AquaVentus

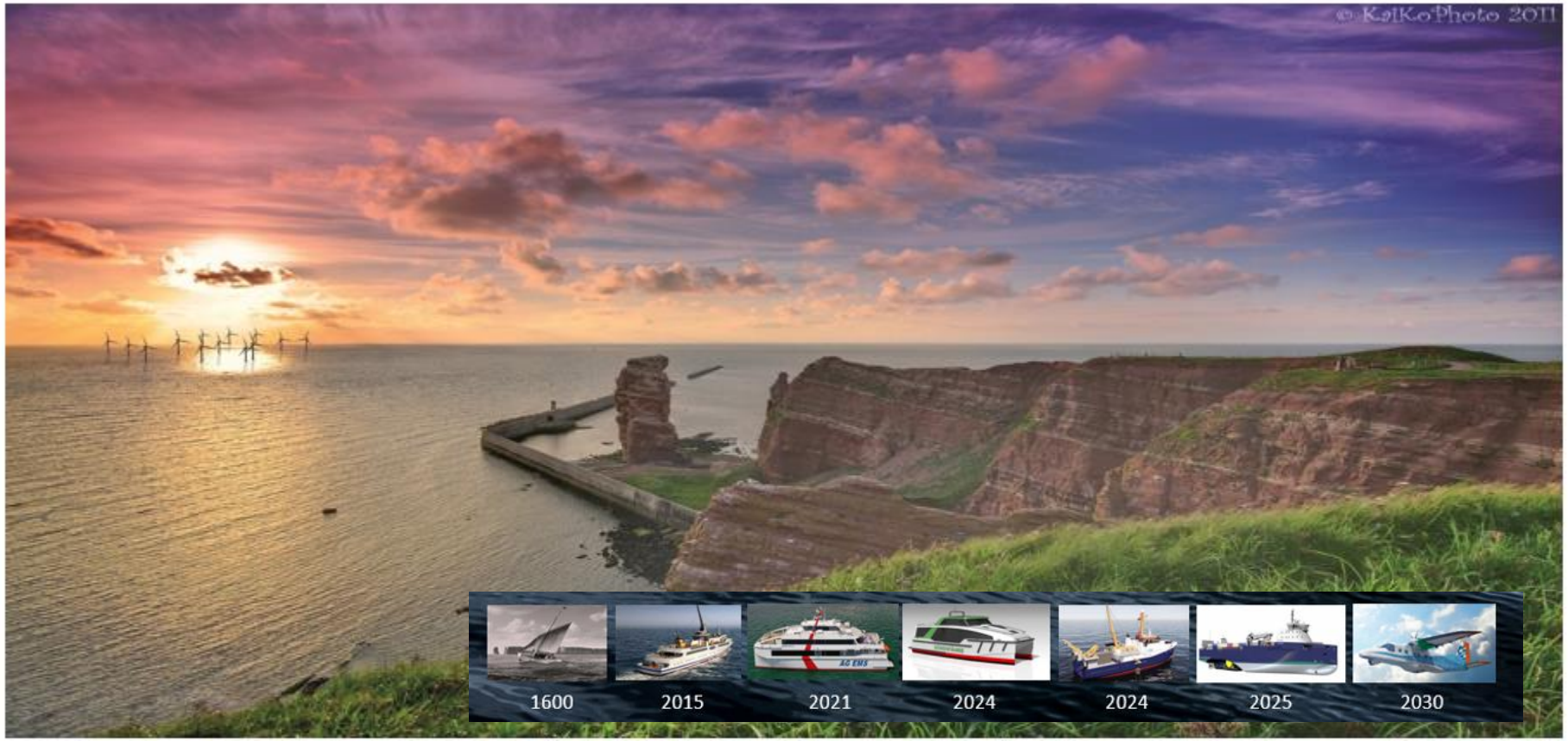
Nationales Wirtschaftsforum Wasserstoff

Jörg Singer

18. Mai 2022

„Leitprojekt für ein Millionen Tonnen Grüner Wasserstoff aus der Nordsee“

AquaVentus … erste Schritte



Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH

Fraunhofer IFAM

AWI Alfred-Wegener-Institut Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung

