

Neue Wege der Mobilität

GASTBEITRAG Zum Fahrplanwechsel 2022/23 nimmt der Rhein-Main-Verkehrsverbund die weltweit größte Brennstoffzellen-Zugflotte im Personenverkehr in Betrieb.

JOACHIM MICHELS, FAHMA GMBH · KARL-HEINZ KOLODZIG-BURKHARDT, ALSTOM TRANSPORT DEUTSCHLAND GMBH

Alstom hat mit der Entwicklung eines wasserstoffbetriebenen Zuges im Jahr 2014 begonnen. Im September 2016 wurde der erste Prototyp auf der Basis eines dieselbetriebenen Triebzugs vom Typ Coradia Lint 54 auf der InnoTrans vorgestellt. Zwei mit einem Brennstoffzellenantrieb ausgerüstete Züge waren zwischen September 2018 und Februar 2020 im Passagierbetrieb bei der Eisenbahnen und Verkehrsbetriebe Elbe-Weser GmbH (evb) auf den Linien von Bremerhaven nach Buxtehude und Cuxhaven im Einsatz und konnten ihre Alltagstauglichkeit unter Beweis stellen (siehe Seite 11).

Der Rhein-Main-Verkehrsverbund (RMV) hatte bereits 2014 eine Absichtserklärung zur Bestellung von wasserstoffbetriebenen Zügen unterschrieben. Im Mai 2019 schloss der RMV dann über die Tochterfirma Fahrzeugmanagement Region Frankfurt RheinMain GmbH (fahma) mit Alstom einen Vertrag zur Lieferung von 27 dieser Züge. Der Vertrag umfasst außerdem die Wartung und Wasserstoffbelieferung für 25 Jahre. Die Auslieferung der 27 Züge ist für den Zeitraum Mai bis Dezember 2022 geplant, sodass der Fahrgastbetrieb mit den Coradia iLint zum Fahrplanwechsel Ende 2022 erfolgen wird. Bedient werden dann die RMV-Linien 11 (Frankfurt-Höchst – Bad Soden), 12 (Frank-

furt am Main – Königstein), 15 (Frankfurt – Bad Homburg – Brandoberndorf) und 16 (Friedrichsdorf – Friedberg).

Die Coradia iLint werden ähnlich einem Elektrofahrzeug mit elektrischer Energie angetrieben. Im Unterschied zum Elektrofahrzeug wird die Energie jedoch nicht über den Fahrdrat bezogen, sondern lokal auf dem Zug mittels einer Brennstoffzellenanlage erzeugt. In dieser reagiert der Wasserstoff mit dem Sauerstoff aus der Umgebungsluft zu reinem Wasser und Wasserdampf unter Erzeugung von elektrischer Energie. Diese wird für den Antrieb der Fahrzeuge und Hilfsbetriebe, wie zum Beispiel Licht, Druckluft und Klimaanlage, benötigt.

Eine wesentliche Komponente des alternativen Antriebs ist neben der Brennstoffzellenanlage die leistungsfähige Traktionsbatterie. Sie speichert sowohl die Energie, die während des Bremsvorgangs generatorisch im Fahrmotor erzeugt wird, als auch die Energie aus den Brennstoffzellen, wenn diese nicht benötigt wird. So kann die Energie zu einem späteren Zeitpunkt wieder abgegeben werden.

In den Beschleunigungsphasen wird der Brennstoffzellenstrom im Wesentlichen dafür benötigt, die erforderliche Antriebsleistung mittels Traktionsumrichter sowie den Bord-



Ab Jahresende 2022 fahren 27 Brennstoffzellenzüge des Typs Coradia iLint von Alstom auf vier Strecken des Taunusnetzes.

strom über die Hilfsbetriebeumrichter bereitzustellen. Zusätzlich liefert die Batterie Energie, um die kurzzeitige Leistungsspitze im Beschleunigungsvorgang zu unterstützen. Durch diese Kombination aus Brennstoffzelle und Traktionsbatterie ergibt sich eine hohe Effizienz der Antriebsanlage. Zugleich kann die Leistung der Brennstoffzelle hinsichtlich ihrer physischen Größe einsatzgerecht optimiert werden.

