



Aufgabenstellung für eine Beleg- oder Diplomarbeit



Studiengang

Werkstoffwissenschaften/Energietechnik



Analyse und Erarbeitung von Lösungen zur Vermeidung von Kontaminations- und Degradationsprozessen an elektrischen Isolatoren für Festoxid-Elektrolyseuren

Für das Erreichen der angestrebten Klimaziele ist die Minderung von Treibhausgasemissionen von entscheidender Bedeutung. Der Wechsel von fossilen zu alternativen Energieträgern kann durch die Nutzung von Wasserstoff realisiert werden. Der benötigte Wasserstoff kann z. B. durch Hochtemperatur-Elektrolyse aus Wasserdampf mittels regenerativ erzeugtem Strom produziert werden. Die Dresdener Firma Sunfire ist Entwickler und Hersteller von Festoxid-Elektrolysezellen (engl. solid oxide electrolyzer cells, SOECs) sowie kompletten Elektrolysesystemen. Die Betriebsbedingungen mit hohen Temperaturen von bis zu 860 °C, den O₂, H₂O oder C-haltigen Atmosphären, der hohen Betriebsspannungen in Kombination mit der notwendigen langen Lebensdauer stellen große Anforderungen an die eingesetzten Materialsysteme dar. Kontaminations- oder Korrosionsprozesse welche Eigenschafts-veränderungen der Werkstoffe hervorrufen müssen verstanden und vermieden bzw. abgeschätzt werden.

Aufgabe des Bearbeiters ist es, bekannte Korrosionserscheinungen an elektrischen Isolatoren zu analysieren und Konzepte für Gegenmaßnahmen zu erarbeiten. Die genannten Betriebsbedingungen führen zu unerwünschtem Materialtransport- und Ablagerungserscheinungen auf den Isolatoroberflächen, welche eine die Verringerung der Isolationswirkung zur Folge hat. Hauptziele der Arbeit sind die Untersuchung der Kontaminationsprozesse hinsichtlich ihrer Phänomenologie und deren Einflussgrößen. Neben der Materialanalyse von degradierten Bauteilen sollen zudem geeignete Proben für Auslagerungsversuche konzipiert und die Korrosionsprozesse theoretisch abgebildet werden. Anhand der eigenen Ergebnisse soll eine Vorzugslösung für einen Isolationsaufbau erarbeitet werden.

Die folgenden Schwerpunkte sind dabei zu bearbeiten:

- Literaturrecherche zu Kontaminationsprozessen allgemein sowie unter Hochtemperaturelektrolysebedingungen im Speziellen
- Mikroskopische Analyse vorhandener Proben auf Art der Kontamination
- Theoretische Beschreibung der zugrundeliegenden Phänomenologie der identifizierten Korrosionserscheinungen
- Konzeptionierung und Durchführung weiterer Untersuchungen zur Abbildung der Korrosionsvorgänge unter Berücksichtigung einer geeigneten Materialauswahl.
- Erstellung eines Maßnahmenkataloges zur Minimierung von Korrosion für eine verbesserte Langzeitstabilität.
- Ableitung einer Vorzugsvariante für einen elektrischen Isolationsaufbau mit Lebensdauerabschätzung.

Kontakt an der TU Dresden: M. Eng. Andreas Andris
Tel.: 0351 463 39633 | E-Mail: andreas.andris@tu-dresden.de

Betreuer an der TU Dresden: Dr.-Ing. Marion Herrmann
Tel.: 0351 463 32371 | E-Mail: marion.herrmann@tu-dresden.de

Kontakt bei Sunfire: Dr.-Ing. Peter Meisel
Tel.: 0351 896797 991 | E-Mail: peter.meisel@sunfire.de