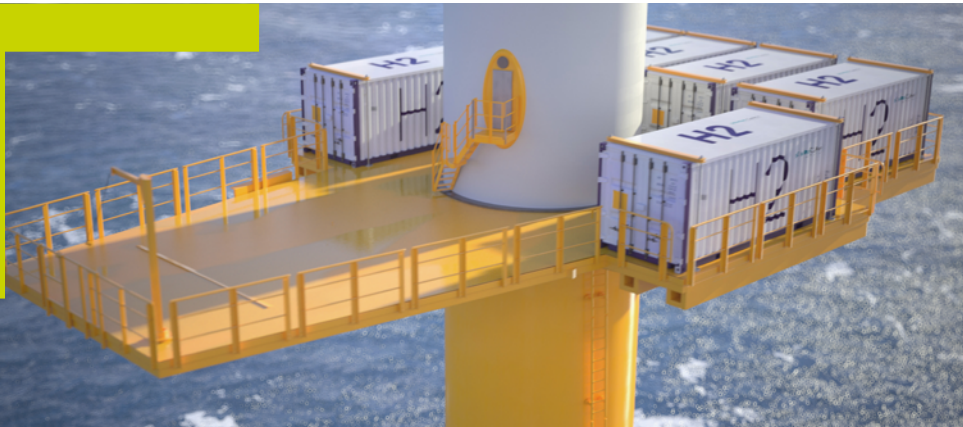


# H<sub>2</sub>Mare Update

02 / 2022



© Siemens Gamesa Renewable Energy

## Grüne Wasserstoffproduktion auf Hoher See: H<sub>2</sub>Mare

Auf dem Meer („offshore“) herrschen beste Bedingungen zur Erzeugung erneuerbaren Stroms. Im Projekt wird dieser Strom aus Windenergie erzeugt. Windenergieanlagen auf See erzeugen deutlich mehr und regelmäßiger Strom als ihre Pendanten an Land.

**Die Entwicklung einer innovativen Windenergieanlage steht im Zentrum von H<sub>2</sub>Mare.**

Erstmals soll es möglich sein, an einer Offshore-Anlage grünen Wasserstoff zu erzeugen – mit Hilfe eines integrierten Plattform-Konzeptes. Im Projekt werden auch Wasserstoff-Folgeprodukte auf hoher See hergestellt.

### Vorteile:

- Flächen mit großer Landentfernung sind nutzbar
- Beantragungs- und Bauprozess für die Netzanbindung entfällt
- das Übertragungsnetz wird entlastet
- Kosten sind deutlich geringer im Vergleich zu einer Erzeugung an Land

Innerhalb des Projektzeitraums von vier Jahren will H<sub>2</sub>Mare einen erheblichen Teil zum Wasserstoff-Standort Deutschland beitragen und die Erreichung von Klimazielen durch beschleunigte Treibhausgasreduktion unterstützen.

### Zahlen und Fakten zum Projekt

#### Partner:

32 (plus 2 assoziierte Partner)

#### Projektlaufzeit:

01.04.2021 bis 31.03.2025

#### Fördersumme:

über 100 Millionen EUR

H<sub>2</sub>Mare ist eines von drei Wasserstoff-Leitprojekten des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) zur Umsetzung der Nationalen Wasserstoffstrategie.

Liebe Leserinnen und Leser,

weltweit sind Wasserstoff und seine Folgeprodukte auf die große Bühne getreten und inzwischen ständiger Begleiter auch im öffentlichen Diskurs. Man muss nicht mehr zu Fachtagungen reisen und in technisch-wissenschaftlichen Magazinen blättern, um sich vertieft über Wasserstoff-Technologien zu informieren. Er ist nun prominenter Begleiter in jeglichen Medien. Aber „Wasserstoffproduktion auf hoher See?!“ – das ist für viele heute noch Neuland.

