

H₂Mare Update

02 / 2023



Online auf „Offshore“-Mission

In virtueller Meeresumgebung einen eigenen Offshore-Windpark errichten und Grünen Wasserstoff produzieren: Im neuen Browserspiel „Offshore – das H₂Mare Game“ können Neugierige genau das tun – und dabei die in H₂Mare erforschten Zukunftstechnologien spielerisch am Bildschirm erproben.

Ziel des Spiels ist es, innerhalb einer begrenzten Zeit möglichst viele Punkte zu sammeln. Dabei gehen sowohl die produzierten Mengen an Grünem Wasserstoff und seinen Folgeprodukten, erledigte Aufträge aus der Wirtschaft als auch umweltfreundliches Verhalten in den Punktestand ein. Integrierte Aufgaben und Quizfragen ergeben weitere Punkte und testen das Wissen der Spielenden. In das Spiel sind aktuelle Zahlen und Forschungsdaten aus H₂Mare eingeflossen, die den wissenschaftlichen Qualitätsanspruch sichern. Dafür arbeiteten Expertinnen und Experten aus dem Wasserstoff-Leitprojekt eng mit dem Entwicklerteam zusammen. Für ein authentisches Erlebnis flossen auch Daten zu realistischen Wittereinflüssen und Umweltereignissen ein.

Der Gaming-Ansatz soll vor allem Jüngere für die Zukunftstechnologien begeistern. „Mit unseren bisherigen Informationsmaßnahmen erreichen wir primär erwachsenes Fachpublikum. Durch Gamification schneiden wir unser Angebot nun zusätzlich auf eine technikaffine, junge Zielgruppe zu und fördern durch Spielspaß und Interaktion ihr Interesse an den in H₂Mare entwickelten Wasserstoff- und Power-to-X-Technologien“, erklärt Dr.-Ing. Klaus Litty, Leiter Großprojektmanagement und -koordination am **Fraunhofer IWES** und Projektmanager H₂Mare.

„Offshore – das H₂Mare Game“ kann kostenfrei und ohne Anmeldung oder vorherige Installation unter www.h2mare.info gespielt werden. Es ist kompatibel mit den gängigen Browsern für Desktop-PCs sowie Smartphones und Tablets.

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Liebe Leserinnen und Leser,

aus den Laboren, wissenschaftlichen Papieren und Fachzeitschriften heraus haben Wasserstofftechnologien ihren Platz mitten in der Gesellschaft eingenommen. Wir bei H₂Mare möchten ebenfalls dazu beitragen, die zum Teil noch in der Nische steckenden Offshore-Wasserstofftechnologien in den öffentlichen Diskurs zu tragen und so den Weg für eine sichere und nachhaltige Umsetzung zu bereiten. Dafür haben wir innovative Ansätze entwickelt. So haben wir ein offenes Wissenschaftsgremium ins Leben gerufen, in dem wir fachübergreifend zu relevanten Themen diskutieren. Daraus sind inzwischen eine Handvoll eigenständiger Arbeitskreise entstanden, die sich gezielt übergreifenden Themen der Regulatorik, Akzeptanz und technischen Aspekten, vergleichenden Analysen sowie dem Flautenmanagement widmen. Wir analysieren intensiv, welche Regularien für die Offshore-Produktion von Wasserstoff und PtX-Produkten relevant sind, und treten aktiv an Stakeholder und Behörden heran, um möglichst frühzeitig gemeinsam daran zu arbeiten. Indem die Entwicklung der Technologie und Regulatorik Hand in Hand gehen, sollen spätere Genehmigungsprozesse erleichtert werden. Die Einbindung und Aufklärung der betroffenen Bevölkerungsgruppen ist für uns von hoher Bedeutung. Deswegen freuen wir uns besonders über die Veröffentlichung des „Meer & Küste“-Magazins, welches einen Beitrag zur Information insbesondere der Menschen entlang der Küste leistet und das Bewusstsein für die Potenziale aber auch Herausforderungen der Offshore-Erzeugung von Grünem Wasserstoff schärft.

