

Mitteilung des Senats

Wie wird Bremerhaven zum attraktiven Wasserstoffstandort?

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

Dass Wasserstoff und Wasserstoffderivate in Zukunft zu den bedeutendsten Energieträgern zählen werden, ist seit mehreren Jahren bekannt. Das Land Bremen, seine beiden Stadtgemeinden und seine Firmen unternehmen seit geraumer Zeit Schritte, um wichtige Teile der Wirtschaft mit den genannten Energieträgern zu versorgen. Swb und Arcelor Mittal Bremen sind Teil des Projekts „Clean Hydrogen Coastline“, in dem u.a. ein Pipeline-System von den Niederlanden bis Hamburg (und weiter in den Norden) aufgebaut wird. Dieses Pipeline-System wird das Stahlwerk nahe des Industriehafens der Stadt Bremen versorgen.

Auch unabhängig von den IPCEI-Projekten werden Wasserstoffprojekte in Bremerhaven realisiert. Ab Mitte 2023 soll in Bremerhaven ein Elektrolyseur grünen Wasserstoff für das örtliche Busunternehmen liefern. Der Elektrolyseur mit einer Leistung von 2 Megawatt wurde vor wenigen Monaten bestellt und soll ab Ende 2022/Anfang 2023 Wasserstoff für den öffentlichen Nahverkehr erzeugen. Das tzt Bremerhaven hat in einem Projekt untersucht, ob industrielle CO₂-Emissionen mit Wasserstoff versetzt werden können, um synthetisches Methan zu produzieren. Dieses Methan könnte wiederum in industriellen Prozessen als Energieträger eingesetzt werden. Interessant ist Bremerhaven aber auch für die Produktion von Brennstoffzellenfahrzeugen.

Denkbar wäre auch, Wasserstoff über die Bremischen Häfen zu importieren, z.B. über Pipeline oder über Wasserstoffderivate. Entsprechende Derivate könnten einerseits dem Schiffsverkehr als Energieträger dienen. Andererseits könnte über eine entsprechende Infrastruktur der Wasserstoff in Bremerhaven angelandet und weiterverteilt werden. Als Grundlage für den Transport des Wasserstoffes könnte das vorhandene (anzupassende) Erdgasnetz dienen. Auch die Enquetekommission „Klimaschutzstrategie für das Land Bremen“ schlägt vor, das vorhandene Erdgasnetz anzupassen (d.h. Rückbau und Umbau für Wasserstoffnutzung). Der angelandete Wasserstoff kann dann auch kleineren Abnehmern zur Verfügung gestellt werden. Zum jetzigen Zeitpunkt ist noch nicht ersichtlich, ob ein Großabnehmer in Bremerhaven oder um Bremerhaven herum vorhanden ist. Beim Netzum- bzw. -ausbau ist neben den technischen Fragen zu klären, wer Nutzungsrechte für das (Erdgas-)Netz hat, um mögliche Anpassungen des Netzes anzuordnen. Problematisch ist im Moment noch, dass in den Netzkarten nicht eingezeichnet ist, Bremerhaven an ein regionales (oder nationales) Wasserstoffnetz anzuschließen.

Wir fragen den Senat:

