



# HyExpert | Wasserstoffregion Rügen-Stralsund

Regionales Wasserstoffkonzept



**HERAUSGEBER** Hansestadt Stralsund, Der Oberbürgermeister, PF 2145, 18408 Stralsund

**V.i.S.P.** Stephan Latzko, Klimaschutzbeauftragter, E-Mail: [SLatzko@stralsund.de](mailto:SLatzko@stralsund.de)

**AUTOREN** cruh21 GmbH

Martin Wilferth, Dr. Christine Partmann, Leopold Krings, Verena Hertzsch, Benita Stalman, Cäcilia Gätsch

**GESTALTUNG** Aischa Hübscher cruh21 GmbH

**UMSCHLAGFOTO** © BMVI | Daniel Borgwardt

## HyExperts-Akteure

Borbe Transport KG • Energiewerk Rügen eG • Fährhafen Sassnitz GmbH (Mukran Port) •  
FRS Windcat Offshore Logistics GmbH (FWOL) • Grimmener SpeziTrans & Service GmbH •  
GP Joule GmbH • Hansestadt Stralsund • Hypion GmbH • IHK zu Rostock •  
Institut für Regenerative Energiesysteme an der Hochschule Stralsund •  
Landesenergie- und Klimaschutzagentur M-V GmbH • Landkreis Vorpommern-Rügen •  
Nachhaltigkeitszentrum Rügen e.V. • Nehlsen M-V GmbH & Co. KG • Stadt Grimmen •  
Stadt Ribnitz-Damgarten • Störtebeker Braumanufaktur • SWS Seehafen Stralsund GmbH •  
SWS Stadtwerke Stralsund GmbH • Verkehrsgesellschaft Vorpommern-Rügen mbH •  
Weiße Flotte GmbH • Windenergiecluster M-V • Windwerk Rügen GmbH & Co. KG •  
Zweckverband Wasserversorgung und Abwasserbehandlung Rügen • uvm.

**STAND** Juli 2023



Bundesministerium  
für Digitales  
und Verkehr



NOW  
NOW - G M B H . D E



Projektträger Jülich  
Forschungszentrum Jülich

weitere Informationen zum HyLand-Programm,  
zu den Regionen und den Ergebnissen unter  
[www.hy.land](http://www.hy.land)



# Grußwort Hansestadt Stralsund

**Liebe Leserinnen und Leser,**

in Stralsund haben wir das Potenzial einer Energiewirtschaft auf Wasserstoffbasis schon vor langer Zeit erkannt. In den vergangenen Jahren haben wir unsere Ideen mit dem HyLand-Programm auf den Prüfstand gestellt und die für uns entscheidenden Investitionen als HyPerformer vorbereitet. Jetzt sind die Planungen abgeschlossen und wir schaffen endlich Fakten.



Ich bin froh, dass eine nachhaltige Kreislaufwirtschaft mit grünem Wasserstoff gerade für uns an der Ostseeküste in greifbare Nähe rückt, denn für eine sichere und saubere Energieversorgung in unserer Stadt und der Region stehen wir gemeinsam in der Pflicht.

Der in Stralsund geplante Wasserstoff-Hub verspricht effektiven Fortschritt.

Die logistische Anbindung des Seehafens, die Wasserstofferzeugung des Elektrolyseurs am Umspannwerk mit der Nutzung der Abwärme für einen ganzen Stadtteil und der Aufbau einer Tankinfrastruktur für den Wasserstoffbetrieb unseres Busverkehrs: All das wird ineinandergreifen wie ein Zahnrad in das nächste.

Dabei verdanken wir es der ausdauernden und vertrauensvollen Zusammenarbeit vieler engagierter Menschen und dem Landkreis Vorpommern-Rügen, dass wir unsere Ziele hier vor Ort verwirklichen können. Insbesondere den Stralsunder Stadtwerken und unserer Hochschule danke ich an dieser Stelle für ihre langjährige tatkräftige Unterstützung.

Das gesamte Projekt bindet erhebliche Ressourcen und ist eine immense Kraftanstrengung. Doch letztlich ist es eine Investition in unsere Zukunft, die langfristig auch unseren maritimen Industrie- und Gewerbepark „Volkswerft“ in den Blick nimmt und dabei vor allem die Wertschöpfung in unserer Region hält. Unsere Wasserstoffregion ist damit ein Leuchtturm für die gesamte Bundesrepublik, denn hier bei uns an der Küste ist es gelungen, eine echte Sektorenkopplung auf Basis von grünem Wasserstoff umzusetzen. Wir zeigen, wie es geht!

**Ihr  
Alexander Badrow**

**Oberbürgermeister  
der Hansestadt Stralsund**

# HyExpert | Rügen-Stralsund

## Das Projekt im Überblick

### Einführung und Zusammenfassung der zentralen Erkenntnisse

Die Energiewende und die Reduzierung von CO<sub>2</sub>-Emissionen sind zentrale Herausforderungen unserer Zeit. Die Region Rügen-Stralsund im Nordosten Deutschlands hat sich zum Ziel gesetzt, sich zu einer Wasserstoff-Modellregion zu entwickeln. In diesem Zusammenhang hat sich die Region im Rahmen des Wettbewerbs „HyLand – Wasserstoffregionen in Deutschland“ des Bundesministeriums für Digitales und Verkehr gleich dreimal erfolgreich qualifiziert und wurde in den Kategorien HyStarter, HyExpert und im April 2023 als HyPerformer ausgezeichnet. In der ersten Phase geht es darum, innovative Wasserstoffprojekte zu identifizieren, in der zweiten Phase zu konkretisieren und schließlich umzusetzen. Als Teil des HyLand-Netzwerks werden die Regionen mit den entsprechenden Förderinstrumenten und Netzwerken bei der Erstellung von regional integrierten Konzepten zur Einführung von Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie im Verkehr unterstützt und begleitet. Die vorliegende Projektbrochure konzentriert sich auf die HyExpert-Phase, in der die Leitprojekte der Region Rügen-Stralsund praxisnah entwickelt werden, um die Wasserstoffwirtschaft vor Ort zu etablieren.

### **Doch beginnen wir von vorne – mit HyStarter und der Identifikation der Leitprojekte**

Die Region Rügen-Stralsund ist aufgrund ihrer geografischen Lage ein wichtiger Standort für die Nutzung erneuerbarer Energien. Die bereits installierten Kapazitäten an Wind- und Solarenergieanlagen bieten ideale Voraussetzungen für die Produktion von grünem Wasserstoff. Die Küstenregion ist geprägt von Hafenwirtschaft, Schiff- und Bootsbau, Tourismus und Landwirtschaft. Wasserstoff kann hier in verschiedenen Bereichen wie Wärmeversorgung, Stromspeicherung, Mobilität sowie in der Landwirtschaft und der maritimen Industrie eine wichtige Rolle spielen.

In der Phase HyStarter ging es darum, Produzenten und Verbraucher zu identifizieren und Leitprojekte

für Wasserstoff in der Region zu entwickeln. Als Leitprojekte haben sich Stralsund, Kluis auf Rügen sowie der Seehafen Stralsund und Mukran Port herauskristallisiert.

### **In HyExpert werden die Konzepte weiter konkretisiert und praxisorientierte Handlungsempfehlungen abgeleitet**

Auf Basis dieser Ergebnisse wurden nun die Anforderungen an die regionale Wasserstoffwirtschaft konkretisiert. Die Leitprojekte in der Region Rügen-Stralsund dienen als Grundlage, um aussagekräftige Szenarien in den Bereichen Erzeugung, Wärme und Mobilität zu entwickeln und Aussagen zum Technologieeinsatz, zur Wirtschaftlichkeit und zu den rechtlichen Rahmenbedingungen zu treffen.

### **Folgende Fragen wurden untersucht:**

- Wie können erneuerbare Energien zur Erzeugung von grünem Wasserstoff in der Region genutzt werden?
- Wie kann ein regionales Wasserstoff-Netzwerk für Produktion, Speicherung und Verteilung aufgebaut und koordiniert werden?
- Wie können konkrete Projekte zur Produktion und Nutzung von grünem Wasserstoff in den Bereichen Quartiersentwicklung, Mobilität, Landwirtschaft und Tourismus entwickelt werden?
- Wie kann eine grüne Hafenwirtschaft im Seehafen Stralsund und Mukran Port unter Berücksichtigung der Wasserstoffnutzung aufgebaut werden?

Abschließend wurden Zielbilder für eine nachhaltige Wasserstoffwirtschaft in der Region entwickelt und regionale Empfehlungen für eine erfolgreiche Umsetzung formuliert.

## Zentrale Ergebnisse der vier Leitprojekte

Die vorliegenden Ergebnisse zeigen, dass die Einführung von grünem Wasserstoff in der Region Rügen-Stralsund vielversprechend ist und einige der untersuchten Standorte erhebliche Potenziale aufweisen. Ein besonders effizientes Konzept wurde für den Standort **Stralsund** identifiziert. Durch ein zentrales Standortkonzept in der Nähe des Betriebshofes des ÖPNV und einer Direktleitung zu den EE-Anlagen könnten dort die niedrigsten Wasserstoffgestehungskosten realisiert werden. Darüber hinaus wurde festgestellt, dass die Prozesswärmeauskoppelung der Elektrolyse für das bestehende Fernwärmenetz der Tribseer Vorstadt genutzt werden könnte.

Die Untersuchung des Standortes **Kluis auf der Insel Rügen** hat gezeigt, dass die Kombination von Wind- und Solarenergie zu einer Reduzierung der Wasserstoffgestehungskosten führen würde. Eine lokale Wasserstoffnutzung in der Landwirtschaft gibt es derzeit noch nicht. Es hat sich jedoch gezeigt, dass eine regional optimierte Wasserstoffabnahme mit einer Tankstelle in Bergen als "Wasserstoff-Hub" vielversprechend ist und an diesem Standort die niedrigsten Gestehungskosten ermöglichen würde. Die Einbindung des bestehenden PV-Parks erwies sich hingegen aufgrund der hohen Einspeisevergütung als unwirtschaftlich, ein Repowering der Anlagen ist zu prüfen.