Ein Highlight und gänzlich anderer Ansatz, neuartige Offshore-Technologien und begleitende Aspekte wie Umweltschutz verständlich zu machen, ist zweifelsfrei unser H₂Mare Game „Offshore“. Dort dürfen Sie die in H₂Mare erforschten und entwickelten Zukunftstechnologien schon heute virtuell bestaunen und sich ihren eigenen Offshore-Park aufbauen – Spielspaß garantiert. Wenn Sie nun schon Lust bekommen haben sollten, probieren Sie es doch direkt aus!

Wie in diesem Jahr, werden wir auch 2024 wieder Bürgerdialoge und Wissenstransferevents organisieren und auf Messen und Ausstellungen vertreten sein. Nutzen Sie diese Gelegenheiten, um mit uns in den direkten Austausch zu gehen und Ihre Anliegen und Fragen zu stellen. Ihre Perspektiven sind für uns von unschätzbarem Wert, damit wir unsere wegweisenden Technologien erfolgreich voranbringen – mit Ihnen gemeinsam.

Mit freundlichen Grüßen,
Hanna Dura
DECHEMA e.V.,
Koordinatorin TransferWind

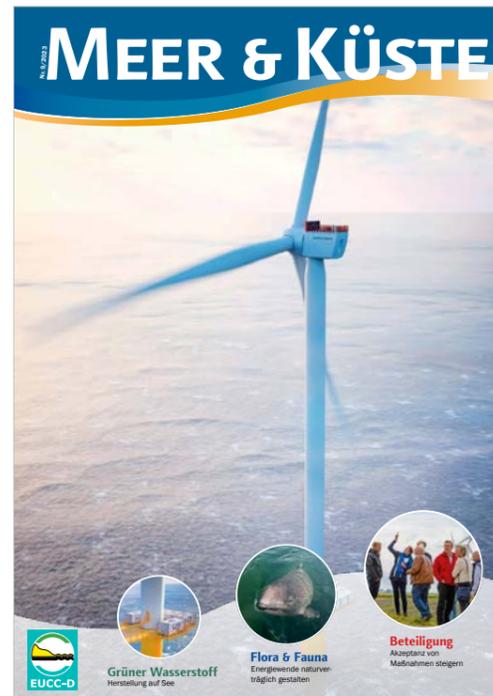


Magazin „Meer & Küste“ gibt Einblicke in H₂Mare

Frischer Lesestoff für die Offshore-Wasserstoff-Community: H₂Mare-Projektpartner **EUCC – Die Küsten Union Deutschland** hat das Magazin „Meer & Küste“ veröffentlicht. Darin finden sich auch Erklärstücke, Hintergrundartikel und Infografiken zur aktuellen H₂Mare-Forschung.

Thematisiert werden u.a. die technischen, räumlichen und ökonomischen Voraussetzungen von auf See produziertem, Grünem Wasserstoff und seinen Folgeprodukten, die ökologischen Auswirkungen von Offshore-Windkraftanlagen und Fragen der gesellschaftlichen Akzeptanz. H₂Mare-Koordinator Matthias Müller spricht im Interview zudem darüber, wann die Offshore-Technologie Realität werden könnte und wie sie helfen kann, unabhängiger von klassischen fossilen Energielieferanten zu werden.

Das Magazin richtet sich insbesondere an die Bevölkerung der norddeutschen Küste und Gäste, spricht aber auch Schulklassen sowie Fachleute aus Universitäten, Behörden und Vereinen an. Es ist kostenfrei in zahlreichen Tourist-Informationen, Jugendherbergen, Museen, (Umwelt-)Bildungseinrichtungen, wissenschaftlichen Institutionen und Behörden im norddeutschen Raum sowie online unter www.eucc-d.de erhältlich.



Cover des Magazins „Meer & Küste“

© EUCC-D/Siemens Gamesa

Akzeptanz von Offshore-Technologien stärken

Die Öffentlichkeit über die Chancen und Herausforderungen der in H₂Mare erforschten Offshore-Technologien aufklären, um Verständnis und Akzeptanz zu schaffen – das ist das Kernanliegen der H₂Mare-Arbeitsgruppe Akzeptanz.

Beim letzten Treffen unter Leitung von Dr. Laura Schmidt (**Helmholtz-Zentrum Hereon**) und Marlen Sunnyi Bohne (**Stiftung OFFSHORE-WINDENERGIE**) erarbeiteten die AG-Mitglieder Ideen zu möglichen Kommunikationsanlässen und -maßnahmen, ordneten Akteursgruppen innerhalb einer Stakeholdermatrix ein und lieferten Input für Themenfelder und die weitere Ausgestaltung von geplanten Fokusgruppen.

