

# Weiterführung der Ford-Brennstoffzellentechnologie- entwicklung zur Erreichung von konzernweiten Kostenzielen

Ford ist Gründungsmitglied der Clean Energy Partnership (CEP) Berlin und somit seit 2002 im Projekt engagiert. Zielsetzung der dritten CEP-Phase, die von 2011 bis 2016 lief, war die Beseitigung von immer noch existierenden Hindernissen für die Markteinführung der Brennstoffzellentechnologie.

Der Nachweis der prinzipiellen Alltagstauglichkeit der Technologie wurde während CEP Phasen I und II durch den Flottenversuch erbracht. In Phase III lag der Schwerpunkt auf der Wirtschaftlichkeit des Wasserstoffs als Energieträger. Zusätzlich zu der fortlaufenden Beteiligung von Ford an den übergreifenden Aktivitäten des gesamten Konsortiums im übergeordneten Modul wurden 4 technische Arbeitspakete für den Zeitraum 2012-2016 definiert. Sie knüpften an die in den CEP Phasen I und II begonnenen Arbeiten mit dem Ziel an, Kosten und Lebensdauer der BZ-Technologie zu verbessern.



- AP1: Kosten-Nutzen-Gegenüberstellung von 350 bar und 700 bar Tanksystemen
- AP2: Verbesserte Datenerfassung im Versuchsfahrzeug zur Ermittlung von Korrelationen zwischen Betriebsbedingungen und Lebensdauer
- AP3: Modellbasierte Untersuchung verschiedener Brennstoffzellen-Antriebsstrang-Topologien im Hinblick auf deren Energieeffizienz.
- AP4: Aufbau eines Versuchsträgers zur Erprobung der Systemtechnologie in Kombination mit dem elektrifizierten Antriebsstrang

Das im Testfahrzeug eingesetzte 700 bar Tanksystem ermöglichte bei ungefähr gleicher Tankgröße und Betankungszeit einen Zugewinn von 25% und somit eine Reichweitenvergrößerung von ca. 100 km. Die Simulationsergebnisse zeigten einen deutlichen Kostenvorteil für 700 bar Typ 4 gegenüber 700 bar Typ 3 Tanktechnologie. Die implementierte Datenerfassung erstellt die geplanten vordefinierten Diagramme aus realen ungefilterten und unbearbeiteten Fahrzeugdaten. Die prinzipielle Tauglichkeit aller Messpunkte konnte bewiesen werden.

Bei gleicher Brennstoffzellensystemkonfiguration konnten durch die Art der Verschaltung mit dem restlichen HV System des Fahrzeugs teilweise deutliche Effizienz- und damit Reichweitensteigerungen nachgewiesen werden. Der Versuchsträger ist aufgebaut und wird für die Erprobung der modellbasiert entwickelten Betriebsstrategien verwendet. Fahrzeugbetrieb und Fahrzeugbetankung war mit allen Tanksystemen problemlos. Die 100 km höhere Reichweite wird mit höheren Systemkosten durch den größeren Kohlefaserbedarf des 700 bar gegenüber 350 bar Tanks erkaufte. Während des Versuchszeitraums von 3 Jahren überwogen die reversiblen Performanceverluste die permanenten deutlich. Sie sind auf makroskopischer Ebene nicht unterscheidbar. Die modellbasiert entwickelte optimierte Betriebsführungsstrategie muss im realen Fahrzeugbetrieb weiter optimiert und angepasst werden. Dies ist Gegenstand der weiterlaufenden Arbeiten im AP4. Die Integration aller für den Antriebsstrang erforderlichen Subsysteme in ein Serienfahrzeug wie den Mondeo ist nach wie vor eine Herausforderung.

| Partner         | Laufzeitbeginn | Laufzeitende | Projektbudget      | Fördersumme        |
|-----------------|----------------|--------------|--------------------|--------------------|
| Ford-Werke GmbH | 01.04.2012     | 30.09.2016   | 3.340.084 €        | 1.603.240 €        |
| <b>Gesamt</b>   |                |              | <b>3.340.084 €</b> | <b>1.603.240 €</b> |