

Die Senatorin für Wissenschaft und Häfen

Die Senatorin für Wirtschaft, Arbeit und Europa

06.11.2019

Vorlage für die Sitzung des Senats am 12.11.19

**EFRE Programm Bremen 2014 - 2020
„Wasserstoff – grünes Gas für Bremerhaven“**

A. Problem

Erneuerbare Energien und Technologien zur Gewinnung regenerativer Energien sind sowohl unter ökologischen als auch unter ökonomischen Gesichtspunkten zunehmend ein zentrales gesellschaftspolitisches Thema der Gegenwart. Vor dem Hintergrund der unterschiedlichen regionalen Gegebenheiten werden vielerorts anwendungsorientierte Möglichkeiten thematisiert, um nachhaltige Energiesysteme zu entwickeln und zu etablieren. Relevant für Norddeutschland ist hierbei insbesondere die Nutzung von Windkraft, für die bereits eine etablierte Struktur sowie darüber hinaus ein erhebliches Ausbaupotential existiert.

Eine wesentliche Herausforderung bei der Nutzung von regenerativer Windenergie stellt vor allem das zeitliche und örtliche Auseinanderfallen von Energieaufkommen und Energiebedarf dar. So konnten bislang regelmäßig Möglichkeiten zur Gewinnung regenerativen Stroms nicht genutzt werden, da dieser aufgrund von Netzengpässen nur begrenzt umverteilt werden kann. Besonders im norddeutschen Netzausbaubereich hätte eine Nutzung des „überschüssigen“ Stroms zur Entlastung der Netze und zur Steigerung der Effizienz des Energiesystems großes Potential.

A.1. Wasserstoff als ökologischer und ökonomischer Faktor

Vor dem Hintergrund des sich wandelnden Energiesystems spielt die Produktion von Wasserstoff als Speichermöglichkeit von Windenergie für Norddeutschland und das Land Bremen eine wesentliche Rolle. Hierbei soll der aus Windenergie gewonnene

Strom durch Elektrolyse in Wasserstoff umgewandelt werden. Der gewonnene Wasserstoff kann als Energiespeichermedium genutzt werden; die so gespeicherte Energie kann an einem anderen Ort und/oder zu einer anderen Zeit genutzt werden.

Am 02.05.2019 wurden die „Eckpunkte einer Norddeutschen Wasserstoff-Strategie“ (Anlage 1) von der Konferenz der Norddeutschen Länder (KND) verabschiedet. Hierin wurde von den Norddeutschen Ländern zusammenfassend festgestellt, dass „der Aufbau einer grünen Wasserstoffwirtschaft [...] nicht nur eine bedeutende ökologische (Energiewende, Klimaschutz, Luftreinhaltung, Lärminderung), sondern auch eine ökonomische (Wertschöpfung, Standortsicherung, Unternehmensgewinne, Steuereinnahmen) und soziale Dimension (Arbeitsplätze)“ hat. Ein Ausbau der Wasserstoffwirtschaft kann „deshalb als Beispiel für eine „Green Economy“ sowie eine ganzheitliche Umsetzung der Energiewende gelten und leistet somit einen Beitrag zur Erreichung der UN-Nachhaltigkeitsziele.“ Weiter wird formuliert, dass „die norddeutschen Länder [...] ihre günstigen Standortbedingungen nutzen und daraus einen komparativen Standortvorteil für Norddeutschland generieren wollen, indem sie jetzt den Aufbau einer grünen Wasserstoffwirtschaft initiieren.“ Ziel dabei soll sein, eine „führende Region mit vollständiger Wertschöpfungskette einer grünen Wasserstoffwirtschaft zu etablieren und zu festigen und bis 2025 erste sichtbare Schritte beim Aufbau, insbesondere in den Bereichen Akteursvernetzung, Aufbau von technischen Anlagen sowie Fortschritte bei wettbewerbsfähigen Geschäftsmodellen zu erreichen.“

Aktuell stellt sich die Situation so dar, dass eine breite Marktdurchdringung der Wasserstofftechnologie noch nicht erfolgt ist. Dies liegt zum einen an den noch sehr hohen Investitions- und Betriebskosten der Anschaffung bzw. Unterhaltung, zum anderen an den ebenfalls hohen Umrüstungskosten auf der Nutzer- bzw. Abnehmerseite.

Erforderlich ist es deshalb, ganzheitliche Modellversuche (Produktion, Verteilung, Nutzung) der Wasserstoffwirtschaft zu fördern, so dass die realen Kosten von Herstellung, Verteilung sowie Nutzung von Wasserstoff mittelfristig sinken und so die Voraussetzungen für eine Marktentwicklung geschaffen werden.

A.2. Bremerhaven als Wasserstoffstandort

Der lokale Schwerpunkt der Offshore-Windenergiewirtschaft im Land Bremen ist weiterhin im Bereich des südlichen Fischereihafens in Bremerhaven verortet.

Im wissenschaftlichen Bereich wurde hier seit 2009 das Fraunhofer-Institut für Windenergiesysteme IWES mit dem Rotorblattkompetenzzentrum und dem Gondelprüfstand (DynaLab) aufgebaut. Darüber hinaus ist die Hochschule Bremerhaven mit dem Institut für Windenergie (fk-wind) ebenfalls im Bereich der Windenergieforschung und der Anwendung von „grünem“ Wasserstoff tätig.

Vor diesem Hintergrund stellt die Besetzung des Themas „Speicherung von Windenergie durch Wasserstoff“ am Standort Bremerhaven die konsequente Weiterentwicklung und Vervollständigung des Gesamtthemas dar. Ziel hierbei muss es sein, Bremerhaven als „Kompetenzzentrum Wasserstoff“ zu etablieren und in der Entwicklung eines neuen Wirtschaftszweiges eine führende Rolle einzunehmen.

Der Bremer Senat hat sich zu dem Thema im Mai 2019 positioniert und sieht „durch den Aufbau einer neuen Wertschöpfungskette im Bereich des grünen Wasserstoffes einen wichtigen strukturpolitischen Anreiz, der zu zusätzlichen Arbeitsplätzen führen kann.“ (BB Drs. 19/2191, S. 8).

Somit bietet sich dem Standort Bremerhaven die Chance, am Anfang der Herausbildung eines neuen Wirtschaftszweiges „Wasserstoff“ die vorhandenen inhaltlichen Anknüpfungspunkte zu nutzen und das Thema für sich zu entwickeln. Perspektivisch wird hierdurch auch eine weitere Profilierung des Standorts erreicht.