Übergeordnetes Ziel der AG ist es, die Projektpartner für das für eine erfolgreiche Energiewende zentrale Thema Akzeptanz zu sensibilisieren, zu informieren und letztlich zu befähigen, Methoden und Ansätze in ihre eigene Projektarbeit zu integrieren. Die Teilnahme steht allen H₂Mare-Projektpartnern offen. Geleitet wird die Initiative von der Stiftung OFFSHORE-WINDENERGIE, dem Helmholtz-Zentrum Hereon, der EUCC – Die Küsten Union Deutschland, DECHEMA und dem Fraunhofer IWES.



Mitglieder der AG Akzeptanz diskutieren bei ihrem ersten Workshop im Juni 2023 in Frankfurt

© Stiftung OFFSHORE-WINDENERGIE

H₂Mare-Partner ergründen regulatorischen Rahmen für Offshore-Wasserstoff

Welchen rechtlichen Rahmen gibt es bereits für Offshore-Plattformen, auf denen Wasserstoff oder andere Power-to-X-Produkte produziert werden – und wo existiert noch Weiterentwicklungsbedarf?

Das Thema Regulatorik spielt in H₂Mare eine wesentliche Rolle, zum Beispiel für einen geregelten und sicheren Bau und Betrieb der in H₂Mare entwickelten Offshore-Plattformen. Damit die Anlagen zulassungsfähig sind, benötigen die Entwicklerinnen und Entwickler grundlegende Informationen zu den gestellten Anforderungen. Dabei sind insbesondere konstruktive und umweltrechtliche Aspekte bei Auslegung und Betrieb zu berücksichtigen. Aktuell bestehen hier noch rechtliche Unsicherheiten, welche die Technologieentwicklung und den Markthochlauf hemmen.

In einem von H₂Mare-Projektpartner **cruh21** organisierten Workshop wurden diese Unsicherheiten gemeinsam identifiziert und adressiert. Dabei konnten mehrere Bedarfe bei der Anreizsetzung zur Initiierung von Offshore-Wasserstoff-Projekten und bezüglich der Voraussetzungen für die Vorhabenzulassung zusammengetragen werden.

Aktualität besitzt das Thema aufgrund des sogenannten Sonstigen Energiegewinnungsbereichs „SEN-1“ im Flächenentwicklungsplan für die Nordsee des Bundesamts für Seeschifffahrt und Hydrographie. In einem zukünftigen Ausschreibungsverfahren können sich Unternehmen oder Konsortien darauf bewerben, auf dieser Fläche das erste Offshore-Wasserstoff-Projekt Deutschlands zu realisieren.



Symbolbild eines Offshore-Windparks

© Siemens Gamesa

Neu formierter H₂Mare-Beirat liefert wichtige Impulse



© H₂Mare/Dirk-Oliver Schmidt

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer des H₂Mare-Beiratstreffens im November 2023 in Berlin

Auf den Spuren von Bundeskanzler Scholz und Bundeswirtschaftsminister Habeck wandelten am 14. November 2023 die Teilnehmerinnen und Teilnehmer des ersten physischen H₂Mare-Beiratstreffens in Berlin. Nur wenige Tage nach der offiziellen Eröffnung konnten sie sich im Rahmen einer Werksführung bei Gastgeber und H₂Mare-Projektpartner **Siemens Energy** ein Bild von der neuen Gigawatt-Fabrik für Elektrolyseure machen. Anschließend diskutierten Beirat und das Koordinationsteam gemeinsam über den Stand des Projekts sowie aktuelle und kommende Herausforderungen in H₂Mare.

„Wir danken unseren Beiratsmitgliedern für die intensive Diskussion und die wertvollen Anregungen, unter anderem auch zur noch aktiveren Kommunikation unserer Aktivitäten und Ergebnisse in

verschiedene Anspruchsgruppen hinein“, resümiert Projektkoordinator Matthias Müller.