In den letzten Wochen und Monaten fand eine Reihe spannender Veranstaltungen und Präsenztermine statt und viele – vielleicht auch Sie – sind dem Aufruf von H<sub>2</sub>Mare-Koordinator Matthias Müller im vergangenen Editorial gefolgt, die Gelegenheit zu nutzen und sich vertieft mit uns und unseren H<sub>2</sub>Mare-Partnern auszutauschen. Sei es auf dem Tag der offenen Tür des Bundesministeriums für Bildung und Forschung in Berlin, auf der Prozessleitmesse AICHEMIA in Frankfurt oder der WindEnergy Hamburg – das Interesse an der Offshore-Erzeugung von Wasserstoff und seinen Folgeprodukten war groß und der generelle Zuspruch überwältigend.

Auf viele diverse Fragen haben wir bereits Antworten und konnten viele von Ihnen von unserem innovativen Ansatz überzeugen. Viele offene Herausforderungen gilt es allerdings noch in den kommenden Monaten und Jahren zu überwinden, damit die Technologie, die zum Gelingen der Energiewende und Erreichen der Klimaziele unabdingbar ist, kommerziell zum Einsatz kommen kann.

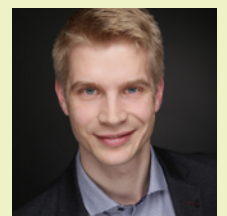
In unserem zweiten Newsletter widmen wir uns den ersten Entwicklungen, welche die 32 Projektpartner aus Forschung und Industrie in den vier Verbundprojekten OffgridWind, H<sub>2</sub>Wind, PtX-Wind und TransferWind bisher erarbeitet haben. Wir hoffen, auf diese Weise weitere spannende Dialoge mit Ihnen anzuregen.

Ich wünsche viel Spaß beim Lesen und lade Sie herzlich dazu ein, Anregungen und Rückfragen jederzeit über die aufgeführten Kontaktdaten an uns zu senden oder uns bei den kommenden Veranstaltungen persönlich anzusprechen.

Mit freundlichen Grüßen

Jens Artz,

DECHEMA e.V., Verbundkoordinator TransferWind



GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung



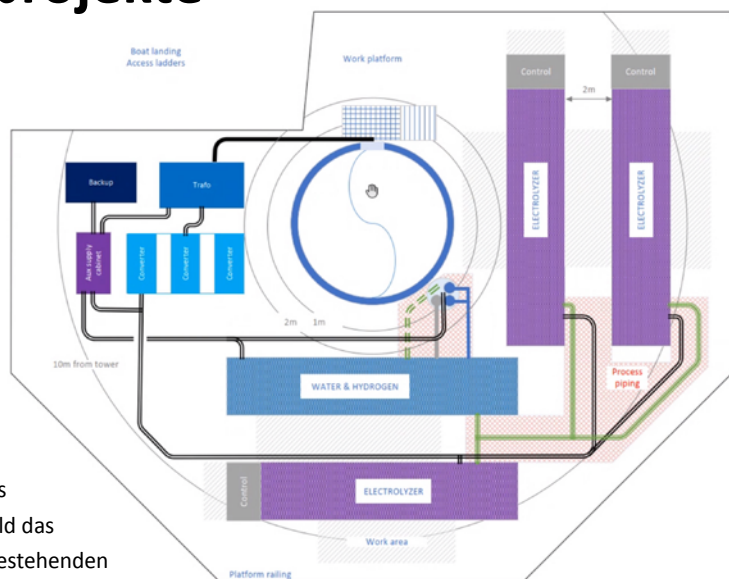
Folgen Sie uns auf LinkedIn >>>  
„Wasserstoff-Leitprojekt H<sub>2</sub>Mare“  
[www.linkedin.com/company/wasserstoff-leitprojekt-h2mare](https://www.linkedin.com/company/wasserstoff-leitprojekt-h2mare)