Durch das von Alstom entwickelte intelligente Energiemanagementsystem werden die Energieströme beim Bremsen, Ausrollen und Beschleunigen permanent so gesteuert, dass die Fahrzeuge immer im optimalen Energieverbrauchsbereich betrieben werden. Im Fahrbetrieb wird die effiziente Energieausnutzung zusätzlich durch ein Fahrerassistenzsystem unterstützt. So kann der Triebfahrzeugführer die energieeffizienteste Fahrweise noch besser nutzen.

Der intelligente Umgang mit der erzeugten oder aus dem Bremsvorgang gewonnenen Energie, in Verbindung mit dem leistungsfähigen Fahrerassistenzsystem, erhöht den Gesamtwirkungsgrad der Brennstoffzellenantriebsanlage und führt zu einem reduzierten Wasserstoffverbrauch. Somit kann der Coradia iLint die Reichweite und Leistungen vergleichbarer dieselbetriebener Regionalzüge erzielen.

Die wasserstoffführenden Komponenten (Brennstoffzellenanlage und Wasserstofftanks) sind auf dem Fahrzeugdach so montiert, dass sie sich sehr harmonisch in das Gesamtdesign des Fahrzeugs einfügen. Die Batterieanlage sowie die Traktionsanlage, bestehend aus dem Traktionsumrichter und dem Antriebsmotor, sind unterflur eingebaut.

Besonderer Wert wird auf die Geräuschemissionen im Außen- und Passagierbereich des Fahrzeugs gelegt, um die modernen Anforderungen an die Geräuschentwicklungen zu erreichen. Der Coradia iLint unterscheidet sich in dieser Hinsicht nicht von einem Elektrofahrzeug.

Das Innendesign wurde im Vergleich zu den Diesel-Lint überarbeitet. Im Innenbereich wird es weiterhin eine 1. und eine 2. Klasse geben. Neu sind die bequemen Sitze, die im Cantilever-System eingebaut werden und für viel Beinfreiheit sorgen. Zusätzlich wird der Passagierkomfort durch eine WLAN-Anlage mit ausreichender Abdeckung erhöht. Auch die Klimaanlage wurde komplett überarbeitet. Die großen Fenster sind jetzt in Doppelverglasung ausgeführt und mit einer neuartigen Wärmeschutzbeschichtung ausgestattet, die die Durchlässigkeit für Mobilfunkfrequenzen nur minimal beeinträchtigt.

Großer Wert wurde wieder auf ein ausreichendes Platzangebot in den Mehrzweckzonen der Niederflurbereiche gelegt. Sie bieten neben barrierefreien Stellplätzen für zwei Rollstühle auch eine entsprechende Universal-WC-Anlage. Die zweite Mehrzweckzone bietet Platz für bis zu zwölf Fahrräder. Die Triebzüge sind zudem mit einer Spaltüberbrückung ausgerüstet, um den Fahrgastwechsel an den Stationen sicher zu gewährleisten. Über



ALSTOM TRANSPORT DEUTSCHLAND GMBH (3)

Die neuen Coradia iLint werden neben der 2. Klasse (oben) auch über einen 1.-Klasse-Bereich verfügen (unten).

mitgeführte Klapp rampen ist im Bedarfsfall sichergestellt, dass auch mobilitätseingeschränkte Fahrgäste wie Rollstuhlfahrer jederzeit an Bord kommen. Große Bildschirme informieren die Fahrgäste über den Fahrtverlauf, die möglichen Anschlussverbindungen und ggf. Verspätungen. Die Fahrgasträume sind zudem videoüberwacht. Die Speicherfunktion des installierten Kamerasystems kann bei Vorfällen im Fahrgastbereich nachträglich zu deren Klärung beitragen.

Die fahma GmbH hat nicht nur die neuen Coradia iLint bestellt, sondern aufgrund der neuartigen Antriebstechnik auch die Fahrzeuglieferung zusammen mit der Instandhaltung und der Energieträgerbereitstellung in ein umfangreiches Verfügbarkeitsmodell integriert. Alstom ist für die Bereitstellung der Werkstatt und die Durchführung der Instandhaltung verantwortlich. Der Hersteller verpflichtet sich dabei für 25 Jahre, tagtäglich betriebsbereite Fahrzeuge in der erforderlichen Zahl bereitzustellen. Das Ausschreibungsverfahren für den zukünftigen Betreiber der Züge läuft derzeit noch. ●