

OptiGAA – Optimierung der Gasdiffusionsschicht für die Anwendung in Brennstoffzellen für Fahrzeuge – Schlussbericht

- Brennstoffzelle • Gasdiffusion • Mobilität; Akku • Lebensdauer • Automobilindustrie • alternatives Antriebskonzept • Nachfrage • Herstellkosten • Wasserstoffzelle • Verbrennungsmotor • Laufzeit • Kontaktwiderstand
- Verkehr • Imprägnierung • Beschichten • Leistungssteigerung • Prozessführung • Kompressibilität

Abstract

Die Automobilindustrie ist im Umbruch. Ohne alternative Antriebskonzepte zum Verbrennungsmotor wird die immer stärker werdende Nachfrage nach Mobilität zukünftig nicht auskommen. Eine große Zukunftsoption zur Erreichung einer höheren Mobilität ist die Brennstoffzelle. Brennstoffzellen sind gegenüber alternativen Konkurrenztechnologien, wie Akkus, umso wettbewerbsfähiger und umweltfreundlicher, je mehr es gelingt, die Lebensdauer und die Effizienz zu erhöhen und gleichzeitig die Herstellkosten zu senken.

Bei der Lösung der technischen Aufgaben und bei der Erreichung der Kostenziele spielen die einzelnen Komponenten der Brennstoffzelle eine wesentliche Rolle. Eine Kernkomponente der Brennstoffzelle ist die Gasdiffusionsschicht (engl.: Gas Diffusion Layer (GDL)). Um die Kosten pro Leistungseinheit zu senken und die Lebensdauer der Zelle zu erhöhen, wurden im OptiGAA-Projekt folgende Entwicklungsthemen bezüglich der GDL identifiziert und bearbeitet:

- (1) Entwicklung eines weitgehenden Materialverständnisses für die Leistungseinflüsse der Gasdiffusionsschicht zusammen mit entsprechenden Simulations- und Charakterisierungsmethoden,
- (2) Entwicklung von GDL-Oberflächen, die auch dünne Membranen nicht schädigen und eine lange Lebensdauer der Brennstoffzelle gewährleisten,
- (3) Anpassung der Stofftransporteigenschaften an die gegebenen Betriebsbedingungen in der automobilen Anwendung entsprechend der erarbeiteten Spezifikation
- (4) Optimierung der mechanischen Eigenschaften zur Minderung - der Intrusion der GDL in die Gaskanäle des Strömungsfeldes sowie; - des Kontaktwiderstands von der GDL zur Katalysatorschicht zur effektiveren Nutzung des Katalysators.

OptiGAA ist ein Verbundprojekt der FFCCT SE & Co. KG und der Daimler AG. Es wurde im Rahmen des Nationalen Innovationsprogramms Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie (NIP) vom Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) gefördert. Durch die



Entwicklung verbesserter Verfahren zur Herstellung der GDL konnte das Membranschädigungspotenzial der GDL um 80% reduziert werden, was eine deutliche Steigerung der Lebensdauer der Brennstoffzelle zur Folge hat. Durch statistische Versuchsreihen wurden neue Rohstoffe zur Imprägnierung und Beschichtung der GDL bewertet. Hierdurch konnten die Stofftransporteigenschaften verbessert werden, was zu weiteren Leistungssteigerungen von bis zu 30% und zu einem robusteren Betrieb der Brennstoffzelle führte. Die mechanischen Eigenschaften, insbesondere die Steifigkeit der Vliesstoffbasierten GDL, konnten durch das Einbringen neuer Faser-Rohstoffe und angepasster Prozessführung verbessert werden. Die versteiften GDL-Materialien führen insbesondere bei breiten Gaskanälen zu einer Erhöhung der Brennstoffzellen-Spitzenleistung von bis zu 20%. Die positiven Eigenschaften von vliesstoffbasierten GDL-Materialien, wie bspw. die Elastizität für die Rollbarkeit und die Kompressibilität für den Toleranzausgleich im Stack, konnten auch bei der neuentwickelten GDL beibehalten werden.

Die erreichten erheblichen Verbesserungen sowohl bei den Standard GDL-Materialien als auch bei der neuentwickelten GDL erfordern weitere Entwicklungsanstrengungen, um diese Verbesserungen in einem Produkt zusammenzuführen. Die bisherigen Ergebnisse sind so vielversprechend, dass diese Entwicklung in einem Nachfolgeprojekt weitergeführt werden soll.

Autoren und Institution

Duda, Stefan; Freudenberg FCCT - Fuel Cell Component Technologies, Weinheim, DE

Link zum vollständigen Abschlussbericht

<http://edok01.tib.uni-hannover.de/edoks/e01fb14/789980444.pdf>

Förderkennzeichen

03BV105A

Partner	Laufzeitbeginn	Laufzeitende	Projektbudget	Fördersumme
Freudenberg FCCT SE & Co. KG	01.09.2008	31.12.2012	1.977.221 €	949.066 €
Daimler AG	01.09.2008	31.12.2012	1.841.875 €	884.100 €
Gesamt			3.819.096 €	1.833.166 €



Dieser Steckbrief wurde mit Unterstützung der WTI-Frankfurt eG nach wissenschaftlichen Richtlinien zur Dokumentation von Fachinformationen erstellt.