A.3. Testgebiet Fischereihafen und angrenzende Gebiete

Vor diesem Hintergrund wurde vom Senator für Wirtschaft, Arbeit und Häfen im Rahmen des EFRE Programms 2014 – 2020 im Herbst 2018 bei der Hochschule Bremerhaven die Erstellung eines integralen Nutzungskonzeptes „Grüner Wasserstoff“ (aus regenerativen Energien gewonnener Wasserstoff) für das Gebiet des Fischereihafen Bremerhaven und angrenzende Gebiete beauftragt. Untersuchungsgegenstand des im Februar 2019 vorgelegten Konzepts war es, ausgehend von den vorgegebenen Sachverhalten im definierten Gebiet sinnvolle

Maßnahmen zur Produktion, Speicherung, Verteilung und Verwendung von Wasserstoff aufzuzeigen. Im Ergebnis der Studie wurde empfohlen, zur Produktion von „grünem“ Wasserstoff ein modulares Elektrolyseursystem schrittweise und in Abhängigkeit zu der sich entwickelnden Nachfrage auf der Anwendungsseite aufzubauen.

Infolgedessen hat das Fraunhofer-Institut für Windenergiesysteme IWES ein Konzept erarbeitet und als EFRE-Förderantrag für ein Modellprojekt (Elektrolyse-Testfeld) eingereicht. Parallel ist geplant, eine Studie bei der Hochschule Bremerhaven zu beauftragen, die verschiedene Fragestellungen der Anwendungsentwicklung beinhaltet.

Im Rahmen dieser Beschlussvorlage soll die Finanzierung des Modellprojektes sowie der Studie „Grüner Wasserstoff für Bremerhaven“ bereitgestellt werden. Angestrebtes Ziel hierbei ist es zum einen, erste Voraussetzungen zu schaffen, um das Areal des Fischereihafens Bremerhaven sukzessive auf die Nutzung von Wasserstoff umzustellen, zum anderen das angrenzende Gebiet des nachhaltig zu entwickelnden Gewerbegebietes Lune Delta von Anfang an auf die Nutzung von Wasserstoff auszulegen. Übergeordnetes Ziel ist es, einen ersten Baustein für die Realisierung eines Kompetenzzentrum Wasserstoff in Bremerhaven zu entwickeln.

Eine Befassung des Ausschusses für die Angelegenheiten der Häfen im Land Bremen ist für den 27.11.2019 vorgesehen. Eine Befassung der Deputation für Wirtschaft, Arbeit und Europa ist für den 04.12.2019 vorgesehen. Der Haushalts- und Finanzausschuss soll am 06.12.2019 befasst werden.

B. Lösung

Das Modellprojekt „Wasserstoff im Fischereihafen Bremerhaven“ ist zunächst für einen Zeitraum von zwei Jahren von Januar 2020 bis Dezember 2021 vorgesehen und gliedert sich in die Komponenten:

Aufbau und Inbetriebnahme eines Elektrolyse-Testfelds

Das Fraunhofer IWES strebt im Rahmen dieses Modellprojektes an, auf dem Gelände des ehemaligen Flugplatzes Luneort ein Elektrolyse-Testfeld aufzubauen.

Perspektivisch soll hiermit für private Kunden die Möglichkeit geschaffen werden, die elektrischen Eigenschaften von neuen Elektrolyseuren im Zusammenspiel mit der fluktuierenden Stromeinspeisung aus erneuerbaren Energien zu testen. Auch moderne Steuerungs- und Überwachungssysteme in Bezug auf Netzstabilisierung mit Hilfe der Wasserstoffspeicherung sowie Speichermethoden sollen erforscht und entwickelt werden. Für die künftige industrielle Produktion von Wasserstoff aus erneuerbaren Energien ist diese Forschung mit Blick auf Großanlagen eine wesentliche Voraussetzung. Im Rahmen dieses Teilprojekts wird bis Ende 2021 der Aufbau und die Inbetriebnahme des Elektrolyse-Testfeldes abgeschlossen sein. Im Anschluss des Projektes soll das Elektrolyse-Testfeld in den Forschungsbetrieb übergehen.

Entwicklungen von Anwendungsfällen

Darüber hinaus sollen parallel zu dem Elektrolyse-Testfeld unterschiedliche Forschungsprojekte und Studien zu industriellen und forschungsnahen Anwendungen durchgeführt und von der Hochschule Bremerhaven (HS Bremerhaven) sowie vom Fraunhofer-Institut für Windenergiesysteme IWES (Fraunhofer IWES) wissenschaftlich begleitet werden. Diese Forschungsprojekte und Studien unterstützen die Entwicklung unterschiedlicher Anwendungen bis zur Marktreife. In den einzelnen Anwendungsfällen werden bis Ende 2021 unterschiedliche Anlagen im Labormaßstab entwickelt, um darauf aufbauend Pilotanlagen zu realisieren.

Zusammenarbeit Fraunhofer IWES und ttz Bremerhaven / HS Bremerhaven - Projektkonstellation

Die Entwicklung und Forschung in den Themenbereichen der beiden Projektkomponenten „Elektrolyse-Testfeld“ und „Anwendungsentwicklungen“ weisen eine Vielzahl von Berührungspunkten und ineinandergreifende Fragestellungen auf.

Die Forschungsgebiete des Fraunhofer Institut für Windenergiesysteme IWES umfassen das gesamte Spektrum der Windenergietechnik von der Windphysik bis zur Netzeinspeisung. Das Institut bietet Unternehmen wie z. B. Anlagenherstellern, Windparkbetreibern und Energieversorgern, industrierelevante Forschungsdienstleistungen und eine zielführende Kooperation zu allen technischen

Fragestellungen der Windenergienutzung. Das Verständnis von Windenergieanlagen und Windparks als Systeme mit dynamischen Wechselbeziehungen der einzelnen Komponenten und Umweltfaktoren schafft die Grundlage und Synergien für komplexe Lösungsansätze.

Die Hochschule Bremerhaven verfolgt mit ihrem angegliederten Technologie-Transfer-Zentrum (ttz) als marktorientierter und unabhängiger Forschungsdienstleister innovative Ideen und Produkte. Für Zielgruppen aus Wirtschaft, Verbänden, Ministerien, Kommunen und internationalen Organisationen betreibt das ttz Bremerhaven angewandte Forschung, Entwicklung und Umsetzung in den Dienstleistungsbereichen Projektmanagement, Bäckerei- und Getreide-technologie, Lebensmitteltechnologie, Bioverfahrenstechnik, Sensorik, Analytik, integrierte Wasser- und Abwassertechnologie, sowie nachhaltiges Landschafts-, Energie- und Ressourcenmanagement.

Mit dem gemeinsamen Projekt „Wasserstoff in Bremerhaven“ wollen die Partner Fraunhofer IWES und Hochschule Bremerhaven die Region Bremen und Bremerhaven als Kompetenzzentrum Wasserstoff entwickeln. Mit dem Aufbau des Elektrolyse-Testfeldes und dem Einstieg in die Produktentwicklung, sowie der Begleitung verschiedener Anwendungsfälle soll die Grundlage für die Nutzung von Wasserstoff in Bremerhaven geschaffen werden. Im Rahmen des Projekts entwickeln die Partner Geschäftsmodelle, Lieferprozesse und Lieferverträge für grünen Wasserstoff.

