

# BZ-System Design-Validierung für die Markteinführung PKW – Schlussbericht

- Bewertungsmethode • Brennstoffzelle • Brennstoffzellenfahrzeug • Brennstoffzellenstapel • Fehlermöglichkeits- und Fehlereinflussanalyse • Fehlerverhütung • Konstruktionsmethode • konstruktive Gestaltung
- Produktoptimierung • Produktplanung • Validierung

## Abstract

Dieser Bericht beschließt das Vorhaben "BZ-System Design-Validierung für die Markteinführung PKW" auf dem Weg zu einer robusten und zuverlässigen Brennstoffzellentechnologie für eine zukünftige Antriebstechnik im Automobil. Ziel des Vorhabens war die Entwicklung einer Methodik zur Design-Validierung von Brennstoffzellensystemen, ihrer Komponenten und sowie von Wasserstoff-Tanksystemkomponenten, um damit die Grundlage für die Fertigung großer Stückzahlen für die automotiv Anwendung zu schaffen.

Mit der Definition eines Zuverlässigkeits- und Robustheitsprozesses sollten bereits in den frühen Phasen der Technologieentwicklung Fehler auf sämtlichen Integrationsebenen (Komponente, BZ-System, Antriebsstrang) erkannt werden, um frühzeitig Maßnahmen zur Fehlerbehebung einleiten zu können.

Der Bericht beschreibt die in den acht Arbeitspaketen des Vorhabens erzielten Ergebnisse. So hatte das AP 3 zum Ziel die Erarbeitung von Methoden für Design-Verifikations- und Validierungsprüfungen an BZ-Systemkomponenten und BZ-Stacks, und in AP 4 erfolgte die Durchführung von Design-Verifikations- und Validierungsprüfungen an BZ-Systemen. Das AP 5 "Software-Validierung" umfasste die Absicherung und Validierung der Software der im BZ-System verbauten, Steuergeräte sowie die Freigabe der Software für den Betrieb in der Fahrzeugflotte. Das AP 6 "BZ-System-Validierung im Antriebsstrang" beinhaltete die Absicherung des automotiven BZ-Systems in der Umgebung eines alternativen Antriebsstrangs des zukünftigen BZ-Fahrzeugs. Schließlich erfolgten in AP 7 und AP 8 die Verifikation des Wasserstoffdruckbehälterdesigns und des Wasserstoffdruckregelventils.

Insgesamt wurden in diesem Vorhaben zur Absicherung des Designs bzw. der Qualität von BZ-Systemen erhebliche Fortschritte erzielt. Die Ergebnisse der angewendeten Methodik sind ein Meilenstein auf dem Weg zum kommerziellen Einsatz von BZ-Systemen in Antriebssträngen



von BZ-Fahrzeugen. Mit der Identifikation von Fehlern und deren Ursachen zu einem frühen Zeitpunkt der Entwicklung, sowie die Definition der entsprechenden Abstellmaßnahmen konnte die Auftrittswahrscheinlichkeit von Fehlern deutlich reduziert werden. Mit der Zunahme der Zuverlässigkeit und Robustheit wuchs auch die Lebensdauer der einzelnen Komponenten und somit auch jene der BZ-Systeme. Der angewendete Prozess der Zuverlässigkeits- und Robustheits-Analyse unterstützt eine effiziente Entwicklung robuster Produkte. Er ist für komplexe Systeme und Komponenten unverzichtbar. Als weiteres effizientes Werkzeug hat sich das Fehlermanagement erwiesen.

Die gesamte entwickelte Methodik bildet ein unverzichtbares Grundgerüst für die Auslegung robuster, zuverlässiger und langlebiger Komponenten aber auch die Entwicklung von Betriebsführungsstrategien der nachfolgenden Generationen von BZ-Systemen.

#### **Autoren und Institution**

Reindl, Michael; NuCellSys, Kirchheim unter Teck, DE

#### **Link zum vollständigen Abschlussbericht**

<http://edok01.tib.uni-hannover.de/edoks/e01fb16/845364987.pdf>

#### **Förderkennzeichen**

03BV207

<b>Partner</b>	<b>Laufzeitbeginn</b>	<b>Laufzeitende</b>	<b>Projektbudget</b>	<b>Fördersumme</b>
NuCellSys GmbH	01.10.2008	30.04.2014	22.556.139 €	9.699.140 €
<b>Gesamt</b>			<b>22.556.139 €</b>	<b>9.699.140 €</b>



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