# Aktueller Stand Verbundprojekte

## OffgridWind

>>>

Im Teilprojekt OffgridWind arbeiten alle beteiligten Partner an der Kombination einer Windturbine mit dem Elektrolyseur. Nach erfolgreichem Beginn des Projektes werden jetzt die Details genauer betrachtet. Hierzu werden beispielsweise Testaufbauten geplant und zum Teil auch bereits realisiert. Des Weiteren werden weitere Details der Plattform untersucht, um eine optimierte Aufstellung der einzelnen Container zu gewährleisten. Dies geht einher mit der Überprüfung der einzelnen Teile in Bezug auf ihre optimierten Wartungsintervalle, damit der Service und die Wartung auf hoher See sichergestellt werden kann. Auch die Optimierung des Energie-Managements wird jetzt noch detaillierter betrachtet. Sobald das Modell ausgereift genug ist, werden wir damit beginnen, es in die bestehenden Windkraftanlagen-Modelle zu integrieren, wobei die gesamte Steuerlogik angewendet wird. Dies wird dann im Jahr 2023/2024 in der Onshore-Testanlage implementiert und während der Testphase weiterentwickelt.



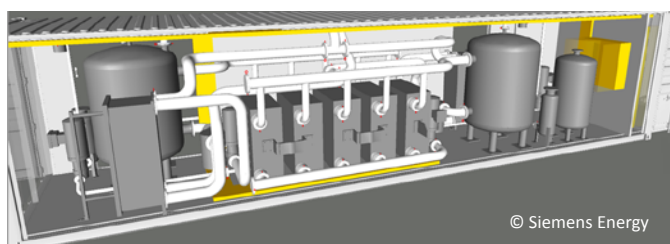
Test-Anordnung des Elektrolyseurs auf der Plattform  
(noch mit Back-Up-Kabelverbindung)

## H<sub>2</sub>Wind

>>>

Bei der detaillierteren Untersuchung des neuartigen Zelldesigns für die PEM-Wasserelektrolyse wird das Zell- und Stackdesign weiter vorangetrieben, um den extremen Anforderungen des Offshore-Betriebs standhalten zu können. In dem Verbundprojekt werden Prüffelder errichtet, um alle im Offshore-Betrieb auftretenden Beanspruchungen realitätsnah abzubilden. Für die Entwicklung eines Testprofils, welches z.B. die Offshore-Windbedingungen abbildet, wurde das dynamische Windangebot in Leistungsdaten überführt, um diese im Prüffeld nachzufahren. Im Bereich der Membran- und Materialoptimierung werden Untersuchungen zur Druckbeständigkeit und Gaspermeation von Membranen bei unterschiedlichen Last- und Druckniveaus durchgeführt. Weiterhin werden Messreihen zur Untersuchung des Einflusses von Verunreinigungen auf die Zellalterung durchgeführt.

Die Schwerpunkte Wasseraufbereitung und Flautenmanagement werden ebenfalls betrachtet und vorangetrieben. Erste Testresultate des Wasseraufbereitungssystems werden Ende 2023 erwartet. Für das Container-Layout werden verschiedene Szenarien bewertet. Im Fokus der Betrachtungen liegt neben der Wartungsfreundlichkeit auf hoher See auch das Handling in Bezug auf Montage und Transport.



Container-Layout des Elektrolysesystems

## TransferWind

>>>

Parallel zu den verschiedenen technischen Forschungs- und Entwicklungsarbeiten widmet sich das Verbundprojekt TransferWind vor allem übergreifenden und übergeordneten Fragestellungen rund um die unterschiedlichen nachhaltigen Wertschöpfungsketten. Neben der Betrachtung von Offshore-Aspekten zu Bau und Standardisierung sowie Normierung werden Potenziale und Umwelt- und Sicherheitsaspekte der offshore produzierten Energieträger und deren Versorgung ermittelt.

