

Die Mobilität der Zukunft gemeinsam gestalten.

Nahverkehrszug der nächsten Generation

Emissionsfrei, wirtschaftlich, kundenorientiert



ALSTOM



Das SPNV-Fahrzeug der nächsten Generation: Emissionsfrei, wirtschaftlich, kundenorientiert

I. Zeit für den Technologiesprung

Der Schienenpersonennahverkehr (SPNV) in Deutschland ist ein international anerkanntes Erfolgsmodell. Seit der Bahnreform 1994 und der Regionalisierung des SPNV 1996 hat die Zahl der Fahrgäste im Nahverkehr auf der Schiene um fast 90 Prozent zugenommen. Damit diese Erfolgsgeschichte weitergeht und Nahverkehrsbahnen zukünftig einen noch größeren Beitrag zu Klimaschutz und nachhaltiger Mobilität leisten können, müssen wir schon heute die Weichen für den Nahverkehr von morgen stellen.

Eine Schlüsselrolle spielen dabei die Schienenfahrzeuge im Nahverkehr. Kundenanforderungen wandeln sich, Technologien entwickeln sich weiter und Ansprüche an die Kosteneffizienz wachsen. Gleichzeitig sind Schienenfahrzeuge für eine lange Einsatzdauer von bis zu 30 Jahren konzipiert. Vor diesem Hintergrund ist es eine strategische Gestaltungsaufgabe ersten Ranges, rechtzeitig prägende Merkmale zu identifizieren, denen die nächste Fahrzeuggeneration im Nahverkehr genügen muss.

Diese Aufgabe kann der Bahnsektor nur gemeinsam lösen. Akteure aus allen Bereichen des Sektors haben daher gemeinsam zentrale generationsprägende Merkmale erarbeitet, die Orientierung für den weiteren Innovationsprozess bieten.

II. Zukunft gemeinsam gestalten

Die hier präsentierten generationsprägenden Merkmale von SPNV-Fahrzeugen sind das Ergebnis eines Diskussionsbeginns innerhalb des Sektors und eine Einladung des Sektors an die Politik für einen Nahverkehrs-Zukunfts-Pakt. Die Initiatoren möchten konkrete Wege aufzeigen zur CO₂-freien Mobilität (Pariser Klimaschutzabkommen), barrierefreien Mobilität (UN-Behindertenrechtskonvention) und zur Effizienzsteigerung beim Einsatz von Steuergeldern (finanzielle Nachhaltigkeit). Vergaberechtliche Details werden bewusst außen vor gelassen.

Bei der Implementierung der Vorschläge für die nächste Fahrzeuggeneration stehen insbesondere die Aufgabenträger des SPNV vor großen Herausforderungen, die nur im Zusammenspiel mit der Politik gemeistert werden können. So kann die hier skizzierte Vision, ab Ende 2024 auf neue Dieseltriebzüge zu verzichten und wenn, dann nur noch Gebrauchtfahrzeuge weiter fahren zu lassen, nur in Partnerschaft mit der öffentlichen Hand realisiert werden. Die Beschaffung, Erprobung im Echtbetrieb und Evaluation von SPNV-Fahrzeugen mit alternativen Antrieben muss finanziell vom Staat flankiert werden, damit trotz der Initialisierungskosten alternative Antriebe preislich wettbewerbsfähig sind. Auch können alternative Antriebe bei SPNV-Fahrzeugen nur im Zusammenspiel mit der Infrastruktur weiterentwickelt werden. Hier ist bei den Bundesschienenwegen der Bund gefordert. Ähnliches gilt für die nahezu von allen politischen Parteien geforderte Barrierefreiheit. Fahrzeugseitige Neuerungen laufen ins Leere, wenn der Bund nicht ausreichende Investitionsmittel bereitstellt, um die Anpassung der Bahnsteiginfrastruktur an den 55 oder 76 cm-Standard zügig voranzutreiben.

Das SPNV-Fahrzeug der nächsten Generation: Emissionsfrei, wirtschaftlich, kundenorientiert

III. Emissionsfrei mobil

Elektromobilität ist schon heute die dominierende Antriebsform im SPNV: etwa 64 Prozent der Betriebsleistung (Zugkilometer) im Schienenpersonennahverkehr werden bereits elektrisch und damit vor Ort emissionsfrei erbracht, bezogen auf die Verkehrsleistung (Personenkilometer) sind es bereits über 80 Prozent. Elektromobilität erlaubt zudem die Nutzung erneuerbarer Energiequellen, deren Anteil kontinuierlich wächst. Als einziger Verkehrsträger speist der elektrische Schienenverkehr bereits jetzt im Normalfall seine Bremsenergie zurück ins Stromnetz ein und steigert somit zusätzlich die Effizienz des elektrischen Antriebs. Es ist das Ziel der Branche, die heute noch vorhandene Lücke zu 100 Prozent Elektromobilität zu schließen und zukünftig völlig auf die Nutzung von Dieselantrieben im SPNV zu verzichten. Hintergrund sind die politischen Ziele zur Reduktion des Treibhausgasausstoßes, zu denen der Schienenverkehrssektor weiter beitragen will, aber auch die bereits angelaufene politische Debatte um Einsatzverbote für Diesel-Straßenfahrzeuge in Ballungsräumen, die perspektivisch auch den Schienenverkehr betreffen werden.