Die Zusammenarbeit wird in einem Kooperationsvertrag geregelt. Es ist geplant, dass die Partner sich auf vierteljährlichen Workshops zum technischen Projektfortschritt und bisherigen Erkenntnissen austauschen. Darüber hinaus wird die Bremerhavener Gesellschaft für Investitionsförderung und Stadtentwicklung mbH, BIS regelmäßig über Inhalte und Ergebnisse informiert, um diese ggf. als Akquisitionsinstrument nutzen zu können.

Im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit werden die Inhalte der Teilprojekte in einem Informationszentrum gesammelt und im Ganzen dargestellt. Auch die Darstellung von Nutzung von Wasserstoff im angrenzenden Gewerbegebiet Lune Delta ist vorgesehen.

B.1 Kosten für den Aufbau und Betrieb eines Elektrolyse-Testfeldes

Für den Aufbau eines Elektrolyse-Testfeldes fallen die im Folgenden dargestellten Kosten für Planung und Genehmigung, Investitionen, Betrieb und wissenschaftliche Begleitung an, die vom Fraunhofer IWES ermittelt und im Rahmen der jeweiligen Vergabeverfahren konkretisiert werden. Bei den dargestellten Kosten handelt es sich um Nettokosten, da die Fraunhofer IWES zum Vorsteuerabzug berechtigt ist. In der Übersicht ergeben sich folgende Anschaffungs-, Herstellungs-, Personal- und Betriebskosten für das Elektrolyse-Testfeld im Projektzeitraum 2020 und 2021:

Titel Elektrolyse-Testfeld	Kosten in €
B.1.1 Kosten für Genehmigungsverfahren und Gutachten	600.000
B.1.2 Kosten für Ertüchtigung eines Hangars	100.000
B.1.3 Kosten für die Einrichtung von 10 Stellplätzen für Elektrolyseure	465.000
B.1.4 Kosten für den Anschluss des Testfeldes an vorhandene Windenergieanlage und an das Stromnetz	405.000
B.1.5.1 Zwei Elektrolyse-Einheiten	4.000.000
B.1.5.2 Brennstoffzelle	1.750.000
B.1.5.3 Hilfsmodule	300.000
B.1.6.1 Druckspeicher	2.030.200
B.1.6.2 LOHC Speicher	1.610.000
B.1.7 Trailer- Betankungsstelle	193.500
B.1.8 Kosten für die Anschaffung von Messtechnik und -software	250.000
B.1.9 Informationszentrum/Öffentlichkeitsarbeit	100.000
B.1.10.1 Betriebskosten Hangar	136.100
B.1.10.2 Betriebskosten Testfeld	967.000
Investition Testfeld	12.906.800
B.1.10.3 Personalkosten Fraunhofer IWES inkl. sicherheitsrelevanter Fortbildungen sowie Dienstreisen	2.760.500
Kosten Testfeld gesamt netto	15.667.300

B.1.1 Kosten für Genehmigungsverfahren und Gutachten

Für die verschiedenen Einzelmaßnahmen sind Gutachten und Genehmigungen (z. B. Baugenehmigung nach Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG), Betriebsgenehmigung, umweltschutz- und wasserrechtliche Genehmigung, Prüfung der Zentralen Überwachungsstelle (ZÜS), Risikoanalyse, Gefährdungsbeurteilung, Erlaubnis Betriebssicherheit, Erlaubnis wassergefährdende Stoffe und ggf. weitere von der Genehmigungsbehörde festzulegende Gutachten) einzuholen. Die erwarteten Kosten liegen bei 600.000 € netto.

B.1.2 Kosten für Ertüchtigung eines Hangars

Es ist vorgesehen, auf dem Gelände des ehemaligen Flugplatzes Luneort schrittweise ein Elektrolyse-Testfeld aufzubauen. Hierzu soll ein bestehender Hangar angemietet werden (siehe Betriebskosten). Für die notwendigen Anpassungen am Hangar (z.B. Lüftungssysteme, Ausstattung für explosionsgeschützte Räume, Heizungssystem sowie Umwidmung der Nutzung des Hangars zur Produktionsstätte) Kosten in Höhe von 100.000 € netto erwartet.

B.1.3 Kosten für die Einrichtung von 10 Stellplätzen für Elektrolyseure

Im angemieteten Hangar sollen zehn Stellplätze für Elektrolyseure der Megawattklasse geschaffen werden. Im Rahmen dieses Projektes werden zwei Stellplätze für anzuschaffende Elektrolyseure benötigt. Weitere acht Stellplätze werden geschaffen, um im Anschluss an das Modellprojekt Forschungs- und Entwicklungsaufträge aus der Privatwirtschaft zu generieren, mit der die Gesamtanlage im Anschluss des Modellprojektes finanziert wird. Hierfür müssen u.a. die Fundamente und Betriebsmittelanschlüsse für jeden Stellplatz vorbereitet sowie ein Kontrollraum eingerichtet werden. Die Kosten hierfür werden mit 465.000 € netto veranschlagt.

B.1.4 Kosten für den Anschluss des Testfeldes an vorhandene Windenergieanlage und an das Stromnetz

Auf dem Gebiet des ehemaligen Flugplatzes befindet sich unter anderem eine 8 MW Windenergieanlage (eine ADWEN AD8-180), die das Fraunhofer IWES derzeit im

Rahmen eines Großforschungsprojektes gemietet hat. Der hieraus gewonnene Strom soll im Rahmen des Modellprojektes für die Umwandlung in Wasserstoff durch Elektrolyse genutzt werden. Weiterhin sollen die Wechselwirkungen von Windturbinen und Elektrolyseuren im Langzeittest untersucht werden. Um eine ausreichende Verfügbarkeit von Strom aus Windenergie jederzeit zu garantieren, ist geplant, zusätzliche Stromlieferverträge abzuschließen.

Das Elektrolyse-Testfeld soll elektrisch sowohl mit der Windenergieanlage als auch mit dem Gondelprüfstand Dynamic Nacelle Testing Laboratory (DyNaLab) des Fraunhofer IWES verbunden werden. Ebenfalls sind Anschlüsse des Testfeldes an das örtliche Stromnetz herzustellen. Insgesamt müssen hierfür rund 300 Meter Kabel und elektrische Leitungen auf dem ehemaligen Flughafengelände verlegt werden.

Die Kosten hierfür werden mit rund 405.000 € netto veranschlagt.

B.1.5 Kosten für die Anschaffung von zwei Elektrolyse-Einheiten und einer Brennstoffzelle

B.1.5.1 Zwei Elektrolyse-Einheiten

Es ist geplant, im Rahmen des Modellprojektes zunächst zwei unterschiedliche Elektrolyse-Einheiten (Proton Exchange Membran (PEM) und alkalisch) zu beschaffen, die verschiedene Testmöglichkeiten im Betrieb bieten. Die Nennleistungen (maximal aufgenommene Leistung bei voller Auslastung) sollen in der Größenordnung von je ca. einem Megawatt liegen. Sie entsprechen damit den marktüblichen Gerätegrößen und orientieren sich an den künftig zu erwartenden Anwendungsszenarien. Die Kosten hierfür werden mit 4.000.000 € netto veranschlagt.

