

## **In der Senatssitzung am 26. Mai 2020 beschlossene Fassung**

### **Antwort des Senats auf die Kleine Anfrage der Fraktion der FDP vom 10. März 2020**

#### **„Einsatz von Wasserstoffzügen und wasserstoffbetriebenen Rangierloks in Bremen“**

Die Fraktion der FDP hat folgende Kleine Anfrage an den Senat gerichtet:

„Eine der möglichen Zukunftstechnologien und Treibstoffe der Zukunft stellt die Brennstoffzelle und der Wasserstoff dar. Der Einsatz der umweltfreundlichen Technik steht jedoch noch am Anfang. Noch kommen im Zugverkehr herkömmliche Dieseltriebwagen zum Einsatz, obwohl die Zugbranche in der Entwicklung von alternativen Antriebstechnologien schon weiter vorangeschritten ist. Die ersten Wasserstoffzüge haben sich seit mehr als einem Jahr, nach mittlerweile über 100.000 gefahrenen Kilometern, bewährt. Während die erste Regionalverbindung mit Brennstoffzellen zwischen Buxtehude, Bremerhaven, Cuxhaven und Bremervörde verkehrt, gibt es weitere nicht elektrifizierte Strecken, welche in Bremen starten und enden, auf denen noch gewöhnliche Dieselantriebe zum Einsatz kommen.

Auch im Bereich der Rangierloks gibt es bei der Umstellung auf den Wasserstoffantrieb noch erhebliches Potenzial. Die Umstellung von Rangierloks und Zügen hätte nicht nur erhebliche Vorteile für das Klima, sondern mit der Umstellung können auch eine höhere Zuverlässigkeit für den Kunden und weniger Strafzahlungen für den Betreiber erreicht werden. Der Bund unterstützt die Umrüstung auf eine klimafreundliche Bahnmobilität insofern, dass er Teile der Mehrkosten für die Wasserstofffahrzeuge übernimmt. Der Verkehrsverbund Rhein-Main hat sich bereits dieser Antriebsform angenommen und 27 Brennstoffzellenzüge geordert.

Vor diesem Hintergrund fragen wir den Senat:

1. Inwieweit gibt es bereits überregionale Gespräche mit Bahnbetreibern bzw. möglichen Bahnbetreibern bezüglich des Einsatzes von Wasserstoffzügen und -Rangierloks für den Betrieb in Bremen beziehungsweise von und nach Bremen und wenn ja, wie weit fortgeschritten sind die Gespräche?
2. Gibt es bereits landesübergreifende Gespräche und eine enge Zusammenarbeit mit Niedersachsen und der LNVG hinsichtlich dem vermehrten Einsatzes von wasserstoffbetriebenen Fahrzeugen für den SPNV und den Güterverkehr?
3. Welche Strategie verfolgt Bremen bezüglich der Einführung von Wasserstoffzügen auf nicht elektrifizierten Strecken, die in Bremen starten oder enden?
4. Welche Strategie verfolgt Bremen bezüglich der Umstellung von Dieselerangierloks auf Wasserstoffrangierloks im Bereich der Bahnlogistik?
5. Welche Maßnahmen ergreift der Senat, um mehr Wasserstoffzüge auch auf anderen Strecken verkehren zu lassen?
6. Welche Maßnahmen ergreift der Senat, damit mehr Wasserstoffrangierloks in Bremen eingesetzt werden?
7. In welcher Obliegenheit liegt der Auf- und Ausbau eines Wasserstofftankstellennetzes für Schienenfahrzeuge und welche Maßnahmen unternimmt der Senat, um eine entsprechende Infrastruktur aufzubauen?
8. Welche Fördermaßnahmen gibt es seitens der EU, des Bundes beziehungsweise des Landes hinsichtlich des Auf- und Ausbaus des Wasserstofftankstellennetzes für Schienenfahrzeuge?“

Der Senat beantwortet die Kleine Anfrage wie folgt:

### **Vorbemerkung**

Eisenbahnfahrzeuge werden heute dort elektrisch betrieben, wo eine Oberleitung vorhanden ist, und mit Diesel auf allen nicht elektrifizierten Strecken und im Regelfall im Rangierdienst. Bei Fahrten, bei denen auf Teilabschnitten eine Oberleitung fehlt, wird heute in aller Regel auf ganzer Distanz auf Dieseltraktion gesetzt. Perspektivisches Ziel muss es sein, komplett auf die Dieseltraktion zu verzichten. Dazu gibt es verschiedene Ansätze. Der aus Sicht des Senats wichtigste Ansatz ist es, den Anteil der elektrifizierten Streckenkilometer in Deutschland von heute 60% signifikant zu erhöhen und Größenordnungen wie sie in der Schweiz (100%), den Niederlanden (76%) oder in Österreich (72%) üblich sind zu erreichen. Damit können im Nahverkehr zusätzliche Linien auf elektrische Traktion umgestellt werden und im Güterverkehr kann ein längerer Anteil der Fahrt, im Idealfall die gesamte Strecke, elektrisch zurückgelegt werden. Als Brückentechnologie sind auch bimodale Fahrzeuge entwickelt worden, beispielsweise Lokomotiven, die einen vollwertigen elektrischen und einen Dieselantrieb kombinieren. Auch dadurch wird der Anteil der mit Diesel zurückgelegten Zugkilometer reduziert. Einem ähnlichen Prinzip folgen bisher für den Personenverkehr entwickelte Fahrzeuge, die sowohl unter elektrischer Oberleitung als auch aus Batteriespeisung betrieben werden können.

Ein weiteres Feld im Schienenverkehr sind Wasserstoffantriebe. Aufgrund der sehr ungünstigen Energieverwertung werden sie derzeit eher als Brückentechnologie verstanden. In allen Bereichen sind aktuell Aktivitäten zur Adaption der Brennstoffzellen an eisenbahnspezifische Belange der Schienenbranche zu verzeichnen, insbesondere im Forschungssektor und im Fahrzeugbau. Auch die Rahmenbedingungen bei der Entwicklung einer solchen neuen Technologie müssen berücksichtigt werden; hierzu zählen beispielsweise die Gewährleistung einer Wasserstoffversorgung über den gesamten Lebenszyklus der Fahrzeuge und ein zu garantierender Preiskorridor bei der Wasserstoffversorgung.

Der Anwendungsfall im Weser-Elbe-Netz im Schienenpersonennahverkehr zeigt, dass die Technologie durchaus anwendungsreif ist. Gleichwohl stellt diese Anwendung von Wasserstoff im Schienenverkehr bisher nur ein weltweit erstes Pilotprojekt dar. Die Wirtschaftlichkeit dieser Technologie im Vergleich zu anderen nachhaltigen Antriebsformen ist bisher nicht in den Fokus gerückt worden.

### **Zu den Fragen im Einzelnen:**

Aufgrund des Sachzusammenhangs werden die Fragen 1. und 2. gemeinsam beantwortet.

- 1. Inwieweit gibt es bereits überregionale Gespräche mit Bahnbetreibern bzw. möglichen Bahnbetreibern bezüglich des Einsatzes von Wasserstoffzügen und -Rangierloks für den Betrieb in Bremen beziehungsweise von und nach Bremen und wenn ja, wie weit fortgeschritten sind die Gespräche?**
- 2. Gibt es bereits landesübergreifende Gespräche und eine enge Zusammenarbeit mit Niedersachsen und der LNVG hinsichtlich dem vermehrten Einsatzes von wasserstoffbetriebenen Fahrzeugen für den SPNV und den Güterverkehr?**

