

## *WASh2Emden – Innovative und umweltfreundliche Wasserstoffanwendungen im Seehafen Emden*



### Motivation

In Norddeutschland fällt eine große Menge an regenerativem überschüssigem Strom an, der – aufgrund von Netzengpässen – derzeit nicht genutzt werden kann. Da dieser Strom nicht in relevanten Mengen speicherbar ist, führt dies dazu, dass z.B. Windräder vom Netz genommen werden. Neben dem Ausbau der Netze, kann die Speicherung von Überschussstrom aus Windkraftanlagen in Form von Wasserstoff einen wirksamen Beitrag zur Energiewende leisten.

Gleichzeitig benötigen Häfen und die maritime Wirtschaft signifikante Energiemengen und verursachen CO<sub>2</sub>-Emissionen und Luftschadstoffe, die durch eine stärkere Nutzung regenerativer Energien reduziert werden können.

### Projektziel

Das Projekt WASh2Emden untersucht die Möglichkeiten, den bisher nicht nutzbaren Strom in Form von „grünem“ Wasserstoff zu speichern und in unterschiedlichen Anwendungen im Hafen nutzbar zu machen. Hierdurch sollen Emissionsreduktionen beim landseitigen Hafenbetrieb, in der Logistik sowie bei den im Hafen liegenden Schiffen durch die Nutzung von regenerativ erzeugtem Wasserstoff erzielt werden.

### Lösungsansatz

Die Projektpartner untersuchen unterschiedliche grüne Wasserstoffversorgungsketten, die sich für den Emdener Hafen eignen. Neben den unterschiedlichen Erzeugungsmöglichkeiten für Wasserstoff werden Wege der Distribution und Speicherung unter technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten beleuchtet.

Auf der anderen Seite werden potenzielle Wasserstoffabnehmer im und um den Emdener Hafen identifiziert und bewertet. Eine Untersuchung der notwendigen und förderlichen Rahmenbedingungen für die Bereitstellung, Distribution, Speicherung und

Anwendung von Wasserstoff rundet die Erkenntnisse ab.

Die Ergebnisse münden in eine Machbarkeitsstudie für innovative und umweltfreundliche Wasserstoffanwendungen im Seehafen Emden.

### Ergebnisse

Die Studie „WASh2Emden“ hat die Potenziale zur Initiierung einer grünen Wasserstoffwirtschaft im Emdener Hafen aufgezeigt. Hierbei sind alle Komponenten einer grünen Wasserstoffversorgungskette unter technischen und ökonomischen Gesichtspunkten analysiert worden. Das Potenzial ist insgesamt sehr groß, die Rahmenbedingungen für die Realisierung müssen jedoch noch angepasst werden. Nur so lassen sich im Hafen langfristig auch Emissionen mit Hilfe von grünem Wasserstoff senken.

Mit der Aufnahme konkreter Datenprofile lokaler Windkraftanlagen und der Verschneidung der Daten mit den meteorologischen Daten der letzten zehn Jahre konnte die tatsächliche Ausfallarbeit von Windkraftanlagen für die letzten Jahre und damit das Wasserstoffpotenzial aus Ausfallarbeit berechnet werden. Betrachtet man allein die Windkraftanlagen um den Emdener Hafen, kann von einem H<sub>2</sub>-Potenzial von 49 GWh (in 2017) ausgegangen werden. Hieraus hätten man theoretisch rd. ¼ der Stadt Emden ein Jahr lang mit grünem Strom versorgen bzw. 854t grünen Wasserstoff für mobile Anwendungen im Hafen herstellen können. Das Potenzial lokal große Mengen Wasserstoff aus sog. „Überschusswindstrom“ herzustellen ist grundsätzlich gegeben.

Die Projektergebnisse zeigen auch: technisch ist eine Wasserstoffwirtschaft gut und mittelfristig problemlos umsetzbar. Die Technologie ist weitestgehend erforscht. Viele Anwendungen sind bereits marktreif oder



**IHATEC**  
Innovative  
Hafentechnologien



Bundesministerium  
für Verkehr und  
digitale Infrastruktur

stehen kurz vor der Markteinführung. Unter den heutigen Rahmenbedingungen macht die Herstellung von grünem Wasserstoff bei Einsatz von konventionellem Netzstrom oder auch netzgebundenem Windstrom unter ökonomischen Gesichtspunkten nur Sinn, wenn man sich durch Ausnahmeregelungen - z.B. durch sehr große Energieverbräuche - von den hohen Umlagen befreien lassen kann.

Der direkte Vergleich der Produktionsmöglichkeiten aus ökonomischer Sicht zeigt, dass bei einer direkten Windstromnutzung im Vergleich zur Netzstromnutzung inklusive aller gesetzlichen Zulagen bis zu 50 Prozent der Kosten eingespart werden können.

Für die Initiierung einer Wasserstoffwirtschaft müssen die Rahmenbedingungen zu Gunsten CO<sub>2</sub>-armer Energieträger noch angepasst werden. Grüner Wasserstoff aus grünem Strom lässt sich schon heute kostengünstig herstellen, wenn Windkraft- oder Photovoltaikanlagen ohne Netzanbindung und damit auch ohne Förderung des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) im Betrieb sind und der Strom direkt zur Elektrolyse eingesetzt wird. Ökologisch gesehen ist Wasserstoff für viele Anwendungen sinnvoll, um CO<sub>2</sub>-Emissionen zu

reduzieren, er steht jedoch auch in Konkurrenz zur direkten Stromnutzung.

Grundsätzlich interessant für eine H<sub>2</sub>-Umstellung sind Züge, BHKWs, Busse, Gabelstapler, Pkw, Kleintransporter und Lkw. Besonders Züge (~300 kg/d), BHKW (~50–1.000 kg/d), Busse (~40 kg/d) und Lkw (~30–40 kg/d) eignen sich als Startanwendungen für die Initiierung einer H<sub>2</sub>-Wirtschaft, da diese regelmäßig mit größeren H<sub>2</sub>-Mengen versorgt werden müssen. Die Marktreife dieser Anwendungen ist absehbar.

Damit ist der Einsatz von Wasserstoff ein wichtiger Baustein der Energiewende im Hafen. Allerdings ist Wasserstoff nicht als Allheilmittel zu sehen und ökologisch nur sinnvoll, wenn er aus grünem Strom – besser noch sog. Überschusswindstrom – erzeugt wird. Er stellt dann eine wichtige Ergänzung unterschiedlicher Energieträger sowie Grundstoff für CO<sub>2</sub>-arme synthetische Kraftstoffe dar.

Die wesentlichen Herausforderungen sind nun die Kosten durch Skaleneffekte weiter zu senken und die richtigen politischen Hebel zu betätigen, damit grüner Wasserstoff im Vergleich zu fossilen Energieträgern auch wirklich wettbewerbsfähig wird.

### Verbundkoordinator

Niedersachsen Ports GmbH & Co. KG

### Projektvolumen

598.536,57 €  
(davon 72% Förderanteil durch BMVI)

### Projektlaufzeit

12/2018 – 05/2020

### Projektpartner

- abh INGENIEUR-TECHNIK GmbH
- DBI - Gastechnologisches Institut gGmbH  
Freiberg
- MARIKO Maritimes Kompetenzzentrum  
Leer gemeinnützige GmbH
- Tyczka GmbH

### Ansprechpartner

TÜV Rheinland Consulting  
Robert Kutz  
Tel.: +49 30 – 756874 201  
E-Mail: Robert.Kutz@de.tuv.com