Zum Ziel 100 Prozent Elektromobilität im SPNV wird die weitere Elektrifizierung von Strecken (Oberleitung oder Stromschiene) einen Beitrag leisten. Meilensteine sind ein Netzelektrifizierungsgrad von 70 Prozent in Deutschland im Jahr 2025 gegenüber aktuell rund 60 Prozent und ein Netzelektrifizierungsgrad von mindestens 75 Prozent im Jahr 2030. Dies bedeutet aber auch: die Branchenakteure gehen davon aus, dass eine nennenswerte Zahl von SPNV-Strecken auf lange Zeit nicht elektrifiziert sein wird. Für diese Strecken müssen zukünftig Fahrzeuge mit alternativen Antrieben zur Verfügung stehen, die auch ohne elektrifizierte Infrastruktur elektromobil unterwegs sein können. Für nicht elektrifizierte Infrastruktur existieren bereits zwei Technologiepfade, die aus Sicht der Branchenakteure im SPNV weiterverfolgt werden sollten. Dies sind zum einen Brennstoffzellenfahrzeuge, und zum anderen Fahrzeuge, die mit Batterien bzw. Energiespeichern ausgerüstet sind.

Diese beiden Konzepte adressieren unterschiedliche Einsatzbereiche: Brennstoffzellenfahrzeuge haben hohe Reichweiten von einigen hundert Kilometern, benötigen aber eine eigene Wasserstoff-Tankinfrastruktur. Batteriefahrzeuge haben bislang eine kürzere Reichweite auf nicht elektrifizierter Infrastruktur, fahren aber auf elektrifizierter Infrastruktur im konventionellen elektrischen Betrieb und können zudem unter der Oberleitung oder anderer Ladeeinrichtung wiederaufgeladen werden. Hier ist ein großer Systemvorteil der Bahn, dass mit den elektrifizierten Strecken schon heute eine leistungsfähige Ladeinfrastruktur für Batteriefahrzeuge zur Verfügung steht. Dies bietet auf absehbare Zeit nur die Schiene.

Um die Vorteile der alternativen Antriebe maximal nutzen zu können, müssen Elektrifizierungsmaßnahmen und die den Verkehrsausschreibungen zugrundeliegenden Betriebsprogramme miteinander koordiniert werden. Dabei sind elektrifizierte und nicht elektrifizierte Abschnitte so zu kombinieren, dass eine dieselfreie Traktion bestmöglich unterstützt wird.

Das SPNV-Fahrzeug der nächsten Generation: Emissionsfrei, wirtschaftlich, kundenorientiert

Vision für den Nahverkehr der Zukunft: der emissionsfreie Zug

- **Elektromobilität** ist auch **auf nichtelektrifizierten Strecken** möglich. Die Fahrzeughersteller bringen entsprechende **Fahrzeuge bis spätestens 2021** zur **Serienreife**.
- **Batteriefahrzeuge** verfügen im Betrieb auf Strecken ohne Elektrifizierung über ausreichende Reserven für die Bewältigung der Betriebsparameter, die heute bei der Dieseltraktion üblich sind (Fahrodynamik, zeitgemäße Klimatisierung sowie eventuelle betriebliche Störungen). Kurzfristig sind dabei nach heutigem Kenntnisstand Reichweiten von 50 km ohne Zwischenladung machbar.
- Batteriefahrzeuge können während der Fahrt in elektrifizierten Abschnitten und im Stand unter Oberleitung oder anderer Ladeeinrichtung für nicht elektrifizierte Abschnitte geladen werden.
- **Brennstoffzellenfahrzeuge** verfügen über ausreichende Reserven für die Bewältigung der Betriebsparameter, die heute bei der Dieseltraktion üblich sind (Fahrodynamik, zeitgemäße Klimatisierung sowie eventuelle betriebliche Störungen). Kurzfristig sind dabei nach heutigem Kenntnisstand Reichweiten von 1.000 km ohne Zwischenbetankung machbar.
- Bei allen **Betriebsaufnahmen im SPNV ab Ende 2024**, bei denen **Neufahrzeuge** gefordert sind, sind **keine Dieselfahrzeuge** mehr notwendig, d.h. Neufahrzeuge verfügen über alternative Antriebe oder können zumindest nachträglich auf emissionsfreie Technik umgerüstet werden.

IV. Wirtschaftlich und kundenorientiert konstruiert

Die Weiterentwicklung von SPNV-Fahrzeugen im Hinblick auf Effizienz und Kundenfreundlichkeit ist im Grundsatz kein neuer Ansatz, sondern ein kontinuierlicher, laufender Prozess. Dennoch lassen sich Themenbereiche identifizieren, in denen der Handlungsdruck besonders groß ist und wo die SPNV-Fahrzeuge der nächsten Generation herstellerunabhängig neue Lösungen bieten müssen.