Gemeinsam mit der Landesnahverkehrsgesellschaft Niedersachsen (LNVG) ist die Senatorin für Klimaschutz, Umwelt, Mobilität, Stadtentwicklung und Wohnungsbau (SKUMS) als SPNV-Aufgabenträger im Land Bremen der erste Auftraggeber bundesweit, der in einem Verkehrsnetz planmäßig Triebwagen mit Wasserstoffantrieb zum Einsatz gebracht hat. Einige weitere Regionen, wie der erwähnte Rhein-Main-Verkehrsverbund ist dem hiesigen Beispiel gefolgt. Die vom Fragesteller angeregten Gespräche mit Eisenbahnunternehmen haben insofern bereits sehr früh stattgefunden. Nach dem mittlerweile erfolgreich abgeschlossenen Probetrieb werden bis 2022 14 Triebwagen mit Wasserstoffantrieb durch die LNVG beschafft und im Weser-Elbe-Netz (auf den Strecken Bremerhaven – Cuxhaven und Bremerhaven – Bremervörde – Buxtehude) eingesetzt.

Hierzu wird auch eine Wasserstofftankstelle in Bremervörde errichtet. Diese wird zu ca. 40 % vom Bund gefördert. Die übrigen Kosten tragen die SPNV-Aufgabenträger LNVG und SKUMS über die Energiekosten. In der Anfangsphase wird Bestandswasserstoff genutzt, der mit Lkw-Trailern zur Tankstelle gebracht wird. In der Folge soll dann zunehmend auf eine Vorortproduktion mittels Elektrolyse unter Nutzung von Windstrom umgestellt werden.

Gespräche zu Anwendungen auch im Güterverkehr finden in verschiedenen Formaten, wie Veranstaltungen, Projekten, Netzwerken und Konferenzen regelmäßig statt. Es besteht weitgehende Einigkeit darüber, dass hier ein entsprechendes Potenzial für die Zukunft besteht, das erschlossen werden soll. Der Konkretisierungsgrad ist bisher jedoch noch gering.

Aufgrund des Sachzusammenhangs werden die Fragen 3. und 5. gemeinsam beantwortet.

**3. Welche Strategie verfolgt Bremen bezüglich der Einführung von Wasserstoffzügen auf nicht elektrifizierten Strecken, die in Bremen starten oder enden?**

**5. Welche Maßnahmen ergreift der Senat, um mehr Wasserstoffzüge auch auf anderen Strecken verkehren zu lassen?**

Hier wird zunächst auf die einleitenden Ausführungen zum Thema „Elektrifizierung“ im weiteren Sinne verwiesen.

Generelles Ziel des Senats ist es, den Anteil des Dieselantriebs im Schienenverkehr schrittweise zu reduzieren. Hierfür gibt es verschiedene Ansatzpunkte, bei denen auch der Einsatz alternativer Antriebstechnologien eine wichtige Rolle spielt. Der Einsatz von Wasserstoff im Schienenverkehr ist eine mögliche Lösung, aktuell ist es aber noch geboten, diese Frage technologieoffen zu stellen. Zu den einzelnen derzeit mit Dieselnzügen im Land Bremen betriebenen SPNV-Linien:

Die Bremerhaven berührende Linie RB33 (Cuxhaven – Bremerhaven – Buxtehude) wird ab 2022 mit Wasserstoffzügen betrieben (s. Antwort zu den Fragen 1 und 2).

Die Linie RE19 (Bremen – Oldenburg – Wilhelmshaven) wird im Dezember 2022 nach Abschluss der Elektrifizierung zum Jade-Weser-Port auf elektrische Triebwagen umgestellt.

Für die Bremen berührende Linie RB37 (Bremen – Langwedel – Soltau – Uelzen) ist im Rahmen der Ausbauplanungen des Bundes eine Elektrifizierung der Gesamtstrecke vorgesehen. Nach Inbetriebnahme ist ebenfalls eine Umstellung des SPNV auf elektrische Triebwagen eingeplant.

Damit verbleibt im Land Bremen nur die Linie RB58 (Bremen – Vechta – Osnabrück), für die heute noch keine alternative Antriebsart definiert ist. Da Schienenfahrzeuge langlebige Investitionsgüter sind, ist eine sofortige Umstellung wirtschaftlich nicht vertretbar. Die heute eingesetzten Fahrzeuge (ab Baujahr 2011) sind mit Partikelfiltern ausgestattet und erfüllen mindestens die Abgasnorm Stage IIIB, neuere Fahrzeuge sogar Stage IV und V (vergleichbar mit EURO VI bei Pkw). Es laufen derzeit Bemühungen, die Bestandsfahrzeuge zu hybridisieren oder mit alternativen Kraftstoffen zu betreiben.

