

Regionale Kooperation Westküste

## Entwicklungspfade einer Wasserstoffwirtschaft an der Westküste



**Auftraggeberin:**

Wirtschaftsförderungsgesellschaft Nordfriesland mbH  
Schloßstraße 7  
25813 Husum  
Tel. 04841 6685-0  
[www.wfg-nf.de](http://www.wfg-nf.de)

**Für die Regionale Kooperation Westküste:**

Kreis Dithmarschen  
Kreis Nordfriesland  
Kreis Pinneberg  
Kreis Steinburg  
Industrie- und Handelskammer Flensburg  
Industrie- und Handelskammer zu Kiel  
Entwicklungsgesellschaft Brunsbüttel mbH  
WEP Wirtschaftsförderungs- und Entwicklungsgesellschaft des Kreises Pinneberg mbH  
Wirtschaftsförderungsgesellschaft Nordfriesland mbH  
[www.rk-westküste.de](http://www.rk-westküste.de)

**Auftragnehmerin:**

IPP ESN Power Engineering GmbH  
Rendsburger Landstraße 196-198  
24113 Kiel  
Tel. 0431 64959-80  
[www.ipp-esn.de](http://www.ipp-esn.de)

**In Kooperation mit:**

Hypion GmbH  
Hamburger Hof 3  
25746 Heide  
Tel. 0481 123703-0  
[www.hypion.eu](http://www.hypion.eu)

BBG und Partner Rechtsanwälte  
Contrescarpe 75 A  
28195 Bremen  
Tel. 0421 33541-0  
[www.bbgundpartner.de](http://www.bbgundpartner.de)

**Stand:** Dezember 2020

Das Projekt wird finanziert mit Mitteln des Regionalbudgets Westküste 2017-2020 und durch die Kreise Dithmarschen, Nordfriesland, Pinneberg und Steinburg. Das Regionalbudget wird gefördert aus dem Landesprogramm Wirtschaft.

Fotos Titelseite:

iStock / PPAMPicture (oben links), GP Joule (oben rechts), Sebastian Weimar (unten links), H2 MOBILITY / Max Jackwerth (unten rechts)



Wir fördern Wirtschaft



Landesprogramm Wirtschaft: Gefördert durch die Europäische Union - Europäischer Fonds für regionale Entwicklung (EFRE), den Bund und das Land Schleswig-Holstein

**Schleswig-Holstein.** Der echte Norden.

## Inhalt

Abkürzungen .....	4
Abbildungsverzeichnis.....	5
Tabellenverzeichnis .....	5
1 Zusammenfassung.....	6
2 Veranlassung .....	9
3 Vorgehen .....	12
3.1 Erzeugung und Bereitstellung von Wasserstoff .....	12
3.2 Nachfrage nach Wasserstoff .....	12
3.3 Umlagefähigkeit wasserstoffbedingter Mehrkosten auf die Abfallgebühren.....	14
3.4 Wirtschaftlichkeitsbetrachtung in Clustern und resultierende Roadmap .....	14
4 Ergebnisse.....	15
4.1 Erzeugungsstrukturen .....	15
4.2 Nachfrage nach Wasserstoff .....	16
4.2.1 Abfallwirtschaftsgesellschaften.....	16
4.2.2 Umlagefähigkeit wasserstoffbedingter Mehrkosten auf die Abfallbeseitigungsgebühren.....	18
4.2.3 Öffentliche Verkehrsmittel - Busse .....	18
4.2.4 Privatwirtschaftliche Logistikunternehmen .....	19
4.2.5 Sonstige Anwendungen .....	21
4.3 Kosten und Wirtschaftlichkeit .....	23
4.3.1 Vorgehen .....	23
4.3.2 Gesamtpotential & Clusterbildung.....	23
4.3.3 TCO-Vergleich Gesamtsystem .....	30
4.4 Handlungsempfehlungen und Roadmap.....	34
4.4.1 Empfehlungen .....	34
4.4.2 Umsetzungsschritte.....	36
Anlagen.....	41

## Abkürzungen

SI-Einheiten und allgemeinsprachliche Abkürzungen sind nicht erläutert.

BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
CAPEX	Investitionskosten (capital expenditures)
CO <sub>2</sub>	Kohlenstoffdioxid
EEG	Gesetz für den Ausbau erneuerbarer Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz)
H <sub>2</sub>	Wasserstoff
LOHC	flüssige organische Wasserstoffträger (liquid organic hydrogen carriers)
LH2	flüssiger Wasserstoff (liquid hydrogen)
IPP ESN	IPP ESN Power Engineering GmbH
LLUR	Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein
MELUND	Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung des Landes Schleswig-Holstein
MWVATT	Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Arbeit, Technologie und Tourismus des Landes Schleswig-Holstein
OPEX	Betriebskosten (operational expenditures)
PPA	Stromliefervertrag zwischen Großherzeuger und -abnehmer (Power Purchase Agreement)
SH Netz	Schleswig-Holstein Netz AG
SIP	Staatlich induzierte Preisbestandteile
TCO	Langfristige Kosten von Beschaffung und Betrieb (Total Costs of Ownership)

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 4-1: Bedarfsabschätzung 2032 für die Gesamtregion.....	24
Abbildung 4-2: Bedarfsabschätzung für das Cluster 1 - Husum / Niebüll (ohne Sylt).....	25
Abbildung 4-3: Bedarfsabschätzung für das Cluster 2 - Heide.....	26
Abbildung 4-4: Bedarfsabschätzung für das Cluster 3.1 - Itzehoe .....	27
Abbildung 4-5: Bedarfsabschätzung für das Cluster 3.2 - Brunsbüttel .....	27
Abbildung 4-6: Bedarfsabschätzung für das Cluster 4 - Elmshorn / Tornesch.....	28
Abbildung 4-7: TCO-Entwicklung bei konstantem Wasserstoffpreis - Szenario 1.....	32
Abbildung 4-8: TCO-Entwicklung bei vorgegebener maximaler Erhöhung (20 %) - Szenario 2.....	33
Abbildung 4-9: Wasserstoffinfrastruktur mit Nutzfahrzeug-Tankstellen, Elektrolysestandorten und Importterminal.....	37

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 4-1: Verwendete Fahrprofile .....	24
Tabelle 4-2: Anfängliche und langfristige Umstellungspotenziale nach Sektoren und Clustern .....	29
Tabelle 4-3: Parameter der TCO-Berechnung .....	31

## 1 Zusammenfassung

Bei der Erfüllung der Klimaschutzziele, denen Deutschland u. a. durch die UN-Klimarahmenkonvention und das Übereinkommen von Paris verpflichtet ist, wird Wasserstoff eine Schlüsselrolle spielen: Als Medium zur Speicherung von Energie kann er die fluktuierende Erzeugung von Strom aus Sonne und Wind ausgleichen. Durch seine Einsatzfähigkeit in anderen Sektoren als der Energiewirtschaft ist er auch prädestiniert für die Sektorenkopplung. Praktisch alle Elemente der Wasserstoffwirtschaft können in Deutschland realisiert werden, wodurch ein technologischer Vorsprung gesichert und genutzt werden kann. Gleichwohl kann Wasserstoff auch in anderen Regionen der Welt erzeugt werden und somit sukzessive den bisherigen Import fossiler Energieträger im notwendigen Umfang ersetzen.

In diesem Sinne haben die verschiedensten Ebenen - von der EU über die Bundesregierung und die norddeutschen Bundesländer bis zum Land Schleswig-Holstein - in der jüngeren Vergangenheit Wasserstoffstrategien erarbeitet. Diese sollen den zügigen Einstieg in eine Wasserstoffwirtschaft ermöglichen.

Bisher - kurz vor den ersten Schritten der ab dem 1. Januar 2021 beginnenden umfassenderen CO<sub>2</sub>-Bepreisung - sind die Kosten für die Klimaauswirkungen der Nutzung fossiler Energieträger für alle Sektoren, die nicht dem europäischen Emissionshandel unterliegen, nicht in das Wirtschaftssystem internalisiert. Ferner sind die maßgeblichen Technologien der Wasserstoffwirtschaft - Elektrolyseure, Brennstoffzellen, Fahrzeuge etc. - zwar überwiegend ausgereift, die entsprechenden Komponenten werden jedoch meist noch nicht in einer Massenfertigung, sondern in Manufaktur produziert. Insofern befassen sich die meisten Wasserstoff-Strategien damit, wie der Markthochlauf gestaltet werden kann und wie die jeweils betroffene Region optimal an der erwarteten Wertschöpfung partizipieren kann. In diesem Zusammenhang stehen auf den verschiedenen Ebenen auch in großem Umfang Fördermittel bereit.

Die Westküste Schleswig-Holsteins ist beim Wettlauf der Regionen um Entwicklungen und Wertschöpfung der Wasserstoffwirtschaft gewissermaßen in der Pole Position. So übersteigt die Produktion von Strom aus erneuerbaren Energien (vor allem Wind, zunehmend auch Photovoltaik) schon heute den eigenen Strombedarf bei weitem. Mit verschiedenen Projekten - das Reallabor Westküste100 ist dabei derzeit das größte - werden einzelne Technologien der Wasserstoffwirtschaft ebenso erprobt wie die für die weitere Entwicklung wichtige Systemintegration verschiedenster Komponenten.

Von daher wurde im Auftrag der Regionalen Kooperation Westküste mit den vorliegenden Arbeiten untersucht, wie die Westküste auch weiterhin am Hochlauf der Wasserstoffwirtschaft partizipieren kann. Im Fokus standen dabei nicht langfristige theoretische Potenziale, sondern kurzfristig umsetzbare erste Schritte mit konkret interessierten Akteuren. Diese können zum Aufbau erster bzw. weiterer Wasserstoff-„Hubs“ genutzt werden, die Kristallisationskeime für eine spätere flächendeckende Wasserstoffwirtschaft mit der erforderlichen Infrastruktur bilden. Damit korrespondiert der Ansatz auch zur Wasserstoff-Strategie der norddeutschen Bundesländer, die den Aufbau der Wasserstoff-Infrastrukturen genau über solche „Hubs“ vorsieht.

Im Fokus der vorliegenden Betrachtungen steht der Mobilitätssektor, mit Anwendungen insbesondere durch Busse, Abfallsammelfahrzeuge und Schwerlastverkehr der Privatwirtschaft. Zwar ist mittelfristig

der Wasserstoff-Bedarf im industriellen Bereich voraussichtlich deutlich höher. Wie jedoch auch das im Auftrag des Ministeriums für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung (MELUND) erstellte und im Dezember 2020 veröffentlichte Gutachten „H<sub>2</sub>-Erzeugung und Märkte Schleswig-Holstein“ bestätigt, können hier die Erwartungen an die Kostendegression grünen Wasserstoffs erst längerfristig erfüllt werden, so dass - über mit Bundesmitteln geförderte Großprojekte wie die Reallabore hinaus - die Regionale Kooperation Westküste kaum Einfluss auf den Hochlauf nehmen kann.

Im Mobilitätssektor konkurriert Wasserstoff dagegen vor allem mit Benzin und Diesel, also zwei Energieträgern, die in erheblichem Maße mit Steuern und Abgaben belegt sind. Daher ist deutlich früher mit einem Erreichen der Wirtschaftlichkeitsschwelle zu rechnen. Dies korrespondiert zur Philosophie der vorliegenden Untersuchung, dass zwar anfänglich der Markthochlauf aus den genannten Gründen eine Anschubfinanzierung benötigt, die Strukturen aber so rasch wie möglich unter marktwirtschaftlichen Bedingungen tragfähig werden sollten.

Die Bestimmung der anfänglichen „Hubs“ erfolgte somit in einem engen Austausch mit den möglichen Akteuren vornehmlich im Mobilitätssektor. Dies waren im öffentlichen Bereich, dessen Mobilität alleine schon aufgrund der Vorgaben der Clean Vehicles Directive der EU ab dem 2. August 2021 sukzessive auf „saubere“ und „emissionsfreie“ Technologien umgestellt werden muss, die Aufgabenträger und z. T. die Betreiber des ÖPNV und der Abfallwirtschaft. Im Bereich der Privatwirtschaft, bei der, wie die Initiative in Neumünster exemplarisch zeigt, ebenfalls ein großes Interesse an Wasserstoff-Mobilität besteht, handelt es sich um Speditionen und andere Unternehmen mit Schwerlastverkehren. Im Ergebnis zeigen sich vier mögliche Hubs, charakterisiert durch jeweils (mindestens) eine eigene, leistungsstarke Wasserstofftankstelle: **Elmshorn, Itzehoe / Brunsbüttel, Heide** und **Husum / Niebüll**. Im Industriepark Brunsbüttel sowie Husum / Niebüll sind Tankstellen bereits vorhanden oder in Bau befindlich, deren Nutzungsmöglichkeiten zu bewerten sind. Dies korrespondiert tendenziell auch mit den im MELUND-Gutachten benannten „Bedarfszentren“, wobei davon auszugehen ist, dass diese nicht mit der hier erfolgten Differenzierung und Einbindung lokaler Akteure ermittelt wurden.

Ein überschaubarer, lokaler Bedarf an Wasserstoff kann dabei b. a. W. aus dezentraler Produktion vor Ort (in der Region oder direkt an der Tankstelle) bedient werden. Bei einem größeren regionalen Bedarf wird von einer zentralen Produktion und einer Versorgung zunächst über Trailer ausgegangen. Diese zentrale Produktion könnte nach den vorliegenden Untersuchungen in Heide angesiedelt sein, was sich auch mit den Ergebnissen des MELUND-Gutachtens deckt. Die langfristig zu erwartenden industriellen Bedarfe dürften auch aus Importen gedeckt werden, bei denen Brunsbüttel sich als Ankerpunkt entwickeln könnte.

Für die jetzt einzuleitenden Schritte zeigte sich in den vier an der Regionalen Kooperation Westküste beteiligten Kreisen ein unterschiedliches Bild:

- Im Kreis Pinneberg unterstützt die GAB als Aufgabenträger der Abfallorganisation aktiv die Bestrebungen, wasserstoffbasierte Verkehre zu ermöglichen. Erste Gespräche mit möglichen Akteuren haben bereits stattgefunden und können durch die vorliegenden Arbeiten ergänzt und unterstützt werden. Ggf. bietet sich auch eine enge Abstimmung mit Hamburg an. Die Rolle des ÖPNV ist abhängig davon, inwiefern sich im Kreis die Umläufe auch für rein batterieelektrische Busse anbieten.

- Im Kreis Steinburg tragen Fuhrunternehmer und andere Verkehre der Privatwirtschaft das wasserstoff-basierte Gütertransport-Cluster Itzehoe. Die gemeinsam mit dem Kreis Dithmarschen ange-dachte Umstellung von Bussen unterstützt die Wirtschaftlichkeit einer leistungsfähigen und für Verkehre strategisch günstig gelegenen Tankstelle in Itzehoe. Die existierende Tankstelle in Büttel wäre für die Betankung auch von LKW zu ertüchtigen (Menge sowie Abgabe von Wasserstoff mit 350 bar).
- Im Kreis Dithmarschen sind ebenfalls der ÖPNV und private Verkehre maßgeblich. Die Versorgung einer in Entwicklung befindlichen Tankstelle in Heide, aber auch landesweit und bis nach Hamburg hinein, kann aus einem dortigen GroÙelektrolyseur erfolgen. Ein zunehmender Bedarf in Brunsbü-ttel könnte in begrenztem Umfang aus lokaler Produktion (Büttel, Kreis Steinburg) und ggf. ergän-zend aus Heide gedeckt werden.
- Im Kreis Nordfriesland können die Tankstellen in Husum und Niebüll b. a. W. die Versorgung über-nehmen. Da hier die Dichte von Speditionen u. a. privaten Verkehren geringer ist als in den ande-ren Kreisen, kommt dem ÖPNV und der Abfallwirtschaft eine größere Bedeutung zu. Dies bedarf einer entsprechenden politischen Willensbildung.

Eine Besonderheit stellt Sylt dar. Erste Gespräche über die Versorgung von Teilen der dortigen Busflotte, der Abfallsammelfahrzeuge und ggf. weiterer Verkehre fanden im Dezember 2020 unter der Federführung des Landschaftszweckverbandes Sylt statt. Dieser nimmt auf Sylt an Stelle des Kreises auch die Funktion des ÖPNV-Aufgabenträgers wahr.

## 2 Veranlassung

Die Erreichung der Klimaschutzziele, denen Deutschland u. a. durch die UN-Klimarahmenkonvention und das Übereinkommen von Paris verpflichtet ist, setzt eine weitestgehende Dekarbonisierung sämtlicher Sektoren voraus, d. h. neben klassischen Stromanwendungen auch der Bereiche Mobilität und Wärme / Kälte sowie der Grundstoffindustrie. Die Erreichung dieser Ziele kann als ausgesprochen ehrgeizig angesehen werden. Gleichzeitig drohen Deutschland bei einer Verfehlung Strafzahlungen in Milliardenhöhe.<sup>1</sup>

Während die Stromerzeugung in den norddeutschen Bundesländern schon heute z. T. zu über 100 % auf erneuerbaren Energien basiert - bundesweit waren es 2019 42,0 % - lag der Anteil regenerativer Energien im bundesweiten Mittel im Wärmesektor lediglich bei 15,0 % und im Bereich Mobilität nur bei 5,6 %. Insgesamt kam Deutschland damit auf einen Anteil von 14,9 % erneuerbarer Energien am Primärenergieverbrauch.<sup>2</sup> Dies begründet die Notwendigkeit einer zunehmenden Sektorenkopplung, bei der die regenerativen Energien aus dem Stromsektor auch in andere Sektoren übertragen werden.

Angesichts dieser Ausgangslage erscheint aus verschiedenen Gründen der Einstieg in eine Wasserstoffwirtschaft unumgänglich:

- Zum einen sind zwei der maßgeblichen Quellen einer regenerativen Energieversorgung, Sonne und Wind, fluktuierend. Da eine Anpassung des Verbrauchs an die Erzeugung nur bedingt möglich ist, ist Energie zu speichern. Hier kann Wasserstoff eine zentrale Rolle spielen.
- Zum anderen kann regenerativ erzeugter Wasserstoff ein Schlüssel der Sektorenkopplung darstellen, beispielsweise indem er
  - unmittelbar zu Mobilitätszwecken nutzbar ist,
  - unter weitgehender Nutzung der vorhandenen Infrastruktur zunehmend Erdgas ersetzen kann,
  - in der Grundstoffindustrie fossil (durch Erdgasreformation) erzeugten Wasserstoff verdrängt. So basieren beispielsweise EU-weit über 40 % der Bereitstellung von Wärme für Haushalte auf den Gasnetzen.<sup>3</sup> Eine Umstellung auf komplett andere Energiesysteme dürfte sowohl aufgrund des damit verbundenen Aufwandes als auch mangels ausreichender Alternativen nicht möglich sein - eine sukzessive Umstellung des Gasnetzes auf Wasserstoff aber sehr wohl.
- Zum Dritten kann Wasserstoff importiert werden. Dabei ist eine weitaus höhere Diversifikation der Lieferländer möglich als heute beim Import von Erdöl und Erdgas. Wasserstoff ist zudem wesentlich einfacher über lange Strecken zu transportieren als Strom.

---

<sup>1</sup> vgl. z. B. Schlandt, Jakob, Versäumter Klimaschutz wird noch teurer für Deutschland, Tagesspiegel-Online, 17.05.2019; <https://www.tagesspiegel.de/politik/eu-strafen-in-milliardenhoehe-versaeumter-klimaschutz-wird-noch-teurer-fuer-deutschland/24351844.html>, abgerufen am 23.12.2020

<sup>2</sup> vgl. BMWi, Zeitreihen zur Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland, Berlin, Dezember 2020, S. 5; [https://www.erneuerbare-energien.de/EE/Redaktion/DE/Downloads/zeitreihen-zur-entwicklung-der-erneuerbaren-energien-in-deutschland-1990-2019.pdf;jsessionid=6DB433A8D03051EFEA6042227F338B6F?\\_\\_blob=publicationFile&v=29](https://www.erneuerbare-energien.de/EE/Redaktion/DE/Downloads/zeitreihen-zur-entwicklung-der-erneuerbaren-energien-in-deutschland-1990-2019.pdf;jsessionid=6DB433A8D03051EFEA6042227F338B6F?__blob=publicationFile&v=29), abgerufen am 23.12.2020

<sup>3</sup> vgl. Fuel Cells and Hydrogen Joint Undertaking, Hydrogen Roadmap Europe, Luxemburg, 2019, S. 6

In diesem Sinne haben die EU,<sup>4</sup> die Bundesregierung,<sup>5</sup> die norddeutschen Bundesländer<sup>6</sup> und auch speziell das Land Schleswig-Holstein<sup>7</sup> jeweils eine Wasserstoff-Strategie erarbeitet. Als Teil dieser Strategien werden auf den verschiedenen Ebenen finanzielle Mittel bereitgestellt. So plant die Bundesregierung, den Markthochlauf von Wasserstofftechnologien in Deutschland mit 7 Mrd. € zu fördern.<sup>8</sup> Das Land Schleswig-Holstein hat im Rahmen seiner Strategie Fördermittel in Höhe von 30 Mio. € angekündigt.<sup>9</sup>

Vor diesem Hintergrund positionieren sich derzeit verschiedenste Regionen, um sich Know-how und Wertschöpfung zu sichern. Dabei ist auch ein Wettlauf um die Fördermittel entbrannt. Die Westküste ist dabei mit ihrer umfangreichen Stromerzeugung aus Windkraft, ergänzt durch weitere regenerative Energiequellen, der Speichermöglichkeit von Wasserstoff in Salzkavernen sowie zahlreichen anderen bereits laufenden Pilotprojekten (Reallabor Westküste, Wasserstoffbusse in Nordfriesland, Wind to Gas Energy in Brunsbüttel etc.) prädestiniert, bei der Einführung der Wasserstoffwirtschaft eine führende Rolle zu spielen. Im Wettstreit um innovative Projekte und damit verbundene Fördermittel gilt es, über die bereits bestehenden Projekte hinaus möglichst flächendeckend eine Wasserstoff-Infrastruktur aufzubauen und die dafür verfügbare Förderung zu nutzen. Gegenstand der vorliegenden Untersuchungen ist es, die dafür maßgeblichen Strukturen und Akteure zu identifizieren.

Die vorliegende Untersuchung fokussiert somit auf Maßnahmen, die kurz- bis mittelfristig erkennbar und umsetzbar sind, um im beschriebenen Sinne mit der entsprechenden Förderung Know-how und Wertschöpfung zu sichern. Langfristig mögliche Entwicklungen, etwa für die Jahre 2030 bis 2050, zeigen eine grundsätzliche Ausrichtung an und können daher ggf. einen orientierenden Rahmen bilden.

Die Arbeiten sind dabei von dem Verständnis geprägt, dass in der anfänglichen Phase des Aufbaus einer Wasserstoffwirtschaft angesichts der bisher nicht voll internalisierten Kosten der Anwendung fossiler Energieträger und der derzeit noch vielfach in Manufaktur statt in Massenfertigung hergestellten technischen Komponenten (Elektrolyseure, Fahrzeuge etc.) der im ökologischen und volkswirtschaftlichen Interesse liegende Markthochlauf durch öffentliche Förderungen unterstützt werden muss. Diese wird jedoch als eine Anschubfinanzierung gesehen, die möglichst rasch in marktwirtschaftliche Strukturen überführt werden sollte. Insofern stellt sich bei den Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen

---

<sup>4</sup> Europäische Kommission, Vertretung in Deutschland: Green Deal: Kommission legt Strategien für das Energiesystem der Zukunft und sauberen Wasserstoff vor, Berlin, 08.07.2020, [https://ec.europa.eu/germany/news/20200708-wasserstoffstrategie\\_de#:~:text=Die%20Wasserstoffstrategie%20der%20EU%20befasst,und%20Innovation%20ausgesch%C3%B6pft%20werden%20kann.,](https://ec.europa.eu/germany/news/20200708-wasserstoffstrategie_de#:~:text=Die%20Wasserstoffstrategie%20der%20EU%20befasst,und%20Innovation%20ausgesch%C3%B6pft%20werden%20kann.,) abgerufen am 23.12.2020

<sup>5</sup> BMWi: Die Nationale Wasserstoffstrategie, Berlin, Juni 2020; [https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/die-nationale-wasserstoffstrategie.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=16](https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/die-nationale-wasserstoffstrategie.pdf?__blob=publicationFile&v=16), abgerufen am 22.12.2020

<sup>6</sup> Wirtschafts- und Verkehrsministerien der Länder Bremen, Hamburg, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen und Schleswig-Holstein: Norddeutsche Wasserstoff-Strategie, 07.11.2019; <https://www.regierung-mv.de/static/Regierungsportal/Ministerium%20f%C3%BCr%20Energie%2c%20Infrastruktur%20und%20Digitalisierung/Inhalte/norddt%20H2-Strategie%20final.pdf>, abgerufen am 23.12.2020

<sup>7</sup> MELUND, Mit Wasserstoff in die Zukunft, Kiel, 20.10.2020; [https://www.schleswig-holstein.de/DE/Landesregierung/V/startseite/Artikel2020/IV/201020\\_Wasserstoffstrategie.html](https://www.schleswig-holstein.de/DE/Landesregierung/V/startseite/Artikel2020/IV/201020_Wasserstoffstrategie.html), abgerufen am 22.12.2020

<sup>8</sup> vgl. BMWi: a. a. O., S. 3

<sup>9</sup> vgl. MELUND: a. a. O.

immer die Frage, unter welchen Umständen ein sich auch betriebswirtschaftlich tragendes System möglich wird.