B.1.5.2 Brennstoffzelle

Des Weiteren soll eine Brennstoffzelle beschafft werden, um Forschung im Bereich „Hybrid Power Plants“, Hybridkraftwerken mit mindestens zwei unterschiedlichen Energiearten, zu initiieren und die Gesamtanlage weiter zu flexibilisieren, da mit der Brennstoffzelle der Wasserstoff bei Bedarf rückverstromt werden kann. Die Anschaffungskosten für die Brennstoffzelle werden auf 1.750.000 € netto geschätzt.

B.1.5.3 Hilfsmodule

Für den Betrieb der Elektrolyseure sind außerdem eine Stickstoffversorgung sowie eine Wasseraufbereitungseinheit notwendig. Die Anschaffungskosten dieser ergänzenden Module werden auf 300.000 € netto geschätzt.

B.1.6 Kosten für die Anschaffung von Speichereinheiten und Verteilung

Im Rahmen des Modellprojektes ist es vorgesehen unterschiedliche Speichersysteme anzuschaffen, um mit diesen Speichern unterschiedliche Testbetriebe vornehmen zu können.

B.1.6.1 Druckspeicher

Für die Nutzung von Wasserstoff in unterschiedlichen Einsatzbereichen bestehen jeweils spezifische Anforderungen an die Speichereinheiten. Der in der Elektrolyse erzeugte Wasserstoff wird in der Regel zunächst in normalen Drucktanks (zwischen-) gespeichert. In diesem Zustand kann er im Bereich der Mobilität an Land (Flurfahrzeuge etc.) genutzt werden. Im Rahmen des Projekts sollen ein Hochdruckspeicher und ein Niederdruckspeicher sowie ein Verdichter beschafft werden. Die Kosten werden mit 2.030.200 € netto angesetzt.

B.1.6.2 LOHC Speicher

Um den Wasserstoff auch für maritime Anwendungen attraktiv zu machen, und ihn auf Schiffen möglichst „platzsparend“ und entsprechend den spezifischen Sicherheitsanforderungen zu lagern, wird dieser weiterverarbeitet und an eine Trägersubstanz gekoppelt, den LOHC (Liquid Organic Hydrogen Carrier). Für die LOHC Technik wird künftig ein großes Potential für die Anwendung vor allem im maritimen Bereich, z.B. Hochseeschifffahrt, Binnenschifffahrt und Fähren gesehen. Es ist vorgesehen, jeweils eine entsprechende Hydrierungs- und Dehydrierungseinheit für LOHC anzuschaffen. Die Kosten werden mit 1.610.000 € netto angesetzt.

B.1.7 Trailer- Betankungsstelle

Weiterhin ist vorgesehen, eine Trailer-Betankungsstelle einzurichten, um den erzeugten Wasserstoff abzufüllen und zu den Abnehmern transportieren zu können. Die Anschaffungskosten hierfür werden mit rd.193.500 € netto angesetzt.

B.1.8 Kosten für die Anschaffung von Messtechnik

Aus dem Testbetrieb der verschiedenen Elektrolyse- und Speichersysteme sollen Erkenntnisse gewonnen werden, durch die das Verfahren optimiert und im Ergebnis eine Marktfähigkeit der Anlagen erreicht werden kann. Hierfür muss entsprechende Messtechnik und Betriebsführungssoftware angeschafft und weiterentwickelt werden.

Die Kosten für die Anschaffung von Messtechnik und Software wurden mit rd. 250.000 € netto veranschlagt.

B.1.9 Informationszentrum/Öffentlichkeitsarbeit

Um Anwohner und Interessierte über die Technologie und das Vorhaben zu informieren und ggf. bestehende Bedenken abzubauen, ist es vorgesehen, eine Informationsmöglichkeit zum Thema Wasserstoff zu errichten. Konkret soll hierfür am Testfeld ein Raum geschaffen werden, in dem Besuchergruppen die Technologie und das Testfeld sowie konkrete Anwendungen im Fischereihafen und im Gewerbegebiet Lune Delta vorgestellt und nahegebracht werden. Für die Ausstattung des Raumes und die Beschaffung von z.B. Schautafeln wurden Kosten in Höhe von 100.000 € netto geschätzt.

Darüber hinaus ist im Projektzeitraum 2020 und 2021 Öffentlichkeitsarbeit in Form von Teilnahmen an lokalen und nationalen Veranstaltungen vorgesehen, auf denen das Testfeld, die angebundenen Anwendungsentwicklungen sowie Bremerhavens Chancen im Bereich Wasserstoff, z.B. im LuneDelta, vorgestellt werden.

B.1.10 Betriebskosten

B.1.10.1 Betriebskosten Hangar

Der anzumietende Hangar umfasst eine Größe von rd. 1.238 m² und soll von Fraunhofer IWES von der Fischereihafen Betriebsgesellschaft (FBG) angemietet werden. Die monatliche Miete beträgt rund 5.000 € netto, so dass für den Projektzeitraum 2020 und 2021 Mittel in Höhe von 120.000 € benötigt werden. Der Hangar wird ab Januar 2020 angemietet, um die Bauarbeiten am Hangar vor Einrichtung des Testfeldes abgeschlossen zu haben.

Für die Betriebskosten (z.B. Hochwasserschutzbeitrag, Gebäudeversicherung, Wartung der Tore, Rauch-Wärme-Abzug-Anlage, Feuerlöscher) sind monatlich Vorauszahlungen in Höhe von rd. 670 € zu leisten, so dass für den Projektzeitraum Mittel in Höhe von 16.080 € netto benötigt werden (8.040 € p.a.). Eine genaue Abrechnung erfolgt quartalsweise.

Für die Anmietung und den Betrieb des Hangars werden somit im Projektzeitraum insgesamt Mittel in Höhe von rd. 136.100 € netto benötigt.

B.1.10.2 Betriebskosten Testfeld

Der wesentliche Teil der Betriebskosten resultiert aus den Stromkosten zum Betrieb der Elektrolyseure. Aktuell wird von einem Strompreis von 7,95ct/kWh sowie Stromnebenkosten (EEG Umlage, Stromsteuer, Netzentgelte, Netznebenkosten) von rund 14ct/kWh ausgegangen. Auf dieser Grundlage entstehen Stromkosten in Höhe von ca. 132.000 € pro Betriebsmonat innerhalb des Projektzeitraums.

Darüber hinaus entstehen Betriebskosten aus Instandhaltung der technischen Anlagen, der technischen Überwachung, der betriebswirtschaftlichen Steuerung und dem Abtransport des Wasserstoffs sowie den anfallenden Wasserkosten. Die Kosten hierfür rd. 350.000 € pro Jahr (rd. 29.170 €/Monat) geschätzt.

Beschaffung, Aufbau und Testbetrieb werden voraussichtlich mindestens 18 Monate dauern. Daher wird im Projektzeitraum höchstens ein Betrieb von 6 Monaten erwartet,

das Fraunhofer IWES schätzt die Betriebskosten im Projektzeitraum auf ca. 967.000 €.