Der H₂Mare-Beirat war im Juli 2023 zu seiner konstituierenden Sitzung zusammengekommen. Ihm gehören sieben externe Expertinnen und Experten aus unterschiedlichen Fachgebieten an: Dr. Thorsten Hauck (VDEh Betriebsforschungsinstitut), Prof. Dr. Andreas Löschel (Ruhr-Uni Bochum), Sybille Riepe (Motum GmbH), Jörg Singer (Aqua Ventus Förderverein e.V.), Stefan Thimm (BWO), Dr. Finn Andreas Viehberg (WWF Deutschland) und Dr. Kirsten Westphal (BDEW). Sie beraten H₂Mare etwa zur strategischen Ausrichtung von Forschungsthemen und gewähren einen Blick über den Projektzeitraum hinaus.

Rückblick auf das zweite Halbjahr 2023

>>>

H₂Mare präsentiert sich der Öffentlichkeit

In der zweiten Hälfte 2023 ging es für H₂Mare auf Veranstaltungstour. Im August präsentierte sich das Projekt auf Einladung des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) beim **Tag der offenen Tür** in Berlin Groß und Klein. Auf den weiteren Stationen ging es für Fachmessen, zusammen mit Kolleginnen und Kollegen der Leitprojekte H₂Giga und TransHyDE, im September in den Norden (**Husum Wind**), im November in den Westen (**European Hydrogen Week in Brüssel**) und im Dezember in den Süden (**Hydrogen Dialogue in Nürnberg**). Expertinnen und Experten aus dem Projekt konnten dabei viele Fragen zum Status quo der Forschungsarbeiten beantworten, exklusive Einblicke ins Projekt geben und schließlich selbst von dem wertvollen Austausch profitieren. Nachfolgend finden Sie einige Impressionen.



© Andrei Salavei

Daumen hoch für die Wasserstoff-Leitprojekte

Tag der offenen Tür im BMBF, Berlin



© H₂Mare/Christian Hiemisch

OffgridWind-Koordinator Thomas Schwabe präsentierte am H₂Mare-Stand das Modell einer Offshore-Windturbine mit Elektrolyseur

Husum Wind

Kevin Schalk (Fraunhofer IWES) testet das neue H₂Mare Game „Offshore“ auf der Husum Wind 2023



© H₂Mare/Helke Gehritz

Unter dem Motto „Neue Horizonte, neue Chancen – Wissen, das uns weiterbringt!“ präsentierten sich ausgewählte, vom BMBF geförderte Initiativen und Projekte einem bunten Publikum



© H₂Mare/Christian Hiemisch

European Hydrogen Week, Brüssel



© Ulrike Möllmert

H₂Mare war am Gemeinschaftsstand der Wasserstoff-Leitprojekte in Brüssel mit Kolleginnen und Kollegen aus allen Verbundprojekten vertreten



© H₂Mare

Hydrogen Dialogue, Nürnberg



© H₂Mare



© H₂Mare/Christian Hiemisch

Gut besucht: der Leitprojekte-Stand Anfang Dezember auf dem Hydrogen Dialogue in Nürnberg

Nächste wichtige Termine

Hannover Messe
22.–26. April 2024, Hannover
www.hannovermesse.de

H₂Mare-Konferenz
6.–7. Juni 2024, Berlin
www.h2mare.de

ACHEMA
10.–14. Juni 2024, Frankfurt am Main
www.chema.de

Zahlen und Fakten zum Projekt

Partner:
32 (plus 2 assoziierte Partner)

Fördersumme:
über 100 Millionen EUR

Projektlaufzeit:
01.04.2021 bis 31.03.2025

H₂Mare ist eines von drei Wasserstoff-Leitprojekten des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) zur Umsetzung der Nationalen Wasserstoffstrategie.

Tests zur Meerwasserentsalzung für die Offshore-Elektrolyse haben begonnen

Um Wasserstoff per Elektrolyse herzustellen, braucht es hochreines Wasser. Im Offshore-Bereich steht jedoch nur salzhaltiges Meerwasser zur Verfügung, das aufwändig filtriert, aufbereitet und entsalzt werden muss, bevor es für die Elektrolyse nutzbar ist.

Im Rahmen des **H₂Mare-Projekts H₂Wind** haben Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des **Fraunhofer IWES** in Bremerhaven erste Tests gestartet mit dem Ziel, das Zusammenspiel von Offshore-Windenergie, Elektrolyse und Meerwasserentsalzung zu untersuchen.



