

Thermogradientenprüfstand für Brennstoffzellen

Die Bachelorarbeit: „Thermogradientenprüfstand für Brennstoffzellen“ beschäftigt sich mit dem Thermogradientenprüfstand der Firma Hexis. Mit dem TGP werden die Brennstoffzellen des Brennstoffzellen-Heizgerätes „Galileo 1000 N“ auf ihr thermo-mechanisches Bruchverhalten untersucht.

Technische Probleme bei der Zellrisssdetektion mittels Akustiksensoren führen jedoch häufig zu einem verfrühten Messabbruch, da Störsignale entstehen und als Zellbruch detektiert werden. Zudem verfügt die Heizung des Prüfstandes nur über eine sehr begrenzte Lebensdauer von ca. 20 Messungen. Aus den genannten Gründen ist mit dem bestehenden Prüfstand keine rationelle Zellenprüfung möglich. Ziel dieser Arbeit war es, die Ursache dieser Probleme zu finden und den Aufbau des bestehenden Prüfstandes entsprechend zu optimieren. Mit dem angepassten Prüfstand sollen thermo-mechanische Belastungstests von ca. 30 Zellen durchgeführt und ausgewertet werden. Parallel dazu wird evaluiert, ob mit einem leistungsfähigen Akustikmessgerät die Zuverlässigkeit der Zellrisssdetektion erhöht werden könnte. Dabei wird auch die Machbarkeit einer Zellrisssdetektion mittels Ortung des Akustiksignals abgeklärt. Abschliessend werden Verbesserungsvorschläge und ein Konzept für einen neuen Prüfstand erarbeitet.

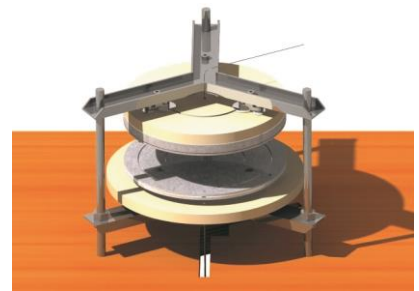
Eine Ursache für die Störsignale konnte in der Isolation aus Duratec 1000 gefunden werden. Risse in der Duratec-Isolation führen zur Emission von Schallwellen, welche durch das Akustikmesssystem als Zellbruch identifiziert werden. Deshalb wurde die Duratec-Isolation teilweise durch eine Isolation aus Keramikfasermatte ersetzt, womit eine drastische Reduktion der Fehlmessungen von 29 % auf 8 % erreicht werden konnte. Die Lebensdauer der Heizung wurde durch eine Verbesserung der Wärmeabfuhr aus dem Heizraum und einer Überwachung der Heizwendeltemperatur erhöht. Bei der Evaluation der Akustikmessung zeigte sich, dass eine Unterscheidung zwischen Zellbruch und Störsignal mit einem modernen digitalen Mehrkanalmessgerät aufgrund der Wellenform durchaus möglich erscheint, da die Störgeräusche sowohl kleinere Amplituden aufweisen, wie auch weniger Energie freisetzen als dies bei einem Zellbruch der Fall ist. Von einer Ortung mittels vier Akustiksensoren wird abgeraten.

Aus den Erfahrungen und Erkenntnissen dieser Arbeit resultierte ein überarbeitetes Prüfstand-Design. Es handelt sich dabei jedoch um einen Vorschlag, welcher noch nicht ausgearbeitet ist.

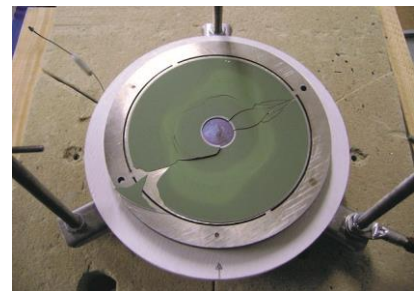


Diplomierende
Pascal Lenherr
Derk Wild

Dozent
Thomas Hocker



Aktuelles Design des
Thermogradientenprüfstandes



Rissbild einer Brennstoffzelle, die
durch thermo-mechanische
Belastung zum Bruch gebracht
wurde