B.1.10.3 Personalkosten Fraunhofer IWES

Für die Überwachung des Testfeldaufbaus, die wissenschaftliche Begleitung der Inbetriebnahme und des Testbetriebes, den Aufbau des Messkonzeptes, die Abwicklung von Ausschreibungs- und Genehmigungsverfahren, das Projektmanagement und Koordination des Verfahrens etc. wurden von Fraunhofer IWES Personalkosten im Projektzeitraum 2020/2021 in Höhe von rd. 2.760.500 Mio. € (inkl. sicherheitsrelevante Fortbildung und Dienstreisen) ermittelt. Die Personalkosten werden auf Ist-Kosten-Basis abgerechnet.

Insgesamt entstehen im Zeitraum 2020/2021 für den Aufbau und den Testbetrieb eines Elektrolyse-Testfeldes Gesamtkosten in Höhe von 15.667.227 €.

B.1.11 Angestrebtes Ergebnis/Ziel

Im Rahmen der Fördermaßnahme soll der Aufbau und der Testbetrieb des Elektrolyse-Testfeldes im Zeitraum 2020 und 2021 durchgeführt und abgeschlossen werden. Es handelt sich hierbei um eine Anschubfinanzierung, nach der keine weiteren Folgekosten für das Land Bremen zu erwarten sind.

Nach Ende der Förderperiode ist geplant, die Elektrolyseure in den dauerhaften Forschungsbetrieb des Fraunhofer IWES zu überführen. Das Testfeld soll privaten Unternehmen für individuelle Power-to-X-Anwendungen zur Verfügung gestellt werden. Die Kosten für den Betrieb des Testfeldes sollen über diese Forschungs- und Entwicklungsaufträge an den vorhandenen und zukünftigen Elektrolyseuren sowie über eine Service-Abgabe für die Bereitstellung des Testfeldes gedeckt werden.

B.2 Kosten Forschungsprojekte industrieller und forschungsnaher Anwendungen

Es existieren schon heute verschiedene Anwendungsmöglichkeiten für Wasserstoff, z.B. in der Mobilität. Allerdings befinden sich diese Anwendungen noch in der Entwicklung und sind am Markt noch nicht etabliert. Über den Mobilitätssektor hinaus

sollen vom Fraunhofer IWES ein weiteres Forschungsvorhaben für den Einsatz von Wasserstoff durchgeführt werden sowie von der Hochschule Bremerhaven in einer wissenschaftlichen Studie vier mögliche industrielle und forschungsnahe Anwendungsfälle exemplarisch erforscht werden.

B.2.1 Anwendungsentwicklung durch das Fraunhofer IWES (LiDAR Boje)

Es ist vorgesehen, dass das Fraunhofer IWES die Wasserstoff-Stromversorgung einer LiDAR (Light Detection and Ranging) -Boje erprobt. (Bei einer LiDAR-Boje handelt es sich um eine Messmethode basierend auf Laserstrahlen. Die ausgesendeten Laserstrahlen werden von Partikeln in der Luft reflektiert. Hierdurch kann die Geschwindigkeit der Partikel und damit des Windes in unterschiedlichen Höhen ermittelt werden.) Die aktuelle LiDAR-Windmess-Boje des Fraunhofer IWES wird für die Messung und Überwachung von Offshore-Windkraftanlagen genutzt und mit einem Dieselgenerator betrieben, wenn die, auf der Boje installierten Kleinwindanlagen und die Photovoltaikanlage nicht genug Strom liefern. Da die Boje regelmäßig über Monate ohne weitere Stromversorgung auf See ist, handelt es sich hier um ein geeignetes Testmodell für künftige, größere Anwendungen von Brennstoffzellen auf See. Im Projekt werden verschiedene Aufbauten einer Stromversorgung auf Wasserstoffbasis im Labor aufgebaut und auf ihre Anwendbarkeit getestet. Ziel ist die Entwicklung eines Prototyps mit 300 W konstanter Leistung, der zunächst im Labor und im Anschluss in der Nordsee installiert und getestet werden soll.

Die Personalkosten für die Entwicklung dieser konkreten Anwendung werden von Fraunhofer IWES im Projektzeitraum 2020 bis 2021 mit 386.500 € veranschlagt. Die Materialkosten liegen nach erster Schätzung durch das Fraunhofer IWES bei 300.000 €.

Die Gesamtkosten dieser Anwendungsentwicklung liegen bei 686.500 € netto.

B.2.2 Beauftragung der Hochschule Bremerhaven mit einer Studie für vier Anwendungsentwicklungen

Die Studie soll auf Anforderung der Senatorin für Wissenschaft und Häfen auf Grundlage des § 16 Abs.3 BremHG von der Hochschule Bremerhaven (HS Bremerhaven) durchgeführt werden, wobei das Technologie-Transfer-Zentrum Bremerhaven (ttz Bremerhaven) an der Hochschule Bremerhaven einbezogen werden soll. Es ist vorgesehen bis Ende 2021 vier Teilstudien zum Teil mit Anlagen im Labormaßstab zu entwickeln, um darauf aufbauend Pilotanlagen zu realisieren. Zur exemplarischen Erforschung wurden Themen erarbeitet:

B.2.2.1 E-Fuels / Alternative Kraftstoffe aus Wasserstoff

Diese Teilstudie befasst sich mit der Analyse von Kraftstoffen, die aus dem Ausgangsmedium Wasserstoff entwickelt wurden. Diese Folgeprodukte sollen auf (a) Speicherdichte, (b) Handhabbarkeit und (c) ihre Integrationsfähigkeit in den Transportsektor hin untersucht werden, um hieraus Erkenntnisse für die Erleichterung der Umstellung des Mobilitäts- und Transportsektors von fossilen Energien auf Wasserstoff zu gewinnen. Hierfür werden verschiedene Verfahren in einer Testanlage im Labormaßstab nachgebaut und im Testbetrieb untersucht. Es ist geplant, zunächst eine Versuchsanlage für die Herstellung von synthetischem Erdgas (SNG) und der verflüssigten Form von Erdgas (LNG) im Labor-/Technikumsmaßstab zu bauen, um die Erkenntnisse in einem späteren Vorhaben auf größere Pilot- und Produktionsanlagen zu übertragen. Durch die konkreten Untersuchungen der Methanisierungs- und Verflüssigungstechnik ist es möglich, eine Vorreiterrolle im Bereich der Speicherung von großen Energiemengen aus Windstrom in Form von SNG im Erdgasnetz und im Falle des LNG große Energiemengen für lange Wegstrecken, z.B. für die Schifffahrt, optimal zu speichern. Die Teilstudie ist in vier Phasen gegliedert: Vorbereitung, Entwicklung im Labormaßstab, Planung einer Pilotanlage sowie die Verfahrensevaluierung / Lebenszyklusanalyse.