© Fraunhofer IWES

Testeinheit für die Meerwasserentsalzanlage

Im Fokus der Tests liegt zunächst eine Meerwasserentsalzanlage, die ein Vakuumdestillationsverfahren mit nachgeschalteter Wasseraufbereitung nutzt. Ziel ist es, Betriebspunkte festzulegen und das Anlagenverhalten zu charakterisieren, um die Anlage im späteren Verlauf direkt mit einem Elektrolyseur zu koppeln und unter Realbedingungen testen zu können.

Bei der Kopplung soll nicht nur der Elektrolyseur mit ausreichend Reinstwasser versorgt, sondern auch die Abwärme des Elektrolyseurs für den Entsalzungsprozess genutzt werden, um den Gesamt-

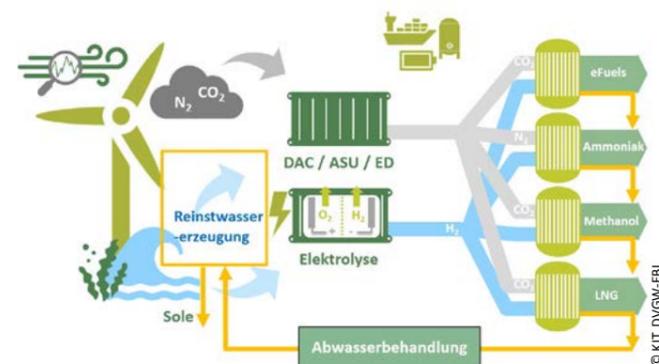
wirkungsgrad signifikant zu steigern. Angesichts des dynamischen, von wechselnden Windbedingungen und Regelparametern abhängigen Verhaltens einer Windenergieanlage ist die präzise Abstimmung zwischen Entsalzungsanlage und Elektrolyseur dabei entscheidend.

Die Tests am Fraunhofer IWES tragen dazu bei, die Technologie für den Offshore-Bereich zu optimieren, den Einsatz von erneuerbaren Energien effizienter zu gestalten und somit die Energiestabilität von morgen zu gewährleisten.

Wassermanagement bei Power-to-X-Prozessen

Wasser wird nicht nur für die Erzeugung von Wasserstoff durch Elektrolyse benötigt, es spielt auch eine zentrale Rolle bei verschiedenen Power-to-X-Prozessen auf einer Offshore-Plattform: als Reaktionspartner, als Kühlwasser und bei den Synthesen von Energieträgern aus Kohlenstoffdioxid und Wasserstoff, wo es als Reaktionsprodukt anfällt. Diese Aspekte der Wassernutzung werden im **H₂Mare-Projekt PtX-Wind** unter Leitung des **Deutschen Vereins des Gas- und Wasserfaches e.V. am Engler-Bunte-Institut (DVGW-EBI)** in Karlsruhe und **DECHEMA** eingehend betrachtet und systematisch evaluiert. Daraus werden konkrete Aufbereitungsverfahren für alle Schritte der potenziellen PtX-Prozesse konzipiert und untersucht (Meerwasserentsalzung, Wasserbereitstellung, Kühlwasser, Prozess- und Abwasser).

Im Bereich des Abwassermanagements wird untersucht, wie die Entnahme von Wasser aus dem Meer möglichst geringgehalten werden kann und Prozessabwässer durch Abwasserbehandlungen so aufgearbeitet werden können, dass sie wieder als Ausgangsstoff in der Elektrolyse oder einer Synthese Einsatz finden können (Zero-Discharge-Ansatz). Erste Anlagen für die Laboruntersuchungen von Prozessabwässern sind im Sommer 2023 vom **DVGW-EBI** in Betrieb genommen worden.