1. Unter welchen Bedingungen wäre es möglich, die vorhandenen Teile des Erdgasnetzes in Bremerhaven zu Wasserstoffnetzen umzuwandeln?
 - a. Mit welchen Investitionskosten ist die Umwandlung verbunden?
 - b. Sind die Betriebskosten des Wasserstoffnetzes vergleichbar mit denen des Erdgasnetzes?
 - c. Fernab von der technischen Möglichkeit: Ist absehbar, ob der Betrieb eines Wasserstoffnetzes in Bremerhaven wirtschaftlich betrieben werden kann?
2. Welche Bedingungen müsste der Hafen in Bremerhaven erfüllen, um für den Import von Wasserstoff per Pipeline (z.B. aus Norwegen) geeignet zu sein? Würde die aktuelle Infrastruktur ausreichen, um die Weiterleitung vom Hafen in Bremerhaven zu regionalen Großabnehmern zu ermöglichen und damit mit Wasserstoff zu versorgen? Sind dem Senat potentielle Großabnehmer (ggf. mehrere mittelgroße Abnehmer) in oder außerhalb des Bremerhavener Hafens bekannt? Wie müsste die Infrastruktur ertüchtigt werden und welche Investitionen sind dafür notwendig?
3. Ist der Hafen in Bremerhaven geeignet für Import von Wasserstoffderivaten, wie Methanol oder Ammoniak?
 - a. Kann das Methanol für Verkehrsmittel genutzt werden, abgesehen vom Schiffsverkehr und welche weiteren Anwendungsfelder sieht der Senat?
 - b. Wäre es möglich Methanol oder Wasserstoff für den Einsatz in Wasserstoffloks für den Verkehr auf der letzten Meile zu nutzen, bei dem eine Elektrifizierung nicht möglich ist (z.B. weil Oberleitungen das Beladen von Zügen nicht möglich machen)?
4. Reicht die aktuelle Wasserstoffproduktion aus, um (abgesehen von Bussen) die lokale Nahrungsmittel- und Fliesenindustrie und ggf. sich ansiedelnde Fahrzeugindustrie (Brennstoffzellenfahrzeuge) mit Wasserstoff zu versorgen? Wenn nicht, welche Elektrolysekapazitäten (z.B. 10-15 MW oder mehr) wäre dafür notwendig?
5. Wird bei der Verlegung von neuen Gasversorgungsnetzen darauf geachtet, dass diese zukünftig auch zu 100 Prozent Wasserstoff durchleiten können? Entstehen dabei Mehrkosten? Können diese über die Klimaschutzstrategie 2038 übernommen werden?

Der Senat beantwortet die Kleine Anfrage wie folgt:

Vorbemerkung

Bereits im Jahr 2017 wurde eine erste Studie für „Anwendungsmöglichkeiten von Wasserstoff im Bereich Mobilität und Logistik auf dem Gebiet des Fischereihafens Bremerhaven“ vom Senator für Wirtschaft, Arbeit und Häfen beauftragt. Darauf aufbauend entwickelte sich das erste große Wasserstoff-Förderprojekt des Landes (Wasserstoff - Grünes Gas für Bremerhaven), das mit rd. 20 Mio. € ein Elektrolyse-Testfeld auf dem Gelände des ehemaligen

Flugplatzes Luneort sowie konkret fünf Anwendungsentwicklungen im Bereich Mobilität und Logistik sowie der Lebensmittelindustrie erprobt hat. Darüber hinaus sind im Rahmen der Fördermaßnahme „Wasserstofftestregion“ weitere Untersuchungen für die Errichtung eines Wasserstoff-Testzentrums sowie Umrüstungsmöglichkeiten von Nutzfahrzeugen für die Polizei Bremerhaven und der FBG durchgeführt worden. Aktuell wird im Rahmen der Fördermaßnahme die Erprobung eines Plasmalyseurs (Wasserstoff aus Abwasser) sowie die Errichtung eines Wasserstofftechnikums im Fischereihafen Bremerhaven durchgeführt. Weiterhin sind im Jahr 2022 sieben Wasserstoff-Busse für den ÖPNV in Bremerhaven und eine Großkehrmaschine für die Entsorgungsbetriebe Bremerhaven angeschafft worden, von denen bereits drei Busse ausgeliefert wurden und aktuell den Betrieb aufnehmen.

Darüber hinaus hat sich die BIS Bremerhaven erfolgreich an einer Ausschreibung des Bundes für ein Innovations- und Technologiezentrum Wasserstoff beteiligt und eine Förderzusage für den ersten Bauabschnitt des Wasserstofftestzentrums (H₂-3D-Teststand) erwirkt. Der Teststand wird vom ttz Bremerhaven beantragt und umgesetzt. Die Planungs- und Umsetzungsmittel für einen zweiten und dritten Bauabschnitt werden aktuell für die Haushaltsaufstellung der SWH eingeplant.