**Mukran Port** ist Ausgangspunkt für den Einsatz von Crew Transfer Vessels (CTV), die für die Wartung und den Betrieb von Offshore-Windparks eingesetzt werden. Bei einer Umstellung auf wasserstoffbetriebene CTV würde der entsprechende Wasserstoffbedarf, der durch den Strombezug über einen PV-

Freiflächenparks gedeckt wird, nicht ausreichen, um eine wirtschaftliche Wasserstoffproduktion zu ermöglichen. Die Gestehungskosten (Levelized Costs of Hydrogen LCOH) können jedoch durch eine erhöhte Wasserstoffabnahme durch Hafenumschlaggeräte oder durch den Einsatz im Mobilitätsbereich an Land sowie durch die Nutzung von Windpotenzialen gesenkt werden. Die Herausforderung besteht also darin, genügend Abnehmer zu finden. Die Entwicklung eines hafennahen grünen Gewerbegebiets könnte hier eine wichtige Rolle spielen.

Der **Seehafen Stralsund** besteht aus vier Häfen, dem Stadthafen für den Tourismus, dem Nordhafen für den Umschlag von Massengütern wie Baustoffen, dem Südhafen für den Umschlag von Stückgütern und Metallen sowie der Frankenhafen für Spezialgüter. Die Analysen haben ergeben, dass aufgrund der geringen Technologiereife wasserstoffbetriebener Umschlaggroßanlagen und fehlender Förderfähigkeit von Hafensuprastrukturen eine Wasserstoffnutzung vor Ort aktuell nicht wirtschaftlich ist. Hier sind zunächst regulatorische Anpassungen erforderlich. Darüber hinaus sind aufgrund der dichten Bebauung die Potenziale für den Ausbau von erneuerbaren Energien und damit die Möglichkeiten zur Erzeugung von grünem Wasserstoff gering. Aus diesem Grund wurde die Erarbeitung eines detaillierten Wasserstoffkonzeptes für den Standort in Abstimmung mit den Stakeholdern nicht weiter verfolgt.

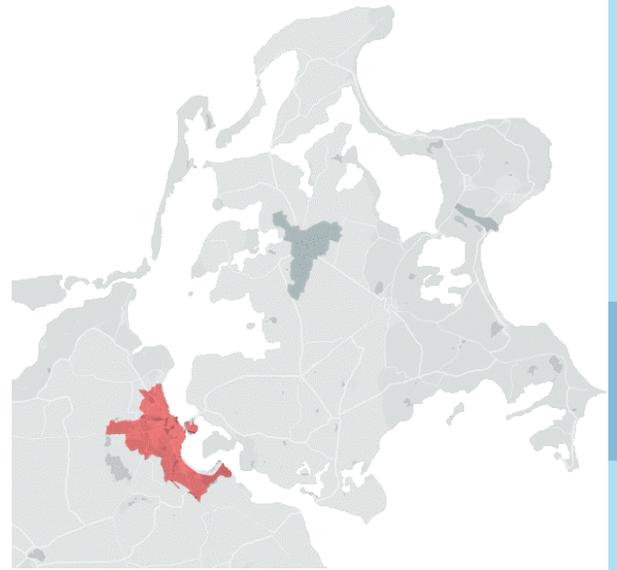
In dieser Broschüre werden nur ausgewählte Szenarien dargestellt - eine detaillierte Analyse findet sich im Projektbericht.

Die Entwicklung regionaler Wasserstoffkonzepte erfordert eine ganzheitliche Betrachtung von Akteuren, Standorten, techno-ökonomischen Aspekten und die Entwicklung von Handlungsempfehlungen für maximale Wertschöpfungseffekte.



# Stralsund

## Szenario – Einsatz von 40 Wasserstoff-Bussen



<b>9,27 €/kg</b> LCOH	<b>390 t/Jahr</b> H <sub>2</sub> -Produktion	<b>64 %</b> Elektrolyseur- Auslastung
--------------------------	---	---

### Kurzbeschreibung und wesentliche Ergebnisse des betrachteten Szenarios

In Stralsund wurden zwei Szenarien mit unterschiedlichem Wasserstoffbedarf untersucht. Szenario 1 betrachtet den Einsatz von 12 H<sub>2</sub>-Bussen, während Szenario 2 einen erweiterten Bedarf mit 40 H<sub>2</sub>-Bussen betrachtet. Beide Szenarien basieren auf dem Transport- und Speicherkonzept der Vor-Ort-Elektrolyse (Standortelektrolyse). Der Elektrolyseur befindet sich in unmittelbarer Nähe zum Betriebshof der VVR mbH, ca. 300 m von der geplanten Tankinfrastruktur entfernt. Die EE-Anlagen sind direkt mit dem nahegelegenen Umspannwerk verbunden und gewährleisten eine ausreichende lokale Stromversorgung. Die entstehende Abwärme kann durch Kopplung mit dem Fernwärmenetz der Tribseer Vorstadt wirtschaftlich genutzt werden.

In Szenario 2 konnten aufgrund des höheren Bedarfs niedrigere Wasserstoffgestehungskosten erzielt werden.

### Kennzahlen auf einen Blick

<h4>Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien</h4> <p>Auswertung Nutzungs - und Stromerzeugungspotenzial [GWh/Jahr]</p> <table border="1"> <tr> <td colspan="2"><b>Gesamtpotenzial</b></td> <td><b>84,5</b></td> </tr> <tr> <td>Wind</td> <td>49,8</td> <td>PV 34,8</td> </tr> </table>	<b>Gesamtpotenzial</b>		<b>84,5</b>	Wind	49,8	PV 34,8	<h4>H<sub>2</sub>-Produktion</h4> <p>Technologieauswahl und Produktionspotenzial</p> <table border="1"> <tr> <td><b>Elektrolyseur</b> PEM H-Tec ME450</td> <td><b>Kapazität:</b> 4 MW <b>Betriebsdauer:</b> 50.000 h</td> </tr> <tr> <td><b>Medien-betrachtung</b></td> <td><b>Strombedarf:</b> 22,5 GWh/a <b>Wasserbedarf:</b> 5.407 m<sup>3</sup>/a <b>Abwärme:</b> 3,50 GWh/a</td> </tr> </table>	<b>Elektrolyseur</b> PEM H-Tec ME450	<b>Kapazität:</b> 4 MW <b>Betriebsdauer:</b> 50.000 h	<b>Medien-betrachtung</b>	<b>Strombedarf:</b> 22,5 GWh/a <b>Wasserbedarf:</b> 5.407 m <sup>3</sup> /a <b>Abwärme:</b> 3,50 GWh/a											
<b>Gesamtpotenzial</b>		<b>84,5</b>																				
Wind	49,8	PV 34,8																				
<b>Elektrolyseur</b> PEM H-Tec ME450	<b>Kapazität:</b> 4 MW <b>Betriebsdauer:</b> 50.000 h																					
<b>Medien-betrachtung</b>	<b>Strombedarf:</b> 22,5 GWh/a <b>Wasserbedarf:</b> 5.407 m <sup>3</sup> /a <b>Abwärme:</b> 3,50 GWh/a																					
<h4>H<sub>2</sub>-Transport/-Bereitstellung</h4> <p>Parameter des gewählten Konzepts</p> <table border="1"> <tr> <td>Transportkonzept</td> <td>Druckniveau</td> </tr> <tr> <td>Standortelektrolyse</td> <td>35 bar</td> </tr> <tr> <td>Dispenser 350/700 bar</td> <td>Speicher MD/HD (H<sub>2</sub>)</td> </tr> <tr> <td>5 Stück / 1 Stück</td> <td>2.900 kg / 35 kg</td> </tr> </table>	Transportkonzept	Druckniveau	Standortelektrolyse	35 bar	Dispenser 350/700 bar	Speicher MD/HD (H <sub>2</sub> )	5 Stück / 1 Stück	2.900 kg / 35 kg	<h4>H<sub>2</sub>-Nutzung</h4> <p>Verteilung der Nutzungspotenziale [t/Jahr]</p> <table border="1"> <tr> <td colspan="2"><b>Gesamtpotenzial</b></td> <td><b>390</b></td> </tr> <tr> <td rowspan="3">40 H<sub>2</sub>-Busse</td> <td>2 CTV</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>PKW</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>LKW</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td>250</td> </tr> </table>	<b>Gesamtpotenzial</b>		<b>390</b>	40 H <sub>2</sub> -Busse	2 CTV	60	PKW	50	LKW	30			250
Transportkonzept	Druckniveau																					
Standortelektrolyse	35 bar																					
Dispenser 350/700 bar	Speicher MD/HD (H <sub>2</sub> )																					
5 Stück / 1 Stück	2.900 kg / 35 kg																					
<b>Gesamtpotenzial</b>		<b>390</b>																				
40 H <sub>2</sub> -Busse	2 CTV	60																				
	PKW	50																				
	LKW	30																				
		250																				

## Weitere Informationen zu Standort und Akteuren

Die Stadtwerke Stralsund GmbH und ihre Tochtergesellschaften planen in der Nähe der Stadtteile Andershof und Tribseer die Errichtung eines Windparks (50 GWh/a) und eines Freiflächen-Solarparks (35 GWh/a). Der erzeugte Strom soll zur Produktion von grünem Wasserstoff verwendet werden, der durch die Nahverkehrsbusse der VVR mbH und für andere Anwendungen genutzt werden kann. Die Abwärme aus der Elektrolyse soll zur Versorgung eines Quartiers genutzt werden. Die Hauptakteure sind die Stadtwerke Stralsund GmbH (SWS), Verkehrsgesellschaft Vorpommern Rügen GmbH (VVR), FRS Windcat (FWOL) und Grimmener SpeziTrans & Service GmbH.