Jacobs University

ICBM

Helmholtz-Zentrum Geesthacht Zentrum für Material- und Küstenforschung

+ Natur
+ Meer
+ Biologie
+ Technologie
+ Energie

= Zukunfts-Innovation

… zur großen Vision

Wir versorgen die Industrie:
Heimische Offshore-Erzeugung von 1 Million Tonnen Grünem Wasserstoff

Wir setzen Technologien um:
Von innovativen Produkten bis zu großskaligen Offshore-Elektrolyseuren

Wir schaffen neue Märkte:
Europäische Kooperationen durch neue Wertschöpfungsketten in einem grenzüber-greifenden Offshore-Netzwerk

… getragen von starken Partnern

Vorstand

Jörg Singer
Bürgermeister
Gemeinde Helgoland

Fabian Ziegler
Deutsche Shell
Holding GmbH

Sven Utermöhlen
RWE
Renewables
GmbH

Christoph
von dem Bussche
GASCADE
Gastransport GmbH

Martin Gerhardt
Siemens Gamesa
Renewable Energy A/S

Kay Martens
Versorgungsbetriebe
Helgoland

Stand heute
96 Mitglieder
entlang der
gesamten
Wertschöpfungs-
ketten

Mitglieder

Stablegrid Engineers GmbH

… First Mover mit Rückenwind

740 Mio. €

Bundesministerium für Bildung und Forschung

8 Mrd. €

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

Wasserstoff Leitprojekte

Leitprojekt TransHyDE

Transport, Infrastruktur, Speicherung, Systemanalyse

Leitprojekt H_2Giga

OEM Electrolyse Technologie

Leitprojekt H_2Mare

Wasserstoff-produktion Offshore (+ Derivate)

Mehr als 240 Firmen und Institutionen

AquaDuctus AquaPrimus AquaPortus

AquaPrimus

IPCEI

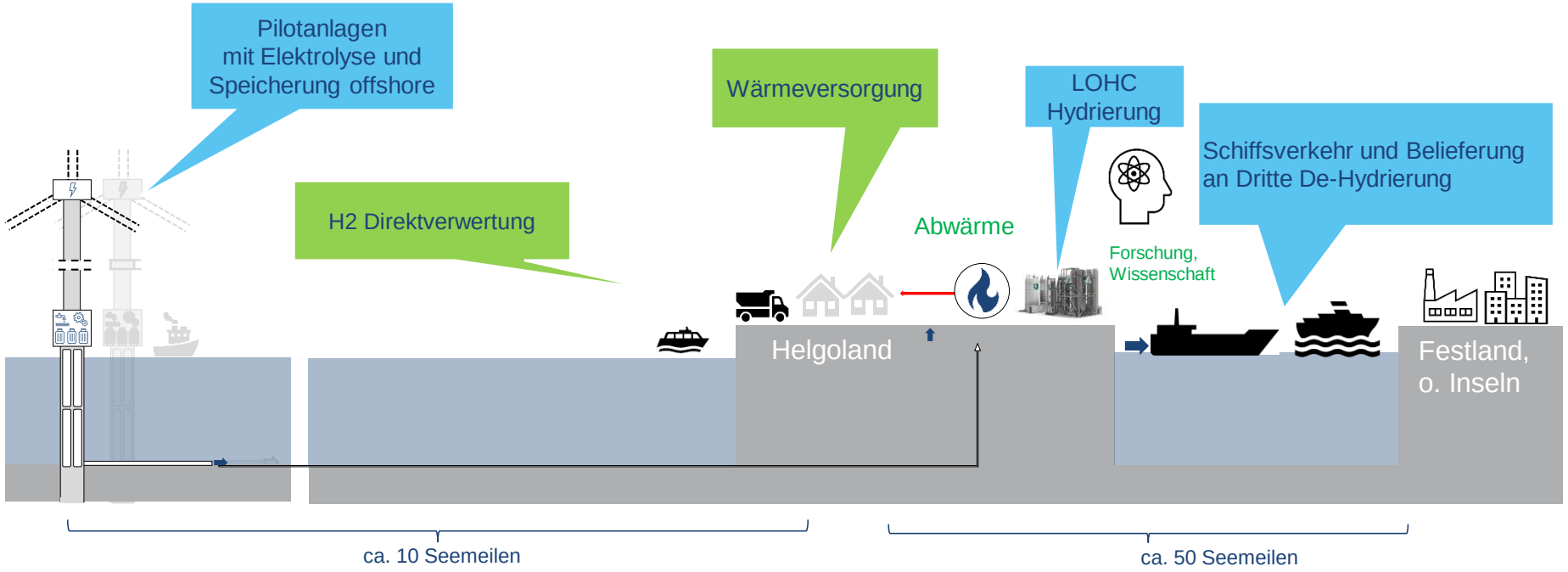
Important Projects of Common European Interest

Grossskalige, europaweite Projekte

62 Projekte

AquaDuctus AquaPrimus

Wertschöpfungskette AquaPortus (TransHyDe)



Wasserstoff
Leitprojekte
Grün. Groß. Global.

GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Wertschöpfungskette AquaPortus (TransHyDe)

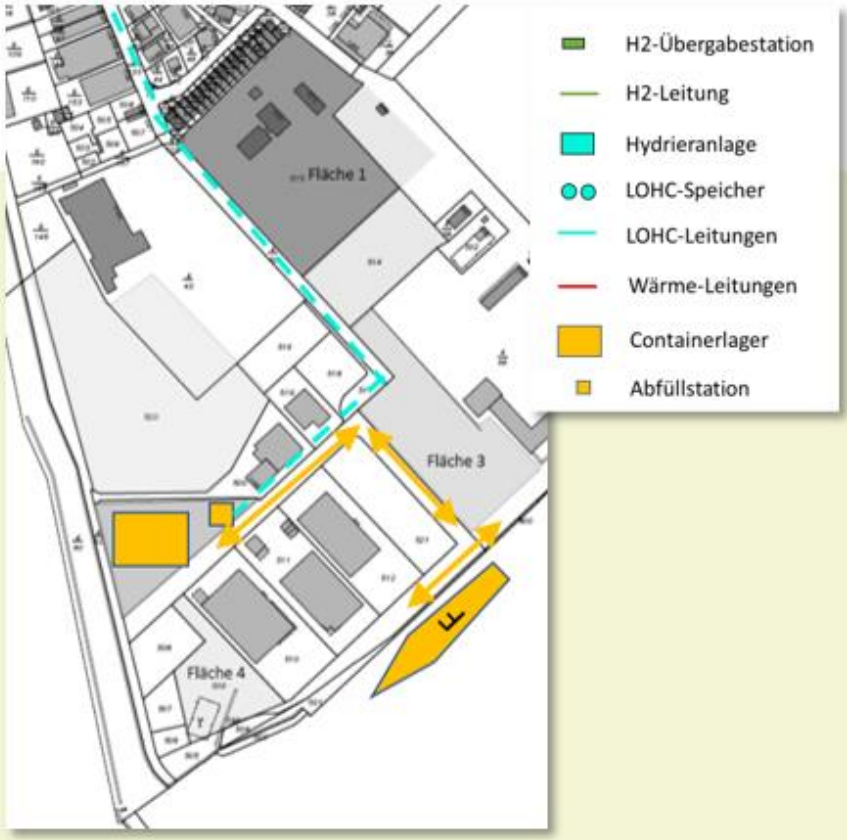
Wasserstoff Leitprojekte
Grün. Groß. Global.

Leitprojekt TransHyDE

GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium für Bildung und Forschung