## 3 Vorgehen

### 3.1 Erzeugung und Bereitstellung von Wasserstoff

Die vorliegenden Arbeiten gehen davon aus, dass die Stimulation der Nachfrage entscheidend für den Auf- und Ausbau einer Wasserstoffwirtschaft ist und dass die Erzeugung und Infrastruktur der Nachfrage folgen wird. Hinsichtlich der Erzeugung wurde primär die Frage thematisiert, inwiefern mittelfristig eher mit einer zentralen oder dezentralen Erzeugung zu rechnen ist und ob sich bestimmte Standorte für die Erzeugung des Wasserstoffs mittels Elektrolyse aufdrängen.

Bereits bestehende oder geplante (Tankstellen-) Infrastrukturen wurden berücksichtigt und mit den Betreibern die Kapazitätsgrenzen und ggf. mögliche Erweiterungen erörtert.

### 3.2 Nachfrage nach Wasserstoff

Für eine nachhaltige Wasserstoffwirtschaft entlang der Westküste wird sich mittelfristig (um das Jahr 2030) das größte Bedarfspotenzial für CO<sub>2</sub>-neutralen Wasserstoff aus der Substitution von grauem Wasserstoff in der Industrie ergeben.<sup>10</sup> Allerdings dürfte in der Anfangsphase der Mobilitätssektor eine führende Rolle als Abnehmer und Impulsgeber für eine grüne Wasserstoffwirtschaft spielen: So können durch ihn bereits Nachfragemengen nach grünem Wasserstoff erzeugt werden, die zeitnah realistisch regional produzierbar sind und dabei in absehbarer Zeit einen wirtschaftlichen Betrieb der entsprechenden Infrastruktur ermöglichen. Außerdem ist der Verkehrssektor begünstigt, weil hier der Wasserstoff mit fossilen Energieträgern konkurriert, die mit einer hohen Last an Steuern und Abgaben belegt sind, so dass die Schwelle zur Wirtschaftlichkeit schneller erreicht werden kann.<sup>11</sup> Ferner besteht gerade für die öffentliche Hand, insbesondere beim öffentlichen Personennahverkehr (Busse) und Abfallsammelfahrzeugen, aufgrund der Clean Vehicles Directive der EU bei Neubeschaffung von Fahrzeugen oder Neuausschreibung von Aufträgen ein Handlungsbedarf zur Umstellung auf „emissionsfreie“ oder zumindest „saubere“ Fahrzeuge.<sup>12</sup> Jedoch zeichnen sich auch zunehmend Anwendungen der Privatwirtschaft im Logistikbereich ab.<sup>13</sup> Vor allem gemeinsam können beide Nutzergruppen gewährleisten, dass kontinuierlich ausreichend große Mengen des produzierten Wasserstoffs abgenommen werden. Sie können somit als Kristallisationskeime des Aufbaus einer Wasserstoffwirtschaft dienen, um die herum weitere Nutzungen und eine Versorgungsinfrastruktur entstehen.

Schon heute besteht eine hohe Wasserstoffnachfrage im Bereich der Industrie, die im Zuge der angestrebten Dekarbonisierung aller Wirtschaftssektoren weiter wachsen kann. Bei deren heutigen Wasserstoffanwendungen konkurriert jedoch grüner mit in absehbarer Zeit noch deutlich billigerem

---

<sup>10</sup> vgl. MELUND: H<sub>2</sub>-Erzeugung und Märkte Schleswig-Holstein, Kiel, Dezember 2020, S. 6 f

<sup>11</sup> vgl. IPP ESN: Potenzialstudie Wasserstoffwirtschaft, Kiel, 2019

<sup>12</sup> vgl. RICHTLINIE (EU) 2019/1161 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 20. Juni 2019 zur Änderung der Richtlinie 2009/33/EG über die Förderung sauberer und energieeffizienter Straßenfahrzeuge

<sup>13</sup> vgl. Hypion: Wasserstoffbasierte Logistik Neumünster, 17.09.2020; <https://hypion.eu/neumuenster>, abgerufen am 23.12.2020

grauen Wasserstoff,<sup>14</sup> so dass entsprechende Anwendungen von grünem Wasserstoff deutlich weiter von einer wirtschaftlichen Einsetzbarkeit entfernt sind.<sup>15</sup> Zudem stehen in diesem Bereich andere Größenordnungen der Absatzmengen zur Diskussion als bei den hier betrachteten ersten regionalen Schritten. Daher wurde mit den Auftraggebern abgestimmt, mögliche industrielle Nutzungen nicht in die vorliegende Untersuchung einzubeziehen.

Langfristig ebenfalls relevant sind Einsatzmöglichkeiten im Bereich der Energiewirtschaft, sei es durch die Einspeisung von Wasserstoff ins Erdgasnetz, durch die Nutzung von Wasserstoff als „Stromspeicher“ (Wasserstoffproduktion in Zeiten eines hohen und preiswerten Stromangebots im Netz, Rückverstromung in Zeiten eines geringen und kostenintensiven Stromangebots) oder durch den Einsatz von purem Wasserstoff zu Zwecken der (dezentralen) Beheizung und ggf. auch Stromversorgung im Gebäudesektor. Auch solche Anwendungen sind jedoch noch besonders weit von der Wirtschaftlichkeit entfernt<sup>16</sup> und konkurrieren im Falle der Beheizung auch mit anderen regenerativen Energieträgern (Biomasse, Wärmepumpen / Power to Heat etc.), so dass auch mit ihrem Einsatz, wenn überhaupt, nur langfristig zu rechnen ist. Insofern werden auch in diesem Sektor in der Anfangsphase allenfalls punktuelle ergänzende Anwendungen gesehen, die bei den vorliegenden Untersuchungen nicht näher quantifiziert und verortet wurden.

Der Fokus der anfänglichen Entwicklungspfade einer Wasserstoffwirtschaft der Westküste liegt also auf dem Bereich der Mobilität. Hier wurde bei der Bearbeitung der direkte Kontakt zu in der Region relevanten Akteuren gesucht. Im Bereich der öffentlichen Daseinsvorsorge waren dies die Abfallwirtschaftsbetriebe und die ÖPNV-Betreiber bzw. die jeweiligen öffentlichen Aufgabenträger. Im Bereich der Privatwirtschaft wurden erste Unternehmen, die relevante Fahrzeugflotten betreiben, und sonstige mögliche Anwender, etwas aus dem Bereich der Schifffahrt, kontaktiert. Es wurden jeweils die Rahmenbedingungen (Liefermöglichkeiten entsprechender Fahrzeuge, Infrastruktur etc.) sowie das grundsätzliche Interesse an einem frühzeitigen Einstieg in Wasserstoffnutzungen diskutiert und entsprechend berücksichtigt.

Die Aufgabenträger und Betreiber im Bereich ÖPNV und Abfallwirtschaft sind dabei klar identifizierbar und wurden über die zur Regionalen Kooperation Westküste gehörenden Kreise kontaktiert. Im Bereich der privaten Logistik wurden bestehende Netzwerke von Hypion und IPP ESN mit Unternehmen und Verbänden genutzt. Ferner wurden von den beteiligten Kreisen und Wirtschaftsförderungsgesellschaften (vgl. Seite 2) sämtliche ihnen bekannte Unternehmen, die über hier relevante Fahrzeugflotten verfügen, benannt und anschließend von IPP ESN oder Hypion angesprochen.

Im privaten Sektor gibt es dabei keine abschließende Liste in Frage kommender Akteure, so dass die Ansprache keinen Anspruch auf Vollständigkeit erhebt. Insofern besteht die Einladung an alle weiteren Akteure, sich in Zukunft aktiv zu beteiligen und an erste Schritte der Wasserstoffwirtschaft anzuschließen. In diesem Sinne sind die definierten Potenziale der Jahresabnahme eine Schätzung auf Basis der

---

<sup>14</sup> vgl. BMBF: Eine kleine Wasserstoff-Farbenlehre, Berlin, 10.06.2020; <https://www.bmbf.de/de/eine-kleine-wasserstoff-farbenlehre-10879.html>, abgerufen am 22.12.2020

<sup>15</sup> vgl. MELUND: a. a. O., S. 10 f

<sup>16</sup> vgl. IPP ESN: a. a. O., S. 45 - 54

bislang konkret verifizierten Interessenbekundungen. Sie können als erste konkret zu erreichende Mengen verstanden werden.

Bei privatwirtschaftlichen Akteuren (auch wenn sie im öffentlichen Auftrag tätig sind) beinhalteten die Gespräche teilweise Daten, die zwar in die zusammenfassenden Betrachtungen eingeflossen sind, die aber gleichzeitig von den Gesprächspartnern als vertraulich deklariert wurden. Daher wurde generell darauf verzichtet, die Gespräche im vorliegenden Bericht zu dokumentieren.

### 3.3 Umlagefähigkeit wasserstoffbedingter Mehrkosten auf die Abfallgebühren

Insbesondere für Abfallwirtschaftsbetriebe bzw. ihre Aufgabenträger stellt sich die Frage, inwiefern Mehrkosten, die mit dem Einsatz von Wasserstoff-Fahrzeugen verbunden sein könnten, auf die Gebühren der Abfallentsorgung umgelegt werden dürfen. Dieser Frage wurde durch Analyse der zum Thema korrespondierenden Gesetzgebung und Rechtsprechung in einer rechtlichen Stellungnahme nachgegangen, deren vollständiger Text sich im Anhang befindet.

### 3.4 Wirtschaftlichkeitsbetrachtung in Clustern und resultierende Roadmap

Basierend auf der ermittelten möglichen anfänglichen Nachfrage nach Wasserstoff (Zeithorizont: zwei bis drei Jahre) und der langfristigen, sich über den Verlauf von etwa zehn Jahren ergebenden Entwicklung wurden Absatzmengen zusammengefasst und geprüft, wo sich die Errichtung von Tankstellen anbieten und inwiefern die für eine langfristige Wirtschaftlichkeit eines Tankstellenbetriebs notwendigen Absatzmengen zustande kommen könnten.

Gleichzeitig wurde aus Sicht der Anwender untersucht, wie sich die Wasserstoffpreise entwickeln müssen, um langfristig zu Gesamtkosten (TCO) zu kommen, die vergleichbar mit den zu erwartenden Kosten fossil betriebener Fahrzeuge sind.

Aus den Clustern, d. h. den räumlichen Ansammlungen von Wasserstoffabnehmern, und ihrer Zusammensetzung ergeben sich Empfehlungen, welche konkreten Schritte in den verschiedenen Regionen bzw. Kreisen für den anfänglichen Aufbau konkreter Wasserstoff-„Hubs“ erforderlich sind. Diese Hubs bilden die Kristallisationskeime für eine spätere flächendeckende Wasserstoff-Infrastruktur und Wasserstoffwirtschaft.

## 4 Ergebnisse

### 4.1 Erzeugungsstrukturen

Die Kosten der Erzeugung von grünem Wasserstoff sind derzeit noch maßgeblich geprägt von den Umlagen, die auf den zur Erzeugung verwendeten Strom entfallen. Diese können ganz erheblich reduziert werden, wenn die Elektrolyse in unmittelbarem räumlichen Zusammenhang mit der Stromerzeugung (beispielsweise eines Windparks) steht, Personenidentität zwischen dem Betreiber der Stromerzeugung und der Elektrolyse besteht und für die Stromerzeugung nicht mehr die EEG-Förderung in Anspruch genommen wird.<sup>17</sup>

Diese Regelung hat dazu geführt, dass eine dezentrale Erzeugung von Wasserstoff, in unmittelbarem räumlichen Zusammenhang zu Windkraftanlagen, derzeit noch vergleichsweise attraktiv sein kann. Unter bisher gegebenen Umständen und Abnahmen von überschaubaren Mengen pro Tag ist damit häufig auch der Aufwand der Einsammlung und des Transportes des dezentral erzeugten Wasserstoffs, sofern er nicht am gleichen Ort verbraucht werden konnte, vertretbar.

Die am 18.12.2020 in der 998. Sitzung des Bundesrates gebilligte Novellierung des EEG sieht hier jedoch, im Sinne eines der Kernpunkte der Wasserstoffstrategie der Bundesregierung,<sup>18</sup> einschneidende Änderungen vor. So lautet § 69b Abs. 1 „Der Anspruch auf Zahlung der EEG-Umlage verringert sich auf null für Strom, der von einem Unternehmen zur Herstellung von Grünem Wasserstoff unabhängig von dessen Verwendungszweck in einer Einrichtung zur Herstellung von Grünem Wasserstoff verbraucht wird ...“.<sup>19</sup> Dies ist gemäß Abs. 2 „... anwendbar, wenn eine Verordnung nach § 93 die Anforderungen an die Herstellung von Grünem Wasserstoff bestimmt hat ...“ und „... auf Einrichtungen zur Herstellung von Wasserstoff anzuwenden, die vor dem 1. Januar 2030 in Betrieb genommen ...“ werden.<sup>20</sup>

Somit ist davon auszugehen, dass der wesentliche Vorteil einer dezentralen Erzeugung von Wasserstoff am Windpark zukünftig entfällt, sofern nicht auch seine Nutzung, etwa in Form einer Tankstelle, am gleichen Ort erfolgt. Stattdessen können durch größere Erzeugungseinheiten im MW-Bereich Skaleneffekte genutzt, Logistikaufwendungen verringert und ggf. - bei geeigneter Standortwahl - die „Nebenprodukte“ Sauerstoff und Abwärme genutzt werden.

Vor diesem Hintergrund wurde der Kontakt mit der SH Netz gesucht, um zu klären, ob sich aus Sicht der Netzbelastung, insbesondere zur Vermeidung von Einspeisemanagement, bestimmte Standorte für netzdienliche Elektrolyseure anbieten. Unter „netzdienlich“ kann dabei nicht verstanden werden, dass Elektrolyseure ausschließlich dann betrieben werden, wenn ansonsten Einspeisemanagement greifen würde, da so nur wenige hundert Vollbenutzungsstunden und somit auch langfristig deutlich

---

<sup>17</sup> vgl. IPP ESN: a. a. O., S. 15 f

<sup>18</sup> vgl. BMWi: Die Nationale Wasserstoffstrategie, a. a. O., S. 18 (Maßnahme 1)

<sup>19</sup> [https://www.bundesrat.de/SharedDocs/drucksachen/2020/0701-0800/763-20.pdf?\\_\\_blob=publication-File&v=1](https://www.bundesrat.de/SharedDocs/drucksachen/2020/0701-0800/763-20.pdf?__blob=publication-File&v=1), abgerufen am 22.12.2020

<sup>20</sup> ebd.

zweistellige Wasserstoffgestehungskosten zustande kämen.<sup>21</sup> Dennoch kann ein Betrieb tendenziell an die Stromerzeugung und -nachfrage angepasst werden.<sup>22</sup>

Von der SH Netz bzw. HanseWerk AG wurde darauf verwiesen, dass Netzengpässe innerhalb von Schleswig-Holstein mit dem Ausbau der Westküstenleitung sowie der Zuleitungen vom Netz der SH Netz an das Netz von TenneT zumindest bis etwa 2030 weitestgehend beseitigt sein sollten. In den derzeitigen Szenarien zur zukünftigen Netzentwicklung sollte danach kein Einspeisemanagement mehr erforderlich sein. Netzengpässe könnten sich jedoch verlagern in das Netz von TenneT bei der Weiterleitung über die Elbe und weiter in Richtung Süden. Damit wären grundsätzlich alle netzdienlich betriebenen Großverbraucher innerhalb von Schleswig-Holstein von Vorteil, wobei Standorte in der Nähe größerer Erzeugungsanlagen aus Netzsicht tendenziell besonders begrüßenswert seien.<sup>23</sup>

Dies bedeutet, dass praktisch alle Standorte entlang der Westküste, insbesondere in Nordfriesland und Dithmarschen, für die Elektrolyse in Frage kommen.<sup>24</sup>

## 4.2 Nachfrage nach Wasserstoff

### 4.2.1 Abfallwirtschaftsgesellschaften

Die im Anhang dokumentierten Gespräche mit den vier Aufgabeträgern der Abfallwirtschaft in den vier beteiligten Kreisen zeigten, dass sich alle bereits mit dem Einsatz von wasserstoffbetriebenen Abfallsammelfahrzeugen befasst hatten. Mit dem Einsatz entsprechender Fahrzeuge würden sie der Anforderung der Clean Vehicles Directive nachkommen, die für zwischen dem 02.08.2021 und dem 31.12.2025 beschaffte Fahrzeuge oder beauftragte Dienstleistungen Dritter einen Anteil von 10 % „sauberer“ Fahrzeuge verlangt. Für den Zeitraum vom 01.01.2026 bis 31.12.2030 steigt die Quote auf 15 %. Als „sauber“ werden dabei Fahrzeuge angesehen, die alternative Kraftstoffe im Sinne der Richtlinie 2014/94/EU nutzen. Dabei kann es sich handeln um

- Elektrizität,
- Wasserstoff,
- Biokraftstoffe,
- synthetische und paraffinhaltige Kraftstoffe,
- Erdgas, einschließlich Biomethan, gasförmig (komprimiertes Erdgas [CNG]) und flüssig (Flüssigerdgas [LNG]) oder
- Flüssiggas (LPG).

---

<sup>21</sup> in €/kg, vgl. IPP ESN: a. a. O., S. 27 ff

<sup>22</sup> vgl. IPP ESN: Einsatzmöglichkeiten von Wasserstoff bei der Fernwärmeerzeugung, Kiel, 2020; unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag der Stadtwerke Flensburg GmbH

<sup>23</sup> vgl. Dokumentation des Gespräches mit der HanseWerk AG im Anhang

<sup>24</sup> Zu ähnlichen Ergebnissen kommt auch MELUND: a. a. O., S. 64 - 73, mit den Standorten Heide und Itzehoe, auch wenn für das Szenario der Eigenversorgung durch Ex-EEG-Anlagen die o. g. Änderungen des EEG noch nicht berücksichtigt sind und für das Szenario der Netzanbindung und Nutzung von PPA gar keine Standorte benannt werden.

Abfallsammelfahrzeuge mit Erdgasmotoren sind dabei heute schon im Einsatz und wesentlich kostengünstiger als solche mit Wasserstoff.<sup>25</sup> Angesichts der Minderungen der CO<sub>2</sub>-Emissionen um nur etwa ein Drittel im Vergleich zu dieselbetriebenen Fahrzeugen<sup>26</sup> kann dabei ihr Einsatz kaum mit den langfristigen Klimaschutzzielen Deutschlands in Einklang gebracht werden. Dabei sind die Auswirkungen des zunehmend in die Diskussion geratenden Methanschlupfs<sup>27</sup> noch nicht einmal berücksichtigt. Insofern stellen nur mit erneuerbaren Energien betriebene Fahrzeuge tatsächlich eine klimaverträgliche Alternative dar.

In diesem Sinne hat im Kreis Pinneberg die HAMEG (Hausmülleinsammlungsgesellschaft mbH) bereits einen Förderantrag für die Beschaffung eines wasserstoffbetriebenen Abfallsammelfahrzeugs gestellt und die Gesellschaft für Abfallwirtschaft und Abfallbehandlung mbH (GAB) diskutiert mit anderen Akteuren in der Region über den gemeinsamen Aufbau einer lokalen Wasserstoffinfrastruktur.

Im Aufsichtsrat der Abfallwirtschaft Dithmarschen GmbH (AWD) wurde ebenfalls intensiv über die Beschaffung wasserstoffbetriebener Fahrzeuge diskutiert; erste Umsetzungen sind spätestens mit der ab 1. April 2023 neu zu beauftragenden Einsammlung des Hausmülls zu erwarten, deren Ausschreibung ab 2021 vorbereitet werden dürfte.

Im Kreis Steinburg wird mit der Abfalllogistik Steinburg GmbH ab dem 1. April 2021 eine neue Gesellschaft in öffentlich-privater Partnerschaft für die Abfallentsorgung verantwortlich sein; eine in den Verträgen enthaltene Experimentierklausel erlaubt es dem Kreis, innovative Antriebstechnologien der Abfallsammelfahrzeuge einzufordern.

Auch die Abfallwirtschaftsgesellschaft Nordfriesland mbH (AWNf) hat sich mit der Anschaffung von Wasserstofffahrzeugen befasst und muss nun entscheiden, wie sie die Vorgaben der Clean Vehicles Directive für die neuen, ab 2024 in Kraft tretenden Verträge zur Einsammlung des Hausmülls umsetzt. Deren Ausschreibung erfolgt voraussichtlich in 2022/23.

Von den Abfallwirtschaftsgesellschaften und den privaten Entsorgungsunternehmen

- REMONDIS SE & Co. KG (tätig im Kreis Dithmarschen und auf Sylt),
- Abfallwirtschaftsgesellschaft Nordfriesland mbH (Kreis Nordfriesland) und
- Gesellschaft für Abfallwirtschaft und Abfallbehandlung mbH (Kreis Pinneberg)

wurden Daten über die zum Einsatz kommenden Fahrzeuge vorgelegt, die z. T. vertraulich zu behandeln waren. Die sich daraus ergebenden langfristigen Potenziale und mögliche erste Umsetzungsschritte sind in die Betrachtungen von Kapitel 4.3 eingeflossen.

---

<sup>25</sup> vgl. Hypion und IPP ESN: Handlungsskizze zum Einsatz von alternativen Antrieben in Mobilitätsanwendungen, Heide / Kiel, 2020; unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag der REMONDIS GmbH & Co. KG, Region Nord

<sup>26</sup> vgl. IPP ESN: Machbarkeitsstudie „Potenziale der Sektorenkopplung erneuerbarer Energien auf dem Abfallwirtschaftsgelände Ahrenshöft“, Kiel, 2018, S. 77

<sup>27</sup> vgl. z. B. Traber, Thure und Fell, Hans-Josef: Erdgas leistet keinen Beitrag zum Klimaschutz, Berlin, 2019

#### 4.2.2 Umlagefähigkeit wasserstoffbedingter Mehrkosten auf die Abfallbeseitigungsgebühren

Für Abfallwirtschaftsgesellschaften stellt sich die Frage, inwiefern mögliche Mehrkosten des Einsatzes wasserstoffbetriebener Fahrzeuge auf die Abfallbeseitigungsgebühren umgelegt werden können. Hierzu wurde eine gesonderte rechtliche Stellungnahme erstellt (siehe Anhang). Die Bewertung kommt zu dem Ergebnis, dass sehr viel für die Annahme spricht, dass Mehrkosten aus der Beschaffung und dem Betrieb emissionsfreier oder -armer Fahrzeuge auch dann in die Gebührenberechnung eingehen dürfen, wenn solche über die geforderten Mindestquoten z. B. der Clean Vehicles Directive hinaus beschafft werden.

Es besteht grundsätzlich ein Entscheidungsspielraum der zuständigen Behörden bezüglich der für die Erbringung öffentlicher Leistungen einzusetzenden Technologien. Voraussetzung für die gebührenrechtliche Berücksichtigungsfähigkeit von Mehrkosten aufgrund einer Technologieentscheidung ist zunächst ein legitimer Zweck (z. B. Emissionsreduzierungen). Ein solcher kann in dem in Artikel 20a des Grundgesetzes und auch in der schleswig-holsteinischen Landesverfassung geforderten Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen liegen, der beispielsweise durch Klimaschutzkonzepte der Kreise konkretisiert werden kann. Zudem müssen sich die Mehrkosten im Bereich des Verhältnismäßigen bewegen und der Grundsatz der Wirtschaftlichkeit und Sparsamkeit eingehalten werden. Dabei sind das Verhältnis der Mehrkosten zu den Gesamtkosten und die absolute und relative Mehrbelastung der Gebührenschuldner zu betrachten. Zu empfehlen ist eine transparente Darlegung der Entscheidung und ihrer Grundlagen. Es ist darauf hinzuweisen, dass es bislang keine Rechtsprechung gibt, aus der sich die Höhe einer noch zumutbaren Mehrbelastung abstrakt ableiten lässt. Eine Klarstellung im Landesgebührenrecht wäre deshalb wünschenswert.

Vergaberechtlich bedarf die Festlegung bestimmter Antriebstechniken (z. B. Wasserstoffeinsatz statt rein batterieelektrischer Fahrzeuge) einer sachlichen Rechtfertigung (z. B. erforderliche Reichweite, Einsatzverfügbarkeit oder Tank- / Lademöglichkeiten).

#### 4.2.3 Öffentliche Verkehrsmittel - Busse

Die Anforderungen der Clean Vehicles Directive für Busse gehen über die in Kapitel 4.2.1 genannten für Abfallsammelfahrzeuge hinaus: So müssen von den in der Periode vom 02.08.2021 bis 31.12.2025 (01.01.2026 bis 31.12.2030) beschafften Fahrzeugen bzw. beauftragten Dienstleistungen 45 % (65 %) „saubere“ Fahrzeuge sein. Darüber hinaus muss mindestens die Hälfte von ihnen „emissionsfrei“ sein, was vor allem durch Fahrzeuge mit rein batterieelektrischem Antrieb und / oder mit Wasserstoff als Energieträger erreicht werden kann, sofern Strom aus erneuerbaren Energien bzw. grüner Wasserstoff eingesetzt wird.

