

BURKHARD EBERWEIN

Berliner Verkehrsbetriebe

BRENNSTOFFZELLEN- UND WASSERSTOFF-BUSSE IM ROUTINEEINSATZ VON VERKEHRSBETRIEBEN

Wie weltweit in den meisten Großstädten und Ballungszentren führt die Debatte um Nachhaltigkeit und den Schutz der Umwelt auch in der deutschen Hauptstadt Berlin zu immer strengeren Luftreinhaltevorschriften und zunehmenden Restriktionen für den städtischen Verkehr. Gerade die Berliner Verkehrsbetriebe (BVG) sind als größtes kommunales Nahverkehrsunternehmen in Deutschland gehalten, hinsichtlich des Umweltschutzes unter Beachtung der wirtschaftlichen Rahmenbedingungen Maßstäbe zu setzen. Betrachtet man die Entwicklung der Grenzwerte, so fällt auf, dass im Busbereich mit der Einführung der EURO 5 / EEV – Motoren bereits ein entscheidender Schritt vollzogen wurde. Ab dem Jahr 2012 mit der voraussichtlichen Einführung der EURO 6 Norm sind die Abgaswerte nochmals deutlich zu reduzieren. Hierzu sind auch noch Anstrengungen im Bereich der Forschung und Entwicklung notwendig. Die Berliner Verkehrsbetriebe (BVG) testen deshalb mit Wasserstoff betriebene Omnibusse im Linienverkehr, um ganz neue Wege in der Antriebstechnologie zu erproben.

Kraftstoff mit Zukunftspotenzial

Wasserstoff hat mittel- bis langfristig das Potenzial, den Ausstoß klimaschädlicher Abgase maßgeblich zu verringern. Ein Fahrzeug, das mit regenerativem Wasserstoff als Kraftstoff betrieben wird, emittiert kein CO₂ und fährt praktisch schadstofffrei – ganz gleich ob die Antriebsenergie über Wasserstoffverbrennungsmotoren oder über Brennstoffzellen bereitgestellt wird.

In den Jahren 2005 bis 2006 erfolgte, gefördert vom Bundesministerium für Wirtschaft u. Arbeit, der Aufbau eines flüssigwasserstoff betriebenen Hybridgelenkombibusses mit Brennstoffzelle, Wasserstoffverbrennungsmotor und Energiespeicher.

Neben der BVG erproben namhafte deutsche und internationale Fahrzeughersteller, Mineralöl- und Energiekonzerne sowie Technologieentwickler im Rahmen des Projekts „Clean Energy Partnership“ (CEP) den PKW-, Bus- und Tankstellenbetrieb in Berlin.

Parallel dazu nutzen die Berliner Verkehrsbetriebe derzeit Wasserstoff im Rahmen des EU-geförderten Projekts HyFLEET:CUTE (Januar 2006 - Dezember 2009). Das Projekt umfasst insgesamt 14 Busse mit Wasserstoffverbrennungsmotoren, das ist die derzeit weltweit größte Flotte an wasserstoffgetriebenen Stadtomnibussen.

- 4 Fahrzeuge sind mit 150 kW-Saugmotoren ausgestattet. Diese ersten Fahrzeuge kamen zur Fußballweltmeisterschaft im Juli 2006 zur BVG und sind seitdem im regulären Liniendienst der BVG eingesetzt. Dabei überzeugen sie durch ihre hohe Betriebssicherheit und ihre Servicefreundlichkeit. Mit einem Verbrauch von rund 20 kg Wasserstoff/100 km (entspricht ca. 43 Litern bei vergleichbaren Dieselnbussen) sind diese Fahrzeuge im Fahrbetrieb praktisch emissionsfrei.

- 10 weitere Fahrzeuge sind mit aufgeladenen 200 kW-Turbomotoren ausgestattet. Die Inbetriebnahme dieser Fahrzeuge begann im Oktober 2007. Es wurde erwartet, dass diese Fahrzeuge deutliche Vorteile hinsichtlich ihrer Effizienz gegenüber der ersten Generation aufweisen werden. Aufgetretene Probleme an der Motortechnik führten jedoch seitens der MAN zu der Entscheidung, diese Technologie mit Beendigung des Projektes nicht weiter zu verfolgen.

Die grundlegende Funktionsweise der MAN-Wasserstoffverbrennungsmotoren entspricht weitgehend den bewährten Erdgasmotoren. Die Abgasemissionen des Wasserstoffmotors liegen weit unterhalb der ab 2008 geltenden Euro 5 Norm und erfüllen damit bereits heute zukünftige Abgasstandards.

Zur Instandsetzung der Busse dient eine speziell für die Wasserstofftechnologie konzipierte Werkstatt. Mit dem TÜV entwickelte Sicherheitsvorkehrungen und Konzepte ermöglichen Arbeiten am Gassystem der Omnibusse.

Zur Betankung ihrer Busse arbeitet die BVG eng mit TOTAL Deutschland zusammen, die an ihrer Tankstelle an der Heerstraße in Spandau sowohl die Busse der BVG als auch die PKW der CEP betankt. Hier legt man besonderen Wert auf eine hohe Betriebssicherheit und Verfügbarkeit der Betankungseinrichtungen. Neben der Bereitstellung von flüssigem Wasserstoff wird gasförmiger Wasserstoff gegenwärtig auch mittels Dampfreformierung aus LPG erzeugt, einem Byprodukt der Erdölraffinerie. Vorteil dieses Verfahrens ist, dass es eine reibungslose Erprobung der Fahrzeuge ermöglicht und damit den Nachweis einer prinzipiellen Machbarkeit erlaubt. Durch Nutzung von „Abfallwasserstoff“ anstelle von Diesel erfolgt unmittelbar eine CO₂-Reduzierung beim Betrieb der Busse. Alternative Formen der Wasserstoffherzeugung und der Einsatz erneuerbarer Energien zu seiner Herstellung führen zum Ende des Vorhabens im Jahr 2016 zu einer weiteren CO₂-Einsparung von mindestens 50%.

Ausblick in eine saubere Zukunft

Aufgrund der bisher gesammelten Erfahrungen mit der Technologie beabsichtigt die BVG, ihre Aktivitäten im Rahmen des „Nationalen Innovationsprogramms Wasserstoff und Brennstoffzellentechnologie“ das maßgeblich durch das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung gefördert wird, auszubauen. Zwischen 2010 und 2016 sollen weitere Busse in Betrieb genommen werden. Ziel der BVG und ihre Partner ist insbesondere die Effizienzsteigerung der Fahrzeuge.

Die markanten Berliner Doppeldecker und die übrigen Omnibusse werden seit 1998 mit CRT - Partikelfiltern ausgerüstet, die zusätzliche Emissionsreduzierungen erbringen. Zusammen mit vielen anderen Maßnahmen ist die Erprobung von Wasserstoff als Kraftstoff deswegen ein logischer Schritt für die Berliner Verkehrsbetriebe in Richtung auf eine nachhaltige und umweltfreundliche Zukunft.