AquaPortus

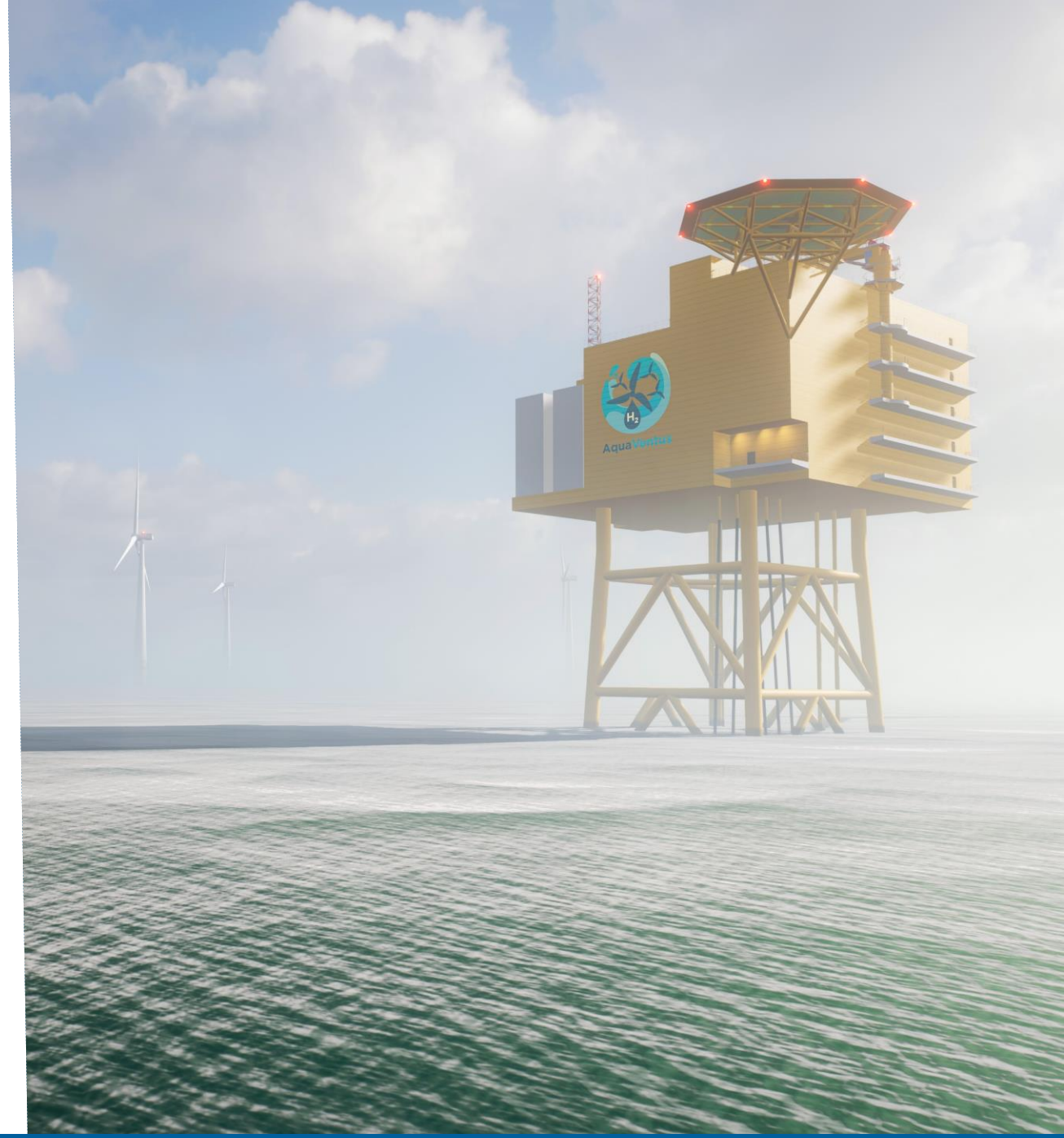
Vorzugsvariante für Anlandung, Logistik und Transport auf Helgoland



AquaVentus
auf dem Prüfstand!

AFRY
ÅF PÖYRY

veröffentlicht am 12.5.2022



STUDIENMETHODIK

Die AFRY-Kurzstudie vergleicht Systemvarianten zur H_2-Bereitstellung aus Offshore-Windkraft in Bezug auf Zeit, Kosten und Umweltverträglichkeit

AQUAVENTUS-VISION

- Ziel: Bis zu 1 Mio. t Grüner Wasserstoff aus der deutschen Ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ) im Jahr 2035
- Mittel: 10 GW Elektrolyseurleistung mit Stromversorgung aus Offshore-Windenergie

KERNFRAGE

Ist für AquaVentus die Offshore-H_2-Produktion mit Transport an Land via Pipeline