In diesem Sinne wurde für die Kreise Dithmarschen und Steinburg der Einsatz von wasserstoffbetriebener Busse untersucht.<sup>28</sup> Die Ergebnisse sollen mit dem Einsatz von neun oder 16 wasserstoffbetriebenen Bussen umgesetzt werden. Die Ergebnisse der Studie wurden für die hier vorliegenden Arbeiten

---

<sup>28</sup> Regionale Kooperation Westküste: Machbarkeitsstudie „Einsatz von wasserstoffbetriebenen Bussen in den Kreisen Dithmarschen und Steinburg“, Itzehoe, 2020

übernommen. Eine Entscheidung über die „große“ oder „kleine“ Variante ist noch von den politischen Gremien zu treffen.

Die ausgeschriebenen Busleistungen in Nordfriesland sind bis 2029 vergeben. Eine Innovationsklausel in den Verträgen gibt dem Kreis die Möglichkeit, mit einer Frist von mindestens 24 Monaten von den Verkehrsunternehmen zu verlangen, in einem zu bestimmendem Umfang Fahrzeuge mit innovativen Antrieben einzusetzen. Zunächst werden in diesem Sinne zwei Brennstoffzellenbusse eingesetzt, die an zwei Wasserstoff-Tankstellen in Husum und Niebüll betankt werden.<sup>29</sup>

Eine Besonderheit liegt auf Sylt vor. Hier ist nicht der Kreis Aufgabenträger, sondern hat diese Aufgabe auf den Landschaftszweckverband Sylt übertragen. Erste Diskussionen über die Einsatzmöglichkeit von Wasserstoff haben parallel zur Elektrifizierung von Teilen der Busflotte im Dezember 2020 begonnen. Aus Sicht des Busbetreibers könnte bei fünf bis zehn Gelenkbussen angesichts der Reichweiten und eng getakteten Umläufe der Einsatz von Wasserstoff sinnvoll sein.

Auch der Kreis Pinneberg will die Vorgaben der Clean Vehicles Directive übererfüllen. So wurden Forderungen formuliert, nachdem der zukünftige regionale Nahverkehrsplan, der alle fünf Jahre fortzuschreiben ist, ein Konzept zur vollständigen Umstellung des ÖPNV auf Elektromobilität beinhalten soll. Bei Umläufen mit relativ großen Strecken und nur begrenzten Zeiten zum Zwischenladen kann dabei die Energie für die Elektromotoren auch in Form von Wasserstoff mitgeführt und durch Brennstoffzellen in Strom umgewandelt werden.

Von den Verkehrsunternehmen wurden keine konkreten Daten zu Umlaufplänen vorgelegt, die das Betriebsgeschehen und alle Anforderungen an den Einsatz der Fahrzeuge im ÖPNV bestimmen. Lediglich eine Übersicht über die Anzahl der Fahrzeuge nach Kategorie und Anwendungsbereich wurde durch den Kreis Nordfriesland bereitgestellt.

#### 4.2.4 Privatwirtschaftliche Logistikunternehmen

Bei der Betrachtung von potenziell geeigneten Verkehren für die Einführung von Wasserstoff-Brennstoffzellenfahrzeugen kann sich daran orientiert werden, welche Fahrzeuge derzeit am Markt verfügbar sind und wie es gelingt, nachhaltige Systeme aufzubauen. Hierbei wird schnell deutlich, dass u. a. aus ökonomischer Sicht einer Wasserstoffwirtschaft (Stichwort „Mengenumsatz“) die Förderung des Individualverkehrs von nachrangiger Bedeutung ist, auch wenn nur dort bereits Serienfahrzeuge verfügbar sind. Der Einsatz von PKW kann ausschließlich in Flotten (z. B. Taxi) sinnvoll erscheinen. D. h. im Umkehrschluss, dass erwartet wird, dass der Bedarf im Individualverkehr erst ab dem Jahr 2030 verstärkt einsetzen wird.<sup>30</sup>

Im Bereich der schweren LKW hat die Brennstoffzelle eine ganz andere Notwendigkeit. Die Energieverbräuche und damit Wasserstoff-Verbräuche sind aufgrund der Leistungsabforderungen des Fahrzeugs als auch durch die intensive Nutzung im Tagesbetrieb (z. B. zwischen 250 und 400 km/d im Verteilverkehr) viel höher. Wenige LKW führen somit bereits zu relevanten Wasserstoff-Bedarfen und lassen ein

<sup>29</sup> vgl. GP Joule: eFarm - Grüne Energie vom Windpark bis zur Wasserstofftankstelle; <https://www.gp-joule.de/referenzen/efarm>, abgerufen am 22.12.2020

<sup>30</sup> vgl. MELUND: a. a. O., S. 10 f

gesamtes Wasserstoff-Infrastrukturssystem aus Produktion, Transport und Verteilung für den Mobilitätsbereich eher ökonomisch werden.

In der Studie wurden exemplarisch 26 privatwirtschaftliche Unternehmen mit schweren Transportfahrzeugen (vornehmlich 18 t Motorwagen, ggf. mit Anhängern sowie 40 t Sattelzugmaschinen) entlang der Westküste angesprochen. Dabei handelt es sich um klassische Transport-Unternehmen, die lokale und regionale Verteilverkehre, Fernverkehre und / oder Spezialtransporte anbieten. Hinzu kommen insbesondere Lieferverkehre der verarbeitenden Industrie, der Bauwirtschaft oder aus dem Bereich des Agrar-, Mineralöl- oder Baustoff-Handels. Insgesamt repräsentieren die angesprochenen Unternehmen eine Fahrzeugflotte von etwa 400 LKW, wobei durch die Unternehmen in der Region vorwiegend kleine (6 Fahrzeuge) bis mittlere (30 bis 50 Fahrzeuge) Flottengrößen eingesetzt werden.

Von den 26 angesprochenen Unternehmen konnte mit 18 verantwortlichen Personen ein ausführlicheres Gespräch geführt werden. Mehr als dreiviertel der Akteure standen der Thematik wasserstoffgetriebener Antriebssysteme für ihren Fuhrpark aufgeschlossen bis sehr interessiert gegenüber. Nur vier Unternehmen haben kein Interesse gezeigt.

Wichtig ist zu betonen, dass kein Unternehmen alleine und unabhängig beginnen wird, eine Bestandsflotte auf alternative Antriebe mit Wasserstoff umzustellen. Auch würde unabhängig vom Interesse stets nur mit ein bis maximal drei Wasserstoff-Fahrzeugen begonnen, da neue Technologien aufgrund der zuverlässig zu erbringenden Leistungen zunächst immer punktuell erprobt werden. Folglich bleiben damit die abgeleiteten Potentiale immer nur Schätzungen. Doch es kann bestimmt festgestellt werden, dass aufgrund eines hinreichenden Abnahmepotentials eine erste Tankstelleninfrastruktur entlang der Westküste entwickelt werden kann.

Für die erfolgreiche Erschließung von wasserstoffangetriebenen Güterverkehren sind Unternehmen (zusammen mit kommunalen Aufgabenträgern) mit hinreichendem Interesse an einer Umstellung ihrer Flotten nur eine zwingende Voraussetzung. Ferner erfordert der nachhaltige Aufbau einer Tankstellen-Infrastruktur auch kritische Abnahmemengen pro Tag, die sich nur über hinreichende Schwerlast-Verkehre am Tankstellenstandort gewährleisten lassen. Gleichzeitig sind die Unternehmen daran interessiert, (wenn überhaupt) nur überschaubare Umwege für das Tanken der Fahrzeuge in Kauf nehmen zu müssen. Die ersten Tankstellenstandorte sollten somit an Routen mit hinreichend Verkehren platziert werden und vornehmlich strategisch für die Akteure, die als „first mover“ bereit sein werden wasserstoffbasierte Fahrzeuge zu betreiben.

Die geographische Verteilung der zentralen Verkehre an der Westküste bildet sich abnehmend nach Norden über die A23 / B5 ab. Während die vielen (privatwirtschaftlichen) Verkehre in Pinneberg, im direkten Einzugsgebiet von Hamburg, nicht abgegrenzt und ausgewiesen sind, zeigt sich eine vornehmliche Verteilung von Fuhrunternehmen und Logistikern bis auf die Höhe von Husum. Es werden damit vier wesentliche Cluster abgeleitet:

Elmshorn / Tornesch – In einem Radius von etwa 6 km finden sich zwischen Elmshorn, Tornesch und Pinneberg südlich der A23 eine Reihe von Logistik- und Transportunternehmen. Hier kommen dann zusätzlich die Verkehre der Abfallwirtschaft mit dem Betriebshof nahe der BAB Abfahrt Tornesch hinzu, die dort einen ersten Nukleus eines potenziellen wasserstoffbasierten Mobilität-Hubs verorten lassen. Die Einbindung des ÖPNV wäre zu daraufhin zu prüfen, ob angesichts der vom Kreis vorgegebenen

Umstellung auf Elektromobilität die Bus-Umläufe den Einsatz rein batterieelektrischer Fahrzeuge ermöglichen oder teilweise auch die Mitführung von Energie in Form von Wasserstoff erfordern.

Itzehoe / Brunsbüttel – Ein wasserstoff-basierter Gütertransport-Cluster mit einer Tankstelle in Itzehoe ergibt sich aus der zentralen Lage für Logistik- und Transportunternehmen vor Ort als auch zu- und abfahrenden Verkehren des Industrieparks Brunsbüttel. Hinzu kommt, dass Itzehoe sehr günstig auf halber Strecke zwischen Pinneberg und Heide (je 40 km) direkt an der A23 gelegen ist. Die nur etwa 20 km entfernt gelegene bestehende H2Mobility-Tankstelle im Industriepark Brunsbüttel in Büttel erfüllt heute nicht die Anforderungen, auch Schwerlastverkehre zu bedienen. Es müssten die mögliche Abgabemengen und der Abgabedruck von 350 bar angepasst bzw. ergänzt werden, was mit signifikanten Investitionen verbunden wäre.

Region Heide – Die Raffinerie Heide, als der Energielieferant für Treibstoffe in der Region, hat alleine täglich rund 200 LKW-An- und Abfahrten. Zudem befindet sich ein Autohof an der A23 in Vorbereitung, der plant, Wasserstoff mit anzubieten. Hier wären vorrangig auch überregionale Akteure mit einzubinden, um den Tankstellenstandort in Heide mit einer entsprechenden Frequenz zu versehen.

Husum / Niebüll – Im Kreis Nordfriesland können die aus dem Projekt eFarm aufgebauten Tankstellen in Husum und Niebüll b. a. W. die Versorgung übernehmen. Die geschaffene Tankstelleninfrastruktur erlaubt sowohl die Betankung mit 350 bar als auch mit 700 bar. Nach Angabe des Betreibers können hinreichend große Mengen an Wasserstoff an der Tankstelle abgegeben werden, so dass sowohl die bereits vorhandene beiden Busse als auch zukünftige Wasserstoff-LKW betankt werden können.

Mit den hier beschriebenen Tankstellen-Standorten für den Güterverkehr wird bei richtiger technischer und ökonomischer Auslegung auf der Strecke von 150 km eine mittel- bis langfristig ausreichende Basis-Tankinfrastruktur geschaffen, die einerseits jegliche Anforderungen an eine Tankinfrastruktur im Westen Schleswig-Holsteins vollumfänglich abdecken würde, als auch gleichzeitig insbesondere die regionale Wirtschaft stärken würde. In Tankstellen-Szenarien für 2030 / 2050 und auch der grundlegenden Strategie von H2Mobility wird stets auf die Hauptkorridore fokussiert und damit auf den Fernverkehr. Mit dem hier vorgeschlagenen Konzept wird eine Infrastruktur geschaffen, bei der durch Sektorenkopplung regional erzeugte Energie regional im Verkehr eingesetzt werden kann, verbunden mit einer entsprechenden Wertschöpfung in der Region.

#### 4.2.5 Sonstige Anwendungen

Weitere mögliche Anwendungen werden grundsätzlich im Bereich der Schifffahrt sowie im Bahnverkehr gesehen.

Im Bahnverkehr hat das Land durch die Entscheidung, in den bisher mit Diesel-Triebzügen betriebenen Netzen Nord und Ost, die u. a. die Bahnstrecken Bad Oldesloe - Neumünster - Heide - Büsum, Kiel - Husum und Husum - St. Peter Ording umfassen, rein batterieelektrische Fahrzeuge einzusetzen,<sup>31</sup> die Möglichkeit zum Einsatz von Wasserstoff nicht genutzt.

---

<sup>31</sup> vgl. Fockenbrock, Dieter: Dieser Batterie-Zug soll bald die Dieselloks ablösen, in Handelsblatt vom 16.10.2019; <https://www.handelsblatt.com/technik/forschung-innovation/eisenbahn-dieser-batterie-zug->

Im Untersuchungsgebiet verbleibt als dieselbetriebene Strecke noch die Marschbahn (Linie RE 6), bei der aktuell im Rahmen einer Machbarkeitsstudie untersucht wird, ob sie elektrifiziert werden kann.<sup>32</sup> Sollte sich die Elektrifizierung als nicht realisierbar erweisen - sei es für die gesamte Strecke oder auch nur für den Hindenburgdamm - könnte der Einsatz wasserstoffbetriebener Lokomotiven in Erwägung gezogen werden und die Absatzpotenziale von Wasserstoff in der Region ggf. signifikant erhöhen. Da die Ergebnisse der Machbarkeitsstudie jedoch bis zum Redaktionsschluss der vorliegenden Arbeiten nicht vorlagen und sich zumindest für den Bereich ohne den Hindenburgdamm ein positives Ergebnis abzeichnet,<sup>33</sup> und da auch entsprechende Loks noch in der Entwicklung sind, wurden hier keine möglichen Absatzmengen berücksichtigt.

Für die Bahnstrecke Niebüll - Dagebüll Mole (RB 65) ist ebenfalls eine Elektrifizierung in Planung.<sup>34</sup> Die Fahrzeuge der Bahnstrecke Niebüll - Tønder (RB 66) fahren über Tønder hinaus weiter über Esbjerg bis Nørre Nebel oder Herning und somit vor allem auf dänischem Gebiet. Eine Umstellung auf Wasserstoff könnte denkbar sein, war jedoch im Rahmen der vorliegenden Untersuchung nicht prüfbar.

Im Schiffsverkehr werden Hemmnisse gegenüber dem Einsatz von Wasserstoff u. a. in den Schiffssicherheits- und Klassifizierungsregeln gesehen, die erst für den Einsatz von Wasserstoff als Energieträger ergänzt werden müssten.<sup>35</sup> Zudem sind die meisten Schiffe der im Inselverkehr tätigen Reedereien noch relativ lange einsatzfähig, so dass bestenfalls Umrüstungen in Frage kämen. Kurzfristig sind somit bei diesen keine Einsätze von Wasserstoff absehbar.

Eine relativ rasche Erneuerung steht an bei den Fähren des Nord-Ostsee-Kanals. Hier sollen bei neu zu beauftragenden Schiffsbauten grundsätzlich batterieelektrische Antriebe zum Einsatz kommen, wobei insbesondere an den Standorten, an denen die Leistungsfähigkeit der Netzanschlüsse für eine Beladung nicht ausreicht, auch Wasserstoff als Energieträger in Frage kommen könnte. Nähere Informationen waren nicht verfügbar. Um die Bereitschaft der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung zu unterstützen, könnten hier ggf. die Kontakte der Landes- zur Bundesregierung genutzt werden.

Ein Einsatz von Wasserstoff ist zudem denkbar bei dem ggf. neu zu bauenden „Tidenkieker“, einem Ausflugsschiff auf der schleswig-holsteinischen Elbseite, das auch die Nebenflüsse Stör, Pinnau und Krückau u. a. bis Itzehoe und Elmshorn befahren soll. Ein Umsetzungskonzept zu technischen Aspekten soll sich an die bis Ende 2020 zu erstellende wirtschaftliche Machbarkeitsstudie der AktivRegion Pinneberger Marsch & Geest anschließen. Informationen zu Energieverbräuchen und möglichen Betankungsorten werden im Zuge der technischen Machbarkeitsstudie erwartet.

---

[soll-bald-die-dieselloks-abloesen/25119504.html?ticket=ST-16874573-quiPnoSn9yeTufvACTDa-ap1](https://www.soll-bald-die-dieselloks-abloesen/25119504.html?ticket=ST-16874573-quiPnoSn9yeTufvACTDa-ap1), abgerufen am 22.12.2020

<sup>32</sup> vgl. MWVATT: DB zieht Bilanz der Marschbahn-Sanierung, 05.10.2020; <https://wimi-kiel.com/2020/10/05/db-zieht-positive-zwischenbilanz-der-marschbahn-sanierung/>, abgerufen am 22.12.2020

<sup>33</sup> ebd.

<sup>34</sup> vgl. neg: Energiewende auf der Schiene - Elektrifizierung der Strecke Niebüll-Dagebüll kommt voran ..., Pressemeldung vom 31.07.2020; <https://www.neg-niebuell.de/index.php/ueber-uns/presse/archiv-2020/126-elektrifizierung-der-bahnstrecke-niebuell-dagebuell-mole>, abgerufen am 22.12.2020

<sup>35</sup> vgl. IPP ESN: Potenzialstudie Wasserstoff, a. a. O., S. 43 f

## 4.3 Kosten und Wirtschaftlichkeit

### 4.3.1 Vorgehen

Zur Betrachtung der Wirtschaftlichkeit wurden zunächst das Gesamtpotential des Wasserstoffbedarfs in der Region Westküste ermittelt, wie es sich bei einer kompletten Umstellung der betrachteten Fahrzeuge bis 2032 ergibt. Die anwendungsspezifischen Kostenblöcke wurden identifiziert, definiert und mit Werten belegt. Diese wurden dann in ein neu entwickeltes Excel-Tool übertragen, um zum einen die Wirtschaftlichkeit aus Sicht der Anwendung zu berechnen und zum anderen einen Kostenvergleich mit der derzeitigen, konventionellen bzw. fossilen Lösung vorzunehmen.

Für jede Anwendung wurden CAPEX und OPEX der Anwendung sowie CAPEX und OPEX der Wasserstoff-Versorgung berücksichtigt, um die Total Cost of Ownership (TCO) über den gesamten Anwendungszeitraum zu ermitteln. Das Ergebnis wurde dann mit dem Referenzwert der derzeitigen Lösung verglichen und in Perspektive gesetzt.

Weiterhin wurde in der TCO-Betrachtung der Einfluss der aktuellen Förderkulisse auf Investitionen in die Anwendung als auch in die Versorgungsinfrastruktur quantifiziert. Zusätzlich wurde auf Seiten der konventionellen Anwendung der Effekt der CO<sub>2</sub>-Bepreisung, die ab Januar 2021 gilt und sich in den Folgejahren sukzessive erhöht, in den Kostenvergleich aufgenommen.

Die Kostenblöcke wurden im Excel-Tool miteinander verknüpft, so dass durch die Eingabe verschiedener Eingangswerte die unterschiedlichsten Szenarien gerechnet / modelliert werden konnten. Die Kosten der jeweiligen konventionellen Technologie wurden als Referenz hinterlegt.

Die Qualität einer Wirtschaftlichkeitsberechnung hängt maßgeblich von der Datenbasis und Kostenprognose ab. Für Wasserstofftechnologien stehen aufgrund der Neuheit und fehlender Erfahrungsrückflüsse aus dem Betrieb nur begrenzt historische Daten zur Verfügung und diese sind wegen der Dynamik des Markthochlaufs auch nur bedingt verwertbar. Hypion und IPP ESN haben dabei aufgrund der Tätigkeiten im Anlagenbau und realisierter Wasserstoffprojekte in ihren Unternehmensgruppen auf aktuelle Trends aus Planung, Errichtung und Betrieb von Wasserstoff-Infrastrukturprojekten zurückgegriffen und diese entsprechenden Daten in möglichst realitätsnahe Berechnungen einfließen lassen.

### 4.3.2 Gesamtpotential & Clusterbildung

Basierend auf den Rückmeldungen aus der Ansprache von Unternehmen der Abfallwirtschaft, dem ÖPNV und der fahrenden Privatwirtschaft ergibt sich bei kompletter Umstellung aller betrachteten Fahrzeuge ein langfristiges Potential von annähernd 1.000 Fahrzeugen, davon 156 Abfallsammelfahrzeuge, 467 Busse und 371 sonstigen LKW. Würden diese Fahrzeuge sukzessive durch BZ-Fahrzeuge ersetzt, entspräche das einem jährlichen Wasserstoff-Bedarf von ungefähr 5.600 Tonnen.

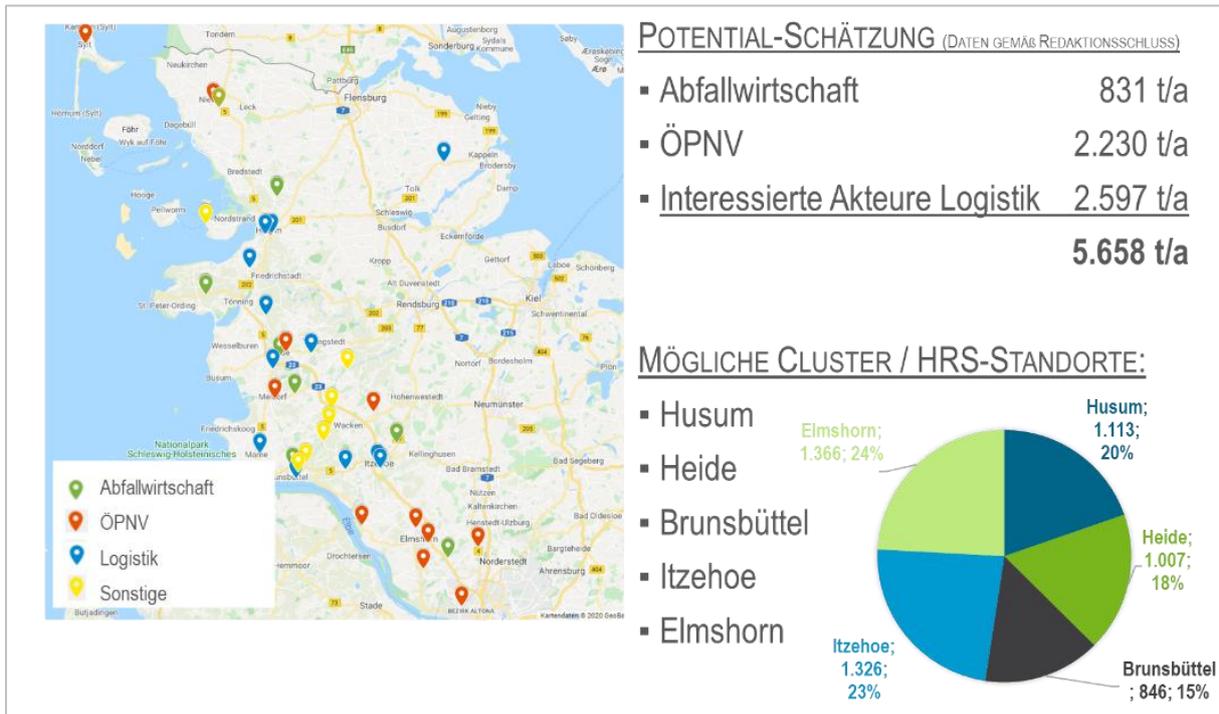


Abbildung 4-1: Bedarfsabschätzung 2032 für die Gesamtregion

Fast 50 % der in den Berechnungen enthaltenen Fahrzeuge sind Busse des ÖPNV. Allerdings übersteigt der Wasserstoff-Bedarf der berücksichtigten LKW den Bedarf der Busse signifikant. Dies ist durch spezifische Fahrprofile bedingt. LKW legen tendenziell längere Tagestrecken zurück. Mit gut 800 Tonnen Wasserstoff pro Jahr ist der Anteil der Abfallwirtschaft am gesamten Wasserstoff-Bedarf relativ gering.

Für die Berechnung des Wasserstoff-Potentials wurden durchschnittliche Verbrauchswerte von 13 kg / 100 km für Abfallsammelfahrzeuge und 10 kg / 100 km für Busse und LKW zugrunde gelegt. Bei den Abfallsammelfahrzeugen wird somit davon ausgegangen, dass es sich nicht um Hybrid-Fahrzeuge handelt, bei denen auch die Batterie aufgeladen wird und maßgeblicher Energieträger ist, sondern Fahrzeuge, die ihre Energie ausschließlich aus der Betankung mit Wasserstoff beziehen. Neben dem Verbrauch für die Fahrleistung wird somit Wasserstoff auch zur Betätigung Hub-Hydraulik etc. benötigt.

In die TCO-Berechnung sind die in Tabelle 4-1 genannten durchschnittlichen Fahrprofile eingeflossen.