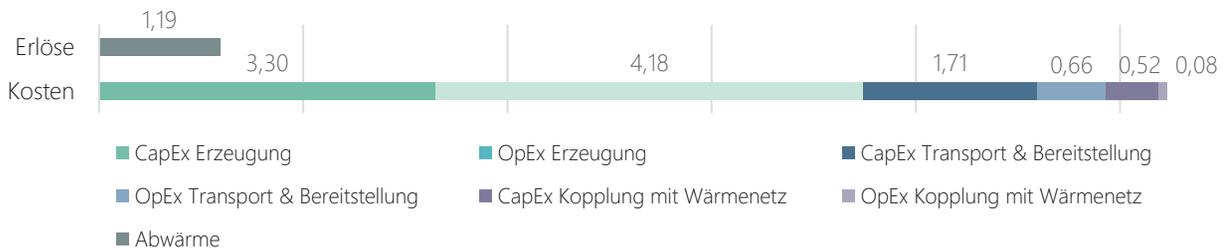
## Zentrale Fragen

- Wie hoch sind die Wasserstoffgestehungskosten in den beiden Szenarien?
- Was sind die wesentlichen Kostentreiber bei der Wasserstoffproduktion?
- Wie kann die Versorgungssicherheit mit Wasserstoff gewährleistet werden?
- Kann die Quartierswärmeversorgung durch die Abwärmenutzung aus der Elektrolyse dekarbonisiert werden?

### Wasserstoffgestehungskosten

9,27 €/kg

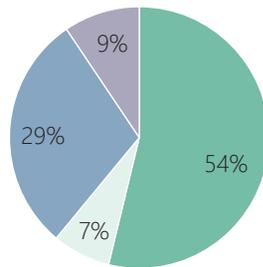
### Ergebnisse des Wasserstoffkonzeptes in Zahlen



### CapEx

15,3 Mio. €

- Elektrolyseur
- Direktleitung, Anschluss Elektrolyseur
- Tankstelle, Kompressor, Speicher
- Wärmepumpe, -kopplung



### OpEx

970 T€/Jahr

- Strombezug
- Elektrolyseur
- Tankstelle, Kompressor, Speicher
- Wärmepumpe, -kopplung

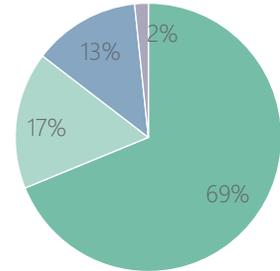


Abbildung 1: Kostenbestandteile der Gestehungskosten, CapEx- und OpEx-Verteilung (Szenario 2)

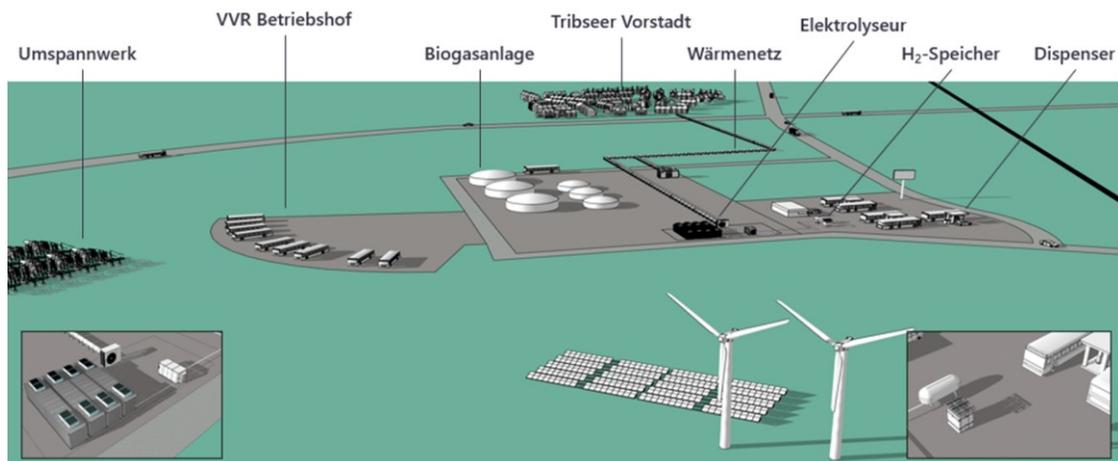


Abbildung 2: Schematische Darstellung des ausgebauten Standortes in Stralsund (Szenario 2)

# Kluis auf Rügen

## Szenario – Nutzung von Wind- und Solarenergie



10,19 €/kg LCOH	257 t/Jahr H <sub>2</sub> -Produktion	92 % Elektrolyseur- Auslastung
--------------------	--	--------------------------------------

### Kurzbeschreibung und wesentliche Ergebnisse des betrachteten Szenarios

Das Energiewerk Rügen betreibt bereits eine EEG-geförderte 3,3 MW PV-Anlage am Kluiser-Dreieck und plant die Errichtung eines 35 MW Freiflächen-Solarparks. Ergänzend besteht ein Post-EEG-Windpark mit einer Leistung von 6 MW, der auf 16,8 MW repowert werden kann.

Vor diesem Hintergrund wurden zwei Szenarien untersucht: Szenario 1 beinhaltet eine rein solare Stromerzeugung und -nutzung für die Elektrolyse, während Szenario 2 eine Kombination aus PV- und Windstromerzeugung und -nutzung umfasst. In Szenario 2 ermöglicht ein Transportkonzept mit Trailer eine höhere hypothetische Wasserstoffabnahme. Das Modell umfasst die Errichtung einer Wasserstofftankstelle in Bergen für den Straßen- und Schwerlastverkehr sowie die Versorgung von CTV und dem ÖPNV. Potenziale für eine lokale Abwärmenutzung bestehen für die Getreidetrocknung, sowie die Versorgung ortsansässiger Betriebe mit Raumwärme.

### Kennzahlen auf einen Blick

<h4>Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien</h4> <p>Auswertung Nutzungs- und Stromerzeugungspotenzial [GWh/Jahr]</p> <table border="1"> <tr> <td><b>Gesamtpotenzial</b></td> <td colspan="2">94,7</td> </tr> <tr> <td>Wind</td> <td>54,1</td> <td>PV 40,6</td> </tr> </table>	<b>Gesamtpotenzial</b>	94,7		Wind	54,1	PV 40,6	<h4>H<sub>2</sub>-Produktion</h4> <p>Technologieauswahl und Produktionspotenzial</p> <table border="1"> <tr> <td><b>Elektrolyseur</b> PEM H-Tec ME450</td> <td><b>Kapazität:</b> 2 MW <b>Betriebsdauer:</b> 57.000 h</td> </tr> <tr> <td><b>Medien-betrachtung</b></td> <td><b>Strombedarf:</b> 16,0 GWh/a <b>Wasserbedarf:</b> 3.663 m<sup>3</sup>/a <b>Abwärme:</b> 2,36 GWh/a</td> </tr> </table>	<b>Elektrolyseur</b> PEM H-Tec ME450	<b>Kapazität:</b> 2 MW <b>Betriebsdauer:</b> 57.000 h	<b>Medien-betrachtung</b>	<b>Strombedarf:</b> 16,0 GWh/a <b>Wasserbedarf:</b> 3.663 m <sup>3</sup> /a <b>Abwärme:</b> 2,36 GWh/a							
<b>Gesamtpotenzial</b>	94,7																	
Wind	54,1	PV 40,6																
<b>Elektrolyseur</b> PEM H-Tec ME450	<b>Kapazität:</b> 2 MW <b>Betriebsdauer:</b> 57.000 h																	
<b>Medien-betrachtung</b>	<b>Strombedarf:</b> 16,0 GWh/a <b>Wasserbedarf:</b> 3.663 m <sup>3</sup> /a <b>Abwärme:</b> 2,36 GWh/a																	
<h4>H<sub>2</sub>-Transport/-Bereitstellung</h4> <p>Parameter des gewählten Konzepts</p> <table border="1"> <tr> <td>Transportkonzept</td> <td>Druckniveau</td> </tr> <tr> <td>Trailertransport</td> <td>500 bar</td> </tr> <tr> <td>Trailer / Kapazität</td> <td>Speicher MD (H<sub>2</sub>)</td> </tr> <tr> <td>2 Stück / 800 kg</td> <td>1.400 kg</td> </tr> </table>	Transportkonzept	Druckniveau	Trailertransport	500 bar	Trailer / Kapazität	Speicher MD (H <sub>2</sub> )	2 Stück / 800 kg	1.400 kg	<h4>H<sub>2</sub>-Nutzung</h4> <p>Verteilung der Nutzungspotenziale [t/Jahr]</p> <table border="1"> <tr> <td><b>Gesamtpotenzial</b></td> <td colspan="2">257</td> </tr> <tr> <td>19 H<sub>2</sub>-Busse</td> <td>LKW und PKW</td> <td>80</td> </tr> <tr> <td>117</td> <td>2 CTV</td> <td>60</td> </tr> </table>	<b>Gesamtpotenzial</b>	257		19 H <sub>2</sub> -Busse	LKW und PKW	80	117	2 CTV	60
Transportkonzept	Druckniveau																	
Trailertransport	500 bar																	
Trailer / Kapazität	Speicher MD (H <sub>2</sub> )																	
2 Stück / 800 kg	1.400 kg																	
<b>Gesamtpotenzial</b>	257																	
19 H <sub>2</sub> -Busse	LKW und PKW	80																
117	2 CTV	60																

## Weitere Informationen zu Standort und Akteuren

Der Standort Kluis auf Rügen befindet sich in einer ländlichen Umgebung mit landwirtschaftlichen Betrieben in der Nähe. Trotz günstiger EE-Potenziale stellt die lokale Abnahme von grünem Wasserstoff eine zentrale Herausforderung dar, da bisher keine Anwendung in landwirtschaftlichen Betrieben vor Ort erfolgt. Die zukünftige Möglichkeit, Landmaschinen auf Wasserstoffbetrieb umzurüsten, wurde in der Standortmodellierung nicht berücksichtigt. Das Energiewerk Rügen ist der zentrale Akteur am Standort Kluis.