zeiteffizient,

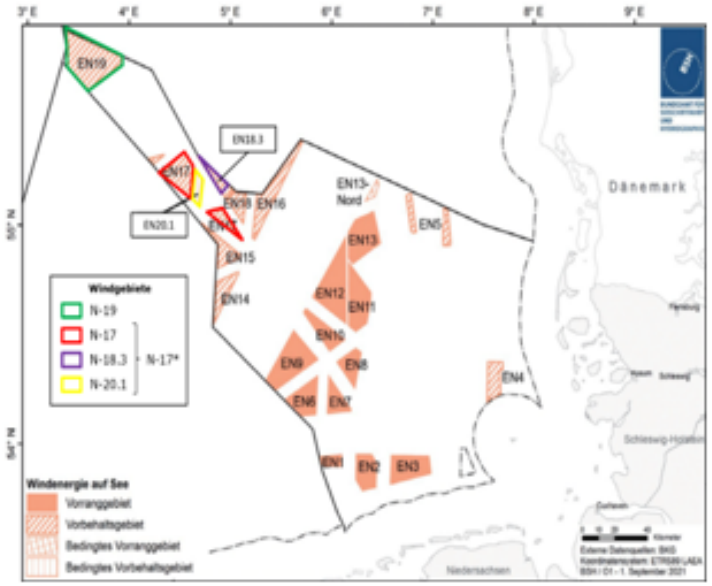
kosteneffizient

und

bestmöglich umweltverträglich

?

RAUMSITUATION



KRITERIEN UND SYSTEMVARIANTEN[1)]

Umsetzungsdauer

Investitions- und Betriebskosten

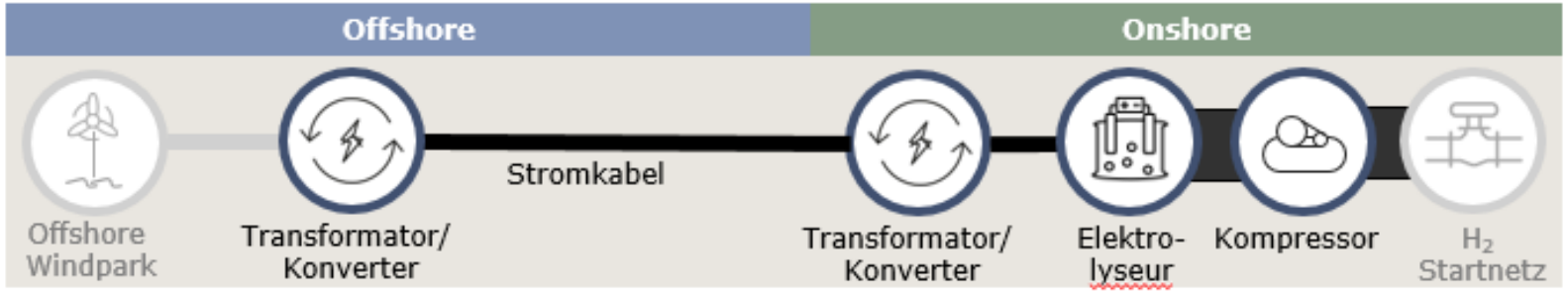
Umwelt-verträglichkeit

- Seekabel mit Onshore-H_2-Produktion
- Offshore-H_2-Produktion mit Pipelinetransport
- Offshore-H_2-Produktion mit Schiffstransport

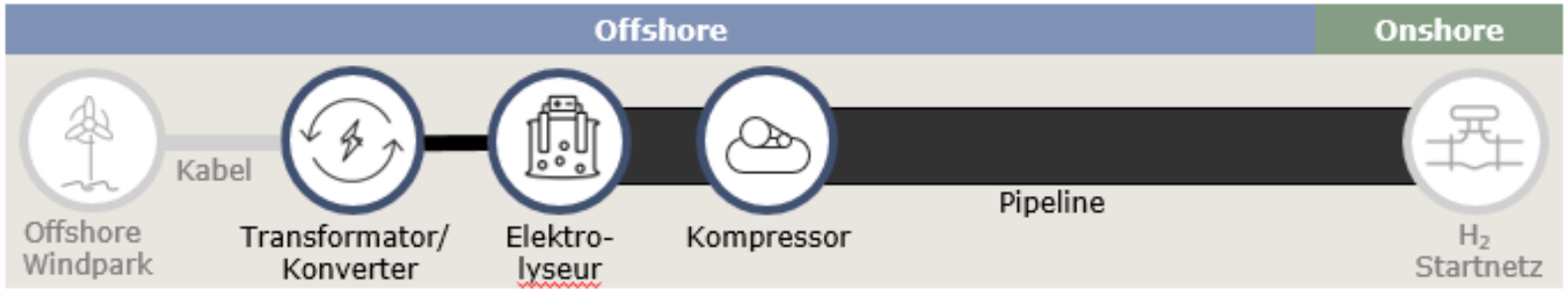
1) Greenfield-Ansatz für alle Varianten, d.h. Annahme eines vollständigen Neubaus aller erforderlichen Systeme ohne Betrachtung möglicher Synergien und Konflikte mit bestehenden Anlagen