B.2.2.2 Begleitung des Einsatzes von Wasserstoff in Logistik und Mobilität

In diesem Teil der Studie ist vorgesehen, den konkreten Einsatz von Wasserstoff im Fischereihafen, im künftigen Gewerbegebiet Lune Delta und im übrigen Stadtgebiet Bremerhaven für den Zeitraum 2020 bis 2021 wissenschaftlich zu begleiten und auszuwerten. Konkret sollen die Einsatzmöglichkeiten von Wasserstofffahrzeugen in der privaten Wirtschaft identifiziert werden und die individuellen Erfordernisse mit möglichen Technologien und Fahrzeugen am Markt abgeglichen werden. Anschließend sollen die nutzenden Unternehmen in der Anwendungsphase im Umrüstungsprozess, in der technischen Anwendung und in der Personalschulung wissenschaftlich begleitet werden, um diese Prozesse jeweils zu bewerten. Die Unterstützung der Unternehmen bei der Suche und Einwerbung von Fördermitteln ist ebenfalls Bestandteil dieser Teilstudie.

Die Teilstudie gliedert sich in drei Phasen: Vorbereitung, wissenschaftliche Begleitung und Auswertung.

B.2.2.3 Entwicklung eines Wasserstoff-Ofens

Um zu untersuchen, wie im Bereich der Lebensmittelproduktion in Bremerhaven Wasserstoff als Alternative zu konventionellen Energieträgern genutzt werden könnte, soll in einer Teilstudie ein Prototyp eines Wasserstoff-Ofens entwickelt werden. Das besondere Augenmerk soll dabei auf der Reduzierung der Gesamtenergie beim Backprozess liegen. Eine Hauptaufgabe wird daher sein, eine Brennkammer und ein Luftführungssystem zu entwickeln, welche die für die Herstellung von Backwaren relevanten Temperaturprofile sowie Feuchtigkeitsprofile generieren und optimal übertragen.

Dieser Ofen soll dazu dienen, Lebensmittelherstellern den Umgang mit Wasserstoff praktisch näher zu bringen, sodass diese Technologie als Multiplikator für weitere Anwendungsfelder im Bereich der Lebensmittelproduktion genutzt werden kann.

Nach Beendigung der Studie wird der Ofen-Prototyp interessierten Firmen aus der Region zu Erprobungszwecken zur Verfügung gestellt. Ebenso ist die Etablierung

eines Anwendungszentrums für Wasserstoffnutzung in der Lebensmitteltechnologie in den Räumlichkeiten des ttz Bremerhaven geplant.

B.2.2.4 Anwendungsentwicklung autarker Einheiten (Microgrids)

In der Teilstudie „autarke Einheiten (Microgrids)“ sollen grundlegende Fragestellungen bearbeitet werden, die sich auf regional begrenzte Gebiete beziehen, die sich vollständig aus erneuerbaren Energien versorgen. Unterschieden wird hier in

- Microgrids mit selbsterzeugtem Wasserstoff. Hierbei wird Wasserstoff als Speichermedium zum Ausgleich von fluktuierenden Einspeisungen, z. B. Photovoltaikanlagen auf Dächern genutzt. Der Fokus liegt hier auf Fragen der Sicherheit, Lebensdauer, Benutzerfreundlichkeit, Wartungsfreiheit und Energieautarkie.
- Microgrids mit Fremdbezug von Kraftstoffen, die von konventioneller auf erneuerbare Energieversorgung umgestellt werden sollen, z. B. Schiffe. Hier liegt der Fokus insbesondere auf der Speicherdichte, der kontinuierlichen Versorgung und der Betriebssicherheit.

Im Rahmen dieser Teilstudie ist der Aufbau eines Microgrid-Testlabors an der Hochschule Bremerhaven vorgesehen. Hier sollen sowohl die Anwendungsmodelle der Eigenerzeugung sowie der Fremdversorgung mit Treibstoff im Labor-Testbetrieb untersucht werden. Es ist geplant, einen Handlungsleitfaden zu erstellen und diesen Firmen bereitzustellen.

Für die Erarbeitung der Studie wird von der Hochschule ein Mittelbedarf in Höhe von bis zu 3.429.500 € (brutto) kalkuliert. Dies beinhaltet Auslagen der HS Bremerhaven in Form von Personalkosten für die Gesamtprojektkoordination sowie investive und konsumtive Sachkosten.

B.3 Kostenübersicht Anwendungsentwicklung / Studie

In der Übersicht ergeben sich folgende Personal- und Sachkosten für Anwendungsentwicklung im Projektzeitraum 2020 und 2021:

Position	Titel Anwendungsentwicklung	Kosten in €
B.2.1	Entwicklung Wasserstoff-Stromversorgung LiDar-Boje (netto)	686.500
B.2.2	Studie der Hochschule Bremerhaven für Anwendungsentwicklungen (brutto) - E – Fuels - Begleitung von Wasserstoff in Logistik und Mobilität - Entwicklung Wasserstoffofen - Entwicklung autarker Systeme	3.429.500
	Summe Anwendungsentwicklungen	4.116.000

Für die Umsetzung der dargestellten fünf Anwendungsentwicklungen im Zeitraum 2020 und 2021 wurde ein Mittelbedarf in Höhe von 4.116.000 € ermittelt.

B.4 Gesamtkosten Elektrolyse-Testfeld und Anwendungsentwicklung

Für die Errichtung und den Testbetrieb eines Elektrolyse-Testfeldes (15.667.300 €) sowie für die Durchführung der dargestellten Anwendungsentwicklungen (4.116.000 €) entstehen Kosten in Höhe von insgesamt 19.783.300 €.

B.5 Aus-/ Überblick

Die dargestellten Maßnahmen stellen einen ersten Baustein zum Aufbau einer Wasserstoffwirtschaft in Bremerhaven dar, die durch das „Green Economy Regionalmanagement“ der BIS aufeinander abgestimmt und zusammengeführt werden. Ziel ist es, dass durch den regelmäßigen Austausch des Fraunhofer IWES, der Hochschule, dem ttz und der BIS Synergieeffekte für das nachhaltige Gewerbegebiet Lune Delta sowie für die Wirtschaftsstruktur Bremerhavens gewonnen werden. Über den Fortschritt dieses Projektes wird regelmäßig im ressortübergreifenden Arbeitskreis „Wasserstoff“ berichtet.

B.5.1 Lune Delta

Die unter Punkt B.1 und B.2 beschriebenen Vorhaben (Elektrolyseur-Testfeld sowie Anwendungsentwicklung) ergänzen die Planungen zu dem direkt angrenzenden nachhaltigen Gewerbegebiet „Lune Delta“ auf mehreren Ebenen:

1. Es ist geplant, das Energiesystem für das „Lune Delta“ in möglichst hohem Maße auf erneuerbare Energien auszurichten (Photovoltaik, Windenergie und Abwärmenutzung). Es sollen Voraussetzungen geschaffen werden, den produzierten grünen Wasserstoff in das für das Lune Delta geplante Gasnetz einzuspeisen.
2. Das Elektrolyse-Testfeld produziert Abwärme im Umfang von 25% der Leistung, die dem geplanten Nahwärmenetz zur Verfügung gestellt werden soll.
3. Das Elektrolyse-Testfeld sowie die geplanten Anwendungsentwicklungen bilden eine optimale Basis für weitere konkrete Pilotvorhaben in Zusammenarbeit mit ansässigen bzw. noch anzusiedelnden Unternehmen, mit dem Ziel Wasserstoff-Technologien zur Anwendungsreife zu bringen. Damit stünde für die Ansprache von Unternehmen ein weiteres Akquisitionsinstrument zur Verfügung.