Im Rahmen dieses sehr dynamischen Prozesses konnten seit dem letzten Newsletter spannende Ergebnisse zusammengetragen werden. Dies umfasst zum Beispiel die Bestandsaufnahme relevanter Regularien im Offshore-Bereich oder die Erstellung eines integrierten Wassermanagements für PtX-Anwendungen als Startpunkt für das Rahmenkonzept von isolierten Offshore-Produktionsstandorten. Für einen erfolgreichen Wissenstransfer in die Öffentlichkeit ist es notwendig, möglichst früh die Basis für eine hohe gesellschaftliche Akzeptanz für diese neuartigen Technologien zu schaffen. Hierzu fand im Rahmen von TransferWind ein Workshop zum Thema Akzeptanzmanagement statt, zu dem Expertinnen und Experten aus der Wissenschaft und Industrie aus allen H<sub>2</sub>Mare-Verbänden beitrugen. Weitere Informationen finden Sie im Gastbeitrag in diesem Newsletter.

Im Rahmen des sogenannten „Wissenschaftsgremiums“, einer groß angelegten fachlichen Dialogplattform, werden kontroverse Themen zunächst projektintern diskutiert, um dann konsensual eine gemeinsame Basis für die analytische Betrachtung der gesamten Wertschöpfungsketten zu legen. Das nächste Wissenschaftsgremium ist für Anfang 2023 geplant. Auch externe Impulse zu übergreifenden Themen, wie z.B. Regulatorik, Standardisierung und technischen Fragestellungen, sind stets willkommen.

## PtX-Wind

>>>



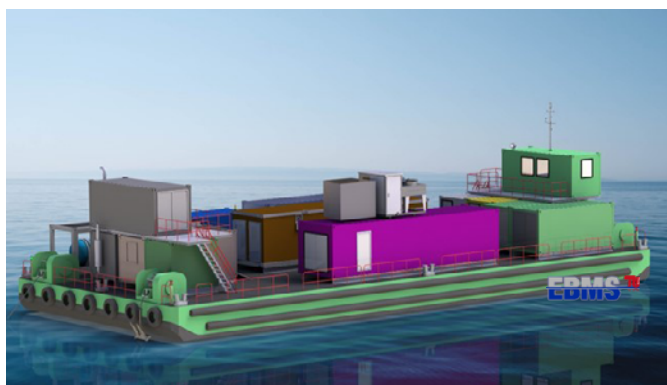
© Karlsruher Institut für Technologie, IMVT

*Forschungsinfrastruktur Energy Lab 2.0 des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT). Am Standort wird eine Direct-Air-Capture mit einer Festoxid-Elektrolyse des Deutschen Zentrums für Luft und Raumfahrt (DLR) und einer Fischer-Tropsch-Synthese mit Produktupgrading des KIT gekoppelt. Das übergeordnete Prozessleitsystem wird von der Universität Stuttgart beauftragt.*

In den letzten Monaten wurde im Verbundprojekt PtX-Wind intensiv an den modularen Containern gearbeitet, die zunächst am Energy Lab 2.0 errichtet werden sollen.

Dort werden einzelne Module verschiedener Partner miteinander verschaltet, in Betrieb genommen und getestet, bevor sie dann offshore zum Einsatz kommen.

Die für die Offshore-Versuchsplattform geplante Anlagenkonfiguration konnte ermittelt werden und besteht im Kern aus einer Direct-Air-Capture (DAC), einer Festoxid-Elektrolyse (SOEC) und einer Fischer-Tropsch-Synthese mit integriertem Produktupgrading. Mit dem Produktupgrading, bestehend aus Hydrocracking und Hydro-treatment zur Hydrierung, Spaltung und Isomerisierung, sowie einer anschließenden Produktauftrennung, wird eine direkte Erzeugung von eKerosin aus CO<sub>2</sub> aus der Luft, Strom und Wasser ermöglicht. Die Inbetriebnahme des Fischer-Tropsch-Containers am Energy Lab 2.0 ist auf den 31.03.2023 geplant.



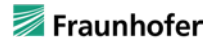
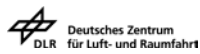
© TU Berlin, EBMS

Zusätzlich wird die Meerwasserentsalzung zur Bereitstellung von VE-Wasser (vollentsalztes Wasser) und die Abwassernachbehandlung untersucht. Ein übergeordnetes Prozess-Leitsystem wird einen abgestimmten Betrieb ermöglichen.

