

## **CITARO mit Brennstoffzellenantrieb:**

### **Zukunftstechnologie in Kleinserie**

Die drei CITARO-Brennstoffzellenbusse, die im Rahmen von HH<sub>2</sub> in Hamburg zum Einsatz kommen, stammen aus einer Kleinserie von insgesamt 30 Fahrzeugen, die DaimlerChrysler und EvoBus für den Einsatz innerhalb des europäischen Projekts CUTE (Clean Urban Transport for Europe) aufgelegt haben. Von der Erprobung des revolutionären NEBUS, dem Brennstoffzellenprototyp von Mercedes-Benz, bis zur Fertigstellung der ersten CITARO-Busse mit Brennstoffzellenantrieb für das 21. Jahrhundert vergingen lediglich sechs Jahre.

Nachdem der Brennstoffzellenantrieb für Busse zunächst in Form von Konzeptfahrzeugen realisiert wurde, ist es das Ziel von CUTE, die Busse auf ihre Eignung im täglichen Praxisbetrieb zu erproben – und zwar in Bezug auf die unterschiedlichen topografischen, verkehrlichen und klimatischen Bedingungen. Die von DaimlerChrysler im Werk Mannheim gefertigten Busse basieren auf der bewährten CITARO-Serientechnologie. Das gilt zum einen für Fahrgestell und Aufbau, zum anderen für zentrale Baugruppen wie das Sechsgang-Automatikgetriebe, die Achsen und die Bremssysteme. Die Busse verfügen gemäß dem HOCHBAHN-Standard für Stadtverkehre über eine Klimaanlage, eine Absenkeinrichtung und eine Rampe.

Der Einsatz bewährter Serientechnologie hat verschiedene Gründe: Zum einen verlangen die Brennstoffzellenbusse lediglich eine sehr kurze Einweisungszeit von ihren Fahrern. Zum anderen gewährleistet die Bauweise ein hohes Maß an Vergleichbarkeit im Linienbetrieb zwischen den neuen Brennstoffzellenbussen und den herkömmlichen CITARO-Bussen mit Dieselantrieb. Auf den Einsatz der Bremsenergieerückgewinnung, einer ebenfalls viel versprechenden Technologie zur Einsparung von Energie, wurde verzichtet, u. a. um eine bessere Vergleichsbasis mit herkömmlichen Antrieben zu

schaffen und die Brennstoffzellenbusse nicht mit dem zusätzlichen Gewicht beispielsweise von Hochleistungsbatterien oder Schwungradspeichern zu belasten.

Von den im Stadtbild üblichen Bussen mit Dieselantrieb unterscheiden sich die Brennstoffzellenbusse in Hinblick auf ihren Motor, einem Elektromotor mit einer Betriebsspannung von 600 Volt und einer Antriebsleistung von 225 Kilowatt der eine ruck- und vibrationsfreie Fahrt ermöglicht, und durch die eigentliche Brennstoffzellentechnik im Dach, d. h. die Brennstoffzellen selber und die Druckgasbehälter für den Wasserstoff.

Die Brennstoffzellen, die in so genannten Stacks angeordnet sind, stammen vom kanadischen Unternehmen Ballard, mit dem DaimlerChrysler bereits seit Anfang der 90er Jahre zusammenarbeitet. Elektrische Energie, Wärme und reines Wasser sind die einzigen Emissionen einer Brennstoffzelle. Die Druckgasbehälter haben ein Speichervolumen von 1.850 Litern und fassen somit ca. 40 Kilogramm Wasserstoff bei einem Druck von 350 bar. Die Busse bieten Platz für 60 Kunden bei 28 Sitzplätzen, haben eine Reichweite von 250 Kilometern pro Tankfüllung und erreichen eine Höchstgeschwindigkeit von 80 km/h.

Die Unterbringung der Wasserstofftechnologie im Dach und die Qualität der verwendeten Bauteile garantieren höchste Sicherheitsstandards. Die Tanktechnologie weist einen Sicherheitsfaktor von 3,5 gegenüber dem maximalen Betriebsüberdruck auf. Alle Wasserstoff führenden Leitungen mit Ausnahme der Füllleitungen befinden sich im Busdach. Zudem ist der Bus mit Sensoren ausgerüstet, die im Fehlerfall die Wasserstoffzufuhr sofort abstellen. Im Fahrbetrieb verursacht der Brennstoffzellenbus systemseitig keinen nennenswert höheren Aufwand als Busse mit Dieselaggregaten. So dauert der Tankvorgang nur zehn Minuten. Lediglich auf nächtlichen Parkpositionen im Freien benötigt der Bus im Winter eine Stromversorgung, um das Einfrieren der Brennstoffzellen zu verhindern.