Hierzu gehören die flottenübergreifende Kuppelbarkeit der Fahrzeuge (Möglichkeit, verschiedene Fahrzeugtypen in einem Zugverband zu nutzen), die Einstiegssituation (Zusammenspiel von Fahrzeug und Bahnsteighöhe) sowie die Upgrade-Fähigkeit (Möglichkeit, Fahrzeuge innerhalb ihrer Nutzungsdauer an neue Kundenanforderungen und neue Technologien, etwa in der Leit- und Sicherungstechnik, anpassen zu können).

Eine universelle Kuppelbarkeit von SPNV-Fahrzeugen ist aktuell nicht gegeben. Dies bedeutet, dass verschiedene Fahrzeugtypen in der Regel nicht gemeinsam in einem Zugverband eingesetzt werden können, teilweise ist ein gemeinsamer Einsatz nicht einmal bei verschiedenen Bauserien des gleichen Fahrzeugtyps möglich. Dies erschwert einen effizienten und flexiblen Fahrzeugeinsatz und die flexible Anpassung des Platzangebotes an die Nachfrage. Diesen Zustand müssen die SPNV-Fahrzeuge der nächsten Generation überwinden.

Im Hinblick auf die Einstiegssituation können Anforderungen an die nächste Fahrzeuggeneration nicht unabhängig von der Entwicklung der Bahnsteig-Infrastruktur formuliert werden. Zwar ist derzeit noch eine große Vielfalt unterschiedlicher Bahnsteighöhen im deutschen Schienennetz zu finden. Standard

Das SPNV-Fahrzeug der nächsten Generation: Emissionsfrei, wirtschaftlich, kundenorientiert

sind aber inzwischen Bahnsteighöhen von 55 oder 76 cm, die beim Neu- und Ausbau der Bahnsteiginfrastruktur außerhalb reiner S-Bahn-Netze angewendet werden. Die SPNV-Fahrzeuge der nächsten Generation müssen daher für 55 und 76 cm Bahnsteighöhe geeignet sein. Ziel des Bundes und der DB Netz AG ist eine einheitliche Bahnsteighöhe von 76 cm auf dem „Hauptnetz“, also auf Strecken in Ballungsräumen und auf Hauptkorridoren, die vom Fernverkehr und anderem überregionalem Verkehr bedient werden. Im Ergebnis wird für die Kunden ein zunehmend barrierefreier Zugang zum SPNV erreicht.

Die Erfahrung zeigt, dass sich Kundenanforderungen, aber auch Technologien häufig bereits in Zeiträumen wandeln, die deutlich kürzer sind als der Lebenszyklus eines SPNV-Fahrzeuges. Wenn es nicht möglich ist, Fahrzeuge an sich wandelnde Anforderungen mit vertretbarem Aufwand anzupassen, verkehrt sich die lange Lebensdauer von Schienenfahrzeugen vom Vorteil zum Wettbewerbsnachteil. Die SPNV-Fahrzeuge der nächsten Generation müssen daher so konzipiert sein, dass sie sich mit möglichst geringem Aufwand an neue Anforderungen und technische Entwicklungen anpassen lassen.

Neben den Kundeninteressen müssen auch die besonderen Interessen des Zugpersonals verstärkt beachtet werden. Es muss eine größere Ausrichtung auf die Themenfelder Arbeitsplatzergonomie sowie Sicherheit für das Zugpersonal und den Kunden erfolgen.

Vision für den Nahverkehr der Zukunft: der wirtschaftliche und kundenorientierte Zug

Alle neuen SPNV-Fahrzeuge

- sind so zu gestalten, dass nach aktuellem Stand der Wissenschaft und Technik eine größtmögliche **Sicherheit für die Kunden und das Zugpersonal** gewährleistet wird. Dazu gehören insbesondere die technische und räumliche Prävention vor Übergriffen sowie spezielle **Einrichtungen zur Notfallkommunikation**.
- müssen so konzipiert werden, dass die **Arbeitsplätze des Zugpersonals** nach arbeitswissenschaftlichen Gesichtspunkten **ergonomisch gestaltet** werden.
- verfügen über eine **standardisierte Schnittstelle**, um Steuerungsfunktionen fahrzeugneutral (und drahtlos) übertragen zu können, so dass im Ergebnis eine **universelle Kuppelbarkeit** möglich ist.
- sind **für 55 und 76 cm Bahnsteighöhe geeignet**, so dass dieses Leistungsmerkmal **bei allen Betriebsaufnahmen im SPNV ab 2022** (S-Bahnnetze ausgenommen) **obligatorisch** werden kann.
- werden so konzipiert, dass sie an neue Anforderungen/Entwicklungen in den Bereichen **IT-Ausstattung, Innenraumgestaltung und Energiespeicher** angepasst werden können. **Ab 2019 zeigen die Fahrzeughersteller Konzepte auf, wie bei den drei Merkmalen Upgrade-Fähigkeit realisiert werden kann**, um die Fahrzeuge über die gesamte Lebensdauer auf einem intermodal wettbewerbsfähigen Niveau zu halten.

Berlin, im April 2018