Damit die einzelnen Module offshore zum Einsatz kommen können, werden diese auf einer schwimmenden Versuchsplattform platziert. Dabei muss in der Planung die Stromversorgung, die stoffliche Speicherung als auch die Logistik zur Versorgung der Plattform berücksichtigt werden. Nach dem Betrieb am Energy Lab 2.0 werden die Container zur Versuchsplattform transportiert und dort zunächst im sicheren Hafen erneut in Betrieb genommen und getestet. Nach der Bestimmung eines geeigneten Wetterfensters wird dann ein Offshore-Betrieb stattfinden.

*Generische Darstellung einer Offshore-Versuchsplattform des Verbundprojektes PtX-Wind. Für die Planung der Versuchsplattform arbeiten die Technische Universität Berlin (TUB), das DLR, EnBW, Siemens Gamesa, Northland Power, Wind MW und das KIT gemeinsam an der Realisierung.*

# Starke Partner im Leitprojekt **H<sub>2</sub>Mare** !



## Gastbeitrag Akzeptanzmanagement

&gt;&gt;&gt;

# Information, Kommunikation und Beteiligung – wie Akzeptanzmanagement den Ausbau Erneuerbarer Energien unterstützen kann

Gastbeitrag von Marlen Sunnyi Bohne, Projektmanagerin bei der Stiftung OFFSHORE-WINDENERGIE



© Canva

Für das Gelingen der Energiewende ist ein zügiger Ausbau Erneuerbarer Energien entscheidend, der den Markthochlauf von grünen Wasserstoff-Technologien und seiner Folgeprodukte miteinschließt. Damit dies gelingen kann, bedarf es einer weitgehenden gesellschaftlichen Akzeptanz neuartiger Technologien sowie ihrer praktischen Anwendungen. Dadurch kann nicht nur potenziellen Konflikten und Widerständen entgegengewirkt, sondern auch eine aktive Mitwirkung der allgemeinen Öffentlichkeit und weiterer involvierter Akteursgruppen erzielt werden. Ein Lösungsansatz kann ein begleitendes Akzeptanzmanagement bieten, welches sowohl Informations- und Kommunikationsmaßnahmen als auch Beteiligungsmöglichkeiten umfasst. Zu diesem Thema organisierte die Stiftung OFFSHORE-WINDENERGIE am 30. August 2022 ein erstes Wissenstransferformat. An dem vierstündigen Online-Workshop nahmen rund 45 Expertinnen und Experten aus Wirtschaft und Forschung teil.

Die Veranstaltung bot neben Impulsvorträgen zu theoretischen Grundlagen der Akzeptanzforschung und Erkenntnissen aus der Praxis auch interaktive Programmpunkte. So entwickelten die Teilnehmenden beispielsweise mittels einer exemplarischen Wasserstoff-Projektkette mögliche Maßnahmen und formulierten Chancen und Hürden der Umsetzung. Fazit: Es herrscht ein positiver Grundtenor in Bezug auf regenerative Energien, dennoch bestehen noch Bedenken und vor allem Wissenslücken, die es durch kontinuierliche Information und wechselseitige Kommunikation zu schließen gilt.

Die Videoaufzeichnung der Veranstaltung ist [hier](#) abrufbar.



## Veranstaltungen

>>>

# H<sub>2</sub>Mare präsentiert sich!

## H<sub>2</sub>Mare-Konferenz am 8. und 9. Juni 2022 in Berlin

Am 8. und 9. Juni traf sich die H<sub>2</sub>Mare-Familie in Berlin zur ersten vor-Ort-Projekt-Konferenz. Tag eins war öffentlich und wurde zusätzlich gestreamt. Klares Ziel: einen Überblick über H<sub>2</sub>Mare zu vermitteln!

An Tag zwei wurde projektintern „hart und herzlich“ diskutiert und gearbeitet. Sehr hilfreich waren hier die Vorträge der „Praktiker“ von Siemens Gamesa und RWE. Es zeigte sich, dass die technischen Risiken der Kombination aus Offshore-Windenergie- und Wasserstoffherzeugung weitestgehend überschaubar sind, wohingegen die Chancen/Potentiale nahezu unbegrenzt sind – weltweit!