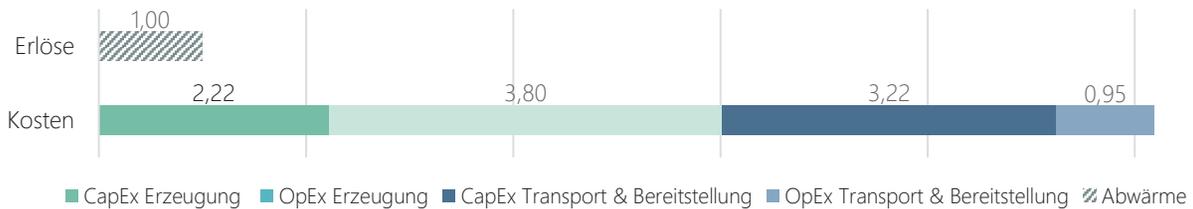
## Zentrale Fragen

- Wie hoch sind die Wasserstoffgestehungskosten am Standort Kluis auf Rügen?
- Was sind die wesentlichen Kostentreiber der Wasserstoffproduktion?
- Ist eine wirtschaftliche und gleichzeitig lokale Wasserstoffabnahme realisierbar?
- Kann die Nachfrage nach grünem Wasserstoff zuverlässig gedeckt werden?

### Wasserstoffgestehungskosten

10,19 €/kg

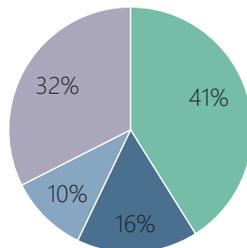
### Ergebnisse des Wasserstoffkonzeptes in Zahlen



### CapEx

11,8 Mio. €

- Elektrolyseur
- Trailer
- Trailerabfüllstation
- Tankstelle, Kompressor, Speicher



### OpEx

1.194 T€/Jahr

- Strombezug
- Betrieb & Wartung Elektrolyseur
- Trailertransportsystem
- Tankstelle, Kompressor, Speicher

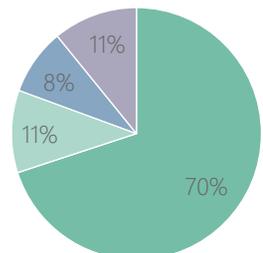


Abbildung 3: Kostenbestandteile der Gestehungskosten, CapEx- und OpEx-Verteilung (Szenario 2)

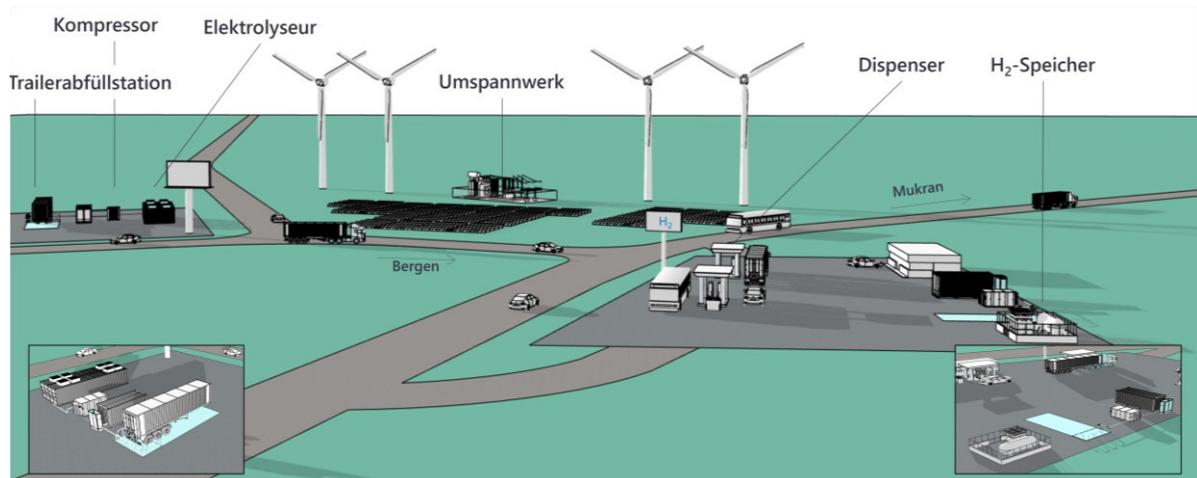
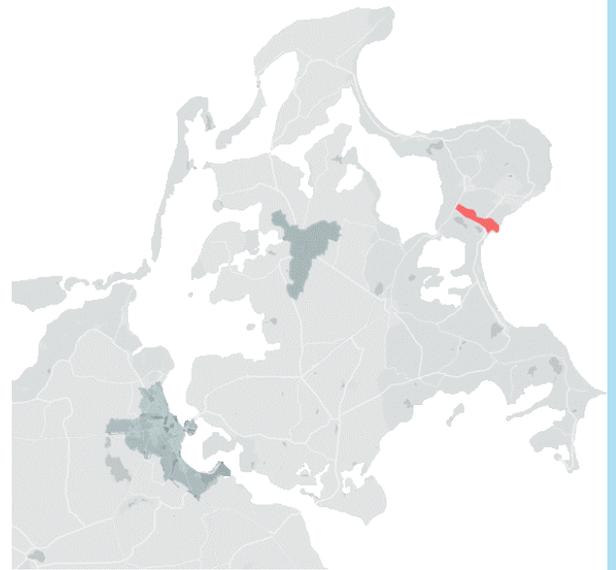


Abbildung 4: Schematische Darstellung des ausgebauten Standortes in Kluis auf Rügen (Szenario 2)

# Mukran Port

Szenario – Nutzung von Wind- und Solarenergie mit Netzbezug



<b>10,26 €/kg</b> LCOH	<b>396 t/Jahr</b> H <sub>2</sub> -Produktion	<b>70 %</b> Elektrolyseur- Auslastung
---------------------------	---	---

## Kurzbeschreibung und wesentliche Ergebnisse des betrachteten Szenarios

Am Standort Mukran ist die Errichtung eines PV-Parks geplant, der jährlich bis zu 41 GWh grünen Strom erzeugen soll. Dieser Strom kann zur Wasserstoffproduktion für lokale Abnehmer genutzt werden. Dabei können CTV mit Dual-Fuel-Motoren eingesetzt werden, die sowohl mit Diesel als auch Wasserstoff betrieben werden können. Die Szenarien am Standort unterscheiden sich hinsichtlich des Potenzials erneuerbarer Energien, des Wasserstoffbedarfs und des Transportkonzepts.

Im betrachteten Szenario wird von einer kombinierten Einspeisung aus Wind- und PV-Anlagen ausgegangen. Der grüne Strom wird über das Netz vom ca. 4 km entfernten Elektrolyseurstandort für die Elektrolyse bezogen. Die Nutzung der Abwärme aus der Elektrolyse ist an diesem Standort nicht möglich, da keine geeigneten Abnehmer identifiziert wurden.

## Kennzahlen auf einen Blick

<h3>Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien</h3> <p>Auswertung Nutzungs- und Stromerzeugungspotenzial [GWh/Jahr]</p> <table border="1"> <tr> <td colspan="2"><b>Gesamtpotenzial</b></td> <td><b>71,0</b></td> </tr> <tr> <td>PV</td> <td>41,0</td> <td>Wind 30,0</td> </tr> </table>	<b>Gesamtpotenzial</b>		<b>71,0</b>	PV	41,0	Wind 30,0	<h3>H<sub>2</sub>-Produktion</h3> <p>Technologieauswahl und Produktionspotenzial</p> <table border="1"> <tr> <td><b>Elektrolyseur</b> PEM H-Tec ME450</td> <td><b>Kapazität:</b> 4 MW <b>Betriebsdauer:</b> 51.700 h</td> </tr> <tr> <td><b>Medien-betrachtung</b></td> <td><b>Strombedarf:</b> 24,6 GWh/a <b>Wasserbedarf:</b> 5.501 m<sup>3</sup>/a <b>Abwärme:</b> 3,59 GWh/a</td> </tr> </table>	<b>Elektrolyseur</b> PEM H-Tec ME450	<b>Kapazität:</b> 4 MW <b>Betriebsdauer:</b> 51.700 h	<b>Medien-betrachtung</b>	<b>Strombedarf:</b> 24,6 GWh/a <b>Wasserbedarf:</b> 5.501 m <sup>3</sup> /a <b>Abwärme:</b> 3,59 GWh/a						
<b>Gesamtpotenzial</b>		<b>71,0</b>															
PV	41,0	Wind 30,0															
<b>Elektrolyseur</b> PEM H-Tec ME450	<b>Kapazität:</b> 4 MW <b>Betriebsdauer:</b> 51.700 h																
<b>Medien-betrachtung</b>	<b>Strombedarf:</b> 24,6 GWh/a <b>Wasserbedarf:</b> 5.501 m <sup>3</sup> /a <b>Abwärme:</b> 3,59 GWh/a																
<h3>H<sub>2</sub>-Transport/-Bereitstellung</h3> <p>Parameter des gewählten Konzepts</p> <table border="1"> <tr> <td>Transportkonzept</td> <td>Druckniveau</td> </tr> <tr> <td>Standortelektrolyse</td> <td>35 bar</td> </tr> <tr> <td>Dispenser 350/700 bar</td> <td>Speicher MD/HD (H<sub>2</sub>)</td> </tr> <tr> <td>5 Stück / 1 Stück</td> <td>2.900 kg / 35 kg</td> </tr> </table>	Transportkonzept	Druckniveau	Standortelektrolyse	35 bar	Dispenser 350/700 bar	Speicher MD/HD (H <sub>2</sub> )	5 Stück / 1 Stück	2.900 kg / 35 kg	<h3>H<sub>2</sub>-Nutzung</h3> <p>Verteilung der Nutzungspotenziale [t/Jahr]</p> <table border="1"> <tr> <td colspan="2"><b>Gesamtpotenzial</b></td> <td><b>396</b></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Schwerlast-verkehr</td> <td>5 CTV</td> <td>156</td> </tr> <tr> <td>170</td> <td>Hafenequip 50 PKW 20</td> </tr> </table>	<b>Gesamtpotenzial</b>		<b>396</b>	Schwerlast-verkehr	5 CTV	156	170	Hafenequip 50 PKW 20
Transportkonzept	Druckniveau																
Standortelektrolyse	35 bar																
Dispenser 350/700 bar	Speicher MD/HD (H <sub>2</sub> )																
5 Stück / 1 Stück	2.900 kg / 35 kg																
<b>Gesamtpotenzial</b>		<b>396</b>															
Schwerlast-verkehr	5 CTV	156															
	170	Hafenequip 50 PKW 20															

## Weitere Informationen zu Standort und Akteuren

Das Konzept "Sassnitz 2030" verfolgt das Ziel, die Stadt energieautark und nachhaltig zu gestalten. Eine zentrale Rolle spielt dabei der trimodale Mukran Port, der ca. 5 km südlich von Sassnitz liegt und an Schiene, Straße und Wasser angebunden ist. Am Standort Mukran wird die Errichtung eines PV-Parks geplant. Darüber hinaus soll die baurechtliche Grundlage für die Errichtung von WEA geschaffen werden. Die Herausforderung besteht darin, genügend Abnehmer für eine wirtschaftliche Wasserstoffproduktion zu finden. Neben den CTV werden weitere Abnehmer benötigt, was synergistisch durch die Entwicklung eines grünen Gewerbegebietes erreicht werden kann. Die Hauptakteure sind Mukran Port und FRS Windcat.

