit der Systeme.

Um die steigenden Anforderungen von modernen Hochtemperaturelektrolyseuren gerecht zu werden, müssen für den Heißgasbereich wasserdampfbeständige Sonderlösungen weiterentwickelt werden. Aufgabe dieser Studienarbeit ist die Konzeptionierung und Durchführung von Dichtigkeitsuntersuchungen sowie die Zusammenstellung geeigneter Materialien für den Einsatz in einer wasserdampfhaltigen Hochtemperaturatmosphäre. Neben der konstruktiven Umsetzung eines Prüfverfahrens zum Test alternativer Isolatormaterialien, sollen die in eigenen experimentellen Untersuchungen gewonnenen Daten, mit denen aus der Literatur verglichen werden. Anhand der eigenen Ergebnisse soll eine Vorzugslösung konzeptioniert werden und als fundierte Entscheidungsgrundlage dienen, ob eine Umsetzung des Konzeptes technisch und ökonomisch sinnvoll ist.

Die folgenden Schwerpunkte sind dabei zu bearbeiten:

- Zusammenstellung vorhandener Daten zum Einfluss von Temperatur und Druck auf die Funktionsfähigkeit einer galvanischen Trennung von elektrischen Isolatoren.
- Auswahl geeigneter Dichtungsmaterialien und Isolationsaufbauten für die von der Fa. Sunfire gestellten Anforderungen.
- Durchführung von Dichtigkeitsprüfungen (inkl. Temperatur- und Druckbeständigkeit) für ausgewählte Materialien und Vergleich mit dem bisher eingesetzten Materialien.
- Bestimmung des Einflusses der Oberflächenbeschaffenheit (Anpassung mittels Lasermikrostrukturierung) und eines Mehrlagenaufbaus des Isolators auf die galvanische Trennwirkung.
- Definition von Maßnahmen zur Abschätzung erreichbarer Gasdichtheit.

Kontakt an der TU Dresden: Dr.-Ing. Marion Herrmann

Tel.: 0351 463 32371 | E-Mail: marion.herrmann@tu-dresden.de