Alle waren sich einig: Von besonderer Bedeutung ist die proaktive Arbeit mit (lokalen) Stakeholdern. Mögliche Ressourcenknappheit und Recycling von Rohstoffen sind wichtige Themen und könnten die Ausbaupläne bremsen.



*Die H<sub>2</sub>Mare-Konferenz war ein voller Erfolg und hat das Projekt wieder einen Schritt vorangebracht.*



## ACHEMA vom 22. bis 26. August 2022 in Frankfurt am Main

H<sub>2</sub>Mare war 2022 erstmals auch auf der diesjährigen ACHEMA in Frankfurt präsent. Die ACHEMA ist eine internationale Leitmesse im Chemieanlagenbau - hier tummeln sich eigentlich nicht die gewohnten „Wind-Kernkunden“. Umso spannender war es, welche Gespräche wir führen konnten. Die Eröffnungs-Podiumsdiskussion war schließlich total überfüllt und auch bei der anschließenden Session mit Präsentationen zu H<sub>2</sub>Mare wurde konstruktiv und intensiv diskutiert.



*Der Messestand wurde gut besucht: Neben wissenschaftlich Interessierten suchten zahlreiche Unternehmensvertreter von Zulieferern das Gespräch mit uns.*



## AquaSummit am 28. August 2022 in Salzgitter

Wir von H<sub>2</sub>Mare hatten am 28. August die tolle Gelegenheit, auf dem jährlichen Treffen der AquaVentus-Initiative den aktuellen Stand des Forschungsprojektes zu präsentieren. Das übergreifende Ziel von AquaVentus ist die Realisierung von bis zu 10GW Offshore-Winderzeugung für grünen Wasserstoff bis 2035 in der deutschen Nordsee, sowie die Etablierung einer dazugehörigen Transportinfrastruktur (AquaDuctus). Die Präsentation wurde sehr gut aufgenommen und Gespräche vor Ort ermöglichten einen sehr interessanten Austausch.



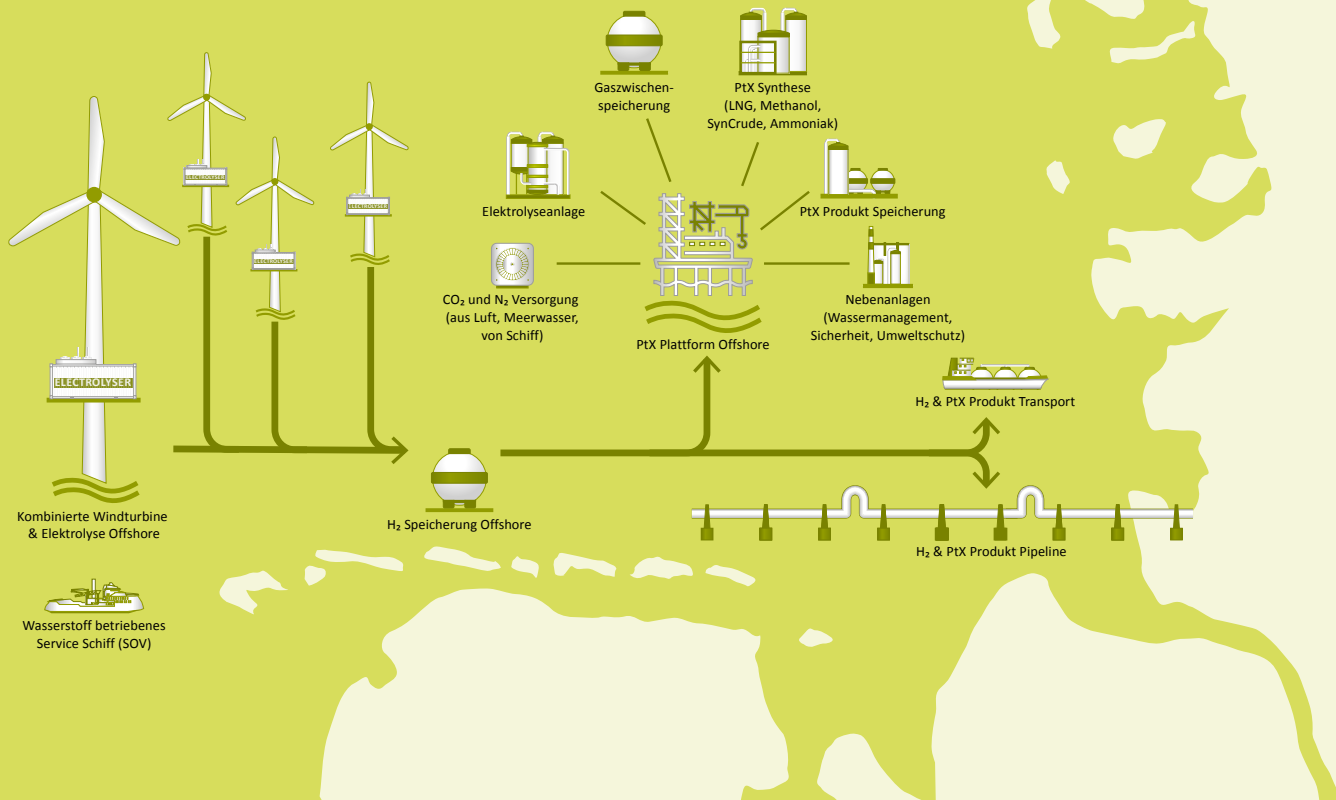
*Auf der WindEnergy Hamburg konnten wir anhand der hohen Nachfrage und dem Interesse auf unserem Messestand feststellen, dass wir mit der Produktion von Wasserstoff auf hoher See auf dem richtigen Weg sind, um die gesteckten Klimaziele zu erreichen.*