Tabelle 4-1: Verwendete Fahrprofile

Fahrzeugtyp	Anzahl der Nutz-Tage pro Jahr	Tagesstrecken
Abfallsammelfahrzeuge	250	150 km
Busse	365	140 km
LKW	250	290 km

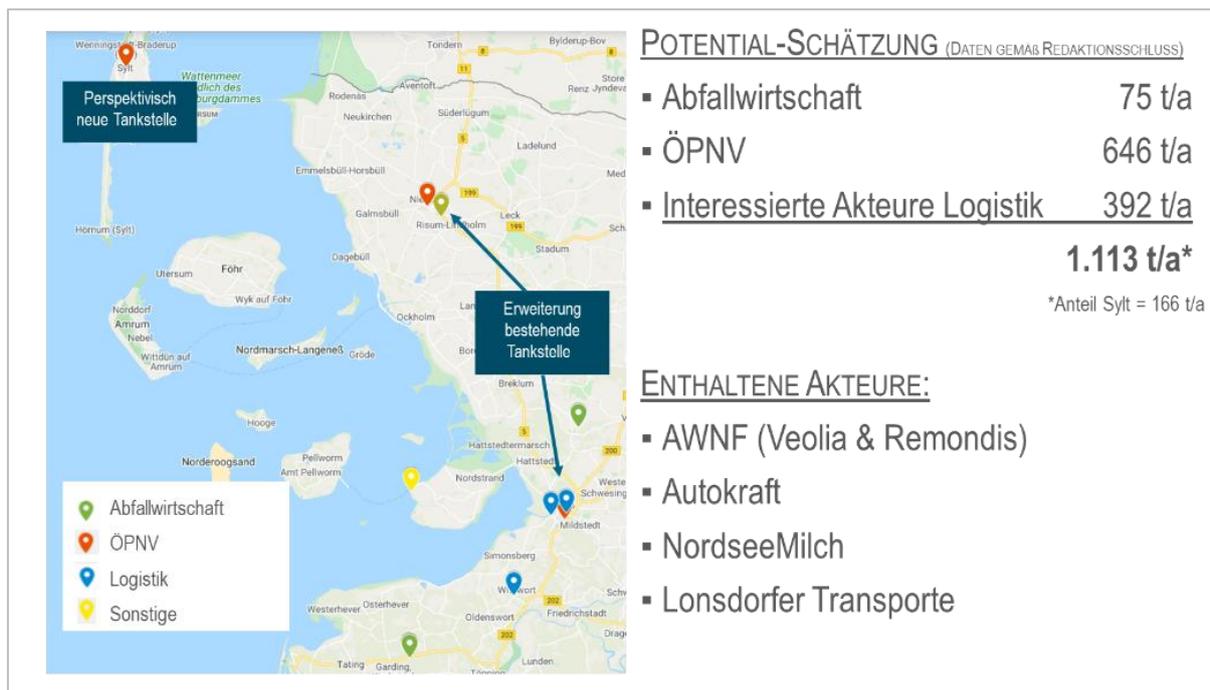


Abbildung 4-2: Bedarfsabschätzung für das Cluster 1 - Husum / Niebuell (ohne Sylt)

Die Karte in Abbildung 4-1: Bedarfsabschätzung 2032 für die Gesamtregion verdeutlicht die Verteilung der in der Studie berücksichtigten Unternehmen innerhalb der Region. Basierend auf den ermittelten Wasserstoff-Bedarfen sowie den Standorten der entsprechenden Unternehmen lassen sich vier Cluster bilden: Husum / Niebuell, Heide, Brunsbüttel/ Itzehoe und Elmshorn). Für jedes dieser Cluster lassen sich ein oder zwei zentrale Standorte identifizieren, an denen die Errichtung einer Wasserstoff-Tankstelle sinnvoll erscheint. Im Cluster Husum / Niebuell existieren bereits zwei Standorte. Hier können die Kapazitäten beider Tankstellen bei Bedarf ausgebaut werden.

Es zeigte sich, dass die Größenordnungen des möglichen Wasserstoffabsatzes in allen Clustern ähnlich sind. In Heide und Husum / Niebuell liegen sie bei etwa 1.000 t/a, in Elmshorn / Tornesch bei 1.400 t/a und in Itzehoe / Brunsbüttel bei über 2.000 t/a. Die größeren Mengen der beiden letztgenannten Cluster können im Wesentlichen durch die Nähe zur Metropolregion Hamburg und die damit verbundene höhere Siedlungsdichte erklärt werden.

Im Cluster 1 (Husum / Niebuell) liegt ein deutlicher Schwerpunkt der Wasserstoff-Bedarfs im Bereich des ÖPNV. Dies ist mit den überwiegend ländlichen Strukturen in Nordfriesland zu erklären. Die Logistikunternehmen sind tendenziell im südlichen Teil des Kreises angesiedelt und die Abfallwirtschaft spielt mengenmäßig eine eher untergeordnete Rolle. Würde man die Abfallwirtschaft allein und nicht in ein Gesamtsystem eingebettet betrachten, wären die relativen Kosten der Infrastruktur einer Umstellung auf wasserstoffbetriebene Fahrzeuge zu hoch, um wirtschaftlich arbeiten zu können. Da aber gerade in Nordfriesland bereits zwei Bus- und LKW-fähige Wasserstoff-Tankstellen bestehen bzw. in Bau sind, bietet sich auch für die Abfallwirtschaft eine Umstellung an. Der Austausch weiterer Busse im Kreis Nordfriesland sowie die zusätzliche Abnahme durch Logistikunternehmen ermöglicht es Synergien und Skaleneffekte zu nutzen. Dieses würde zu einer früheren Wirtschaftlichkeit der bereits bestehender Infrastruktur führen. In der Potentialermittlung sind in diesem Cluster insgesamt 155 Fahrzeuge enthalten (20 Abfallsammelfahrzeuge, 79 Busse und 56 LKW).



Abbildung 4-3: Bedarfsabschätzung für das Cluster 2 - Heide

Auch im Cluster 2 (Heide) spielt die Abfallwirtschaft eine eher untergeordnete Rolle. Allerdings können auch in Heide Synergieeffekte durch die Potentiale des ÖPNV und der Logistik genutzt werden. Gerade der Bereich Logistik erlaubt es, dass eine Tankstelleninfrastruktur bereits frühzeitig wirtschaftlich betrieben werden kann. Somit sind singuläre Abhängigkeiten minimiert. Berücksichtigt man weiterhin, dass die in den Betrachtungen enthaltenen Akteure nur ein Teil des innerhalb dieses Clusters befindlichen Potentiale darstellen (z. B. der Langstreckenverkehr entlang der A 23 sowie weitere regionale Verkehre), werden die Möglichkeiten zusätzlich unterstützt. In der Potentialermittlung sind in diesem Cluster insgesamt 191 Fahrzeuge enthalten (13 Abfallsammelfahrzeuge, 103 Busse und 75 LKW).

Das Teilcluster 3.1 (Itzehoe) hat mit einem hier ermittelten Wasserstoff-Bedarf von 1.300 Tonnen p. a. ein signifikant größeres Potential als die Cluster 1 und 2. Weiterhin ist anzumerken, dass dieses Potential im Wesentlichen durch das starke Interesse lokaler Akteure im Bereich der Logistik gestützt wird. Sowohl die Nähe zum Industriestandort ChemCoastPark in Brunsbüttel als auch die Nähe zur Metropolregion Hamburg prägen dieses Interesse. Unabhängig davon besteht hier besonders die Möglichkeit der öffentlichen Aufgabenträger, im Bereich der Abfallwirtschaft und des ÖPNV von diesem Interesse zu profitieren. In der Potentialermittlung sind in diesem Cluster insgesamt 236 Fahrzeuge enthalten (23 Abfallsammelfahrzeuge, 73 Busse und 140 LKW).

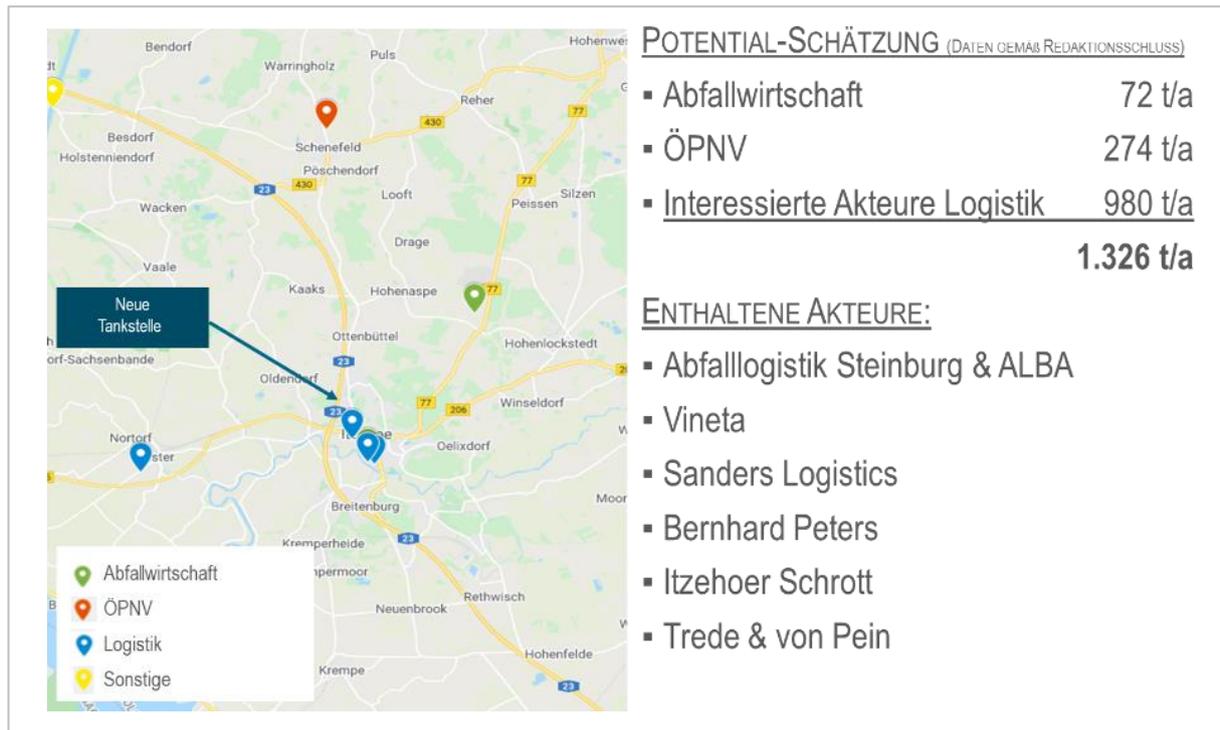


Abbildung 4-4: Bedarfsabschätzung für das Cluster 3.1 - Itzehoe



Abbildung 4-5: Bedarfsabschätzung für das Cluster 3.2 - Brunsbüttel

Das Teilcluster 3.2 (Brunsbüttel) ist mit einem hier errechneten potenziellen Wasserstoff-Bedarf von ca. 850 Tonnen p. a. zwar auf den ersten Blick ein kleines Teilcluster. Allerdings ist hier anzumerken, dass die vor Ort ansässigen Industrie- und Chemieunternehmen mit ihren Fahrzeugen nicht enthalten sind. Weiterhin birgt der Hafen noch ein bislang nicht beziffertes Potential. Auch in Brunsbüttel existiert bereits eine Wasserstoff-Tankstelle, die allerdings derzeit nur für das Betanken von PKW ausgerüstet ist. Durch die räumliche Nähe von Itzehoe und Brunsbüttel zueinander (weniger als 20 km) und

übliche Fahrtrouten über Itzehoe, wird schlussendlich das Cluster Itzehoe / Brunsbüttel zusammen gedacht. In der Potentialermittlung sind in diesem Cluster insgesamt 138 Fahrzeuge enthalten (13 Abfallsammelfahrzeuge, 25 Busse und 100 LKW).



Abbildung 4-6: Bedarfsabschätzung für das Cluster 4 - Elmshorn / Tornesch

Das Cluster 4 (Elmshorn / Tornesch) fällt im Vergleich zu den anderen Clustern aus dem Rahmen. Zum einen ist, basierend auf den zur Verfügung gestellten Informationen, das Wasserstoff-Potential in diesem Cluster mit fast 1.400 Tonnen p. a. relativ hoch. Und zum anderen stammt dieses Potential ausschließlich aus den Bereichen Abfallwirtschaft und ÖPNV. Informationen zu Logistikunternehmen standen bis Redaktionsschluss dieser Studie nicht zur Verfügung (vgl. Kapitel 3.2). Wenn man davon ausgeht, dass dieses Cluster allein aufgrund seiner geographischen Zugehörigkeit zur Metropolregion Hamburg und einer damit einhergehenden dichteren Besiedlung, auch im Bereich der regionalen Lieferverkehre ein enormes Potential aufweist, wird deutlich, dass sich eine Wasserstoff-Infrastruktur wirtschaftlich rentieren dürfte. In der Potentialermittlung sind in diesem Cluster insgesamt 274 Fahrzeuge enthalten (87 Abfallsammelfahrzeuge und 187 Busse).

In Ermangelung detaillierter Planungen der einzelnen zu berücksichtigenden Akteure wurde in Vorbereitung der Kostenvergleiche des Gesamtsystems im nächsten Schritt die Annahme getroffen, dass alle beteiligten Anwender mit der Umstellung der Fahrzeuge im Jahr 2023 beginnen und im Jahr 2032 die Komplettumstellung vollzogen haben werden. Auch wenn der reale Ablauf von dieser Gleichverteilung abweichen dürfte, liefern die Ergebnisse ein hinreichend aussagekräftiges Resultat in Bezug auf eine standardisierte Kostenentwicklung. Dies erlaubt dann auch einen Kostenvergleich zwischen fossilen und alternativen Antriebsformen.

Tabelle 4-2: Anfängliche und langfristige Umstellungspotenziale nach Sektoren und Clustern

Fahrzeuge [Anzahl] - Husum / Niebüll			Fahrzeuge [Anzahl] - Heide			Fahrzeuge [Anzahl] - Brunsbüttel		
Sektor	2023	2033	Sektor	2023	2033	Sektor	2023	2033
Abfall	2	20	Abfall	1	13	Abfall	1	13
ÖPNV	8	79	ÖPNV	10	103	ÖPNV	3	25
Logistik	6	56	Logistik	8	75	Logistik	10	100
<b>GESAMT</b>	<b>16</b>	<b>155</b>	<b>GESAMT</b>	<b>19</b>	<b>191</b>	<b>GESAMT</b>	<b>14</b>	<b>138</b>

H2-Potential [t/a] - Husum / Niebüll			H2-Potential [t/a] - Heide			H2-Potential [t/a] - Brunsbüttel		
Sektor	2023	2033	Sektor	2023	2033	Sektor	2023	2033
Abfall	7	75	Abfall	5	53	Abfall	5	53
ÖPNV	65	646	ÖPNV	43	429	ÖPNV	9	94
Logistik	39	392	Logistik	53	525	Logistik	70	700
<b>GESAMT</b>	<b>111</b>	<b>1.113</b>	<b>GESAMT</b>	<b>101</b>	<b>1.007</b>	<b>GESAMT</b>	<b>85</b>	<b>846</b>

Max. H2 pro Tag [kg/d] - Husum / Niebüll			Max. H2 pro Tag [kg/d] - Heide			Max. H2 pro Tag [kg/d] - Brunsbüttel		
Sektor	2023	2033	Sektor	2023	2033	Sektor	2023	2033
Abfall	30	300	Abfall	21	211	Abfall	21	211
ÖPNV	177	1.770	ÖPNV	118	1.175	ÖPNV	26	257
Logistik	157	1.568	Logistik	210	2.100	Logistik	280	2.800
<b>GESAMT</b>	<b>364</b>	<b>3.638</b>	<b>GESAMT</b>	<b>349</b>	<b>3.486</b>	<b>GESAMT</b>	<b>327</b>	<b>3.268</b>

Fahrzeuge [Anzahl] - Itzehoe			Fahrzeuge [Anzahl] - Elmshorn			Fahrzeuge [Anzahl] - GESAMT		
Sektor	2023	2033	Sektor	2023	2033	Sektor	2023	2033
Abfall	2	23	Abfall	9	87	Abfall	16	156
ÖPNV	7	73	ÖPNV	19	187	ÖPNV	47	467
Logistik	14	140	Logistik	0	0	Logistik	37	371
<b>GESAMT</b>	<b>24</b>	<b>236</b>	<b>GESAMT</b>	<b>27</b>	<b>274</b>	<b>GESAMT</b>	<b>99</b>	<b>994</b>

H2-Potential [t/a] - Itzehoe			H2-Potential [t/a] - Elmshorn			H2-Potential [t/a] - GESAMT		
Sektor	2023	2033	Sektor	2023	2033	Sektor	2023	2033
Abfall	7	72	Abfall	58	579	Abfall	83	831
ÖPNV	27	274	ÖPNV	79	787	ÖPNV	223	2.230
Logistik	98	980	Logistik	0	0	Logistik	260	2.597
<b>GESAMT</b>	<b>133</b>	<b>1.326</b>	<b>GESAMT</b>	<b>137</b>	<b>1.366</b>	<b>GESAMT</b>	<b>566</b>	<b>5.658</b>

Max. H2 pro Tag [kg/d] - Itzehoe			Max. H2 pro Tag [kg/d] - Elmshorn			Max. H2 pro Tag [kg/d] - GESAMT		
Sektor	2023	2033	Sektor	2023	2033	Sektor	2023	2033
Abfall	29	287	Abfall	231	2.315	Abfall	332	3.323
ÖPNV	75	751	ÖPNV	216	2.156	ÖPNV	611	6.110
Logistik	392	3.920	Logistik	0	0	Logistik	1.039	10.388
<b>GESAMT</b>	<b>496</b>	<b>4.958</b>	<b>GESAMT</b>	<b>447</b>	<b>4.471</b>	<b>GESAMT</b>	<b>1.982</b>	<b>19.821</b>

Vor dem oben beschriebenen Hintergrund ergibt sich das in Tabelle 4-2 dargestellte Bild, jeweils für die fünf (Teil-) Cluster Husum / Niebüll, Heide, Brunsbüttel, Itzehoe und Elmshorn; hinzu kommt die Gesamtübersicht im umrandeten Teil der Tabelle. Dabei werden die Potentiale der berücksichtigten Fahrzeuge bei den eingebundenen Akteuren und die H<sub>2</sub>-Potentiale summiert in Tonnen pro Jahr sowie die daraus im jeweiligen Cluster resultierenden maximalen Abnahmemengen an den Tankstellen in Kilogramm pro Tag dargestellt.

Die hier geschilderten Potentiale ergeben sich aus den beschriebenen Fahrzeugeinsätzen der kontaktierten Akteure. „Bedarfe“ im Sinne konkreter (z. B. im Rahmen von Verbundprojekten) vereinbarter Mengen der Nachfrage sind mit den bereits beteiligten sowie weiteren interessierten Akteuren aus der jeweiligen Region gemeinschaftlich zu definieren.

Es wird nach dem aktuellen Stand ersichtlich, dass im Durchschnitt pro Cluster im ersten Jahr 20 Wasserstoff-Fahrzeuge in Betrieb gehen könnten. Dies ist eine kritische Größe bezüglich zu planender Anlagenkapazität und zu erwartender Auslastung der Wasserstoff-Tankstellen. Der tägliche Wasserstoff-Bedarf pro Tankstelle liegt bei ca. 400 kg. Geht man davon aus, dass sich dieser Bedarf bereits im zweiten Jahr auf ungefähr 800 kg/d erhöht, ist eine frühzeitige größere Dimensionierung der Tankstellenkapazität sinnvoll. Weiterhin wird es sich wahrscheinlich lohnen, die Tankstellen so zu planen, dass eine regelmäßige Kapazitätserweiterung möglich ist (modularer Aufbau). Die heute zur Verfügung stehenden Technologien erlauben dies. Geht man von derzeit üblichen Tankstellenkonzepten aus, werden spätestens am Ende des Betrachtungszeitraums in jeder Clusterregion mindestens zwei Wasserstoff-Tankstellen benötigt.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass das Potential für die Errichtung einer Wasserstoff-Infrastruktur in allen Clustern gegeben ist. Betrachtet man die möglichen Standorte näher, ist festzustellen, dass die Wirtschaftlichkeit einer Tankstellen-Infrastruktur vor allem dann gewährleistet werden kann, wenn Abfallwirtschaft, ÖPNV und private Verkehre zusammenkommen. Somit ist es aus Sicht der öffentlichen Aufgabenträger notwendig, dass sowohl im Bereich des ÖPNV als auch der Abfallwirtschaft eine Umstellung auf Wasserstoff vorangetrieben wird. Wenn man zusätzlich private Akteure involvieren kann, werden sich Investitionen in Infrastruktur frühzeitig amortisieren und langfristig die notwendigen Rentabilitäten aufweisen.

#### 4.3.3 TCO-Vergleich Gesamtsystem

Wie oben ausgeführt, führt die Betrachtung einer einzelnen Anwendung (z. B. Abfallwirtschaft) in einem noch nicht etablierten Markt zu der Erkenntnis, dass eine Umstellung auf Wasserstoff-Fahrzeuge wirtschaftlich nicht sinnvoll ist, da die Kosten der (nicht ausgelasteten) Infrastruktur zu hoch sind. Kombiniert man aber, zunächst in einem in sich abgeschlossenen Projekt, den Wasserstoff-Bedarf mehrerer Akteure zu einem Gesamtsystem, wird die Auslastung der Infrastruktur optimiert und der absolute wie relative Kostenanteil jedes Einzelnen sinkt signifikant. Somit kann früher eine Wirtschaftlichkeit sowohl auf der Seite des Infrastrukturanbieters als auch bei den Anwendern erreicht werden.

Da alle definierten Cluster ähnliche Wasserstoff-Bedarfe und Infrastrukturkosten aufweisen, wurden sie bei der Berechnung der Total Cost of Ownership (TCO) zu einem Gesamtsystem zusammengefasst. Ziel war es, die TCO pro Kilometer zu berechnen und mit den entsprechenden Werten der derzeitigen Antriebsform zu vergleichen. Neben den TCO/km für die Jahre 2023 (angenommener Start der Umstellung) bis 2032 wurde ein Durchschnitt des gesamten Betrachtungszeitraumes ermittelt. Dieses Vorgehen erlaubt zum einen die Veränderung der Kostenunterschiede zwischen Diesel- und Wasserstoff-Lösungen im Zeitverlauf zu betrachten sowie zum anderen einen Vergleich der jeweiligen durchschnittlichen Kosten über den gesamten Betrachtungszeitraum (10-Jahres-Durchschnitt).

Neben der Anzahl der Fahrzeuge in den jeweiligen Anwendungsbereichen wurden die individuellen Fahrprofile berücksichtigt. Dies spielt neben der Ermittlung der benötigten Wasserstoff-Menge eine wesentliche Rolle bei der Ermittlung der Kosten für Mautgebühren und CO<sub>2</sub>-Emissionen. Da der Anteil der Mautstrecken individuell abweichen kann, entsprechen die Ergebnisse einem Näherungswert, um eine grundsätzliche, aber nicht eine auf den spezifischen Fall bezogene Aussage treffen zu können. Die in Tabelle 4-3 genannten Kostenparameter sind in die TCO-Berechnungen eingeflossen.

Aufgrund noch nicht vorhandener Serienproduktion von Brennstoffzellenfahrzeugen sind die Anschaffungskosten vergleichsweise hoch - teilweise sehr hoch. BZ-Abfallsammelfahrzeuge kosten ungefähr fünfmal so viel wie ein vergleichbares Dieselfahrzeug. Bei den Bussen beträgt der Faktor 2,5 und bei den LKW je nach Ausführung 5 bzw. 3,6. Dies hat einen entscheidenden Einfluss auf die Höhe der Abschreibung sowie der Finanzierungskosten. Um trotzdem eine Marktaktivierung zu erreichen, hat die Bundesregierung umfangreich Fördermittel in Aussicht gestellt. Die entsprechenden Förderprogramme sollen im Laufe der ersten Jahreshälfte veröffentlicht werden. Aber schon heute wird allgemein davon ausgegangen, dass die Anschaffung von Fahrzeugen mit bis zu 80 % der Mehrkosten (im Vergleich zu einem Diesel-Fahrzeug) gefördert werden soll. Diese Förderung hat einen erheblichen Einfluss auf die TCO/km, wie in Abbildung 4-7: TCO-Entwicklung bei konstantem Wasserstoffpreis - Szenario 1 und Abbildung 4-8: TCO-Entwicklung bei vorgegebener maximaler Erhöhung (20 %) - Szenario 2 deutlich wird. Als Abschreibungszeitraum wurden für Busse und LKW 10 Jahre angenommen, für Abfallsammelfahrzeuge 8 Jahre.