Bei notwendigen Ersatzinvestitionen wird zu entscheiden sein, ob die Linie RB58 einem Elektrifizierungsprojekt zugeführt werden kann, oder ob hier ggf. ein Anwendungsfall für batterieelektrische Triebwagen vorliegt, Wasserstoffzüge zum Einsatz gelangen oder ggf. bis dahin weitere Antriebsarten anwendungsfähig sind.

Der Prozess ist abhängig von den wirtschaftlich sinnvollen Zeitpunkten der Ersatzbeschaffung und den verfügbaren Technologien, die zum Einsatzprofil der Fahrzeuge und den infrastrukturellen Gegebenheiten der Einsatzstrecken sowie den Versorgungsmöglichkeiten mit alternativen Energieformen passen müssen.

**4. Welche Strategie verfolgt Bremen bezüglich der Umstellung von Dieselerangierloks auf Wasserstoffrangierloks im Bereich der Bahnlogistik?**

Bremen betreibt keine eigenen Rangierlokomotiven. Die Tätigkeit des Rangierens wird von privaten Unternehmen im Auftrag unterschiedlicher Eisenbahnverkehrsunternehmen wahrgenommen. Bisher liegen keine Erkenntnisse vor, ob und falls ja zu welchem Zeitpunkt seitens der Rangierdienstleister Wasserstoffrangierloks eingesetzt werden sollen. Im Rahmen von Projekten im Land Bremen, wie z.B. dem EFRE-Projekt „Lunedelta“, werden aktuell Ansätze zum Einsatz der Wasserstofftechnologie sondiert, die auch für den Bereich der Transporttechnologien von Bedeutung sein können.

**6. Welche Maßnahmen ergreift der Senat, damit mehr Wasserstoffrangierloks in Bremen eingesetzt werden?**

Da die Praxistauglichkeit wasserstoffbasierter Antriebe im Rangierbetrieb noch nicht gegeben ist, ist auch ein konkreter Einsatz kurzfristig nicht realistisch. Zu gegebener Zeit kann eine Förderung der privaten Rangierdienstleister bei der Entwicklung, der Anschaffung oder dem Betrieb solcher Lokomotiven thematisiert werden.

**7. In welcher Obliegenheit liegt der Auf- und Ausbau eines Wasserstofftankstellennetzes für Schienenfahrzeuge und welche Maßnahmen unternimmt der Senat, um eine entsprechende Infrastruktur aufzubauen?**

Bisher gibt es kein Wasserstofftankstellennetz für Schienenfahrzeuge. Da Wasserstoff analog zu anderen Treibstoffen zu behandeln ist, ist die Bereitstellung einer möglichen Wasserstofftankstelle im Schienenbereich grundsätzlich eine Aufgabe der Kraftstoff-Bereitstellungsfirmen, wie zum Beispiel der DB Energie. Im Rahmen des erwähnten Einsatzes im SPNV-Netz „Weser-Elbe“ sind die SPNV-Aufgabenträger über die Bestellerentgelte an das Eisenbahnverkehrsunternehmen an der Finanzierung der Wasserstofftankstelle beteiligt.

**8. Welche Fördermaßnahmen gibt es seitens der EU, des Bundes beziehungsweise des Landes hinsichtlich des Auf- und Ausbaus des Wasserstofftankstellennetzes für Schienenfahrzeuge?**

Sowohl die EU als auch der Bund bieten Förderprogramme an, die sektorspezifisch oder sektorübergreifend ausgerichtet sind. Entsprechende Stellen bieten ihre Hilfe an, um die Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie zu forcieren, hier insbesondere die Nationale Organisation Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie (NOW).