Zu den Fragen im Einzelnen

- 1. Unter welchen Bedingungen wäre es möglich, die vorhandenen Teile des Erdgasnetzes in Bremerhaven zu Wasserstoffnetzen umzuwandeln?**
 - a. Mit welchen Investitionskosten ist die Umwandlung verbunden?**
 - b. Sind die Betriebskosten des Wasserstoffnetzes vergleichbar mit denen des Erdgasnetzes?**
 - c. Fernab von der technischen Möglichkeit: Ist absehbar, ob der Betrieb eines Wasserstoffnetzes in Bremerhaven wirtschaftlich betrieben werden kann?**

Eine Machbarkeitsstudie in der der Transformationsprozess von Erdgas hin zu Wasserstoff in einem Netz in Brandenburg im Jahr 2021 untersucht wurde, zeigt, dass das Erdgasverteilnetz leitungsseitig bereits heute für Beimischungen von 20- 30 % Wasserstoff geeignet ist, das Netz für die Umstellung auf 100% Wasserstoff grundsätzlich geeignet ist und in künftigen Betriebsführungsintervallen in Mess- und Zähltechnik investiert werden soll, um „H₂-Readyness“ herzustellen. Neben den notwendigen Investitionen auf Grund der Altersstruktur (Lebensdauer), die bereits heute für einen künftigen Betrieb mit Wasserstoff ausgerichtet werden sollen, sind im Wesentlichen Maßnahmen im Bereich der Messtechnik notwendig. Die angeschlossenen Verbraucher waren nicht Inhalt der durchgeführten Untersuchung. Die Endgeräte auf Kundenseite sind nach heutigem Kenntnisstand nur sehr eingeschränkt „H₂-ready“.

Nach Auskunft der swb AG scheint es nach erster technischer Analyse mit Anpassungen möglich, Wasserstoff im Erdgasnetz beizumischen oder auch zu 100% zu transportieren. Für den Transport seien allerdings die Regelanlagen anzupassen oder wasserstofftauglich zu erneuern. Dabei komme es bei einer Transformation des Gasnetzes immer auch auf die zu versorgenden Kunden an, auch die Anzahl der Kunden und die zu transportierende Wasserstoffmenge spielen eine wesentliche Rolle. Wichtige Rahmenbedingung sei dabei die konkrete Abnahmemenge durch potentielle Kunden und deren feste Absicht, Wasserstoff einsetzen zu wollen als Voraussetzung für die Konzeption eines Netzes. Daher kann die Frage für Bremerhaven hier nicht pauschal beantwortet werden.

- a. Innerhalb der Diskussion um den Transformationsprozess werden in vorgenannter Studie Szenarien betrachtet, die eine Umstellung von Gas auf Wasserstoff in den Verteilnetzen in Brandenburg in mehreren Schritten mit ansteigenden Wasserstoffanteilen betrachten. Ziel ist es, dort bis 2045 die Gasnetze komplett auf Wasserstoff umzustellen. Es wird dabei nur ein geringer Anstieg der Investitionskosten prognostiziert.

Die swb AG kann zu den Kosten einer Umwandlung des Netzes in Bremerhaven aktuell keine pauschale Antwort geben, da es sich um Individualprüfungen handeln wird und diese u.a. abhängig von den Transportwegen sind. Auch werde bspw. der Explosionsschutz aufwändiger ausfallen, da das Medium andere Reaktionsgeschwindigkeiten und Explosionsgrenzen aufweist.

- b. Die Betriebskosten werden sich voraussichtlich im Rahmen der Erdgasnetzbetriebskosten bewegen, da der Deutsche Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (DVGW) Regeln für Erdgas um die Gasfamilie Wasserstoff erweitert wird und damit die gleichen Regeln gelten. Die Bundesnetzagentur hat eine Anreizregulierung erlassen, die den Betrieb und die Investitionen sehr ähnlich der Regulierung von Erdgasnetzen regelt.
- c. Zur Wirtschaftlichkeit des Betriebs eines Wasserstoffnetzes in Bremerhaven kann noch keine Aussage gemacht werden. Die wesernetz verfolgt und begleitet die weitere Entwicklung, z.B. im Kontext Clean Hydrogen Coastline ([Clean Hydrogen Coastline | Wasserstoff | swb](#)).