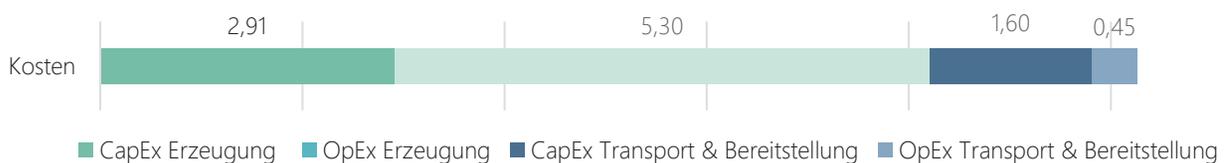
## Zentrale Fragen

- Wie hoch ist das Potenzial für die Wasserstoffproduktion im Mukran Port?
- Welche Wasserstoffkonzepte sind am Standort in Abhängigkeit von der Abnahmemenge realisierbar?
- Welche Maßnahmen führen zu niedrigen Wasserstoffgestehungskosten am Standort?
- Welche zusätzlichen Abnahmemöglichkeiten bestehen im maritimen Umfeld?

### Ergebnisse des Wasserstoffkonzeptes in Zahlen

#### Wasserstoffgestehungskosten

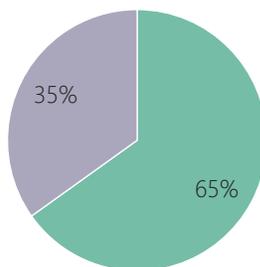
10,26 €/kg



#### CapEx

12,6 Mio. €

- Elektrolyseur
- Tankstelle, Kompressor, Speicher



#### OpEx

1.153 T€/Jahr

- Strombezug
- Strompreisbestandteile durch Netzbezug
- Elektrolyseur
- Tankstelle, Kompressor, Speicher

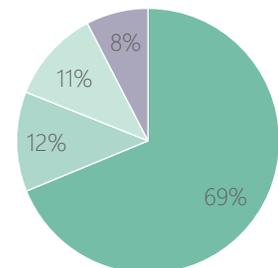


Abbildung 5: Kostenbestandteile der Gestehungskosten, CapEx- und OpEx-Verteilung (Szenario 2)

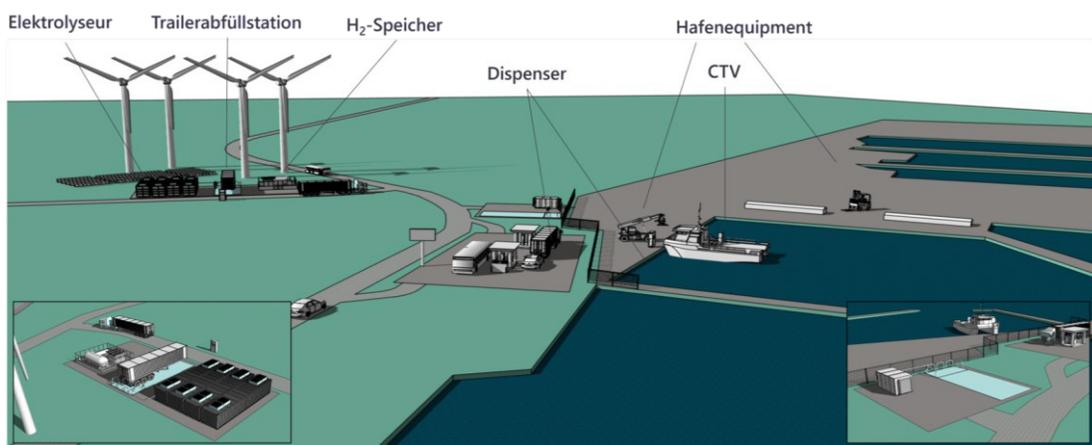


Abbildung 6: Schematische Darstellung des ausgebauten Standortes Mukran Port (Szenario 2)

# Wasserstoffkonzepte

## Zentrale Ergebnisse auf einen Blick

Für die Leitprojekte Stralsund, Kluis auf Rügen und Mukran Port konnten vielversprechende Wasserstoffkonzepte entwickelt werden, die ein großes Potenzial für die Produktion und Nutzung von grünem Wasserstoff aufzeigen. Entscheidend für aussagekräftige Ergebnisse ist eine ganzheitliche Betrachtung der Wasserstoff-Wertschöpfungskette. Diese umfasst die Nutzung und den Ausbau regionaler erneuerbarer Stromerzeugungskapazitäten, die Wasserstoffherzeugung, -speicherung und -bereitstellung unter Berücksichtigung standortspezifischer

Rahmenbedingungen sowie die Nutzung von Wasserstoff in den Bereichen Quartiersentwicklung, Mobilität, Landwirtschaft und Tourismus.

Der anschließende Vergleich zeigt die realisierbaren Wasserstoffgestehungskosten und Abnahmemengen der ausgewählten Standortszenerien. Die Berücksichtigung einer möglichen Förderung durch HyPerformer zeigt eine deutliche Reduktion der Gestehungskosten.

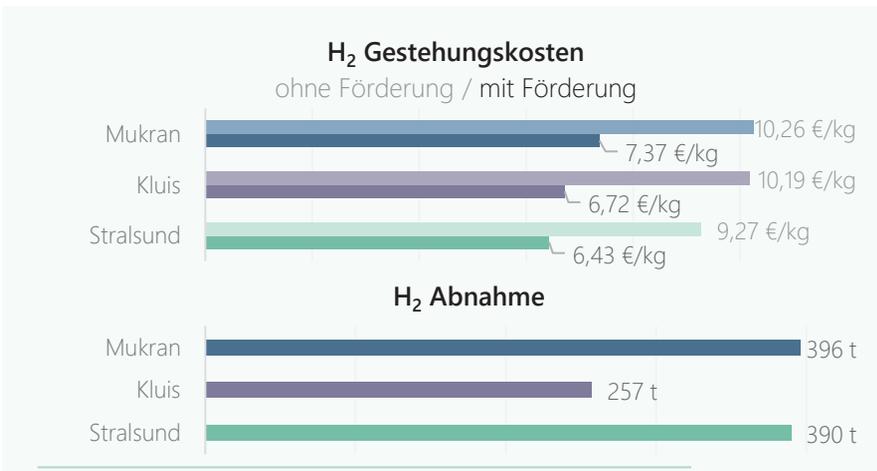


Abbildung 7: Standortkennzahlen im Vergleich

Eine zusätzliche Förderung ermöglicht an allen betrachteten Standorten eine deutliche Reduktion der Wasserstoffgestehungskosten von ca. 35 %.

\* Förderquoten entsprechend HyPerformer (Herbst 2022)

Infografik: Angenommen, Sie produzieren 400 t Wasserstoff pro Jahr – welche Reichweiten und wie viele Betankungen möglich?



Abbildung 8: H<sub>2</sub>-Nutzung im Mobilitätssektor

**Infobox:** Wussten Sie schon, dass die THG-Quote eine zusätzliche Einnahmequelle sein kann?

Die THG-Quote dient der Förderung einer kohlenstoffarmen Wirtschaft und der Reduzierung von Treibhausgasemissionen. Sie unterstützt auch den Einsatz von Wasserstoff im Verkehrssektor und bietet die Möglichkeit, zusätzliche Einnahmen zu generieren.

# Seehafen Stralsund

## Potenziale und Hemmnisse im Seehafen

Im Seehafen Stralsund lag der Fokus auf dem Einsatz von Wasserstoff als alternativem Energieträger zur Dekarbonisierung der operativen Kernprozesse Umschlag und Lagerung. Besonders die maritime Logistikwirtschaft mit ihrer komplexen Suprastruktur bietet großes Potenzial als Abnehmerin für Wasserstoff. Zudem wurden Möglichkeiten der Stromerzeugung und -nutzung aus erneuerbaren Energien untersucht und identifiziert als Basis für den Aufbau einer lokalen Wasserstoffinfrastruktur, z.B. PV-Dachanlagen.