Tabelle 4-3: Parameter der TCO-Berechnung

Kostenposition	Annahme
Abschreibung	Unterschiede in den Anschaffungskosten
Finanzierung	Wasserstoff-Finanzierung durch Förderung beeinflusst, angenommener Zinssatz 4 %
Service & Wartung	Höherer Aufwand bei BZ-Fahrzeugen von $\varnothing$ 22% aufgrund neuer Technologie
Reifen	Reifen für Diesel und Wasserstoff als gleich angenommen
Maut	Maut-Befreiung für BZ-elektrische Antriebe
CO <sub>2</sub> -Abgaben	CO <sub>2</sub> -Abgabe steigt gemäß gesetzlichen Vorgaben
Versicherung	Versicherung als gleich angenommen
Kfz-Steuer	Kfz-Steuer-Befreiung für BZ-elektrische Antriebe
Downtime	Downtime bei Wasserstoff sinkend
Kraftstoff	Kraftstoffpreise ab Zapfsäule

Eine weitere Form der Förderung besteht indirekt durch die Mautbefreiung von emissionsfreien Fahrzeugen. Basierend auf den Rückmeldungen der Unternehmen beträgt der in die Berechnungen eingeflossene Anteil an Mautstrecken 15 % bei den Abfallsammelfahrzeugen und 40 % bei den LKW. Die 2021 beginnende Einführung eines Preises auf CO<sub>2</sub>-Emissionen internalisiert ferner die Umweltkosten fossiler Antriebe und schafft für grüne Kraftstoffe zunehmend Wettbewerbsgleichheit. Beide Kostenparameter fallen somit bei BZ-Fahrzeugen nicht an. Die bereits feststehende Steigerung des CO<sub>2</sub>-Preises in den kommenden Jahren ist in die Berechnungen mit eingeflossen.

Der dritte wesentliche Kostenfaktor in der TCO-Betrachtung ist der Kraftstoff. Auch hier wird auf die Notwendigkeit staatlicher Förderung hingewiesen. Die hier verwendeten Preise für ein Kilogramm Wasserstoff sind nur zu erzielen, wenn Investitionen in die Produktionsanlagen von grünem Wasserstoff sowie in die Tankstellen gefördert werden. Weiterhin ist es notwendig, die staatlich induzierten

Preisbestandteile (SIP), wie beispielsweise die EEG-Umlage, auf den für die Wasserstoffgewinnung eingesetzten Strom aus erneuerbaren Energiequellen zumindest zu reduzieren, wenn nicht gar komplett zu eliminieren. Die verabschiedete EEG-Novelle sieht dies vor (vgl. Kapitel 4.1). Des Weiteren bestehen Förderprogramme bzw. sind in Vorbereitung, die zur Entlastung auf der Investitionsseite führen. So werden im Rahmen der „Reallabore der Energiewende“ oder auch des „Nationalen Innovationsprogramm Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie II (NIP)“ Förderrahmen geschaffen, die sowohl die erforderlichen Infrastrukturen zur Wasserstoffproduktion als auch -verteilung fördern, wie auch Nutzfahrzeuge mit Brennstoffzellen-Antrieb. Insgesamt hat die Bundesregierung im Zusammenhang mit der Nationalen Wasserstoffstrategie Mittel in Höhe von 7 Mrd. EUR vorgesehen, wozu weitere Förderaufrufe auf Bundesebene im ersten Halbjahr 2021 erwartet werden.

Für den TCO-Vergleich wurden zwei Szenarien definiert. Das erste Szenario stellt eine Referenz dar, die verdeutlicht, wie hoch die Kostenabweichung bei einem gegebenen Wasserstoff-Preis ist. Hierbei wurde der real im „Markt“ in Nordfriesland verfügbare Wasserstoff-Preis aus dem Projekt „eFarm“ verwendet und angenommen, dass er über die nächsten zehn Jahre gleichbleibt. Dort wird der grüne Wasserstoff zu einem Preis von 8,40 €/kg netto an die Busbetreiber verkauft.

Im zweiten Szenario wurde das Ziel definiert, einen Wasserstoff-Preis zu ermitteln, der für den 10-Jahres Durchschnitt des TCO/km eine Kostenerhöhung von 20 % darstellt. Dieser Wert wurde gewählt, da aus anderen Projekten von Logistik-Unternehmen bekannt ist, dass diese eine Kostensteigerung von 20 % für die Transportkosten (Fahrzeug und Fahrzeugbetrieb) akzeptieren können. Dies ist dadurch bedingt, dass die Transportkosten nur ein Teil der Gesamtkosten sind. Somit ist die Kostensteigerung beim Endkunden bedingt durch den relativen Anteil der Transportkosten regelmäßig geringer als 20 %.

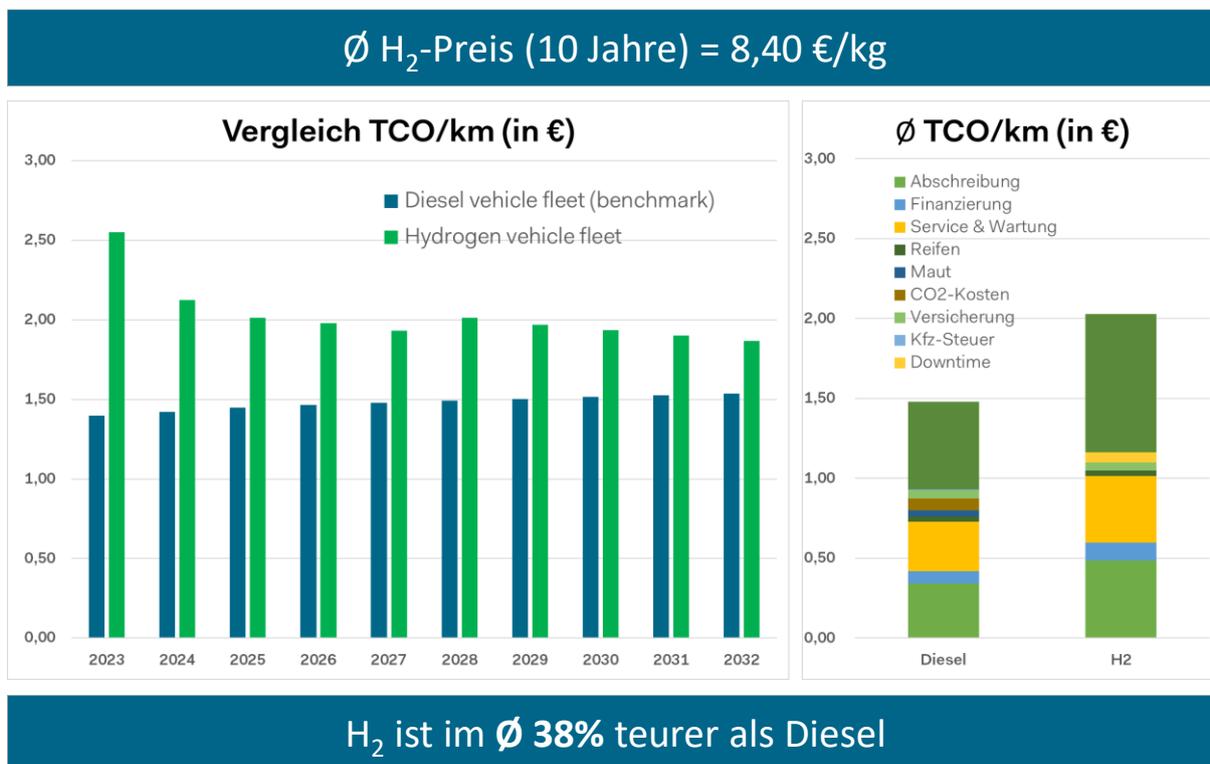


Abbildung 4-7: TCO-Entwicklung bei konstantem Wasserstoffpreis - Szenario 1

Abbildung 4-7: TCO-Entwicklung bei konstantem Wasserstoffpreis - Szenario 1 verdeutlicht, dass bei Szenario 1 gerade in den ersten Jahren des Betrachtungszeitraums die Kostenunterschiede zwischen Diesel- und Wasserstofflösungen erheblich sind und erst im Laufe der Jahre geringer werden. Die sinkenden Kosten der Wasserstofffahrzeuge sind im Wesentlichen durch die sinkenden Anschaffungskosten der Fahrzeuge zu erklären sowie durch die geringer werdende Ausfallzeit (höhere Verfügbarkeit der Fahrzeuge). Der Kostenunterschied des 10-Jahres-Durchschnitt der TCO/km liegt bei 38 %. Es ist davon auszugehen, dass eine auf Wirtschaftlichkeit ausgelegte Investitionsentscheidung in diesem Fall für die Diesel-Lösung ausfallen wird.

Anders stellt sich das Bild im Szenario 2 dar. Hier wurde der sich über zehn Jahre ergebende durchschnittliche Kostenunterschied bei 20 % festgeschrieben. Um diesen Kostenunterschied zu erreichen, muss der Wasserstoff-Preis im Durchschnitt bei 5,86 €/kg liegen. Dieser Preis ist der Preis, den der Endanwender netto an der Tankstelle bezahlen muss. In ihm müssen die Gestehungs-, Transport- und Tankstellenkosten enthalten sein. Dass dieser Preis in Schleswig-Holstein zu erreichen ist, haben diverse Studien bereits gezeigt; zuletzt wurde es durch das MELUND-Gutachten bestätigt.<sup>36</sup> Es ist sogar wahrscheinlich, dass der Wasserstoff-Preis günstiger sein wird und somit der Kostenunterschied eher früher als später eliminiert wird. Dies ist mit zunehmender Systemeffizienz der Wasserstoffproduktion, den geringer werdenden Anschaffungskosten für Produktionsanlagen und den zu erwartenden weiter steigenden CO<sub>2</sub>-Preisen zu erklären.

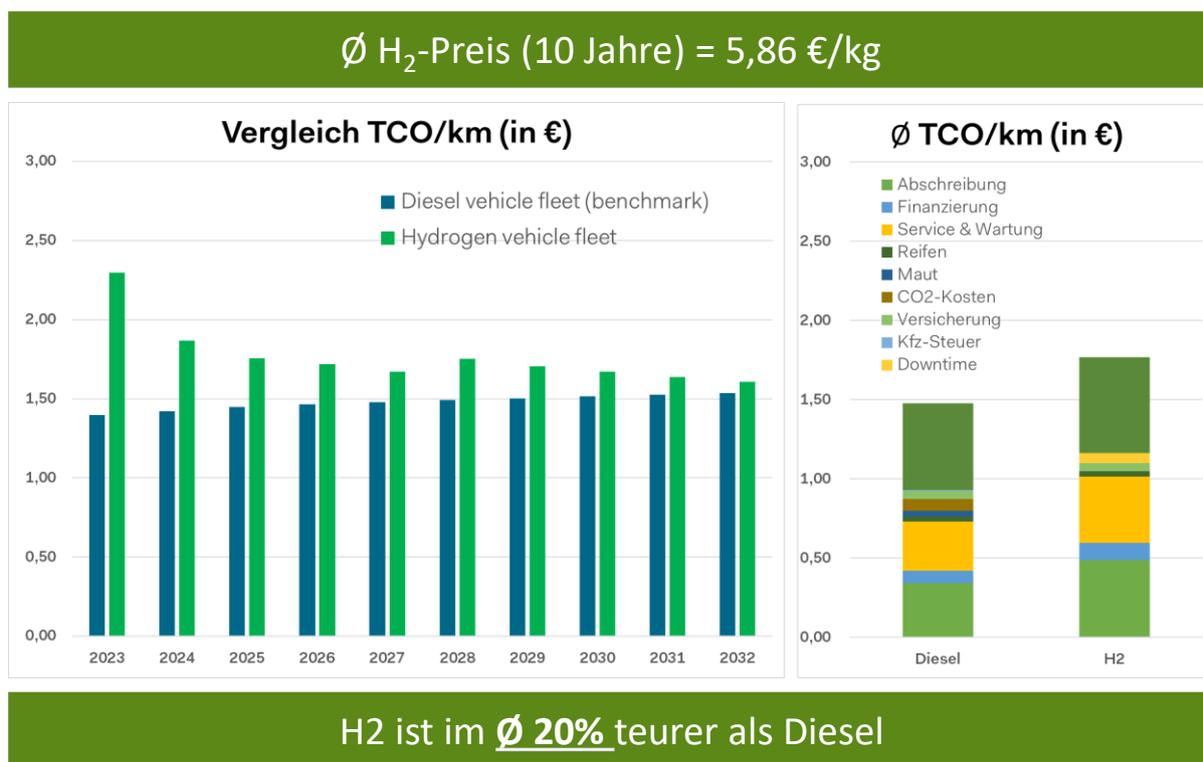


Abbildung 4-8: TCO-Entwicklung bei vorgegebener maximaler Erhöhung (20 %) - Szenario 2

Bei einem Wasserstoff-Preis von 5,86 €/kg im Gesamtsystem liegt der Kostenunterschied nur noch bei 20 %. Das bedeutet auf Ebene des Tonnenkilometers bzw. Passagierkilometers, je nach Anteil der

<sup>36</sup> Vgl. MELUND: a. a. O., S. 58 ff und S. 87 f

Fahrzeugkosten an den Gesamtkosten, eine sehr geringe Kostensteigerung bzw. Preis- oder Gebührenanpassung auf Ebene der Endkunden.<sup>37</sup>

## 4.4 Handlungsempfehlungen und Roadmap

Die Entwicklung im Bereich der grünen Wasserstoffwirtschaft ist zurzeit hoch dynamisch. Täglich gibt es neue Meldungen und Ereignisse, so dass diese Studie aus dem punktuellen Schlaglicht einer gut zehnwöchigen Bearbeitung Empfehlungen ausspricht und exemplarisch Potentiale ableitet. Dennoch kann festgestellt werden, dass die gezielt geführten Gespräche mit Akteuren, verbunden mit einer inhaltlich fundierten Konzeptvorstellung, schon ein sehr konkretes Bild gezeichnet haben und sich deutlich Optionen aufzeigen lassen. Auch unterstreicht die Ausarbeitung den besonderen Standortvorteil der Westküste insbesondere für die Produktion und Versorgung mit grünem Wasserstoff, aber auch, wie sich lokale Wertschöpfung der Anwendung erschließen lässt.

Die Westküste Schleswig-Holsteins ist beim Wettlauf der Regionen um Entwicklungen und Wertschöpfung der Wasserstoffwirtschaft gewissermaßen in der Pole Position. Im nationalen Vergleich verfügt Schleswig-Holstein insbesondere an der Westküste mit 4,8 GW installierter on- und offshore Windleistung<sup>38</sup> über attraktive Standortfaktoren zur Erzeugung von grünem Wasserstoff per Wasserelektrolyse. So übersteigt die Produktion von Strom aus erneuerbaren Energien (vor allem Wind, zunehmend auch Photovoltaik) schon heute den eigenen Strombedarf bei weitem. Mit verschiedenen Projekten - das Reallabor Westküste100 ist dabei derzeit das größte - werden einzelne Technologien der Wasserstoffwirtschaft ebenso erprobt wie die für die weitere Entwicklung ebenso wichtige Systemintegration verschiedenster Komponenten. Auch relevante Projekte wie das eFarm-Projekt in Nordfriesland zeigen, wie aus einer dezentralen Produktion von grünem Wasserstoff eine vollständige Wertschöpfungskette und Sektorenkopplung in die Mobilität gelingen kann.

Die Westküste Schleswig-Holstein weist günstige Voraussetzungen auf, um vorhandene lokale Vorteile jetzt frühzeitig zu nutzen und pragmatisch durch mutiges und zukunftsweisendes Handeln in die Realität umzusetzen.

### 4.4.1 Empfehlungen

Konzeptionell wird empfohlen sich Gesamtsystemen zuzuwenden. Einzelne nicht in das Gesamtumfeld der Regionen und von Schleswig-Holstein integrierte Vorhaben, die nur Pilot- oder Demonstrationscharakter haben, wo lediglich ein „Probieren“ im Vordergrund steht oder die nicht den Anspruch einer Fortführung unter langfristig auch marktwirtschaftlichen Rahmenbedingungen haben, werden kaum Hebelwirkungen für den Aufbau einer nachhaltigen Wasserstoffwirtschaft entfalten, sondern bestenfalls gute Beispiele einer Momentaufnahme und singulären Erkenntnisgewinn liefern.

Die mit den vorliegenden Arbeiten identifizierten Cluster sind zu Wasserstoff-„Hubs“ aufzubauen. Es sind konkret umsetzbare, lokale Kraftzentren von Akteuren, die die Kristallisationskeime für eine

---

<sup>37</sup> Für eine tatsächliche Investitionsentscheidung ist eine TCO- bzw. Investitionsrechnung auf Ebene der handelnden Unternehmen notwendig.

<sup>38</sup> vgl. LLUR: Windkraftanlagen (WKA) in Schleswig-Holstein, Stand 16.12.2020 (Kreise Pinneberg, Steinburg, Dithmarschen und Nordfriesland)

spätere flächendeckende Wasserstoff-Infrastruktur bilden, zu entwickeln und durch die öffentliche Hand im Rahmen der eigenen Möglichkeiten bestmöglich zu unterstützen. Dieses beinhaltet konkret, dass an den vier identifizierten Clustern, an denen hinreichend Potential in der Mobilität identifiziert worden ist, nach der im Projekt erfolgten Erstanzeige die Vorreiter und Antreiber für die zukünftige Entwicklung benannt werden und mit ihnen gemeinsam die Projektentwicklung etabliert wird. Dabei können es in unterschiedlicher Zusammensetzung Akteure der Abfallentsorgung, des ÖPNV oder privatwirtschaftlich handelnder Unternehmen mit Verkehren sein. Sicher ist, dass der Aufbau eines grünen Wasserstoffsystems vor allem dann Erfolg verspricht, wenn diese drei Bereiche zusammenwirken.

Zudem wird empfohlen sich von drei unterschiedlichen Größenordnungen bei der Wasserstoff-Produktion bis zur Wasserstoff-Anwendung in unterschiedlichen Regionen der Westküste und unterschiedlichen Sektorenbedarfen leiten zu lassen.

- Lokale, überschaubare Bedarfe werden durch dezentrale Wasserstoff-Produktion aus der Region bedient.

Regionale Verkehre insbesondere in Nordfriesland mit geringerem Güterverkehrsaufkommen lassen in den kommenden Jahren überschaubare Bedarfe an Wasserstoff erwarten. Dieser kann aus regionaler onshore-Wind- und Photovoltaik-Energie gespeist werden, dezentral in kleineren Elektrolyseeinheiten (< 1 MW) produziert und mit noch angemessenem Logistik- und Transportaufwand in den zwei Bestandstankstellen in Niebüll und Husum abgegeben werden.

- Ein regionaler Bedarf in Schleswig-Holstein (auch über die Westküste hinaus) und bis nach Hamburg hinein wird aus einer zentralen Produktion bereitgestellt.

Mit dem Anspruch, grünen Wasserstoff zu produzieren, werden die Primärquellen des Stromes von der Westküste kommen (On- und Offshore Wind, zunehmend auch Photovoltaik) und dort so gebündelt, dass eine große Elektrolyseeinheit (> 10 MW) über PPA direkt mit Grünstrom versorgt werden kann. In Hemmingstedt ist eine derartige Produktionseinheit im industriellen Maßstab (30 MW) heute bereits in der Vorbereitung (Projekt Reallabor Westküste100), so dass Wasserstoff zu entsprechend geringen Gestehungskosten produziert werden kann, der dann in einem Umkreis von 80 bis 100 km verteilt wird.

- Große (industrielle) Bedarfe werden langfristig mit Importen aus internationaler Produktion gedeckt.

Ebenfalls an der Westküste wird der Hafen von Brunsbüttel bereits als Import-Hub für Wasserstoffimporte vorgeschlagen und angeregt, sich damit als Wasserstoff-Importhub bzw. als Transport-Drehkreuz zu positionieren.<sup>39</sup> Diese kann einerseits regional bestehende Bedarfe der Industrie in Brunsbüttel bedienen, gleich zeitig über den Anschluss an den zukünftigen Wasserstoff-Backbone grünen Wasserstoff nach ganz Deutschland liefern.

---

<sup>39</sup> vgl. MELUND: Mit Wasserstoff in die Zukunft, a. a. O., S. 186

#### 4.4.2 Umsetzungsschritte

Aus den vorliegenden Arbeiten zur Wasserstoffwirtschaft der Westküste ergibt sich ein klarer Umsetzungsfahrplan. Dieser ist charakterisiert einerseits durch das Bild über regionale Unterschiede und Alleinstellungsmerkmale entlang der Westküste und damit in den entsprechenden Clustern und Bedarfspotentialen zum Aufbau einer Tankstelleninfrastruktur entlang der A23 / B5, sowie sich daraus strategisch in jedem Kreis abzuleitende Schlüsselaufgaben, die bei ihrer zeitnahen Umsetzung positive Effekte für die Gesamtregion auslösen werden.

Für die jetzt einzuleitenden Schritte zeigt sich in den vier an der Regionalen Kooperation Westküste beteiligten Kreisen ein unterschiedliches Bild, wenn es darum geht, wer Vorreiter und Antreiber beim Aufbau einer Wasserstoff-Infrastruktur ist und welche Weiterentwicklungen es zu gestalten gilt:

- Im Kreis Pinneberg unterstützt die GAB als Aufgabenträger der Abfallorganisation aktiv die Bestrebungen, wasserstoffbasierte Verkehre zu ermöglichen. Erste Gespräche mit möglichen Akteuren haben bereits stattgefunden; weitere Gespräche in der Region sollten insbesondere mögliche private Akteure identifizieren. Ggf. bietet sich auch eine enge Abstimmung mit Hamburg an. Die Rolle des ÖPNV ist abhängig davon, inwiefern die Umläufe rein batterieelektrische Busse erlauben oder die Mitführung von Energie in Form von Wasserstoff erfordern.
- Im Kreis Steinburg tragen Fuhrunternehmer und andere Verkehre der Privatwirtschaft das wasserstoffbasierte Gütertransport-Cluster Itzehoe. Die gemeinsam mit dem Kreis Dithmarschen angedachte Umstellung von Bussen unterstützt die Wirtschaftlichkeit einer leistungsfähigen und für Verkehre strategisch günstig gelegenen Tankstelle in Itzehoe. Die existierende Tankstelle in Büttel wäre für die Betankung auch von LKW zu ertüchtigen (Menge und Abgabe von Wasserstoff mit 350 bar).
- Im Kreis Dithmarschen sind ebenfalls der ÖPNV und private Verkehre maßgeblich. Überregionale Verteilverkehre zur Raffinerie ergänzen das Bild, können aber aus der Region nicht beeinflusst werden. Die Versorgung einer in Entwicklung befindlichen Tankstelle in Heide, aber auch von Tankstellen landesweit und bis nach Hamburg hinein, kann aus einem dortigen Großelektrolyseur erfolgen. Ein zunehmender Bedarf in Brunsbüttel könnte in begrenztem Umfang aus lokaler Produktion (Büttel, Kreis Steinburg) und ggf. ergänzend aus Heide gedeckt werden.
- Im Kreis Nordfriesland können die Tankstellen in Husum und Niebüll b. a. w. die Versorgung übernehmen. Da hier die Dichte von Speditionen und anderen privaten Verkehren geringer ist als in den anderen Kreisen, kommt dem ÖPNV und der Abfallwirtschaft eine größere Bedeutung zu. Dies bedarf einer entsprechenden politischen Willensbildung.

Eine Besonderheit stellt Sylt dar. Erste Gespräche über die Versorgung des dortigen ÖPNV, der Abfallsammelfahrzeuge und ggf. weiterer Verkehre fanden unter der Federführung des Landschaftszweckverbandes Sylt im Dezember 2020 statt.

Abbildung 4-9 veranschaulicht, dass in Nordfriesland dezentrale Wasserstoffproduktion direkt an onshore-Energieerzeugungsanlagen heute schon besteht und ggf. weiter ausgebaut werden kann. Die zentrale Produktion in Hemmingstedt / Dithmarschen ist bereits in der Umsetzung (30 MW im Reallabor Westküste100; Perspektive 700 MW) und eine Importmöglichkeit von grünem Wasserstoff in Brunsbüttel gilt es weiter konkret zu verfolgen.

Die Tankstelleninfrastruktur ist klar auf schwere Nutzfahrzeuge und Busse ausulegen. Hierbei sind Tankstellen bereit zu halten, die Mengen von mehr als 800 kg/d mit einem Wasserstoffdruck von 350 bar abgeben können und auch entsprechend für große Fahrzeuge ausgelegt sind (Rangierplatz und lichte Höhe von Überdachungen). Zudem sollen die Standorte für die Akteure verkehrstechnisch günstig gelegen sein und übermäßige Umwege zur Betankung ausschließen. Mit den vorgeschlagenen Clustern und Standorten ergibt sich, dass die Tankstellen nicht mehr als 40 km auseinander liegen. Dies gewährleistet, dass auch zwischen den Clustern liegende weitere Akteure Tankstellen mit Umwegen von in der Regel weniger als 20 km erreichen können.

Die Dekarbonisierung und Defossilisierung aller Sektoren erfordert große Mengen an grünem Wasserstoff. Die geographische Lage an internationalen Seewegen und vorhanden Häfen mit tiedenunabhängiger Wassertiefe von 11 m in der Elbe und im Nord-Ostsee-Kanal bieten für die Region besondere Alleinstellungsmerkmale: Es ist möglich, ein internationales Drehkreuz für Wasserstoffimporte zu werden, denn der zeitnahe Anschluss an das geplante europäische Fernleitungsnetz „European Hydrogen Backbone“ und der Ausbau lokaler Kavernenspeicher kann die Region am internationalen Markt partizipieren lassen.<sup>40</sup> Grundvoraussetzung dafür ist im ersten Schritt der Aufbau eines Import-Terminals für LH<sub>2</sub>, LOHC oder Ammoniak in Brunsbüttel. Der logische Folgeschritt ist dann die Erschließung von Kavernenkapazitäten in der Region Heide.