2. Welche Bedingungen müsste der Hafen in Bremerhaven erfüllen, um für den Import von Wasserstoff per Pipeline (z.B. aus Norwegen) geeignet zu sein? Würde die aktuelle Infrastruktur ausreichen, um die Weiterleitung vom Hafen in Bremerhaven zu regionalen Großabnehmern zu ermöglichen und damit mit Wasserstoff zu versorgen? Sind dem Senat potentielle Großabnehmer (ggf. mehrere mittelgroße Abnehmer) in oder außerhalb des Bremerhavener Hafens bekannt? Wie müsste die Infrastruktur ertüchtigt werden und welche Investitionen sind dafür notwendig?

Im Auftrag der Senatorin für Wissenschaft und Häfen untersucht derzeit eine Studie die Entwicklung und den Aufbau einer hafenbezogenen Wasserstoffwirtschaft. Diese Studie wird zeitnah vom ISL in Zusammenarbeit mit dem tz Bremerhaven abgeschlossen und vorgelegt und betrachtet insbesondere mögliche Importwege. Es ist beabsichtigt, die Studie dem Hafenausschuss noch in der laufenden Legislaturperiode vorzustellen.

Ein Wasserstoffimport per Pipeline aus Norwegen wird in der Studie nicht betrachtet, wohl aber der schiffsgebundene Transport von Wasserstoff und dessen Derivaten zu den bremischen Häfen. Bisher gibt es in Bremen und Bremerhaven zwar Energieterminals für fossile Energieträger, direkt nutzbare Energieterminals für Wasserstoff oder dessen Derivate sind aber nicht vorhanden *[Ein Umschlag von Druckwasserstoff in Druckgascontainern für Abnehmer kleinerer Bedarfe ist zwar auf den Containerterminals grundsätzlich möglich, wird aber bisher von Seiten der Wirtschaft nach Informationen von Eurogate noch nicht nachgefragt.]*, die Untersuchung geeigneter Standorte ist Gegenstand der o.g. Untersuchung.

Als potentielle regionale Großabnehmer sind zunächst das Stahlwerk Bremen und der Straßenschwerlastverkehr sowie perspektivisch die Schifffahrt und der Flughafen Bremen zu nennen, für die sich auch internationale Wasserstoffhersteller als Lieferanten interessieren. Erzeuger/Lieferanten zu denen aktuell Kontakt besteht, planen Wasserstoff als Druckwasserstoff oder gebunden in einem flüssigen organischen Wasserstoffträger (LOHC) per Schiff anzutransportieren und den Wasserstoff (ggfs. nach Aufbereitung) mittels einer noch zu errichtenden Wasserstoff-Pipeline zu den Abnehmern nach Bremen/ins Hafenhinterland zu liefern.

Um solche Transport- und Lieferketten zu ermöglichen, müssten geeignete Standorte für Wasserstoffimportterminals identifiziert und entwickelt werden, die neben einer ausreichenden Flächengröße für die erforderlichen Umschlags- und Aufbereitungsanlagen, über eine wettbewerbsfähige seeseitige Anbindung sowie eine Bahn- und Wasserstoffpipelineanbindung ins Hinterland verfügen. Förderlich dürften sich stoffliche oder energetische Kooperationen/Verwertungsmöglichkeiten bei anderen Unternehmen auswirken. Nach Vorlage der eingangs genannten Studie sollen die darin aufgezeigten Ansätze bewertet sowie die notwendigen Maßnahmen und die damit verbundenen Investitionen ermittelt werden.

3. Ist der Hafen in Bremerhaven geeignet für Import von Wasserstoffderivaten, wie Methanol oder Ammoniak?

- a. **Kann das Methanol für Verkehrsmittel genutzt werden, abgesehen vom Schiffsverkehr und welche weiteren Anwendungsfelder sieht der Senat?**
- b. **Wäre es möglich Methanol oder Wasserstoff für den Einsatz in Wasserstoffloks für den Verkehr auf der letzten Meile zu nutzen, bei dem eine Elektrifizierung nicht möglich ist (z.B. weil Oberleitungen das Beladen von Zügen nicht möglich machen)?**

Zur Beantwortung dieser Frage wird auf die o.g. Studie und deren geplante Vorstellung im Hafenausschuss verwiesen.