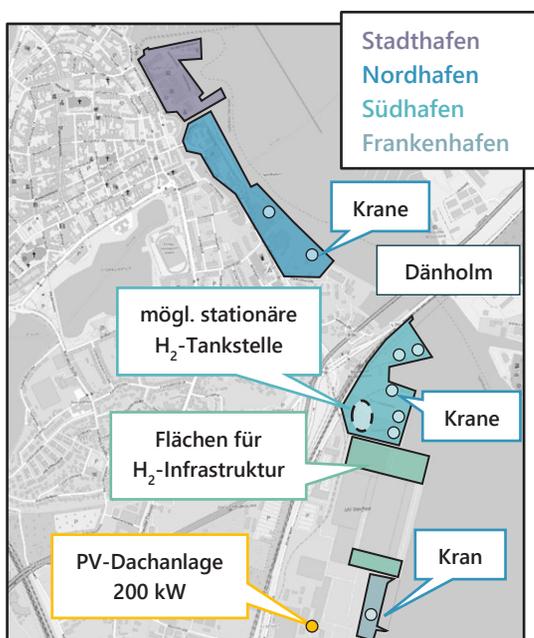


Abbildung 9: Standortübersicht Seehafen Stralsund

Ein Haupthemmnis für konkrete praktische Anwendungen ist derzeit die geringe bis fehlende technische Reife im Bereich Brennstoffzellenanwendungen beim Betrieb von Umschlaggroßanlagen. Im Falle einer künftigen Verfügbarkeit dieser Systeme wäre angesichts des enormen Umrüstungsaufwands ein gesetzlicher Rahmen zu schaffen, der die Förderung der Hafensuprastruktur, zumindest als Anschubfinanzierung, zuließe, was derzeit EU-beihilferechtlich ausgeschlossen ist.

In Abhängigkeit von der Verbesserung der Rahmenbedingungen für hafenswirtschaftliche Anwendungen sollte das Projekt zum Aufbau einer lokalen Wasserstoffwirtschaft innerhalb des "Mikrokosmos Hafen" weiter verfolgt werden, wobei auch die Rolle des Standorts als Gewerbegebiet im Schnittpunkt verschiedener Verkehrsträger und mit potenziellen industriellen Abnehmern zu berücksichtigen ist.

### Konkrete Handlungsansätze zur Realisierung einer Wasserstoffwirtschaft im Seehafen Stralsund

<p>EE-Potenziale ausbauen, umliegende Potenziale ausschöpfen (z.B. PPA)</p>	<p>Markt der Wasserstoff-Technologien der Hafensuprastrukturen sowie im maritimen Bereich beobachten</p>
<p>Förderprogramme und Änderungen zur Förderbarkeit im Auge behalten</p>	<p>Austausch mit maritimen Standorten stärken, um Synergieeffekte zu nutzen</p>

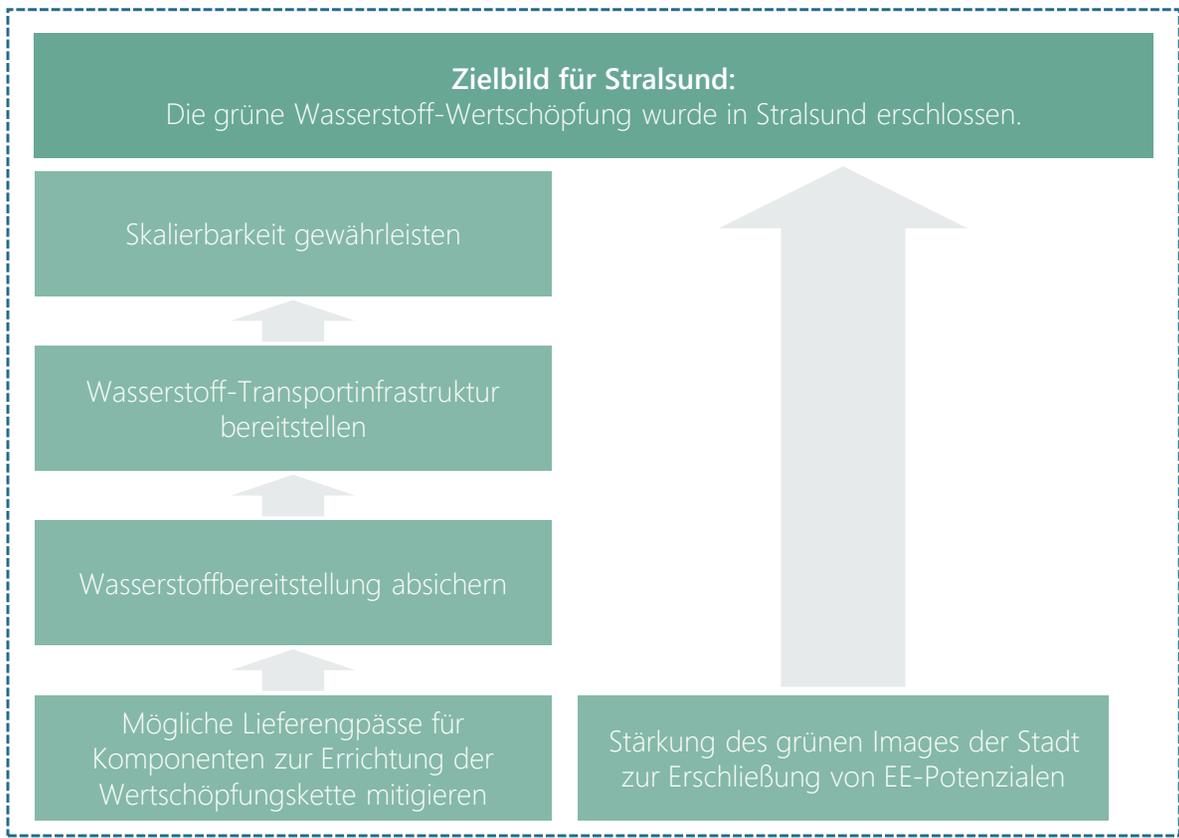
# Regionale Handlungsempfehlungen

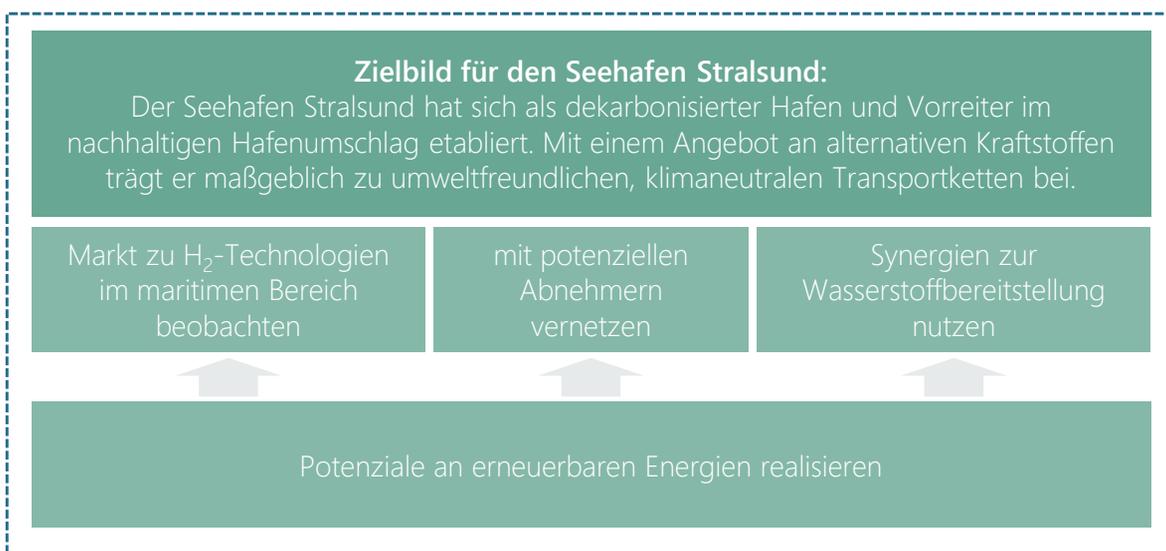
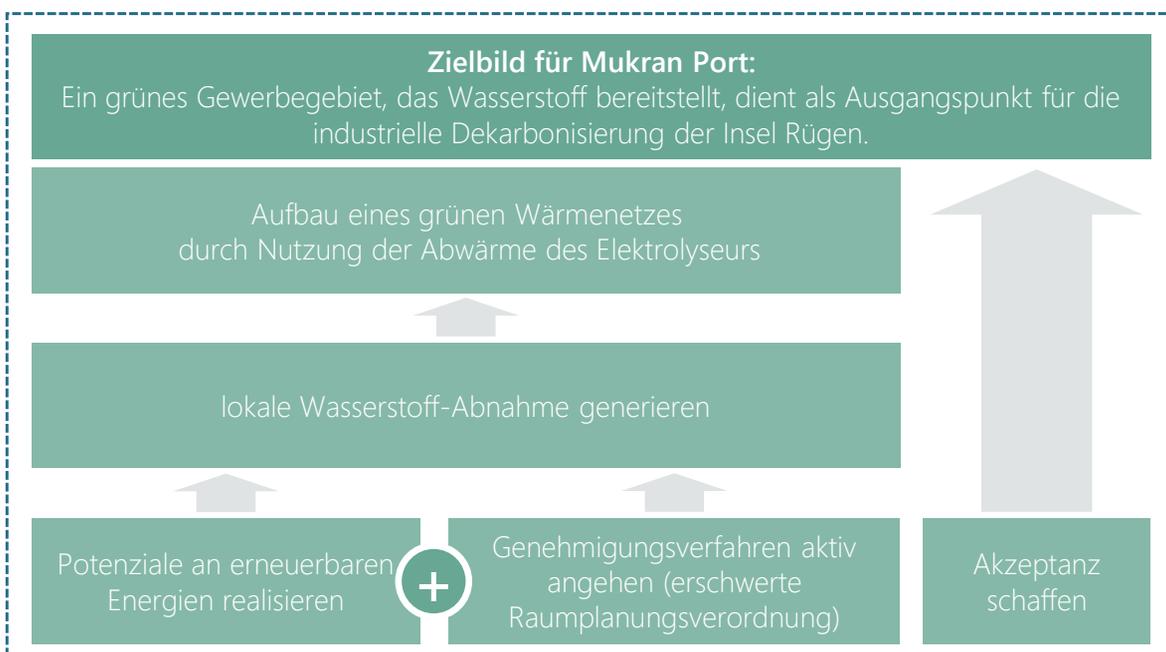
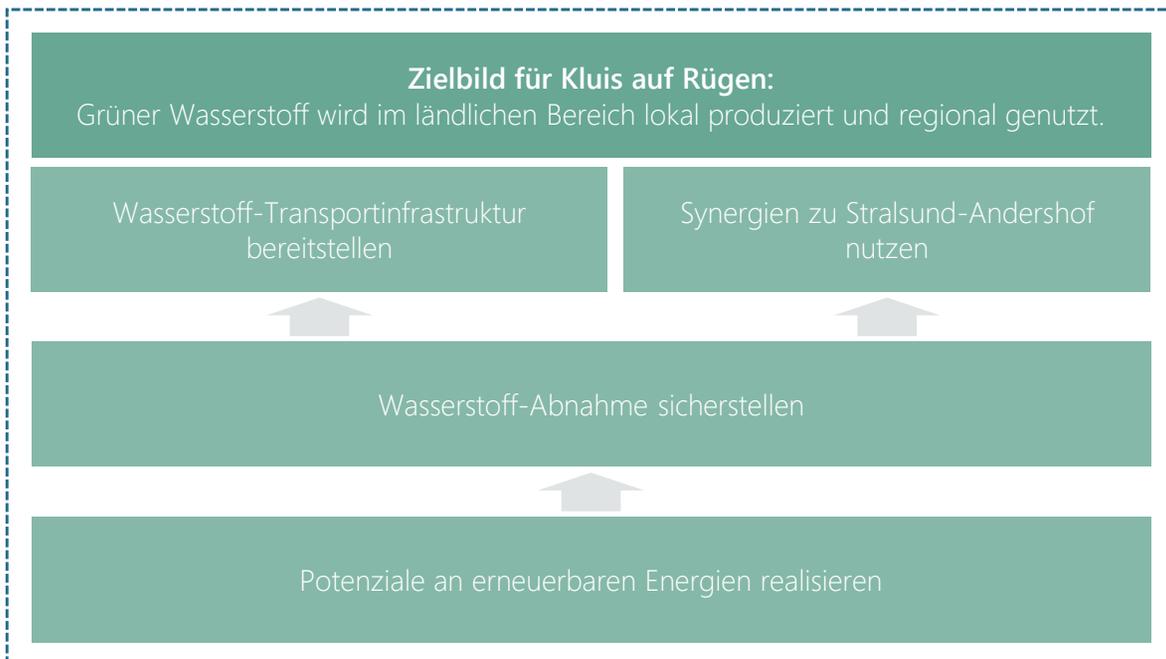
## Systematische zu den Zielbildern der Leitprojekte