Aufgrund unterschiedlicher Gegebenheiten ergeben sich aktuell in jedem Kreis unterschiedliche strategische Vorhaben, die bestmöglich vorzubereiten und zu begleiten sind. Die nachfolgenden Umsetzungssteckbriefe sollen dafür die notwendigen Anhaltspunkte liefern.

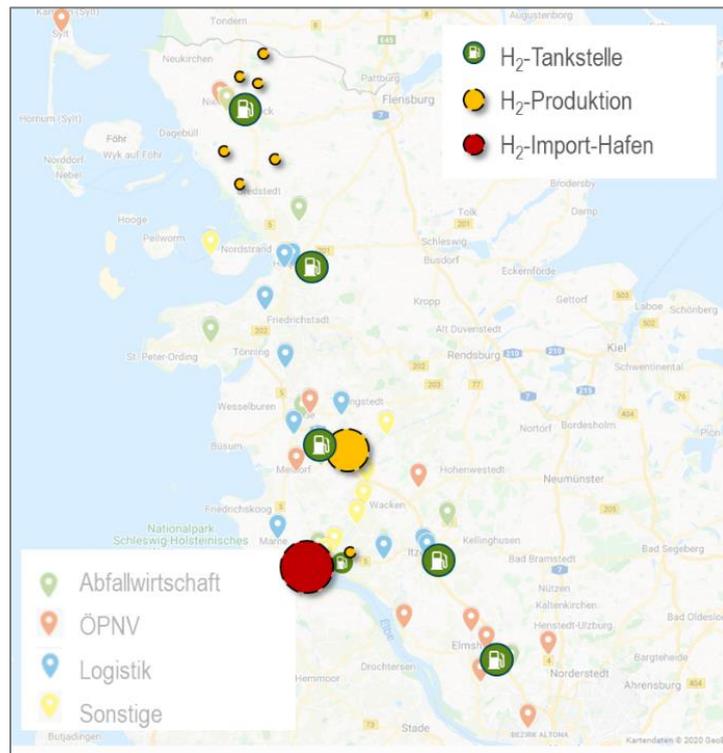


Abbildung 4-9: Wasserstoffinfrastruktur mit Nutzfahrzeug-Tankstellen, Elektrolysestandorten und Importterminal

<sup>40</sup> vgl. MELUND, a. a. O., S. 13

### **(A) Umsetzungssteckbrief Wasserstoff-Angebot**

Kreis Pinneberg: Prüfung und positive Begleitung einer kleineren Wasserstoffproduktion im direkten Zusammenhang mit der Abfallentsorgung und dem Busverkehr.

Kreis Steinburg: Unterstützung kleiner dezentraler Produktionseinheiten am Standort in Büttel, auch zur Einspeisung von Wasserstoff, der nicht für die Tankstelle genutzt wird, ins lokale Wasserstoffnetz.

Kreis Dithmarschen: Aktive Beteiligung und Mitgestaltung der bundesweiten Importinitiativen und Unterstützung des Landes Schleswig-Holstein bei der Schaffung der Voraussetzungen für Importstruktur in Brunsbüttel. Zusätzlich sollte sowohl die Importoption als auch die vorgesehene industrielle Produktion von grünem Wasserstoff einhergehen mit der Entwicklung von Kavernenspeicher-Kapazitäten.

Kreis Nordfriesland: Weitere Erschließung von dezentraler Produktion in baulichen Einheiten mit onshore-Wind- und Photovoltaik-Anlagen zur Versorgung lokaler Wasserstoffbedarfe in der Mobilität.

### **(B) Umsetzungssteckbrief Wasserstoff-Verteilung**

Die Verteilung des Wasserstoffs im Mobilitätsbereich soll vorrangig über erste öffentliche Tankstelleninfrastrukturen erfolgen. Um einen Tankstellenstandort und Mobilität-Hub zu entwickeln, sind nachfolgende Aufgaben erforderlich:

#### 1. Verankerung des Hubs

Das jeweils identifizierte Cluster wird lokalen Vertretern aus Wirtschaft, Politik und Verwaltung vorgestellt. Daraus ergeben sich ggf. zusätzliche Hinweise und weitergehende Detailinformationen zum Aufbau des Hubs.

#### 2. Standort-Bestimmung

Ein konkreter Tankstellen-Standort wird mit Unterstützung der Wirtschaftsförderungsgesellschaften sowie potenziellen Betreibern identifiziert und auf Eignung hin bewertet.

#### 3. Einbindung von Akteuren am Standort

Die hier bereits angesprochenen sowie ggf. weitere interessierte Akteure in der jeweiligen Region werden aktiv gewonnen und mit höherer Verbindlichkeit in den Prozess mit eingebunden. Dieses beinhaltet alle Akteure teilhaben zu lassen, Rollen („wer will was“) zu bestimmen und gemeinsam die geltenden Rahmenbedingungen und Interessen zu definieren und auszutarieren.

#### 4. Konzeptplanung

Das Gesamtvorhaben wird konzeptionell in technischer, wirtschaftlicher und rechtlicher Form skizziert.

#### 5. Machbarkeitsanalyse

Es wird für das jeweilige Cluster eine Machbarkeitsprüfung vorgenommen, die u. a. grundlegende mögliche Betreibermodelle für Infrastrukturen beleuchtet, Beschaffungsmodelle für Fahrzeuge

aufzeigt (Kauf durch den Betreiber, Kauf aus einem Projekt und Verleasen an den Betreiber), erste wirtschaftliche Annahmen trifft und rechtliche Spielräume auslotet.

## 6. Vorplanung

Es wird eine konkrete Vorplanung mit Kostenschätzung, einschließlich detailliertem Projektplan, erstellt. Dieser Schritt beinhaltet auch die Adressierung möglicher Förderkulissen anhand der angestrebten Projektparameter.

Heute sind in den Kreisen konkrete Verteilinfrastrukturen entweder errichtet oder in Vorbereitung oder sie fehlen noch gänzlich. Nachfolgende Hinweise sollen die nächsten notwendigen Umsetzungsschritte darstellen:

Kreis Pinneberg: Ausgehend von den kommunalen Betrieben (ÖPNV und Entsorgungsbetriebe) wird, in enger Zusammenarbeit mit Hamburg und der Metropolregion, ein öffentlicher Tankstellenstandort etabliert.

Kreis Steinburg: Ausgehend von den Fuhrunternehmern und Verkehren der Privatwirtschaft wird zum Aufbau eines wasserstoff-basierten Gütertransport-Clusters Itzehoe eingeladen und entsprechend der beschriebenen Vorgehensweise ein Tankstellenstandort in Itzehoe entwickelt.

Kreis Dithmarschen: Die avisierte Versorgung von Schleswig-Holstein und Hamburg mit grünem Wasserstoff aus der zentralen Produktion in Hemmingstedt erfordert zwingend eine Trailer-Abfüllstation an der zentralen Großelektrolyse. Diese gilt es anzuregen, positiv zu begleiten und in der kurzfristigen Realisierung zu unterstützen.

Kreis Nordfriesland: Die grundlegende Tankstellen-Infrastruktur ist in Niebüll und Husum vorhanden. Hier besteht b. a. W. kein Bedarf weitere Standorte zu entwickeln, ggf. mit Ausnahme von Sylt.

### **(C) Umsetzungssteckbrief Wasserstoff-Abnahme**

Ein jeder Tankstellenstandort muss eine hinreichende Auslastung erreichen, was insbesondere durch Nutzfahrzeuge und Busse oder auch relevante (Groß-) PKW-Flotten ermöglicht wird. Somit sind einerseits potenzielle Abnehmer in der Privatwirtschaft konkret und direkt anzusprechen, zu begeistern und einzubinden in bestehende Entwicklungen. Andererseits kann die öffentliche Hand durch Gestaltung von Ausschreibungen und / oder durch eine ambitionierte öffentliche Beschaffung von Fahrzeugen mit alternativen Antrieben auf Wasserstoffbasis entsprechende Abnahmemengen forcieren.

Kreis Pinneberg: Die Entsorgungsbetriebe werden unterstützt in ihren Bestrebungen, wasserstoffbetriebene Fahrzeuge anzuschaffen. Beim ÖPNV wird geprüft, wo batterieelektrische Busse durch den Energieträger Wasserstoff ergänzt werden müssen. Privatwirtschaftliche Akteure sind verstärkt zu identifizieren und einzubinden.

Kreis Steinburg: Positive Begleitung eines anzustrebenden privatwirtschaftlichen Engagements und -gemeinsam mit Dithmarschen - möglichst die Umsetzung des „großen Szenarios“ (16 Busse),

beschrieben in der Machbarkeitsstudie „Einsatz von wasserstoffbetriebenen Bussen in den Kreisen Dithmarschen und Steinburg“.<sup>41</sup>

Kreis Dithmarschen: Es ist ein Prozess zu etablieren, wo die lokalen / regionalen Abnehmer sowie die kommunalen Betriebe mit dem in Entwicklung befindlichen Tankstellenstandort in Verbindung gebracht werden, um die konkrete Ausgestaltung der Tankstelle voran zu treiben. Bezüglich des ÖPNV wird, gemeinsam mit Steinburg, möglichst das „große Szenario“ umgesetzt.

Kreis Nordfriesland: Angesichts der bereits vorhandenen Infrastruktur ist mit regionalen Akteuren, insbesondere auch aus der Abfallentsorgung und dem ÖPNV, die weitere Wasserstoff-Abnahme zu gestalten. Dabei kann die ab 2024 zum Tragen kommende Ausschreibung im Bereich der Abfallwirtschaft eine wichtige Rolle spielen.

Abschließend ist festzustellen, dass die systematische und abgestimmte Umsetzung der vorgeschlagenen Umsetzungsschritte in der Regionalen Kooperation Westküste eine umsetzungsstarke Entwicklung verspricht. Einzelne Initiativen und Vorhaben können somit bestmöglich den notwendigen Hebeleffekt erreichen, um im Wettlauf der Regionen um Entwicklungen und Wertschöpfung der Wasserstoffwirtschaft die derzeitige Pole Position zum Ausbau einer überregional wahrnehmbaren, dauerhaften Führungsrolle zu nutzen.

---

<sup>41</sup> Regionale Kooperation Westküste: a. a. O.

## Anlagen

Folgende Dokumente sind beigefügt:

1. Steckbriefe mit zusammenfassenden Ergebnissen und Empfehlungen für die vier Cluster („Hubs“)
2. Stellungnahme zur rechtlichen Zulässigkeit der Einbeziehung von Mehrkosten aus der Beschaffung und dem Betrieb emissionsfreier / emissionsarmer Fahrzeuge in Benutzungsgebühren für kommunale Einrichtungen im Land Schleswig-Holstein, BBG und Partner

## Anlage 1: Steckbriefe mit zusammenfassenden Ergebnissen und Empfehlungen für die vier Cluster („Hubs“)

### CLUSTER 1 - HUSUM / NIEBÜLL



**POTENTIAL-SCHÄTZUNG**

- Abfallwirtschaft: **relevant**
- ÖPNV: **sehr hoch**
- Interessierte Akteure Logistik: **hoch**

**VORTEILE:** Tankstellen bereits vorhanden

**AKTEURE - ABNAHMEN**  
1.113 t H<sub>2</sub> / a durch 155 Fahrzeuge von

- AWNF (Veolia & Remondis)
- Autokraft
- NordseeMilch
- Lonsdorfer Transporte

ROADMAP H<sub>2</sub> WESTKÜSTE 

**UMSETZUNG - VORGEHENSWEISE**

**SCHRITT 1: ABNAHMEGESTALTUNG**

- ERFASSUNG:** Detaillierten Bedarf von Abfallwirtschaft, ÖPNV und Logistik erfassen für die Jahre 2023 / 2025 / 2030, analog Bedarf auf Sylt ermitteln
- EINBINDUNG VON AKTEUREN:** Weitere Akteure gewinnen und konkret einbeziehen
- VEREINBARUNG:** Konkrete Abnahmemengen im Zusammenspiel mit Produktion sichern
- AUSSCHREIBUNG:** In der Abfallwirtschaft kann eine entsprechende Gestaltung der Ausschreibung der Abfallsammlung (greift ab 2024) H<sub>2</sub>-Abnahmemengen sichern; beim ÖPNV ggf. Nutzung der Innovationsklausel für weitere emissionsneutrale Busse

**SCHRITT 2: WASSERSTOFF-ANGEBOT**

- VERFÜGBARKEIT:** Erschließung von weiteren dezentralen Produktionsanlagen an Onshore-Wind- und Photovoltaikanlagen
- BEZUGSMÖGLICHKEIT:** Ausbau der vorhandenen Wasserstoff-Infrastruktur

**SCHRITT 3: WASSERSTOFF-VERTEILUNG**

- STANDORTBESTIMMUNG:** Ggf. Tankstellenstandort und -logistik auf Sylt prüfen
- RAMP-UP:** Vorhandene Tankstellen-Infrastruktur auslasten
- EINSPESUNG:** Ggf. ergänzend Einspeisung ins Gasnetz

**SCHRITT 4: REALISIERUNG**

- BEGLEITUNG:** Positive politische und verwaltungstechnische Begleitung

Daten gemäß Redaktionsschluss

### CLUSTER 2 - HEIDE



**POTENTIAL-SCHÄTZUNG**

- Abfallwirtschaft: **relevant**
- ÖPNV: **sehr hoch**
- Interessierte Akteure Logistik: **hoch**

**VORTEILE:** Verkehre Raffinene

**AKTEURE - ABNAHMEN**  
1.007 t H<sub>2</sub> / a durch 191 Fahrzeuge von

- AWD
- REMONDIS
- Autokraft
- DB Regio
- Anhalt Logistics
- Matthiessen
- Raffinerie Heide
- Johs. Martens

ROADMAP H<sub>2</sub> WESTKÜSTE 

**UMSETZUNG - VORGEHENSWEISE**

**SCHRITT 1: ABNAHMEGESTALTUNG**

- ERFASSUNG:** Detaillierten Bedarf von Logistik, ÖPNV und Abfallwirtschaft erfassen für die Jahre 2023 / 2025 / 2030
- EINBINDUNG VON AKTEUREN:** Akteure gezielt einbeziehen, Kooperation mit Kreis Steinburg im ÖPNV positiv begleiten
- VEREINBARUNG:** konkrete Abnahmemengen planen

**SCHRITT 2: WASSERSTOFF-ANGEBOT**

- BEZUGSMÖGLICHKEIT:** Sicherstellung der Verteilungsmöglichkeit von H<sub>2</sub> aus Hemmingstedt (Trailer-Abfüllstation anregen und begleiten)
- VERFÜGBARKEIT:** Vorbereitung der Importmöglichkeiten in Brunsbüttel, Kavernenspeicher vorbereiten und umsetzen

**SCHRITT 3: WASSERSTOFF-VERTEILUNG**

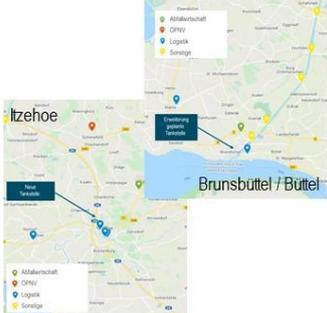
- AUFBAU:** Tankstelle (Autohof BAB 23) in Heide positiv begleiten
- RAMP-UP:** Versorgung weiterer Teile von SH mit H<sub>2</sub> aus Hemmingstedt sicherstellen
- EINSPESUNG:** Ggf. ergänzend Einspeisung ins Gasnetz

**SCHRITT 4: REALISIERUNG**

- BEGLEITUNG:** Positive politische und verwaltungstechnische Begleitung

Daten gemäß Redaktionsschluss

## CLUSTER 3 – ITZEHOE / BRUNSBÜTTEL ROADMAP H<sub>2</sub> WESTKÜSTE





Energieküste

**POTENTIAL-SCHÄTZUNG**

- Abfallwirtschaft: **relevant**
- ÖPNV: **sehr hoch**
- Interessierte Akteure Logistik: **sehr hoch**

**VORTEILE:** Lage Hafen, ChemCoastPark, Verkehr

**AKTEURE - ABNAHMEN**

2.172 t H<sub>2</sub> / a durch 374 Fahrzeuge von

▪ Trede & von Pein	▪ REMONDIS
▪ Vineta	▪ DB Regio
▪ Sanders Logistics	▪ Spedition Kai Huesmann
▪ Bernhard Peters	▪ Friedrich A. Kruse
▪ Itzehoer Schrott	▪ Abfalllogistik Steinburg

**UMSETZUNG - VORGEHENSWEISE**

**SCHRITT 1: ABNAHMEGESTALTUNG**

- a. **ERFASSUNG:** Detaillierten Bedarf von Logistik, ÖPNV und Abfallwirtschaft erfassen für die Jahre 2023 / 2025 / 2030
- b. **EINBINDUNG VON AKTEUREN:** Weitere Akteure gewinnen und konkret einbeziehen, privatwirtschaftliches Engagement begleiten, Kooperation mit Kreis Dithmarschen im ÖPNV positiv begleiten
- c. **VEREINBARUNG:** Konkrete Abnahmemengen im Zusammenspiel mit Produktion sichern

**SCHRITT 2: WASSERSTOFF-ANGEBOT**

- a. **VERFÜGBARKEIT:** Produktionsanlagen in Büttel auf Potential prüfen

**SCHRITT 3: WASSERSTOFF-VERTEILUNG**

- a. **AUSBAU:** Prüfung, ob Erüchtigung von vorhandener Wasserstoff-Tankstelle in Büttel für LKW- und Bus-Nutzung realistisch ist
- b. **STANDORTBESTIMMUNG:** Tankstellenstandort in Itzehoe prüfen

**SCHRITT 4: REALISIERUNG**

- a. **BEGLEITUNG:** Positive politische und verwaltungstechnische Begleitung



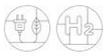
+



+

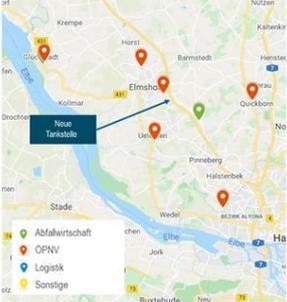


=



Daten gemäß Redaktionsschluss

## CLUSTER 4 – ELSHORN / TORNESCH ROADMAP H<sub>2</sub> WESTKÜSTE





Energieküste

**POTENTIAL-SCHÄTZUNG**

- Abfallwirtschaft: **sehr hoch**
- ÖPNV: **sehr hoch**
- Logistik: **hoch**, noch im Detail zu validieren

**VORTEILE:** Nähe zur Metropole HH

**AKTEURE - ABNAHMEN**

1.366 t H<sub>2</sub> / a durch 274 Fahrzeuge von

- GAB Umwelt
- Kreisverkehrsgesellschaft in Pinneberg
- Verkehrsbetriebe Hamburg-Holstein

**UMSETZUNG - VORGEHENSWEISE**

**SCHRITT 1: ABNAHMEGESTALTUNG**

- a. **ERFASSUNG:** Detaillierten Bedarfs von Abfallwirtschaft, ÖPNV und Logistik erfassen für die Jahre 2023 / 2025 / 2030
- b. **EINBINDUNG VON AKTEUREN:** Akteure der Logistik gewinnen und konkret einbeziehen, bisherige Akteure in Ihren Bestrebungen unterstützen
- c. **AUSSCHREIBUNG:** Im Bereich des ÖPNV kann eine politische Entscheidung hinsichtlich der H<sub>2</sub>-Nutzung bei Bussen Abnahmemengen beeinflussen
- d. **VEREINBARUNG:** Konkrete Abnahmemengen im Zusammenspiel mit Produktion sichern

**SCHRITT 2: WASSERSTOFF-ANGEBOT**

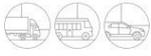
- a. **VERFÜGBARKEIT:** Prüfung einer ggf. dezentralen Wasserstoffproduktion im Zusammenhang mit der Abfallentsorgung und dem Busverkehr

**SCHRITT 3: WASSERSTOFF-VERTEILUNG**

- a. **STANDORTBESTIMMUNG:** Tankstellenstandort mit lokalen Akteuren und in enger Kooperation mit Hamburg / Metropolregion prüfen

**SCHRITT 4: REALISIERUNG**

- a. **BEGLEITUNG:** Positive politische und verwaltungstechnische Begleitung



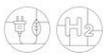
+



+



=



Daten gemäß Redaktionsschluss

Anlage 2: Stellungnahme zur rechtlichen Zulässigkeit der Einbeziehung von Mehrkosten aus der Beschaffung und dem Betrieb emissionsfreier/emissionsarmer Fahrzeuge in Benutzungsgebühren für kommunale Einrichtungen im Land Schleswig-Holstein

Siehe nachfolgende Seiten!



# BBG und Partner

Rechtsanwälte

Stellungnahme zur rechtlichen Zulässigkeit der Einbeziehung von Mehrkosten aus der Beschaffung und dem Betrieb emissionsfreier/emissionsarmer Fahrzeuge in Benutzungsgebühren für kommunale Einrichtungen im Land Schleswig-Holstein

Verfasser:

Rechtsanwalt Christoph Meitz, LL.M.

Rechtsanwältin Dr. Mara Gerbig

BBG und Partner

Rechtsanwälte

Contrescarpe 75 A

28195 Bremen

T 0421/335410

F 0421/3354115

[www.bbgundpartner.de](http://www.bbgundpartner.de)

Erstellt für:

Wirtschaftsförderungsgesellschaft Nordfriesland mbH

Bremen

28.12.2020

## Zusammenfassung der Ergebnisse / Handreichung

- > Soweit die anteilige Beschaffung emissionsfreier bzw. emissionsarmer Fahrzeuge durch öffentliche Auftraggeber rechtlich vorgeschrieben ist, können damit verbundene Mehrkosten der Anschaffung bzw. des Betriebes grundsätzlich über Benutzungsgebühren umgelegt werden. Die Schaffung von Überkapazitäten ist bei der Gebührenberechnung nicht berücksichtigungsfähig.
- > Erfolgt eine Beschaffung emissionsfreier bzw. emissionsarmer Fahrzeuge über die voraussichtlichen gesetzlichen Quoten hinaus, so spricht weit Überwiegendes dafür, dass eine Umlage dieser Kosten über Benutzungsgebühren möglich ist. Ausdrückliche gerichtliche Entscheidungen liegen bislang nicht vor.

*Ergänzender Hinweis: Zur Ermöglichung einer rechtssicheren Beschaffung von emissionsfreien bzw. emissionsarmen Fahrzeugen über das gesetzlich geforderte Maß hinaus sind – wenn gezielt nur derartige Fahrzeuge beschafft werden sollen – die Vorgaben und Grenzen des Vergaberechts für die Definition von Leistungsgegenstand und Zuschlagskriterien zu beachten. Diese Fragen sind im Einzelnen nicht Gegenstand dieser Handreichung. Allgemein lässt sich die Aussage treffen, dass die Festlegung einer bestimmten Antriebstechnik in der Leistungsbeschreibung einer sachlichen Rechtfertigung bedarf. Der Rechtfertigungsaufwand ist dabei umso höher, je weniger breit der entsprechende Beschaffungsmarkt (Anzahl in Betracht kommender Fahrzeughersteller) aufgestellt ist. Ansätze für eine sachliche Rechtfertigung können beispielsweise in der Einsatzreichweite oder -verfügbarkeit von Fahrzeugen liegen.*

- > Bei Überschreitung der gesetzlichen Quoten sind zur Bewertung der Umlagefähigkeit verschiedene allgemeine Grundsätze des Gebührenrechts in den Blick zu nehmen und besonders zu beachten:
  - Es sind nur Kosten ansatzfähig, die einer sachgerechten Aufgabenbewältigung dienen. Der Einsatz von Abfallentsorgungsfahrzeugen ist zur Erfüllung der (kommunalen) Entsorgungsaufgaben zwingend notwendig, es ist daher (grundsätzlich) möglich, die Kosten der Anschaffung solcher Fahrzeuge über Gebühren umzulegen. Dies Kosten müssen aber zusätzlich „erforderlich“ sein.
  - Bezüglich der Bestimmung dessen, welche Kosten als erforderlich in diesem Sinne anzusehen sind, besteht ein Einschätzungsspielraum für die gebührenerhebende Stelle, der von den Gerichten nur eingeschränkt überprüft wird.
  - Grundsätzlich ist es danach möglich, Mehrkosten in Ansatz zu bringen, wenn hiermit ein legitimer Zweck verfolgt wird, der auch im Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen, wie dieser im Grundgesetz und der Verfassung des Landes Schleswig-Holstein verankert ist, liegen kann. Hierzu liegen jedenfalls vereinzelte Gerichtsentscheidungen vor. Auch das Berücksichtigungsgebot für

Klimaschutzbelange aus § 13 Abs. 1 S. 1 Bundes-Klimaschutzgesetz kann hier angeführt werden.