Drei unterschiedliche Systemvarianten zur Wasserstoffgewinnung aus Offshore Windenergie mit gleicher Elektroyseleistung werden verglichen[1)]

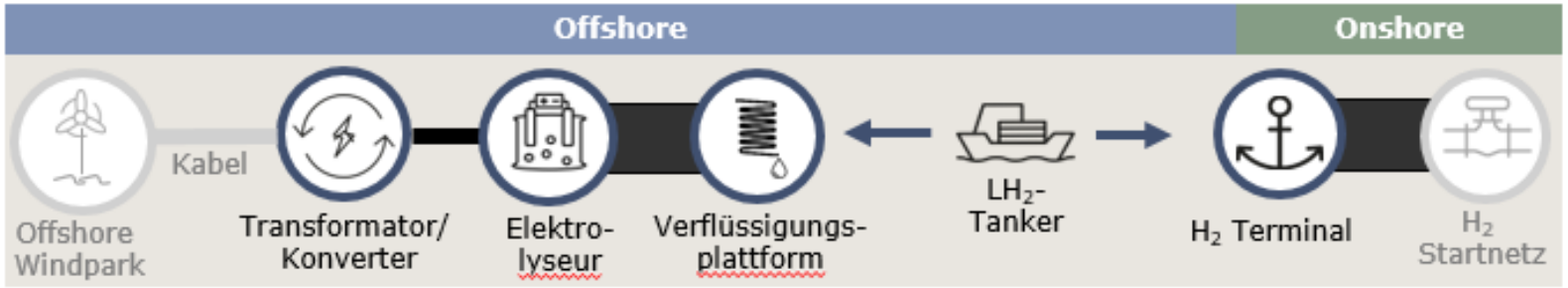
Seekabel mit Onshore-Wasserstoffproduktion



Offshore-Wasserstoff-produktion mit Pipelinetransport



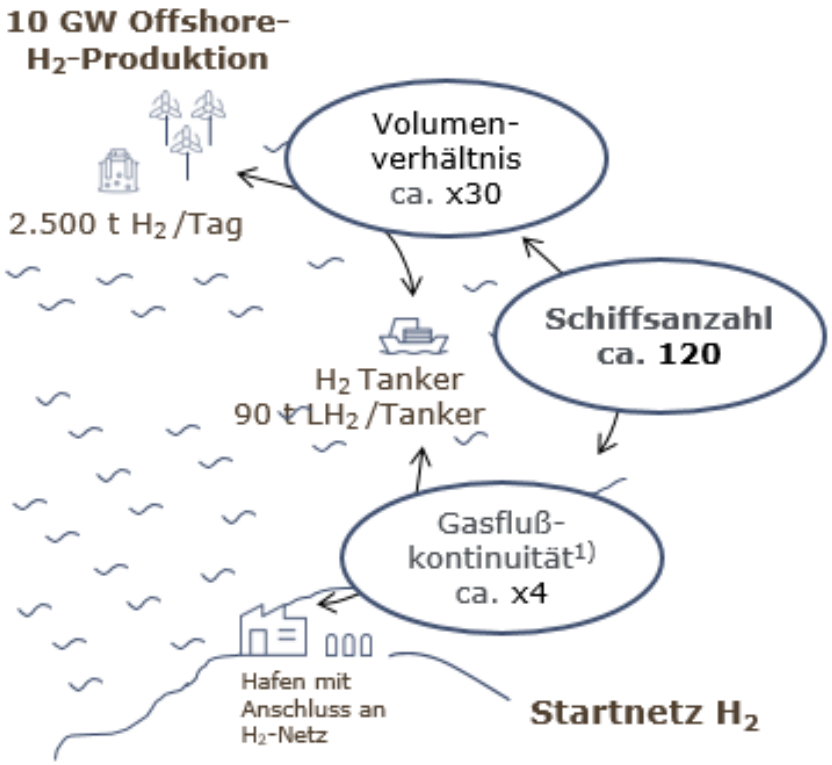
Offshore-Wasserstoff-produktion mit Schiffstransport



1) Windpark, AC-Sammelschiene und H_2-Startnetz sind für alle Varianten identisch und nicht Bestandteil des System- und Kostenvergleichs