## WindEnergy vom 27. bis 30. September in Hamburg

Mit hohen Erwartungen bereitete das Technologie Plattform Office (TPO) von H<sub>2</sub>Mare den Auftritt auf der diesjährigen Windenergie Hamburg vor, die in der letzten Septemberwoche stattfand. Schließlich ist dies DIE Messe, die die Windindustrie nahezu vollständig abbildet. H<sub>2</sub>Mare präsentierte sich mit den anderen Wasserstoff-Leitprojekten H<sub>2</sub>Giga und TransHyDE am Gemeinschaftsstand in Halle A2.

Die Erwartungen wurden nicht enttäuscht! Klaus Litty, Projektmanager im TPO, zieht folgendes Fazit: „Das hohe Interesse von Windparkbetreibern, Projektentwicklern und Komponenten-Lieferanten national und vor allem aus dem asiatischen Raum zeigt, dass wir mit H<sub>2</sub>Mare einen realen und hohen Industriebedarf bedienen. Wir überlegen nun, wie wir die sich abzeichnenden Chancen für das H<sub>2</sub>Mare-Konsortium noch stärker ausnutzen können, um die Offshore-Wasserstoffherzeugung noch stärker voranzutreiben.“





## Schreiben Sie uns!

[h2mare@iwes.fraunhofer.de](mailto:h2mare@iwes.fraunhofer.de)

## Folgen Sie uns!

[www.linkedin.com/company/wasserstoff-leitprojekt-h2mare](https://www.linkedin.com/company/wasserstoff-leitprojekt-h2mare)

## Herausgeber:

Technology Platform Office (TPO):

Matthias Müller (Siemens Energy)

Klaus Litty (Fraunhofer IWES)

Heike Gehritz (Fraunhofer IWES)

Dieser Newsletter erscheint zweimal pro Jahr  
in deutscher und englischer Sprache.

[www.h2mare.de](http://www.h2mare.de)

*Übertragbarkeit*

*Potential von H<sub>2</sub> & PtX*

*Umwelt & Sicherheit*

*Regulatorik & Normen*

*Allgemeine Öffentlichkeit & Gesellschaft*

*Technologie Offshore Wind & H<sub>2</sub>*