- Der Einschätzungsspielraum ist überschritten, wenn die veranschlagten Kosten mit den Haushaltsgrundsätzen der Wirtschaftlichkeit und Sparsamkeit ersichtlich nicht in Einklang stehen und/oder gegen das verfassungsrechtlich verankerte Gebot der Verhältnismäßigkeit verstoßen.
- Wo die Grenze zulässiger Mehrbelastungen liegt, ist nicht absolut definiert und muss im Einzelfall anhand einer Abwägung bewertet werden, in die eingehen müssen:
  - Der mit den höheren Kosten verfolgten legitime Zweck. Hierbei kann bspw. auch auf kommunale Klimaschutzkonzepte Bezug genommen werden.
  - Das voraussichtliche Ausmaß der Mehrkosten
  - Das Verhältnis der Mehrkosten zu den in die Gebühren eingehenden Gesamtkosten bzw.
  - Die absolute und anteilige Mehrbelastung der Gebührenschuldner
- Die Erwägungen zu den verfolgten Zielen und den damit verbundenen Mehrkosten sind durch die gebührenerhebende Stelle nachvollziehbar und transparent zu dokumentieren und zu begründen.
- Auf die folgenden gerichtlichen und behördlichen Bewertungen weisen wir besonders hin:
  - Das VG Köln hat in einem Einzelfall einen Anteil der durch Verfolgung von Umweltzielen bedingten Kosten von 0,3 % an den für die Gebühren angesetzten Gesamtkosten als zulässig bewertet. Dies kann ein Anhaltspunkt auch beim Einsatz zusätzliche emissionsfreier oder -armer Fahrzeuge sein. Eine Übertragbarkeit dieses Anteils auf die vorliegend zu begutachtende Situation ist allerdings rechtlich nicht gesichert. Eine transparente Begründung der im Einzelfall durch die Anschaffung zusätzlicher Fahrzeuge angestrebten und erreichbaren Ziele und der konkreten Mehrkosten bleibt unerlässlich.
  - Der Landesrechnungshof (LRH) Schleswig-Holstein hat im Jahr 2017 die Kalkulationen der Abfallgebühren in ganz Schleswig-Holstein geprüft und einen dazugehörigen Bericht verfasst (LRH Pr. 1827/2016). Darin wurde u.a. die

Einbeziehung von Verlusten eines von einem Entsorgungsträger in seinem Stadtgebiet betriebenen Gebrauchtwarenhauses in die Gebührenkalkulation geprüft und verneint. Der LRH begründete seine Entscheidung maßgeblich damit, dass der Betrieb eines Gebrauchtwarenhauses im konkreten Fall für eine sachgerechte Aufgabenerfüllung nicht notwendig sei. Anders könne dies jedoch sein, wenn dargelegt werden könne, dass durch den Betrieb des Gebrauchtwarenhauses Verwertungs- und Entsorgungskosten (in gleicher Höhe) erspart werden könnten, die andernfalls ebenfalls über die Abfallgebühren umzulegen wären. Diese Entscheidung verdeutlicht unserer Ansicht nach einerseits, dass die Grundsätze der Wirtschaftlichkeit und Sparsamkeit beachtet werden müssen, andererseits zeigt sie aber auch, dass mit entsprechender Begründung auch Kosten in Ansatz gebracht werden können, die vordergründig für eine sachgerechte Aufgabenerfüllung nicht zwangsläufig notwendig wären.

## 1 Sachverhalt und Fragestellung

Mehrere Kreise in Schleswig-Holstein beabsichtigen die Anschaffung von emissionsarmen beziehungsweise emissionsfreien Fahrzeugen im Sinne der RL 2019/1161/EG (i.F. Clean Vehicle Directive - CVD) für kommunale Aufgaben. Die CVD regelt Quoten für die öffentliche Auftragsvergabe bei der Beschaffung emissionsfreier und emissionsarmer Fahrzeuge (saubere Fahrzeuge). Diese gesetzlichen Vorgaben (Quoten) sollen vorliegend überschritten (übererfüllt) werden.

In diesem Zusammenhang stellt sich die rechtliche Frage, ob die Mehrkosten der Beschaffung solcher Fahrzeuge über Benutzungsgebühren auf die Gebührenschuldner umgelegt werden dürfen. Als konkretes Beispiel wird hier die Anschaffung von Abfallfahrzeugen und eine Einbeziehung der damit verbundenen (Mehr-)Kosten in die kommunale Abfallgebühren betrachtet.

Bei der Beurteilung werden insbesondere folgende Erwägungen berücksichtigt:

- > Folgt aus der Clean Vehicle Directive mittelbar eine Bindung der Kommunen in Form einer Höchstgrenze der gebührenrechtlich berücksichtigungsfähigen Fahrzeuge?
- > Inwieweit wirken sich gebührenrechtlich bei der Abnahme größerer Stückzahlen solcher Fahrzeuge gewährte Rabatte aus, die sich bei Einhaltung des gesetzlichen Maßes nicht erzielen lassen würden?
- > Könnte man die Anschaffung von mehr oder saubereren Fahrzeugen als vorgeschrieben damit begründen, dass dadurch Synergien absehbar sind, die sich bei Einhaltung nur des gesetzlichen Minimums nicht realisieren lassen würden (bessere Auslastung ohnehin erforderlicher oder schon bestehender Wasserstoffinfrastruktur)?
- > Kann gebührenrechtlich mit einer „Systementscheidung“ des zuständigen kommunalen Aufgabenträgers oder anderer staatlicher Stellen für den Einstieg in eine Wasserstoffwirtschaft argumentiert werden?

Untersucht wird auch, ob sich Besonderheiten daraus ergeben, dass für die Abfallentsorgung in den zu betrachtenden Kreisen (Pinneberg, Steinburg, Dithmarschen und Nordfriesland) teilweise privatrechtliche Entgelte anstelle von Benutzungsgebühren erhoben werden.

## 2 Ergebnisse

Nach unserer Einschätzung spricht weit Überwiegendes dafür, dass die Kosten für die Beschaffung emissionsarmer bzw. -freier Fahrzeuge für öffentliche Einrichtungen über das gesetzlich geforderte Maß hinaus grundsätzlich auf die Nutzer dieser Einrichtungen über Gebühren bzw. Entgelte umgelegt werden dürfen. Eine gegen- teilige Beurteilung eines mit der Sache befassten Gerichts kann jedoch nicht voll- ständig ausgeschlossen werden.

Das Ausmaß der Mehrbelastung der Gebührenschuldner ist bei der Bewertung der gebührenrechtlich ansatzfähigen Kosten zu berücksichtigen. Erhebliche Mehrbelas- tungen können als unverhältnismäßig und damit nicht berücksichtigungsfähig einzu- stufen sein. Wo die Grenze zulässiger Mehrbelastungen liegt, ist nicht absolut defi- niert und muss im Einzelfall anhand einer Abwägung zwischen den mit den höheren Kosten verfolgten legitimen Zwecken und dem Ausmaß der Mehrkosten – auch im Verhältnis zu den in die Gebühren eingehenden Gesamtkosten – bewertet werden.

Eine gesetzliche Klarstellung im schleswig-holsteinischen Gebührenrecht, dass auch Mehraufwendungen aufgrund der Verfolgung von Umwelt- oder Klimaschutz- ziele über das vorgeschriebene Maß hinaus in die Gebührenkalkulation eingehen dürfen, wäre im Sinne der Rechtssicherheit gleichwohl wünschenswert.

Dem liegen folgende Überlegungen zugrunde:

Soweit ersichtlich gibt es bislang keine gerichtlichen Entscheidungen, die sich in diesem Zusammenhang konkret mit der Ansatzfähigkeit von Kosten aus der Be- schaffung emissionsarmer oder emissionsfreier Fahrzeuge befassen. Das Verwal- tungsgericht Köln hat es allerdings für rechtmäßig erachtet, dass die gemeindlichen Mehrkosten aus dem Bezug von Ökostrom über die kommunalen Abwassergebüh- ren umgelegt werden, wenn hierdurch eine bessere Klimaschutzbilanz bezweckt und damit ein legitimes Ziel verfolgt wird. Wenngleich diese Entscheidung nicht unum- stritten ist, meinen wir, dass sich daraus auch die Zulässigkeit zur Finanzierung von Mehrkosten aus der Beschaffung „sauberer“ Fahrzeuge über kommunale Abgaben ableiten lässt, zumal dem Abgabenrecht umweltpolitische Lenkungsziele nicht völlig fremd sind. Aus der Rechtsprechung folgt, dass auch die Verfolgung legitimer Ziele keine im Verhältnis zu diesen unverhältnismäßigen Mehrbelastungen zu rechtferti- gen vermag.

Aus den allgemeinen Grundsätzen des schleswig-holsteinischen Gebührenrechts folgt nach unserer Einschätzung nichts Abweichendes:

Das Kostendeckungsprinzip, welches die Gebührenkalkulation maßgeblich prägt, besagt, dass (nur) solche Gebühren ansatzfähig sind, die die erforderlichen Kosten der öffentlichen Einrichtung decken, nicht hingegen überflüssige oder übermäßige Kosten. Nicht ansatzfähig sind – so auch der Landesrechnungshof Schleswig-Hol- stein – Kosten, die zur sachgerechten Erfüllung der öffentlichen Aufgabe nicht not- wendig sind. Dies trifft vor allem dann zu, wenn Einrichtungen unterhalten werden,

die für eine ordnungsgemäße Abfallwirtschaft nicht unbedingt benötigt werden (Bsp. Gebrauchtwarenhaus). Abfallfahrzeuge sind hingegen nach unserer Einschätzung grundsätzlich zur sachgerechten Aufgabenerfüllung notwendig, so dass sich hier allein die Frage stellt, ob nur die Kosten für die denkbar günstigsten Abfallfahrzeuge gebührenfähig sind. Diese ist nach unserer Einschätzung im Ergebnis zu verneinen.

Denn bei der Veranschlagung der Kosten besteht ein Einschätzungsspielraum der Kreise, der gerichtlich nur eingeschränkt überprüfbar ist und seine Grenze (erst) erreicht, wenn die veranschlagten Kosten mit den Haushaltsgrundsätze der Wirtschaftlichkeit und Sparsamkeit ersichtlich nicht in Einklang stehen und/oder gegen das verfassungsrechtlich verankerte Gebot der Verhältnismäßigkeit verstoßen.

Nach der Rechtsprechung ist hierbei nicht jede Ermessensentscheidung eines Kreises grundsätzlich schon dann unverhältnismäßig, wenn sich der Kreis dazu entscheidet, seine gemeindliche Einrichtung mit einem kostenmäßig höheren Aufwand zu betreiben. Das berechnete Interesse der Abgabenschuldner, nicht unnötig mit Kosten belastet zu werden, ist vielmehr auch dann (noch) gewahrt, wenn die höheren Kosten zur Verfolgung eines legitimen Zwecks aufwendet werden, der nicht jede Beziehung zum Wirtschaftlichkeitsgebot vermissen lässt. Bei der Definition des Zwecks der Mehraufwendungen bietet es sich an, neben dem verfassungsrechtlich verankerten Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen und dem Berücksichtigungsgebot aus § 13 Abs. 1 S. 1 Bundes-Klimaschutzgesetz auch kommunale Klimaschutzprogramme und -ziele als Konkretisierungen heranzuziehen, soweit vorhanden.

Zum zulässigen Ausmaß durch Umweltziele bedingter Gebührenerhöhungen liegt als einziger konkreter Rechtsprechungshinweis vor eine Entscheidung des VG Köln, in der ein Anteil von 0,3 % Mehrkosten durch Umweltzielverfolgung an den für die Gebühren angesetzten Gesamtkosten als zulässig bewertet wurde. Eine Übertragbarkeit auf andere Fälle und ein Übernehmen der Argumentation durch andere Gerichte sind allerdings nicht gesichert.

Die Erhebung privatrechtlicher Entgelte für öffentliche Einrichtungen insbesondere der Abfallentsorgung unterliegt rechtlich den gleichen Grundsätzen wie sie oben für die Gebührenkalkulation dargelegt sind.

### 3 Rechtliche Würdigung

#### 3.1 Keine ausdrückliche Rechtsprechung zur Ansatzfähigkeit von Kosten aus der Beschaffung emissionsarmer Fahrzeuge

In der Rechtsprechung finden sich soweit ersichtlich keine Entscheidungen zur Ansatzfähigkeit von Kosten aus der Beschaffung emissionsarmer oder -freier Fahrzeuge für öffentliche Einrichtungen. Es gibt allerdings Urteile von Gerichten anderer Bundesländer, die nach unserer Einschätzung Anhaltspunkte dafür bieten, dass die Finanzierung von Mehrkosten aus der Beschaffung solcher Fahrzeuge über Benutzungsgebühren zulässig sein könnte:

So hat das **Verwaltungsgericht (VG) Köln** in einem Urteil aus dem Jahr 2014 die **Ansatzfähigkeit von kommunalen Mehrkosten aus dem Bezug von Ökostrom** auf die Abwassergebühren bejaht. In dem Urteil<sup>1</sup> heißt es hierzu wörtlich:

*„Nach § 6 Abs. 1 Satz 3 KAG NRW soll im Rahmen der Erhebung von Benutzungsgebühren das veranschlagte Gebührenaufkommen die voraussichtlichen Kosten der Einrichtung oder Anlage nicht übersteigen und in der Regel decken. Daraus folgt in Verbindung mit den Grundsätzen der Sparsamkeit und Wirtschaftlichkeit (...) und dem Äquivalenzprinzip, dass nur die erforderlichen, d.h. die nicht überflüssigen bzw. übermäßigen Kosten berücksichtigt werden dürfen. (...)*

*Die Stromkosten sind in vollem Umfang erforderliche und somit ansatzfähige Kosten in diesem Sinne. Welche Kosten unter Berücksichtigung der Grundsätze der Sparsamkeit und Wirtschaftlichkeit erforderlich sind, lässt sich nicht anhand einer strengen Kausalitätsprüfung messen, sondern ist vielmehr eine Ermessensentscheidung des öffentlich-rechtlichen Leistungsträgers, die gerichtlich nur eingeschränkt überprüfbar ist.*

*Maßstab für die gerichtliche Überprüfung sind die durch die Gebote der Rechtsstaatlichkeit und der Verhältnismäßigkeit dem Ermessen gesetzten Grenzen. (...)*

***Ein solcher Verstoß gegen die Ermessensgrenzen liegt aber bei der (...) Entscheidung, die Mehrkosten für die Stromversorgung der Anlagen zur Abwasserentsorgung durch erneuerbare Energien in die Gebührenkalkulation einzustellen, nicht vor.*** Insbesondere sind die durch den Bezug von Ökostrom entstandenen Mehrkosten in Höhe von etwa 236.000 EUR nicht unverhältnismäßig.

*Das Ermessen der öffentlichen Hand im Rahmen des Kostenansatzes für Gebührenerhebungen ist aufgrund des Wirtschaftlichkeitsgedankens zwar*

---

<sup>1</sup> Urteil vom 14. Juni 2014 – 14 K 502/13, juris, Rn. 22 ff. (Hervorh. d. Verf.).

*gewissermaßen dahingehend "intendiert", dass die kostengünstigste Alternative regelmäßig vorzugswürdig ist. (...)*

*Daraus folgt aber nicht, dass eine Ermessensentscheidung der Beklagten, ihre gemeindliche Einrichtung mit einem kostenmäßig höheren Aufwand zu betreiben, grundsätzlich unverhältnismäßig ist. Das berechnete Interesse der Abgabenschuldner, nicht unnötig mit Kosten belastet zu werden, ist auch dann gewahrt, wenn die Beklagte die höheren Kosten zur Verfolgung eines legitimen Zwecks aufwendet, der nicht jede Beziehung zum Wirtschaftlichkeitsgebot vermissen lässt.*

**Die Beklagte verfolgt mit der Umstellung der Stromversorgung der Einrichtungen zur Abwasserbeseitigung auf Ökostrom das Ziel einer besseren Klimaschutzbilanz. Der Klimaschutz ist ein legitimes Ziel, welches nicht nur dem Gemeinwohl, sondern hinsichtlich des Umweltschutzes auch der Verwirklichung eines in Art. 20a des Grundgesetzes (GG) normierten Staatsziels dient. (...)**

*Die Verfolgung dieses legitimen Ziels durch den Bezug von Ökostrom lässt auch nicht jede Beziehung zum Wirtschaftlichkeitsgebot vermissen. Die nur geringe wirtschaftliche Auswirkung für die Gebührenpflichtigen von 0,3 Prozent auf den Gebührensatz steht keinesfalls außer Verhältnis zu dem mit dem Bezug von Ökostrom verfolgten ökologischen Zweck. Mit der Förderung regenerativer Energien wird ein hoch einzustufendes öffentliches Interesse verfolgt. Es liegt deshalb innerhalb des Ermessenspielraums der Beklagten, der von Art. 20a GG bezweckten Ressourcenschonung bei der Bewirtschaftung ihrer eigenen Einrichtungen Rechnung zu tragen, auch wenn damit eine geringe Kostensteigerung verbunden ist.“*

Vergleichbar hat auch das **Oberverwaltungsgericht (OVG) Lüneburg** die Entscheidung einer Gemeinde zur Einführung eines neuen, mit Mehrkosten verbundenen technischen Systems zur Abfallbeseitigung gebilligt, weil mit dieser Systementscheidung zukünftigen Anforderungen des europäischen Rechts genügt werden sollte.<sup>2</sup> Zugleich waren mit der Systemumstellung zahlreiche Vorteile nicht-finanzieller Art verbunden, wie z.B. "eine hohe Beweglichkeit und Flexibilität des Abfuhrsystems", die Möglichkeit eines Zweischichtenbetriebs sowie Vorteile beim gemeinsamen Betrieb von Entsorgungsanlagen mit anderen Kommunen sowie die Einführung der Containerlogistik, die Möglichkeit eines Transports über große Distanzen sowie die Trennung von Einsammlung und Transport".<sup>3</sup> Auch diese Erwägungen waren aus Sicht des OVG sachgerecht und legitim und rechtfertigten die Finanzierung der Mehrkosten gegenüber konventionellen Abfallbeseitigungssystemen über die

<sup>2</sup> OVG Lüneburg, Urteil vom 24. Juni 1998 – 9 L 2722/96 –, juris Rn. 6 ff.

<sup>3</sup> OVG Lüneburg, Urteil vom 24. Juni 1998 – 9 L 2722/96 –, juris, Rn. 8.

Abfallgebühren. Als Grenze für zusätzliche Kosten wurde hier eine „grob unangemessene Höhe“ benannt.<sup>4</sup>

Aus der Rechtsprechung folgt damit, dass bei Verfolgung legitimer Ziele bzw. Anführung sachlicher Gründe auch Lösungen für den Betrieb öffentlicher Einrichtungen gewählt werden dürfen, die nicht die geringstmöglichen Kosten verursachen. Deutlich wird aus den Entscheidungen zudem, dass es im Gebührenrecht für das zulässige Ausmaß zusätzlicher Kosten keine absolute Grenze, jedoch eine Verhältnismäßigkeitschranke gibt. Nach unserer Einschätzung müssen zur Prüfung der Verhältnismäßigkeit das mit den Mehrkosten verfolgte legitime Ziel und das Ausmaß der Mehrkosten – auch unter Berücksichtigung von deren Anteil an den gebührenfähigen Gesamtkosten der Einrichtung – miteinander abgewogen werden.

### 3.2 Allgemeine Grundsätze der Bemessung von Benutzungsgebühren

Da wie dargestellt keine ausdrückliche Rechtsprechung zu der Untersuchungsfrage existiert, werden nachfolgend ausgehend von der maßgeblichen Rechtsgrundlage für die Gebührenkalkulation in Schleswig-Holstein (3.2.1) die wesentlichen Grundsätze der Bemessung von Benutzungsgebühren dargestellt (3.2.2 – 3.2.6). Auf die Beachtlichkeit dieser Grundsätze hat auch der LRH in einer Prüfung der Kalkulation der Abfallgebühren im gesamten Bundesland Schleswig-Holstein bezüglich der Frage, ob Verluste eines von einem Entsorgungsträger in seinem Stadtgebiet betriebenen Gebrauchtwarenhauses in die Gebührenkalkulation einbezogen werden können, hingewiesen.<sup>5</sup>

#### 3.2.1 Rechtsgrundlage: § 6 KAG SH

Die Bemessung von Benutzungsgebühren in Schleswig-Holstein ist im Ansatz geregelt in **§ 6 des Kommunalabgabengesetz Schleswig-Holstein (KAG SH)**<sup>6</sup> Die Vorschrift lautet auszugsweise:<sup>7</sup>

*(1) Benutzungsgebühren sind zu erheben, wenn die Benutzung einer öffentlichen Einrichtung dem Vorteil Einzelner oder Gruppen von Personen dient, soweit nicht ein privatrechtliches Entgelt gefordert wird. Als Benutzung einer öffentlichen Einrichtung gilt auch das Angebot einer Sonderleistung, von dem die Berechtigten nicht ständig Gebrauch machen.*

**(2) Benutzungsgebühren sollen so bemessen werden, dass sie die erforderlichen Kosten der laufenden Verwaltung und Unterhaltung der**

<sup>4</sup> OVG Lüneburg, Urteil vom 24. Juni 1998 – 9 L 2722/96 –, juris, Rn. 10.

<sup>5</sup> Vgl. den Ergebnisbericht der Querschnittsprüfung „Kommunale Abfallwirtschaft (Gebührenkalkulation“ des LRH Nr. 1827/2016 v. 23.08.2018, S. 50.

<sup>6</sup> Kommunalabgabengesetz des Landes Schleswig-Holstein (KAG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 10. Januar 2005, zuletzt geändert durch Art. 6 Ges. v. 13.11.2019, GVObI. S. 425.

<sup>7</sup> Hervorhebung durch Verf.

**öffentlichen Einrichtung decken. Die Kosten sind nach betriebswirtschaftlichen Grundsätzen zu ermitteln.**

*Zu den erforderlichen Kosten gehören auch*

*1. die Verzinsung des aufgewandten Kapitals und die Abschreibung, die nach der mutmaßlichen Nutzungsdauer oder Leistungsmenge gleichmäßig zu bemessen ist; der aus Beiträgen, Zuschüssen und Zuweisungen aufgebrachte Kapitalanteil bleibt bei der Verzinsung unberücksichtigt,*

**2. Entgelte für die zur Erfüllung der öffentlichen Aufgabe in Anspruch genommenen Leistungen Dritter, soweit die Beauftragung Dritter unter Beachtung der Vorschriften des Vergaberechts erfolgt ist,** <sup>1)</sup>

(...)

### 3.2.2 Kostendeckungsgebot (§ 6 Abs. 2 Satz 1 KAG SH)

Nach § 6 Abs. 2 Satz 1 KAG SH sollen die Benutzungsgebühren also zunächst so bemessen werden, dass sie die erforderlichen Kosten der laufenden Verwaltung und der Unterhaltung der öffentlichen Einrichtung decken. Das damit geregelte Kostendeckungsprinzip hat zwei Erscheinungsformen, nämlich das **Kostenüberschreitungsverbot** und das **Kostenunterschreitungsverbot**, wobei nur Verstöße gegen Ersteres gebührenrechtlich relevant sind und zur Nichtigkeit der entsprechenden Gebührensatzung führen können.<sup>8</sup> Das Kostenüberschreitungsverbot besagt in Kürze, dass nur Kosten, die für die Leistungserbringung erforderlich sind, gebührenfähig sind, nicht dagegen **überflüssige oder übermäßige Kosten**.<sup>9</sup> Dabei sind die voraussichtlich entstehenden Kosten im Rahmen einer (Voraus-)Kalkulation für eine Rechnungsperiode zu veranschlagen. Erweist sich diese Prognose im Nachhinein als unzutreffend und entstehen hierdurch Gebührenüberschüsse, berührt dies die Rechtmäßigkeit der Gebührenerhebung allerdings nicht, wenn die Kosten sachgerecht veranschlagt waren.

Gebührenfähig sind nur **Kosten, die durch die Leistungserbringung bedingt** sind, wobei auf die **Leistungserstellung insgesamt** abzustellen ist.<sup>10</sup> Hierzu zählen auch Personalkosten für die in der Einrichtung beschäftigten Mitarbeiter sowie Material- oder Sachkosten für die Unterhaltung des Betriebs, wie Kosten für Roh- und Betriebsstoffe, Maschinen und Betriebseinrichtungen, Werkzeuge, Dienstkleidung,

<sup>8</sup> *Brüning*, in: Driehaus (Hrsg.) Kommunalabgabenrecht, 58. EL (März 2018), Teil III, § 6 Rn. 833.

<sup>9</sup> Obergerverwaltungsgericht für das Land Schleswig-Holstein, Urteil vom 24. Oktober 2007 – 2 LB 34/06 –, juris Rn. 48; Obergerverwaltungsgericht für das Land Schleswig-Holstein, Urteil vom 23. September 2009 – 2 LB 34/08 –, juris Rn. 43; Obergerverwaltungsgericht für das Land Schleswig-Holstein, Urteil vom 30. Januar 1995 – 2 L 128/94 –, juris Rn. 31; vgl. *Brüning*, DÖV 2020, S. 430 ff.

<sup>10</sup> *Brüning*, in: Driehaus (Hrsg.) Kommunalabgabenrecht, 58. EL (März 2018), Teil III, § 6 Rn. 835.

Reinigungs- und Büromaterial einschließlich Nebenkosten für Strom, Wasser, Abwasser oder Abfall.<sup>11</sup>

Kosten für die Anschaffung neuer Betriebsfahrzeuge sind danach also zunächst grundsätzlich gebührenfähig.