- a. Methanol kann abgesehen von Schiffen grundsätzlich in einer ganzen Reihe von Verbrennungsmotoren eingesetzt werden. Dennoch zeichnet sich ein großmaßstäblicher Einsatz bisher nicht ab. Die Nutzung von Methanol in der Schifffahrt wird in Bremen durch das neue AWI Forschungsschiff Uthörn bereits entlang der gesamten Wertschöpfungskette vorangetrieben (Verbrennungstechnologie, Produktion, Lagerung, Betankung).
- b. Für den Einsatz in Loks für den Verkehr auf der letzten Meile oder wo eine Elektrifizierung nicht möglich ist, laufen Untersuchungen zum Einsatz von Wasserstoff. An anderen Standorten werden auch E-Loks mit Zusatzbatterien getestet. Besonders sinnvoll ist die Verwendung von Methanol immer dann, wenn das bei der Verbrennung anfallende CO₂ abgeschieden (und im Kreislauf geführt) werden kann. Für die Anwendung in Rangierloks sind bisher keine Tests bekannt.

4. Reicht die aktuelle Wasserstoffproduktion aus, um (abgesehen von Bussen) die lokale Nahrungsmittel- und Fliesenindustrie und ggf. sich ansiedelnde Fahrzeugindustrie (Brennstoffzellenfahrzeuge) mit Wasserstoff zu versorgen? Wenn nicht, welche Elektrolyseurkapazitäten (z.B. 10-15 MW oder mehr) wäre dafür notwendig?

In der vom ttz Bremerhaven durchgeführten und von der BIS beauftragten Studie „Voraussetzungen für eine CO₂-neutrale Wirtschaft mit Wasserstoff, Methan und Methanol“ wurden die perspektivischen Mengen an alternativen Kraftstoffe für die Industrie und Schifffahrt in Bremerhaven ermittelt. Für die Transformation der Industrie hin zu wasserstoffbasierten Energieträgern werden jährlich 11.000 t Wasserstoff zur Herstellung von synthetischem Erdgas und als direkter Ersatz-Energieträger 4.900 t Wasserstoff benötigt. Insgesamt werden für die Industrie jährlich rund 16.000 t Wasserstoff in Bremerhaven benötigt. Für diese Menge sind Elektrolyseure mit einer Kapazität von rund 105 MW mit einer Produktionsleistung von ca. 2 t Wasserstoff pro Stunde und 8.000 Volllaststunden pro Jahr erforderlich. Zudem werden 840 GWh Strom und 160.000 t Wasser pro Jahr benötigt, um die erforderliche Menge Wasserstoff vor Ort zu produzieren.

Die voraussichtlich in 2023 in Bremerhaven in Betrieb gehende Elektrolysekapazität beträgt 4 MW (Elektrolyseurtestfeld + Hy.City.Bremerhaven) mit ca. 610 t Wasserstoff pro Jahr. Die Potenzialstudie „Grüner Strom für Bremerhaven“ der Hochschule Bremerhaven untersuchte, ob 100 MW Elektrolyseurkapazitäten an das bestehende Stromnetz angeschlossen werden können. Aus der Studie resultierte, dass 100 MW Elektrolyseurkapazität in Bremerhaven an drei bestehende Netzanschlusspunkte an das 110 kV-Netz mit entsprechender Netzertüchtigung angeschlossen werden können. Nicht berücksichtigt wurde dabei die fortschreitende Elektrifizierung der Unternehmen und Infrastrukturen in Bremerhaven, die ebenfalls zu einem höheren Strombedarf führt.

Fazit: Für die Eigenversorgung der Industrie mit Wasserstoff werden zusätzlich 100 MW Elektrolysekapazitäten und ein Ausbau der Netzkapazitäten benötigt.

5. Wird bei der Verlegung von neuen Gasversorgungsnetzen darauf geachtet, dass diese zukünftig auch zu 100 Prozent Wasserstoff durchleiten können? Entstehen dabei Mehrkosten? Können diese über die Klimaschutzstrategie 2038 übernommen werden?

Für die Konzeption eines entsprechenden Netzes liegen die kundenseitigen Rahmenbedingung (siehe Antwort Frage 1) noch nicht vor. Für die Gasnetzumrüstung auf Wasserstoff sind keine öffentlichen Mittel über die Klimaschutzstrategie 2038 eingeplant.

Beschlussempfehlung:

Die Bürgerschaft (Land) nimmt die Beantwortung der Kleinen Anfrage zur Kenntnis.

