

Forschungsberichtsblatt BWPLUS

**Wasserstoffmobilität im ÖPNV der Stadt Offenburg und
Umgebung – Konzeptentwicklung, technoökonomische
Analyse und gesellschaftliche Akzeptanz
„H2Bus“**

von

M. Zeller, R. Luise, M. Sikka
Europäisches Institut für Energieforschung

N. Hartmann, H. Kim
Hochschule Offenburg
Institut für Energiesystemtechnik

T. Soylu
Karlsruher Institut für Technologie
Institut für Verkehrswesen

Förderkennzeichen: BWÖPN18004-18006

Die Arbeiten des Baden-Württemberg-Programms Lebensgrundlage Umwelt und ihre
Sicherung (BWPLUS) werden mit Mitteln des Landes Baden-Württemberg gefördert

Dezember 2019

Für Verkehrsunternehmen stellt die Erprobung neuer Technologien eine große Herausforderung dar. Zum einen müssen sich Verkehrsunternehmen auf die emissionsfreie Mobilität der Zukunft vorbereiten und zum anderen dürfen auch solche Erprobungen die Dienstleistungsqualität nicht gefährden, zum anderen muss weiterhin ein Technologie-offener Betrieb gewährleistet werden.

Sowohl Wasserstoff-Busse als Batterie-Busse können ihren Beitrag zur Umstellung des ÖPNV auf emissionsfreie Mobilität leisten. Je nach Anwendungsmuster können sich beide Technologien gut ergänzen, und zu einem volkswirtschaftlichen Optimum führen. Es gilt, die Technologien im realen Umfeld zu erproben, um praxisnahe Erfahrung zu sammeln und dabei Mitarbeiter auszubilden, ohne die Qualität des Betriebs zu gefährden. Bei der aktuellen Kostenlage sehen beide Technologien ihre Einführung in den Betrieb mit Mehrkosten im Vergleich zu der aktuellen Diesel-Lösung verbunden.

Bei einer Batterie-basierten Lösung mit Pantograph-Schnellladung sind kürzere Linien gute Kandidaten für eine elektrische Umstellung ohne Auswirkungen auf die Größe der Busflotte. Auch Liniensystemen beliebiger Länge mit Knotenpunkten in regelmäßigen Abständen ermöglichen eine gemeinsame Nutzung der Ladeinfrastruktur, und stellen somit reduzierte Aufbaukosten der Ladeinfrastruktur in Aussicht. In diesen Fällen sind aber auch Fahrplanmanagement-Aspekte hinsichtlich der Ladezeit am Pantograph mit zu berücksichtigen, die nicht Bestandteil dieser Studie gewesen sind. Allgemein lassen die Kosten-Prognosen für Batterie- und Batterie-elektrische Fahrzeuge eine signifikante Kostenreduzierung bis 2030 erkennen, die in manchen Konfigurationen zur Kostenparität und sogar geringeren Kosten als mit der Diesel-Variante führen würde.

Anders als für Batterie-Busse stellt die Linien-Konfiguration keinen wirtschaftlichen Einflussfaktor auf den Betrieb von Wasserstoff-Bussen dar. Die derzeitige Reichweite der H₂-Busse reicht aus, um die zu erwartende tägliche Fahrleistung zu decken. Bei der Wasserstoffmobilität sind aber die Versorgungsinfrastruktur und die damit verbundenen Kraftstoffkosten von entscheidender Bedeutung. Ihr Aufbau ist mit hohen Investitionskosten und gesetzlichen Verpflichtungen verbunden (BImSchG, BetrSichV), die für eine erste Erprobung der Technologie im kleinen Maßstab eine Hürde für Verkehrsunternehmen darstellen könnte. Die H₂ Mobility Deutschland bietet die Möglichkeit an, 700 bar Tankstellen mit einem 350 bar Modul zu erweitern, das die tägliche Versorgung von ca. 6 Bussen ermöglicht. Mit begrenzten Risiken für die Verkehrsunternehmen bietet es sich daher an, die H₂ Mobilität auf einer limitierten Busflotte zu erproben. Da der Aufbau des H₂-Mobility Deutschland Tankstellennetzes eine Lücke in Offenburg und Umgebung aufweist, wäre es vorstellbar, an der Errichtung einer solchen Tankstelle zu arbeiten, die die Betankung und Erprobung von Wasserstoff-Bussen ermöglicht. Auf längerer Sicht ist die Sicherstellung einer gut platzierten, zuverlässigen und nachhaltigen Wasserstoffquelle von entscheidender Bedeutung. Derzeit liegen vorhandene

Wasserstoffquellen in mehr als 100 km Entfernung. Eine Nutzung der Wasserkraft des naheliegenden Rheins erscheint durchaus sinnvoll, sowohl aus wirtschaftlichen als auch aus umwelt-technischen Gründen (erneuerbarer Strom, Stromkostenreduzierung durch Eigenversorgung, kürzere Transportwege, möglicher Nutzen für die Eurometropole Straßburg).

Es lässt sich festhalten, dass für die Region Offenburg zunächst die Erprobung beider Technologien, der Elektromobilität als auch der Wasserstoffmobilität, empfohlen wird. Es sollte zeitnah in den Erfahrungsaufbau mit beiden Technologien investiert werden. Zudem sollte bei der Elektromobilität das Flottenmanagement untersucht und evaluiert werden und bei der Wasserstoffmobilität die Möglichkeiten der Kooperation für den Aufbau der Wasserstofftankstelle. Im Rahmen der nächsten Ausschreibungsrunde für den öffentlichen Nahverkehr in Offenburg wird empfohlen diesen emissionsfrei auszuschreiben. Es ist absehbar, dass aus Kostengründen (Kostenparität der Elektromobilität mit der Dieselvariante) als auch aus Gründen der Anforderung bzgl. der Emissionsgrenzwerte der ÖPNV emissionsfrei umgesetzt werden sollte.