Gleichwohl sind nicht alle betriebsbedingten Kosten ansatzfähig. Die Kosten müssen zudem „**erforderlich**“ sein. „Erforderlich“ in diesem Sinne sind – über eine reine Kausalitätsprüfung hinaus – (nur) diejenigen Kosten, die zugleich dem haushaltsrechtlichen **Grundsatz der Wirtschaftlichkeit und Sparsamkeit**<sup>12</sup> Rechnung tragen.<sup>13</sup>

### 3.2.3 Betriebswirtschaftliche Kostenermittlung (§ 6 Abs. 2 Satz 2 KAG SH)

Ferner sind gemäß § 6 Abs. 2 Satz 2 KAG SH die Kosten nach betriebswirtschaftlichen Grundsätzen zu ermitteln. Hieraus folgt die Pflicht zur Befolgung eines betriebswirtschaftlichen Denkens.<sup>14</sup> Da in der Betriebswirtschaft Kosten jeweils in Abhängigkeit von einem gesetzten Ziel kalkuliert werden, sind nach betriebswirtschaftlichen Grundsätzen Aufwendungen, die der gebührenfinanzierten Einrichtung sachlich nicht zuzurechnen sind, nicht ansatzfähig.<sup>15</sup> Den Gebührenpflichtigen sollen keine sachfremden Kosten auferlegt werden.<sup>16</sup> Als „sachfremd“ in diesem Sinne werden beispielsweise Erwägungen bezeichnet, die von einer Gewinnerzielungsabsicht getragen und nicht an der Leistungserbringung orientiert sind.<sup>17</sup> Der LRH hat bei der Frage, ob die Verluste aus dem Betrieb eines Gebrauchtgüterkaufhauses über die Abfallgebühren umgelegt werden können, in diesem Zusammenhang zudem darauf abgestellt, ob durch den Betrieb Kosten eingespart werden, die andernfalls durch die Beseitigung/Verwertung der zum Verkauf angebotenen gebrauchten Nutzgegenstände (Möbel, Hausrat, Elektroartikel, Textilien etc.) entstünden. Dem Prüfbericht lässt sich entnehmen, dass – eine entsprechende Prüfung und Begründung des kommunalen Entsorgungsträgers vorausgesetzt – derartige (betriebswirtschaftliche) Erwägungen u.U. eine Gebührenfähigkeit begründen können.<sup>18</sup>

<sup>11</sup> *Brüning*, in: Driehaus (Hrsg.) Kommunalabgabenrecht, 53. EL (September 2015), Teil III, § 6 Rn. 168 f.

<sup>12</sup> Vgl. <https://www.juris.de/r3/document/jlr-GemOSH2003V31P75/format/xsl/part/s?oi=cfs83fD3p3&sourceP=%7B%22source%22%3A%22Link%22%7D> § 75 Abs. 2 der Gemeindeordnung (GO) SH.

<sup>13</sup> *Brüning*, in: Driehaus (Hrsg.) Kommunalabgabenrecht, 58. EL (März 2018), Teil III, § 6 Rn. 840.

<sup>14</sup> OVG Schleswig-Holstein, Urteil vom 24. Oktober 2007 – 2 LB 34/06 -, juris Rn. 50.

<sup>15</sup> *Schulte/Wiesemann*, in: Driehaus (Hrsg.) Kommunalabgabenrecht, 30. EL (März 2004), Teil III, § 6 Rn. 38.

<sup>16</sup> Vgl. OVG Bremen, Urteil vom 19. November 1996 – 1 N 2/95, juris Rn. 38.

<sup>17</sup> Vgl. nur OVG Schleswig-Holstein, Urteil vom 14. Juni 2006 – 4 A 263/01, juris, Rn. 18.

<sup>18</sup> Vgl. den Ergebnisbericht der Querschnittsprüfung „Kommunale Abfallwirtschaft (Gebührenkalkulation“ des LRH Nr. 1827/2016 v. 23.08.2018, S. 50.

### 3.2.4 Äquivalenzprinzip

Die Gebührenkalkulation ist ferner am sog. „Äquivalenzprinzip“ auszurichten. Dieses besagt in Kürze, dass die Gebührenschuldner nur die Kosten aufwenden sollen, für die sie ein Leistungsäquivalent erhalten.<sup>19</sup> Das Äquivalenzprinzip ist Ausdruck des allgemeinen verfassungsrechtlichen Grundsatzes der Verhältnismäßigkeit und soll nach der Rechtsprechung nur bei einer „gröblichen Störung des Ausgleichsverhältnisses zwischen der Gebühr und dem Wert der Leistung für den Empfänger“ verletzt sein.<sup>20</sup> Wann dies der Fall ist, wurde in der höchstgerichtlichen und obergerichtlichen Rechtsprechung aber bislang offengelassen.<sup>21</sup> In einem Fall, in dem ein Gebührenpflichtiger mit Kosten einer Abwasserbeseitigung belastet wurde, von denen 12 % der Kosten einer nicht in Anspruch genommenen Oberflächenwasserbeseitigung waren, vermochte das Bundesverwaltungsgericht (BVerwG) jedenfalls (noch) keinen Verstoß gegen das Äquivalenzprinzip zu erkennen.<sup>22</sup> Nicht in Ansatz gebracht werden dürfen in diesem Zusammenhang Kosten für echte Überkapazitäten, die sog. „Leerkosten“.<sup>23</sup>

Das Äquivalenzprinzip bildet für die Gebührenkalkulation vorliegend insofern allenfalls eine grobe Richtschnur. Es ist bezogen auf die zu prüfende Fallkonstellation auch deshalb von geringer Bedeutung, weil auch die mit emissionsarmen bzw. -freien Fahrzeugen erbrachten Leistungen in der Regel den Gebührenschuldnern zu Gute kommen werden.

### 3.2.5 Beurteilungs-/Ermessensspielraum bei der Gebührenkalkulation

Den Kreisen wird von den Verwaltungsgerichten bei der Überprüfung von Gebührenkalkulationen ein weiter Spielraum bei der Entscheidung eingeräumt, welcher Kostenaufwand erforderlich ist, um die öffentliche Aufgabe sachgerecht erfüllen zu können.<sup>24</sup> Dieser Entscheidungsspielraum, der gerichtlich nur eingeschränkt überprüft wird, wird regelmäßig (erst) überschritten, wenn ein Kostenansatz jede Beziehung zum Wirtschaftlichkeitsgebot vermissen lässt.<sup>25</sup> Dies ist nicht bereits dann der Fall, wenn bzw. weil ein Kreis höhere Kosten aufwendet, solange er hiermit einen legitimen Zweck verfolgt.<sup>26</sup> Dieser legitime Zweck kann insbesondere auch in der Verfolgung von Umweltzielen liegen. So ist anerkannt, dass die Erhaltung natürlicher

<sup>19</sup> *Wiegand-Hoffmeister/Schütte/Horstkotte*, NVwZ 2012, S. 1075, 1076.

<sup>20</sup> Vgl. BVerwG, Urteil vom 24. März 1961 – VII C 109.60, juris, Rn. 32.

<sup>21</sup> *Brüning*, in: Driehaus (Hrsg.) Kommunalabgabenrecht, 55. EL (September 2016), Teil III, § 6 Rn. 51.

<sup>22</sup> BVerwG, Urteil vom 25. März 1985 – 8 B 11.84.

<sup>23</sup> OVG Schleswig-Holstein, Urteil vom 30. Januar 1995 – 2 L 128/94 –, juris, Rn. 33-36.

<sup>24</sup> Std. Rspr., vgl. für Schleswig-Holstein etwa OVG Schleswig-Holstein, Urteil vom 2. Dezember 1998 – 2 L 70/96, juris, Rn. 28.

<sup>25</sup> Vgl. *Brüning*, NVwZ 2020, 563 (564).

<sup>26</sup> VG Köln, Urteil vom 14. Juni 2014 – 14 K 502/13, juris, Rn. 28.

Lebensgrundlagen auch ein herausragendes Ziel einer Verhaltenssteuerung durch gebührenrechtliche Regelungen sein kann.<sup>27</sup>

Die Festlegung absoluter oder relativer Grenzen für Kosten- und daraus folgende Gebührensteigerungen ist nach unserer Einschätzung nur einzelfallbezogen möglich, weil stets das verfolgte (Umwelt-)Ziel, die dadurch entstehenden Kosten und deren Anteil an den gesamten gebührenrelevanten Kosten ins Verhältnis gesetzt werden müssen. Hinsichtlich der Verfolgung von Umweltzielen durch den Bezug von Strom aus erneuerbaren Energien hat das VG Köln die dadurch bedingten Mehrkosten in Höhe von 0,3 % (oder absolut ca. 1 ct./cbm) der insgesamt ansatzfähigen Kosten jedenfalls nicht als Überschreitung des behördlichen Entscheidungsspielraums gewertet und dies auch mit den absolut betrachtet geringen wirtschaftlichen Auswirkungen auf die Gebührenpflichtigen begründet.<sup>28</sup> Dies kann als ein Hinweis auf das Ausmaß zulässiger Gebührenerhöhungen verstanden werden, eine abweichende und dabei strengere Beurteilung durch andere mit einer solchen Gebührenerhöhung befasste Gerichte lässt sich allerdings nicht ausschließen.

Es bietet sich nach unserer Einschätzung an, bei der Bestimmung des Zwecks der Mehraufwendungen nicht allein auf die verfassungsrechtlichen Staatsziele zum Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen sondern auch – soweit vorhanden – auf Klimaschutzkonzepte von Kreisen und Kommunen abzustellen, um somit den Beitrag zur Erreichung lokaler/regionaler Klimaschutzziele in den Vordergrund zu rücken.

### 3.2.6 Fehlertoleranz

Im Zusammenhang mit der Einräumung eines weiten Ermessensspielraums bei der Gebührenkalkulation wird den Gemeinden schließlich von den Gerichten auch eine Fehlertoleranz zugebilligt, die teilweise auch in einigen Landesgesetzen ausdrücklich erwähnt wird.<sup>29</sup> So hat das Oberverwaltungsgericht Schleswig-Holstein eine (unbeabsichtigte) um 5% überhöhte Gebührenkalkulation (noch) als zulässig erachtet.<sup>30</sup>

## 3.3 Bewertung/Schlussfolgerungen

Aus den oben dargestellten allgemeinen Grundsätzen zur Gebührenerhebung sowie der Rechtsprechung zu vergleichbaren/ähnlich gelagerten Sachverhalten lassen sich für die zu beantwortenden Fragen unseres Erachtens folgende Schlüsse ziehen:

<sup>27</sup> VG Köln, Urteil vom 14. Juni 2014 – 14 K 502/13, juris, Rn. 30.

<sup>28</sup> Vgl. VG Köln, Urteil vom 14. Juni 2014 – 14 K 502/13, juris, Rn. 33.

<sup>29</sup> Vgl. etwa § 2 Abs. 1 Satz 3 KAG Nds oder § 2 Abs. 2 Satz 1 KAG BW.

<sup>30</sup> Vgl. OVG Schleswig-Holstein, Urteil vom 24. Juni 1998 – 2 L 22/96, juris, Rn. 22. Die 5%-Toleranzschwelle findet sich auch in § 2 Abs. 1 Satz 3 KAG Nds und scheint auch vom BVerwG gebilligt zu werden, das einen Verstoß gegen das Kostenüberdeckungsverbot und das Äquivalenzprinzip erst bei einer überhöhten Gebühr von 12 % festgestellt hat, vgl. BVerwG, Urteil vom 27.11.20019 – 9 CN 1/18, juris, Rn. 10 bzw. 37.

Die Kommunen und Kreise unterliegen in Bezug auf die Gebührenhöhe dem Verbot der Kostenüberdeckung, dem Äquivalenzprinzip sowie dem Gebot der Wirtschaftlichkeit und Sparsamkeit. Ihnen kommt bei der Gebührenkalkulation allerdings ein Prognosespielraum zu, innerhalb dessen sie nur eingeschränkt gerichtlich überprüfbar entscheiden können, auf welche Art sie die ihnen zugewiesenen Aufgaben erfüllen wollen. Grenzen folgen hier insbesondere aus dem Grundsatz der Erforderlichkeit, der sowohl auf die angesetzten Kostenarten als auch auf den Umfang der als gebührenfähig anzusetzenden Kosten Anwendung findet.<sup>31</sup> Danach dürfen die Kommunen und Kreise in der Kalkulation weder überflüssige noch übermäßige Kosten berücksichtigen und jede Berücksichtigung muss nachvollziehbar sein und sachgerecht begründet werden.

> Vor diesem Hintergrund lässt sich es sich unseres Erachtens mit guten Gründen rechtfertigen, die Mehrkosten aus der Anschaffung emissionsarmer bzw. -freier Fahrzeuge über Benutzungsgebühren zu finanzieren, wenn bzw. weil diese Anschaffung auf folgenden sachgerechten Erwägungen beruht, die bei der Gebührenkalkulation Berücksichtigung finden dürfen und müssen:

- Erfüllung der Anforderungen der RL 2019/1161/EU (Clean Vehicle Directive – CVD)

Die neugefasste CVD<sup>32</sup> schreibt für die Jahre 2025 und 2030 folgende Quoten für die öffentliche Auftragsvergabe bei der Beschaffung emissionsfreier und emissionsarmer Fahrzeuge (saubere Fahrzeuge) vor:

- Für PKW und leichte Nutzfahrzeuge bis zum 31.12.2025 38,5 % bis 31.12.2030 ebenfalls 38,5 %
- LKW (Fahrzeugklasse N<sub>2</sub> und N<sub>3</sub>) bis zum 31.12.2025 10% bis 31.12. 2030 15%
- Busse (Fahrzeugklasse M<sub>3</sub>) bis zum 31.12.2025 45% bis 31.12.2030 65% Dabei gilt, dass die Hälfte des Mindestziels für den Anteil sauberer Busse durch die Anschaffung emissionsfreier Busse gem. Art. 4 Nr. 5 erfüllt werden muss. Bis 31.12.2025 gilt statt der Hälfte nur ein Viertel sollten mehr als 80% der Busse Doppeldeckerbusse sein.

Diese Quoten stellen ausweislich der Überschrift von Art. 5 CVD nur **Mindestziele** dar. Sie enthalten keine gesetzliche Obergrenze. Ist eine Überschreitung der Quoten aber (unions-)rechtlich nicht

<sup>31</sup> Vgl. *Schulte/Wiesemann*, in: Driehaus (Hrsg.) Kommunalabgabenrecht, 30. EL (März 2004), Teil III, § 6 Rn. 70.

<sup>32</sup> Richtlinie 2019/1166 EU vom 20.06.2019 zur Änderung der Richtlinie 2009/33/EG über die Förderung sauberer und energieeffizienter Straßenfahrzeuge, Abl. L Nr. 188 v. 12.07.2019, S. 116.

verboten, sondern vielmehr politisch unter Umständen sogar gewollt, können sich aus den Vorgaben der CVD unseres Erachtens keine Einschränkungen für das Gebührenrecht ergeben. Eine (mittelbare) Bindung der ansatzfähigen Kosten an die Quoten der CVD lässt sich damit unseres Erachtens nicht begründen.

- Auswirkungen von Mengenrabatten

Unseres Erachtens stützen die im Fall der Abnahme größerer Stückzahlen gewährten Rabatte die Erforderlichkeit der Maßnahme. Rabatte verbessern grundsätzlich die betriebswirtschaftliche Bewertung einer Investition und stehen so im Einklang mit dem Gebot der Wirtschaftlichkeit. Es stellt insofern eine legitime und sachdienliche Erwägung dar, bestehende Rabattmöglichkeiten auszuschöpfen, auch wenn dies kurzfristig unter Umständen zu Mehrkosten für die Gebührenschuldner führt. Eine Grenze dürfte allerdings dort liegen, wo die Anschaffung offensichtlich am prognostizierten Bedarf vorbeigeht und Überkapazitäten bzw. „Leerkosten“ finanziert werden würden.

- Ausnutzen von Synergieeffekten

Vergleichbar ist auch die Ausnutzung von Synergieeffekten unseres Erachtens geeignet, die Erforderlichkeit von Investitionen zu stützen. Der Blick auf mögliche Synergieeffekte entspricht ebenfalls dem Gebot der Wirtschaftlichkeit und stellt damit ein legitimes Ziel auch der Gebührenkalkulation dar. Auch insoweit bleibt aber die Betrachtung der tatsächlichen Voraussetzungen für Synergien vor Ort und die Prognose des tatsächlichen Bedarfs notwendig. Hieran müssen sich die Anschaffungen orientieren.

- Zulässigkeit klimafreundlicher Erwägungen bei der Gebührenkalkulation

Es ist anerkannt, dass die Erhaltung natürlicher Lebensgrundlagen ein Aspekt ist, der im Gebührenrecht Berücksichtigung finden kann. So finden sich in den Kommunalabgabengesetzen einiger Bundesländer Regelungen, die eine ökologische Lenkungswirkung entfalten sollen, indem sie etwa zum sparsamen und schonenden Umgang mit einzelnen Ressourcen anregen.<sup>33</sup> Nach der Zielbestimmung in Art. 11 der Verfassung des Landes Schleswig-Holstein stehen die natürlichen Grundlagen des Lebens unter dem besonderen Schutz des Landes, der Gemeinden und Gemeindeverbände sowie der anderen Träger der öffentlichen Verwaltung. Der Schutz der natürlichen

---

<sup>33</sup> Vgl. etwa Art. 8 Abs. 5 Satz 1 BayKAG, wonach die Gebührenbemessung bei der Wasserversorgung und der Abwasserbeseitigung dem schonenden und sparsamen Umgang mit Wasser zu dienen hat.

Lebensgrundlagen durch alle staatlichen Gewalten ist zudem als Staatsziel in Art. 20a GG verankert. § 13 Abs. 1 S. 1 des Bundes-Klimaschutzgesetzes (KSG) statuiert zudem seit 2019 für alle Träger öffentlicher Aufgaben eine Verpflichtung zur Berücksichtigung der Zwecke des KSG und der zu dessen Durchführung festgelegten Ziele,<sup>34</sup> welche dann greift, wenn diesen bei der Erfüllung ihrer Aufgaben Entscheidungsspielräume zukommen.<sup>35</sup> Dazu kommen als lokale Instrumente der Zielverfolgung beim Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen ggf. Klimaschutzkonzepte der Kreise und Kommunen. Die Berücksichtigung dieser Ziele bei der Ausgestaltung kommunaler Einrichtungen ist daher nach unserer Einschätzung legitim. Der Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen ist somit grundsätzlich auch kein der Gebührenerhebung sachfremder Zweck.

Zwar wird teilweise die Ansicht vertreten, dass das Gebührenrecht jenseits derart spezieller Lenkungsregelungen „kein Instrument zur Umsetzung umweltpolitischer Ziele“ ist und die Gebührenschuldner nicht mit einem Allgemeininteresse belastet werden dürfen, dass keinen direkten Einrichtungsbezug aufweist.<sup>36</sup>

Das Verwaltungsgericht Köln hat jedoch – wie wir meinen zurecht – ausgeführt, dass *„wenn eine Verhaltenssteuerung über die Gebührenpflicht zum Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen zulässig ist, es erst Recht legitim [ist], dass sich die öffentliche Hand bei der Wahrnehmung ihrer Aufgaben an einem schonenden Umgang mit den natürlichen Lebensgrundlagen orientiert.“*<sup>37</sup> Dies unterstreichen auch die erwähnten Staatszielbestimmungen aus Art. 11 der Landesverfassung und Art. 20a des Grundgesetzes.

Aus diesem Grund stellt es unseres Erachtens einen legitimen Zweck dar, die höheren Kosten für die Beschaffung emissionsarmer oder -freier Fahrzeuge, die über die gesetzlich vorgesehenen Mindestziele hinausgehen mit einer Systementscheidung zugunsten emissionsarmer Technologien, etwa dem Wasserstoff, zu rechtfertigen.

Kommunen und Kreise können demnach die Anschaffungspreise für emissionsfreie oder -arme Fahrzeuge über die Abfallgebühren umlegen, solange sie den nachvollziehbar prognostizierten Bedarf einerseits für die Fahrzeuge für die

<sup>34</sup> Dieses Berücksichtigungsgebot kann nach § 13 Abs. 1 S. 2 KSG durch Länder, Gemeinden und Gemeindeverbände für deren eigene Aufgabenbereiche ausgestaltet werden, was deren Rechtssetzungs- und Organisationskompetenzen schützt, aber an dem eigentlichen Gebot nichts ändert, vgl. BT-Drs. 19/14337, S. 36.

<sup>35</sup> Vgl. BT-Drs. 19/14337, S. 36.

<sup>36</sup> Deutlich *Brüning*, in: Driehaus (Hrsg.) Kommunalabgabenrecht, 53. EL (September 2015), Teil III, § 6 Rn. 169 sowie 57. EL (September 2017) Rn. 186f.

<sup>37</sup> Verwaltungsgericht Köln, Urteil vom 14. Juni 2014 – 14 K 502/13, juris, Rn. 32.

Abfallentsorgung nicht überschreiten. Mögliche Einspareffekte und Synergien müssen jeweils plausibel dargelegt werden können.

Eine Grenze wäre allerdings vor dem Grundsatz des Gebots der Wirtschaftlichkeit und Sparsamkeit dann erreicht, wenn die Anschaffungskosten im Vergleich zu herkömmlichen Fahrzeugen so hoch sind, dass die Gebührensteigerungen dem Schuldner nicht mehr zumutbar und damit unangemessen wären. Ebenso sind unseres Erachtens Kosten für Luxusausstattungen etc. nicht gebührenfähig, wobei auch hier der Spielraum der Kommunen bezüglich der Anforderungen an zu erwerbende Fahrzeuge zu beachten ist. Es ist anhand der Umstände im jeweiligen Einzelfall das verfolgte legitime Ziel (insbesondere Emissionseinsparungen, nachhaltige Dekarbonisierung) gegen das Ausmaß der Mehrkosten auch im Verhältnis zu den gebührenrechtlich anzusetzenden Gesamtkosten der Einrichtung abzuwägen.

Es ist nach unserer Einschätzung auch vor dem Hintergrund einer möglichen gerichtlichen Überprüfung von Gebührenbescheiden oder -sätzen dazu zu raten, die mit der Anschaffung der zusätzlichen emissionsfreien oder -armen Fahrzeuge verfolgten und realistisch erreichbaren Ziele sowie die damit verbundenen Mehrkosten und deren Auswirkungen auf typische Gebührenfälle transparent zu dokumentieren.

Wie oben ausgeführt, kann dabei die Entscheidung des VG Köln zum „Ökostrom“-Bezug Anhaltspunkte für das zulässige Ausmaß von Mehrkosten durch Verfolgung von Umweltzielen liefern. Es kann allerdings nicht ausgeschlossen werden, dass andere Gerichte, insbesondere die Verwaltungsgerichtsbarkeit in Schleswig-Holstein diese Frage strenger beurteilen. Nicht zuletzt aus diesem Grund wäre eine entsprechende (landes-)gesetzgeberische Klarstellung wünschenswert.

### 3.4 Gleichlauf von Gebühren und privatrechtlich erhobenen Entgelten

Die oben gemachten Erwägungen gelten ebenfalls dann, wenn – wie in einigen der betrachteten Kreise – anstelle von Benutzungsgebühren privatrechtliche Entgelte für die Abfallentsorgung erhoben werden. Nach § 6 Abs. 1 S. 1 2. Hs. KAG SH können anstelle von Gebühren privatrechtliche Entgelte erhoben werden. In diesem Fall unterliegen die privatrechtlichen Entgelte hinsichtlich der Kalkulation den gleichen Grundsätzen wie die Gebührenkalkulation.<sup>38</sup>

### 3.5 Gebührenfähigkeit von Kosten beauftragter Dritter

Gemäß § 6 Abs. 2 Satz 3 Nr. 2 KAG sind „erforderliche Kosten“, die dem Grundsatz gebührenfähig sind auch **„Entgelte für die zur Erfüllung der öffentlichen Aufgabe in Anspruch genommenen Leistungen Dritter, soweit die Beauftragung Dritter unter Beachtung der Vorschriften des Vergaberechts erfolgt ist.“**

<sup>38</sup> BGH, Urt. v. 18. September 2009 – V ZR 2/09, KommJur 2010, 301, 302; BGH, Urteil vom 05. April 1984 - III ZR 12/83, NJW 1985, 197,200; *Brüning*, in: Driehaus (Hrsg.) Kommunalabgabenrecht, 62. EL (März 2020), Teil III, § 6 Rn. 823.

Es zeigt sich insofern, dass hinsichtlich der Gebührenfähigkeit von Kosten, die mit der Beauftragung Dritter in Verbindung stehen, unter Umständen eine rechtliche Bewertung und Prüfung der Beauftragung unter dem Gesichtspunkt des (nationalen) Vergaberechts nötig sein kann. Hierauf hat auch der LRH in seinem bereits zitierten Prüfbericht an anderer Stelle hingewiesen.<sup>39</sup> Die hiermit angesprochenen (Rechts-Fragen sind jedoch nicht Gegenstand der vorliegenden Untersuchung.

---

<sup>39</sup> Vgl. den Ergebnisbericht der Querschnittsprüfung „Kommunale Abfallwirtschaft (Gebührenkalkulation“ des LRH Nr. 1827/2016 v. 23.08.2018, S. 56.