Für jeden Standort in der Wasserstoffregion Rügen-Stralsund wurde eine umfassende Untersuchung durchgeführt, um konkrete Handlungsempfehlungen zu erarbeiten. Dabei wurden die spezifischen Stärken, Schwächen, Chancen und Risiken jedes Standorts analysiert. Das Ziel war es, die Stärken optimal zu nutzen, um von den Chancen zu profitieren. Gleichzeitig sollten die Chancen genutzt werden, um die Schwächen zu überwinden. Zudem lag der Fokus darauf, die Stärken einzusetzen, um mögliche Risiken zu minimieren. Es wurden gezielte Maßnahmen entwickelt, um sowohl die Risiken zu reduzieren als auch die Schwächen zu adressieren. Anschließend wurden diese Maßnahmen nach ihrer Bedeutung sortiert und priorisiert, um übergeordnete Handlungsempfehlungen und Zielbilder abzuleiten. Diese folgenden Empfehlungen bieten einen klaren Plan, um die Zielbilder zu erreichen.

### Zielbilder Wasserstoffregion Rügen-Stralsund

- Die grüne Wasserstoff-Wertschöpfung in Stralsund wurde erschlossen
- Erzeugung grünen Wasserstoffs im ländlichen Bereich mit regionaler Abnahme
- Seehafen Stralsund als dekarbonisierter Hafen und Hafenumschlag, sowie Anbieter alternativer Kraftstoffe
- Etablierung eines grünen Gewerbegebiets zur grünen Wasserstoffproduktion





# Regionale Wertschöpfungseffekte

## Umsatz- und Beschäftigungspotenziale

Durch den Aufbau einer regionalen Wasserstoffwirtschaft in der Region Rügen-Stralsund ergeben sich zahlreiche Wertschöpfungseffekte entlang der gesamten Wertschöpfungskette. Diese reichen von der Wasserstoffherzeugung über den Wasserstofftransport und die Wasserstoffbereitstellung bis hin zur Anwendung in den verschiedenen Sektoren der Region. Durch den Aufbau einer regionalen Wasserstoffwirtschaft können somit nicht nur umweltfreundliche Energieoptionen gefördert, sondern auch wirtschaftliche Vorteile in Form von Arbeitsplätzen, Investitionen und Wertschöpfung in der Region Rügen-Stralsund generiert werden.

Die Systemgrenzen und Bewertungskriterien können dem ausführlichen Abschlussbericht entnommen werden.



Zur Ermittlung der Wertschöpfungseffekte in der Region wurden im Rahmen von HyExpert die **Umsatz- und Beschäftigungspotenziale** für die Standorte Stralsund, Kluis auf Rügen und Seehafen Mukran in den folgenden Bereichen für das jeweils wirtschaftlichste Szenario in enger Zusammenarbeit mit den lokalen Akteuren untersucht und quantifiziert:

- **Planung & Installation**
- **Produktion**
- **Wartung & Betrieb**

## Umsatz- und Beschäftigungspotenziale am Standort Stralsund

Der Standort Stralsund hat ein Gesamtumsatzpotenzial von ca. 4,35 Mio. Euro. Es wird erwartet, dass der Anteil aus der Wasserstoffherzeugung und der Abwärmenutzung vollständig in der Region verbleibt. Weitere Umsatzpotenziale in den Bereichen Planung & Installation sowie Wartung & Betrieb werden voraussichtlich überwiegend in der Region generiert. Ausführende Unternehmen können jedoch ihrerseits Leistungen an regionale und überregionale Unternehmen vergeben.

Die Abschätzung des Arbeitsplatzpotenzials ist ebenfalls vage. Für Dienstleistungen wie Planung, Installation, Wartung und Betrieb werden keine neuen Arbeitsplätze prognostiziert. Es gibt jedoch Ausnahmen, wie die Planung von Komponenten der Erzeugungsinfrastruktur, für die neue Arbeitsplätze entstehen können.



### Planung & Installation

Umsatzpotenzial: ca. 2,0 Mio. EUR – überwiegend in der Region  
Arbeitsplatzpotenzial: einstellig

### Produktion

Umsatzpotenzial: ca. 2,1 Mio. EUR – vollständig in der Region

### Betrieb & Wartung

Umsatzpotenzial: ca. 0,25 Mio. EUR – überwiegend in der Region  
Arbeitsplatzpotenzial: niedrig zweistellig

## Umsatz- und Beschäftigungspotentiale am Standort Kluis auf Rügen

Für den Standort Kluis auf Rügen wird das Gesamtumsatzpotenzial auf ca. 2,82 Mio. Euro geschätzt. Ähnlich wie bei Stralsund werden voraussichtlich nur die Umsätze für die Wasserstoffherzeugung vollständig in der Region generiert. Die Umsatzpotenziale für Planung & Installation sowie Wartung & Betrieb liegen ebenfalls anteilig in der Region. Das Energiewerk Rügen plant, die Dienstleistungen in diesen Bereichen größtenteils an andere Unternehmen zu vergeben, während der Betrieb des Elektrolyseurs voraussichtlich vom Energiewerk Rügen selbst übernommen wird. Für die Infrastrukturkomponenten im Bereich Transport, Bereitstellung und Nutzung werden die Umsatzpotenziale bereits in den Standortkonzepten Stralsund und Mukran Port generiert.

Aussagen zu Arbeitsplatzpotenzialen können daher für das Energiewerk Rügen nur in Bezug auf die Erzeugungsinfrastruktur getroffen werden. Hier werden voraussichtlich neue Arbeitsplätze für den Betrieb des Elektrolyseurs entstehen, den das Unternehmen selbst plant zu betreiben.



### Planung & Installation

Umsatzpotenzial: ca. 1,3 Mio. EUR – anteilig in Region  
Arbeitsplatzpotenzial: eher außerhalb der Region

### Produktion

Umsatzpotenzial: ca. 1,3 Mio. EUR – vollständig in der Region

### Betrieb & Wartung

Umsatzpotenzial: ca. 0,22 Mio. EUR – anteilig in der Region  
Arbeitsplatzpotenzial: niedrig zweistellig

## Umsatz- und Beschäftigungspotentiale am Standort Mukran Port

Für den Mukran Port beträgt das Umsatzpotenzial ca. 4,22 Mio. Euro. Das Umsatzpotenzial aus der Wasserstoffproduktion wird nach Auskunft der Akteure vollständig in der Region realisiert. Zudem wird ebenfalls nach Auskunft der Akteure ein neu gegründetes Unternehmen die Planung und Installation der Erzeugungs-, Transport- und Bereitstellungsinfrastruktur verantworten. Ob das neu gegründete Unternehmen als eine regionale Gesellschaft konzipiert ist, wodurch die Umsatz- und Arbeitsplatzpotenziale in der Region verbleiben, konnte nicht ermittelt werden. Wartung und den Betrieb der Erzeugungs-, Transport- und Bereitstellungsinfrastruktur wird voraussichtlich je nach Lage der Flächen von den Gemeinden Lietzow und Sassnitz verantwortet, wodurch hier Umsatz- und mögliche Arbeitsplatzpotenziale in der Region verbleiben. Für die Wartung und den Betrieb von Wasserstoffanwendungen im Mobilitätsbereich wird jedoch erwartet, dass die Umsatzpotenziale überwiegend in der Region liegen.

Das Arbeitsplatzpotenzial am Standort beschränkt sich voraussichtlich auf Wartung und Betrieb, während für den CTV-Betrieb neue Arbeitsplätze im niedrigen zweistelligen Bereich erwartet werden.