© KIT, DVGW-EBI

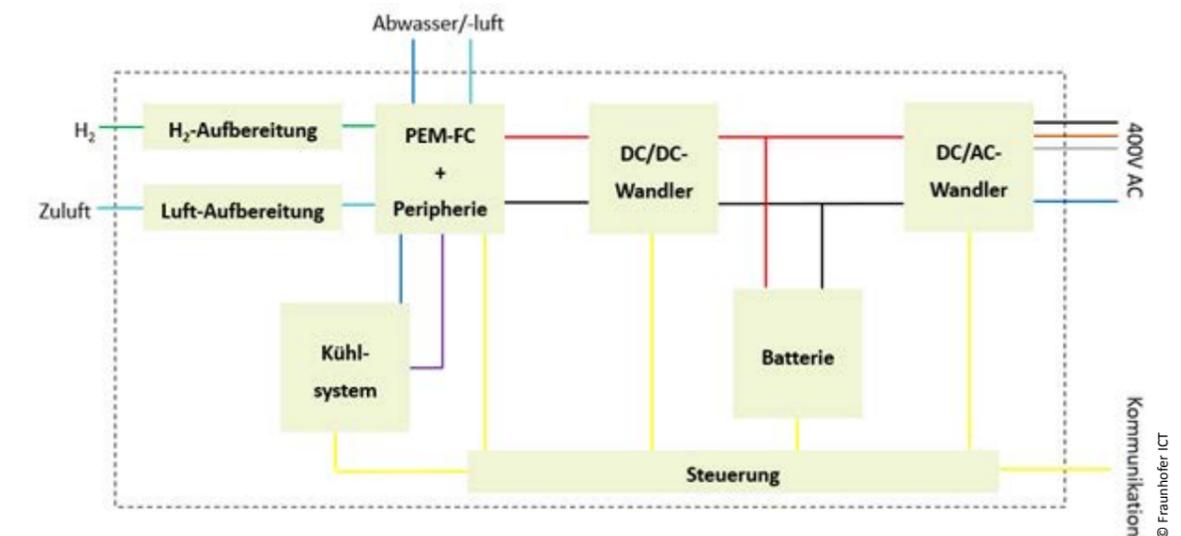
Wasserkreislauf auf der Offshore-Plattform

Energieversorgung der Offshore-Anlage bei Windstille: Welche Technologie ist am besten geeignet?

Die Energieversorgung einer Windkraftanlage muss auch bei Windstille, wenn die Windturbine sich nicht dreht und damit kein Strom produziert wird, sichergestellt werden. Bei herkömmlichen Windkraftanlagen geschieht dies über die Anbindung ans Stromnetz. Im **H₂Mare-Projekt Offgrid-Wind** wird auf eine solche Anbindung verzichtet, da die Offshore-Windkraftanlage zur Wasserstoffproduktion eingesetzt werden soll und somit autark arbeiten kann. Zur Stromversorgung wird der verfügbare, selbst produzierte Wasserstoff verwendet.

Bei der Nutzung von Wasserstoff zur Erzeugung elektrischer Energie stehen zwei Optionen zur Verfügung: der Wasserstoff-Verbrennungsmotor mit Generator und die Wasserstoff-Brennstoffzelle. Am **Fraunhofer ICT** wird untersucht, welche Lösung hinsichtlich gegebener Anforderungen wie Effizienz, Wirtschaftlichkeit und Lebensdauer am besten geeignet ist.

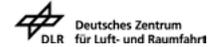
In einem ersten Schritt wurden dazu Mitte 2023 Simulationsmodelle des Energieversorgungssystems für beide Energiewandler aufgebaut. Anschließend wurden verschiedene Belastungsszenarien definiert, z. B. für einen kurzen und einen langen, windstillen Zeitraum, und mit dem Modell gerechnet. Damit wird eine Bewertung der Systeme hinsichtlich Effizienz und Wasserstoffverbrauch möglich. Aktuell laufen die Untersuchungen mithilfe des Modells, erste Ergebnisse sind für Anfang 2024 geplant.



© Fraunhofer ICT

Schematische Darstellung eines Energieversorgungssystems mit Brennstoffzelle und Batteriespeicher

Unsere Partner im



Herausgeber

Technology Platform Office (TPO):

Matthias Müller (Siemens Energy)

Klaus Litty (Fraunhofer IWES)

Heike Gehritz (Fraunhofer IWES)

Christian Hiemisch (Fraunhofer IWES)

Jonas Thamm (Fraunhofer IWES)

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



Besuchen Sie uns

www.h2mare.de



Schreiben Sie uns

h2mare@iwes.fraunhofer.de



Folgen Sie uns

H₂Mare