B.5.2 Weitere Anwendungsentwicklung „Sektorenkopplung“

Es ist geplant, weitere Anwendungsentwicklungen insbesondere in den Schlüsseltechnologien der „Sektorenkopplung“ (Vernetzung der Sektoren Strom, Wärme und Verkehr) zu initiieren. Für Bremerhaven relevante Branchen, die hierfür in Frage kommen, sind die maritime Wirtschaft (z.B. Entwicklung innovativer regenerativer Schiffsantriebstechnologien), die Lebensmittelverarbeitende Industrie (z.B. Substitution fossiler Energieträger zur Erzeugung von Prozesswärme und Kälte) und die Logistik (z.B. Entwicklung und Erprobung von Brennstoffzellen-Fahrzeugen).

Um die damit verbundenen konkreten Pilotvorhaben und Forschungsprojekte zu generieren, ist es vorgesehen das „Regionalmanagement Green Economy“ der BIS in den Informationsaustausch des Fraunhofer IWES, des ttz und der Hochschule Bremerhaven einzubeziehen. Ziel hierbei ist es ein „Innovationsprogramm Wasserstoff“ (Arbeitstitel) zu erarbeiten, mit dem weitere Forschungs- und

Entwicklungsaktivitäten initiiert werden und Sektorenkopplungstechnologien erprobt und zur Anwendungsreife zu entwickeln.

B.6 Wirtschaftlichkeitsuntersuchung

Bei den dargestellten Maßnahmen handelt es sich um eine Testanlage in großem Maßstab unter realen Bedingungen sowie wissenschaftliche Anwendungsentwicklungen. Insgesamt kann kein direkt quantifizierbarer realwirtschaftlicher Effekt abgeleitet werden. Vor diesem Hintergrund wurde das klassische Tool des Senators für Finanzen für regionalwirtschaftliche Effekte nicht angewendet. Die Maßnahme insgesamt verfolgt das übergeordnete Ziel ein Kompetenzzentrum „Grüner Wasserstoff“ in Bremerhaven zu etablieren und hierbei an vorhandenes Know How aus der Windenergieforschung anzuknüpfen. Perspektivisch soll ein Grundstein dafür gelegt werden, an einem neu entstehenden Wirtschaftszweig „Wasserstoff“ teilzuhaben, um mittelfristig den Standort zu stärken und im Ergebnis privaten Firmen einen attraktiven Ansiedlungsstandort zu bieten und neue Arbeitsplätze zu schaffen. Darüber hinaus stellt das Modellprojekt einen sichtbaren Beitrag zur Norddeutschen Wasserstoffstrategie sowie zur bundesweiten Energiewende dar.

B.7 Zeitplan

Die Herrichtung des Hangars sowie die Verlegung der Anschlüsse soll im Nachgang der Beschlussfassungen und Bewilligung ausgeschrieben und beauftragt werden. Aufgrund der zu erwartenden Lieferzeit wird mit der Errichtung der Elektrolyse-Einheiten bis Q.II/III 2021 gerechnet. Die Ausschreibung der Speichereinheiten ist ebenfalls für Frühjahr 2020 vorgesehen. Der Probetrieb des Testfeldes soll von Juli 2021 bis Dezember 2021 laufen. Der Forschungsbetrieb soll im Januar 2022 aufgenommen werden.

Die parallel laufenden Anwendungsforschungen beginnen mit Beschlussfassung und Bewilligung und laufen bis zum Ende des Förderzeitraums.

C. Alternativen

Es wird kein Elektrolyse-Testfeld errichtet. Es werden keine Anwendungsentwicklungen durchgeführt.

D. Finanzielle und Personalwirtschaftliche Auswirkungen, Gender-Prüfung

D.1. Finanzielle und personalwirtschaftliche Auswirkungen

Der Mittelbedarf für die Errichtung eines Elektrolyse-Testfeldes sowie die Durchführung der dargestellten Anwendungsentwicklung und die Erstellung einer Studie über Möglichkeiten von weiteren vier Anwendungsentwicklungen in Höhe von insgesamt 19.783.300 € wird wie folgt benötigt:

	2020 in €	2021 in €	Gesamt in €
Errichtung Elektrolyse-Testfeld	5.499.200	10.168.100	15.667.300
Anwendungsentwicklung LiDAR Boje	341.500	345.000	686.500
Studie / Anwendungsentwicklungen insg.	1.956.100	1.473.400	3.429.500
Gesamt	7.796.800	11.986.500	19.783.300

Zur Finanzierung ist die Erteilung einer veranschlagten Verpflichtungsermächtigung (VE) und von einer zusätzlichen investiven VE (siehe Tabelle unten) der Produktgruppe 71.01.07 bei der Haushaltsstelle 0706/891 21-8, „Infrastrukturmaßnahmen in Bremerhaven, i.H.v. 19.783.300 € erforderlich.

Zum Ausgleich sollen die VE bei den Hst.:

Produktgruppe	Haushaltsstelle	Zweckbestimmung	Betrag
71.01.07	0706/891 21-8	Infrastrukturmaßnahmen in Bremerhaven	2.783.300 €
71.01.08	0709/893 56-4	EU-Programme EFRE 2014 – 2020 –investiv-	10.000.000 €
81.01.02	0801/884 11-3	Zuführung an das SV Fischereihafen (investiv)	7.000.000 €
		Summe	19.783.300 €

nicht in Anspruch genommen werden. Die Abdeckung dieser VE erfolgt im Jahr 2020 mit 7.789.800 € und im Jahr 2021 mit 11.986.500 € aus der Hst. 0709/893 56-4, EU-Programme EFRE 2014 – 2020 –investiv-. Die Landesmittel können im Rahmen des Eckwertes dargestellt werden.

D.2. Gender-Prüfung

Gender Mainstreaming hat einen hohen Stellenwert im ttz Bremerhaven, aktuell sind 19 Mitarbeiterinnen und 39 Mitarbeiter im ttz Bremerhaven tätig, zum deutlich überwiegenden Teil in technisch-wissenschaftlichen Tätigkeitsfeldern. Das ttz ist zudem bestrebt, den Anteil von Mitarbeiterinnen im technisch-wissenschaftlichen Bereich weiter zu erhöhen, um zu einem ausgeglichenen Verhältnis zwischen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern zu kommen.