### Planung & Installation

Umsatzpotenzial: ca. 1,8 Mio. EUR – eher außerhalb der Region  
Arbeitsplatzpotenzial: eher außerhalb Region

### Produktion

Umsatzpotenzial: ca. 2,2 Mio. EUR – vollständig in der Region

### Betrieb & Wartung

Umsatzpotenzial: ca. 0,22 Mio. EUR – überwiegend in der Region  
Arbeitsplatzpotenzial: niedrig zweistellig

# Der Weg zu einer vernetzten Wasserstoffmodellregion

Initiierung



Kooperation und Austausch der regionalen Akteure



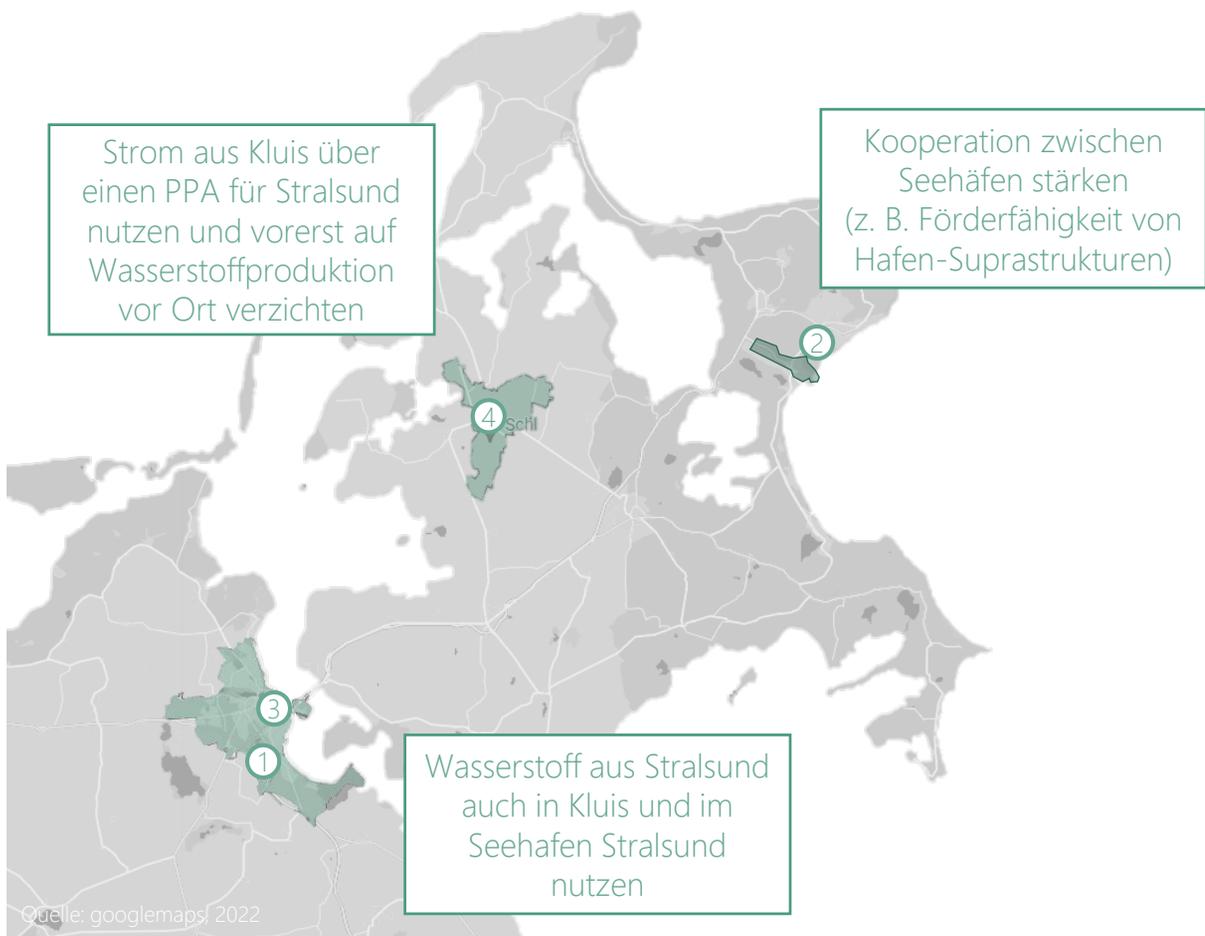
Ausbau und Nutzung der EE-Potenziale



Akzeptanz und Öffentlichkeitsarbeit

## Leitprojekte als Keimzellen nutzen, um eine integrierte Wasserstoffregion zu entwickeln

Skalierung und Vernetzung



- ① Stralsund ② Mukran Port ③ Seehafen Stralsund ④ Kluis auf Rügen

Zielbild

**Ziel ist der Aufbau einer integrierten Wasserstoffregion, in der die Standorte sowohl auf Erzeugungs- als auch Abnahmeseite vernetzt sind.**

## Mit Schwung in die nächste Phase

### Nachwort von Dennis Lüdke, SB Koordinator Wasserstoffregion, Landkreis Vorpommern-Rügen

Als Region mit hoher Flächenverfügbarkeit, innovativem Mittelstand und maritimer Anbindung waren wir froh, dass nach dem Aufbau eines Netzwerks und der Ausarbeitung zahlreicher Ideen und Potenziale im Rahmen von HyStarter eben nicht Schluss war, sondern wir durch die NOW mit HyExpert die Chance bekamen, die interessantesten Vorhaben mit konkreten, anwendungsbezogenen Machbarkeitsstudien auszustatten.

Bereits nach den ersten Workshops erkannten wir die Wirtschaftlichkeit einzelner Maßnahmen, aber im Hinblick auf die Erreichung der Klimaziele auch deren Dringlichkeit. Daraus strickten wir mit den Akteuren vor Ort ein Verbundkonzept, welches vom Seehafen Mukran auf der Insel Rügen über die Hansestadt Stralsund bis tief ins Inland in die an der A 20 gelegene Gegend um die Stadt Grimmen reicht. Aufgrund der räumlichen Skalierung des Vorhabens entschloss sich in Abstimmung mit der Stralsunder Stadtverwaltung der Landrat des Landkreis Vorpommern-Rügen dazu, sich noch vor dem offiziellen Abschluss von HyExpert für die nächste und letzte Phase im HyLand-Programm zu bewerben. Und nach erfolgreicher Teilnahme am Wettbewerb wurde die Region „Rügen-Stralsund“ schließlich am 26.04.2023 durch das Bundesministerium für Digitales und Verkehr in die Riege der HyPerformer aufgenommen.

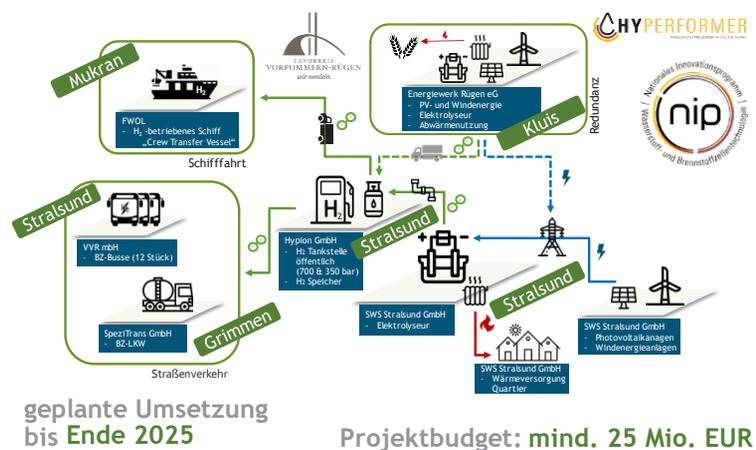
Mit den bewilligten Bundesfördermitteln in Höhe von 15 Mio. EUR werden wir mit unseren Partnern bis Ende 2025 eine funktionierende grüne Wasserstoffwirtschaft im Landkreis aufbauen. Im Zentrum wird dabei die Mobilität stehen. Dort hat der Wasserstoff aufgrund seiner Flexibilität, der Verfügbarkeit von Anwendungen und seiner preislichen Nähe zu fossilen Kraftstoffen am schnellsten die Chance, sich zu etablieren und damit mittelfristig auch für andere Sektoren interessant zu werden.

So wird der landkreiseigene Nahverkehr mit zwölf Wasserstoff-Bussen ausgestattet werden. Darüber hinaus werden sich am Verbrauch auch heimische Spediteure via Brennstoffzellen-LKWs beteiligen.

Außerdem sollen mit heimisch erzeugtem grünem Wasserstoff auch die im Mukran Port liegenden Versorgungsschiffe („crew transfer vessels“) versorgt werden, welche mittels Vielstoffmotor neben Diesel auch Wasserstoff verbrennen können. Diese Schiffe bringen die Betriebs- und Wartungsmannschaften zu den in der Ostsee gelegenen Windenergieanlagen („Offshore-Windparks“).

Es ist vorgesehen, den Wasserstoff durch die Stadtwerke Stralsund zu erzeugen, die neben dem 4-MW-Elektrolyseur auch die zugehörigen Energieerzeugungsanlagen (Wind und PV) regional errichten werden. Während die Schiffe per LKW versorgt werden müssen, der mit einem speziellen Transportbehälter den Wasserstoff von Stralsund nach Mukran fahren wird, soll die öffentliche Tankstelle in unmittelbarer Nähe des Elektrolyseurs entstehen und von diesem per Röhrenanbindung („Pipeline“) versorgt werden, um sowohl die Kosten wie auch die CO<sub>2</sub>-Emissionen niedrig zu halten. Zudem kann die Abwärme des Elektrolyseurs ins Nahwärmenetz eingespeist werden und so zur sektorübergreifenden Dekarbonisierung beitragen.

Folgendes Schaubild verdeutlicht das Vorhaben auf grafische Weise:



An dieser Stelle ein riesiges Dankeschön an die Hansestadt Stralsund für die herausragende Arbeit in den ersten beiden HyLand-Phasen und für die Bereitschaft, auch im Rahmen der jetzt kommenden Projekte eng mit dem Landkreis und seinen Partnern zusammenzuarbeiten!