Das Fraunhofer IWES legt Wert auf eine geschlechterunabhängige berufliche Gleichstellung. Dafür werden mit verschiedenen Instrumenten und Konzepten zur Karriereförderung und Vereinbarkeit von Familie und Beruf Rahmenbedingungen geschaffen, die Chancengleichheit und berufliche Gleichstellung nachhaltig in den Alltag des Instituts verankern. So setzt das IWES im Bereich Recruiting auf die gendergerechte Ausschreibung von Stellen sowie die Durchführung des Zukunftstags oder eines Wissenschaftscampus für Studentinnen. Im Rahmen der Personalentwicklung wird durch die Einführung von Führungs- und Fachkarrieren und eines Development-Centers eine transparente Karriereplanung geschaffen. Zudem ermöglicht das IWES seinen Wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen die Teilnahme an einem speziellen Fraunhofer-Förderprogramm «TALENTA», welches die Teilnehmerinnen auf unterschiedlichen Karrierestufen (start, speed up and excellence) unterstützt. Da die Karriere von Müttern immer noch mehr unter den Erziehungszeiten der Kinder leidet als die der Väter, bietet das IWES vielfältige Möglichkeiten zur Vereinbarkeit von Beruf und Familie, z.B. flexible Arbeitszeiten und Gleitzeitkonten, mobile Arbeitsplätze, ein Mit-Kind-Büro und eine Kinderferienbetreuung.

E. Beteiligung und Abstimmung

Die Abstimmung mit dem Senator für Finanzen und der Senatorin für Klimaschutz, Umwelt, Mobilität, Stadtentwicklung und Wohnungsbau ist erfolgt. Die Abstimmung mit der Senatskanzlei ist eingeleitet.

F. Öffentlichkeitsarbeit und Veröffentlichung nach dem Informationsfreiheitsgesetz

Die Maßnahme ist für eine Veröffentlichung geeignet. Einer Veröffentlichung nach dem Informationsfreiheitsgesetz steht nichts entgegen.

G. Beschluss

1. Der Senat stimmt der dargestellten Errichtung eines Elektrolyse-Testfeldes auf dem ehemaligen Gelände des Flugplatzes Luneort sowie der Durchführung der beschriebenen Anwendungsentwicklungen durch das Fraunhofer IWES, die Hochschule Bremerhaven und dem ttz Bremerhaven zu.
2. Der Senat stimmt der Bereitstellung der EFRE-Mittel in Höhe von 19.783.300 € aus dem EFRE Programm 2014 – 2020 (50% EU Mittel und 50% Landesmittel) für die Errichtung des Elektrolyse-Testfeldes sowie für die Durchführung der Anwendungsentwicklung zu.
3. Der Senat bittet die Senatorin für Wissenschaft und Häfen, den Ausschuss für die Angelegenheiten der Häfen im Land Bremen in seiner nächsten Sitzung zu befassen und die Vorlage über den Senator für Finanzen dem staatlichen Haushalts- und Finanzausschuss zur Beschlussfassung vorzulegen.
4. Der Senat bittet die Senatorin für Wirtschaft, Arbeit und Europa, die staatliche Deputation für Wirtschaft und Arbeit in ihrer nächsten Sitzung zu befassen und die Vorlage zur Beschlussfassung vorzulegen.
5. Der Senat bittet die Senatorin für Klimaschutz, Umwelt, Mobilität, Stadtentwicklung und Wohnungsbau, die Deputation für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft und Tierschutz in ihrer nächsten Sitzung zu befassen und die Vorlage zur Kenntnis vorzulegen.

Anlagen:

Anlage 1: WU

Anlage : Wirtschaftlichkeitsuntersuchungs-Übersicht (WU-Übersicht)

Anlage zur Vorlage: „Wasserstoff – grünes Gas für Bremerhaven“

Datum : 21.10.2019

Benennung der(s) Maßnahme/-bündels

EFRE Programm Bremen 2014 – 2020, „Wasserstoff - grünes Gas für Bremerhaven“

Wirtschaftlichkeitsuntersuchung für Projekte mit ☐ einzelwirtschaftlichen
☒ gesamtwirtschaftlichen Auswirkungen

Methode der Berechnung (siehe Anlage)

☐ Rentabilitäts/Kostenvergleichsrechnung ☐ Barwertberechnung ☐ Kosten-Nutzen-Analyse
☐ Bewertung mit standardisiertem gesamtwirtschaftlichen Berechnungstool

Ggf. ergänzende Bewertungen (siehe Anlage)

☐ Nutzwertanalyse ☐ ÖPP/PPP Eignungstest ☐ Sensitivitätsanalyse ☐ Sonstige (Erläuterung)

Anfangsjahr der Berechnung : 2020

Betrachtungszeitraum (Jahre):

Unterstellter Kalkulationszinssatz:

Geprüfte Alternativen (siehe auch beigefügte Berechnung)

Nr.	Benennung der Alternativen	Rang
1	Umsetzung der Maßnahmen	1
2	Keine Umsetzung der Maßnahmen	2
n		

Ergebnis

Weitergehende Erläuterungen

..

Zeitpunkte der Erfolgskontrolle:

1. Ende 2022	2.	n.
--------------	----	----

Kriterien für die Erfolgsmessung (Zielkennzahlen)

Nr.	Bezeichnung	Maßeinheit	Zielkennzahl
1	Fristgerechte Erstellung und Testbetrieb des Elektrolyse-Testfeldes	Jahr	2022
2	Fristgerechte Fertigstellung der Studie(n) und Anwendungsentwicklung	Jahr	2022
n	Einhaltung des Kostenrahmens	€	19.783.231

Baumaßnahmen mit Zuwendungen gem. VV 7 zu § 44 LHO: ☐ die Schwellenwerte werden nicht überschritten /
☐ die Schwellenwerte werden überschritten, die frühzeitige Beteiligung der zuständigen technischen bremischen
Verwaltung gem. RLBau 4.2 ist am erfolgt.

☒ Wirtschaftlichkeitsuntersuchung nicht durchgeführt, weil:Ausführliche Begründung

Bei den dargestellten Maßnahmen handelt es sich um eine Testanlage in großem Maßstab unter realen Bedingungen sowie wissenschaftliche Anwendungsentwicklungen. Insgesamt kann kein direkt quantifizierbarer realwirtschaftlicher Effekt abgeleitet werden. Vor diesem Hintergrund wurde das klassische Tool des Senators für Finanzen für regionalwirtschaftliche Effekte nicht angewendet werden. Die Maßnahme insgesamt verfolgt das übergeordnete Ziel ein Kompetenzzentrum „Grüner Wasserstoff“ in Bremerhaven zu etablieren und hierbei an vorhandenes Know How aus der Windenergieforschung anzuknüpfen. Perspektivisch soll ein Grundstein dafür gelegt werden, an einem neu entstehenden Wirtschaftszweig „Wasserstoff“ teilzuhaben, um mittelfristig den Standort zu stärken und im Ergebnis privaten Firmen einen attraktiven Ansiedlungsstandort zu bieten und neue Arbeitsplätze zu schaffen. Darüber hinaus stellt das Modellprojekt einen sichtbaren Beitrag zur Norddeutschen Wasserstoffstrategie sowie zur bundesweiten Energiewende dar.