Transport von 10 GW Offshore-Elektrolyseoutput mit heutiger Tankschiff-Technik nicht sinnvoll, Schiffsentwicklung nicht hinreichend absehbar

OFFSHORE-H_2 MIT SCHIFFSTRANSPORT (HEUTIGE TECHNIK)



KEINE WEITERE TECHNISCHE ANALYSE DER SCHIFFSVARIANTE

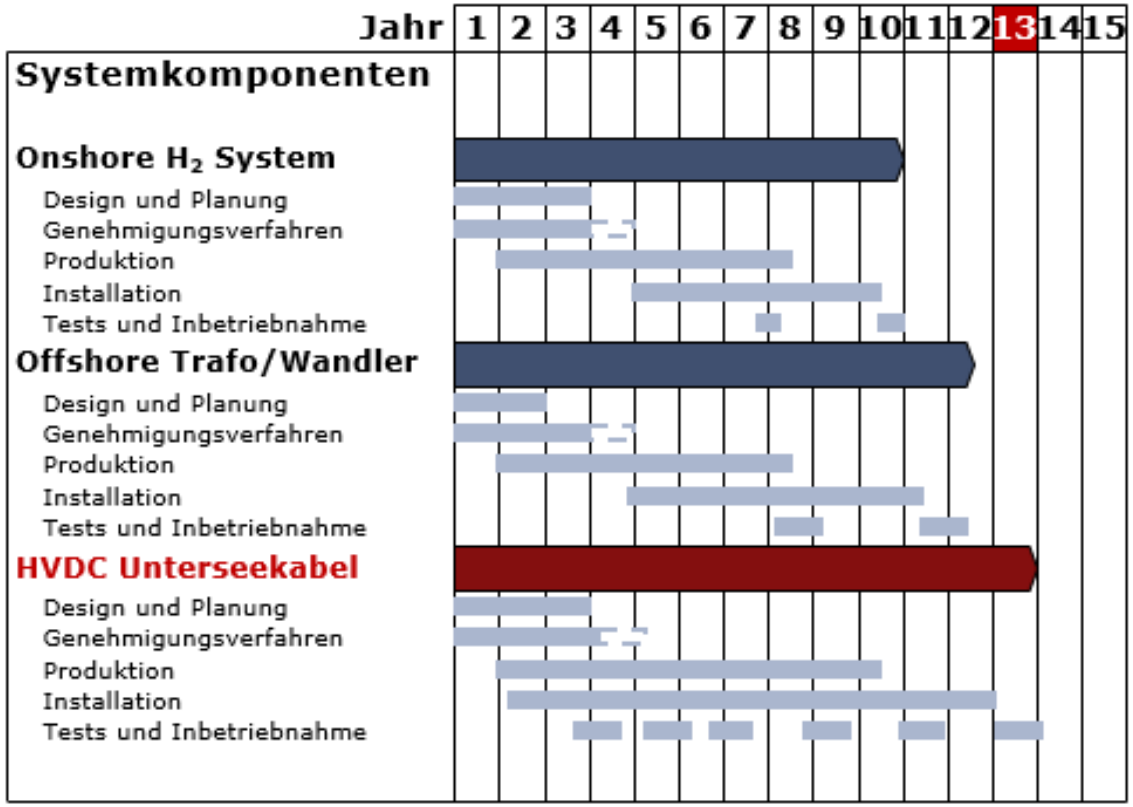
- 10 GW Elektrolyseleistung führt zu ca. 2.500 t H_2 pro Tag
- Weltweit erst ein Prototyp eines Flüssig-H_2-Tankers mit Transportkapazität von ca. 90 t im Betrieb (3,5% der durchschnittlichen Tagesmenge)
- Unterbrechungsfreier Transport einer Tagesproduktion zum Startnetz H_2 würde ca. 120 solcher Tanker benötigen
- Verfügbarkeit und Nutzbarkeit von Tankern mit höherer Kapazität bis 2035 nicht hinreichend sicher (Werftkapazitäten, technische Hürden)
- Havarierisiko mit Gefahr von Versorgungsstörungen
- Negative Umweltwirkungen durch Schiffsbetrieb

H_2-Schiffstransport weist bezüglich 2035 mehrere kritische Risiken auf, deswegen technisch nicht weiter betrachtet

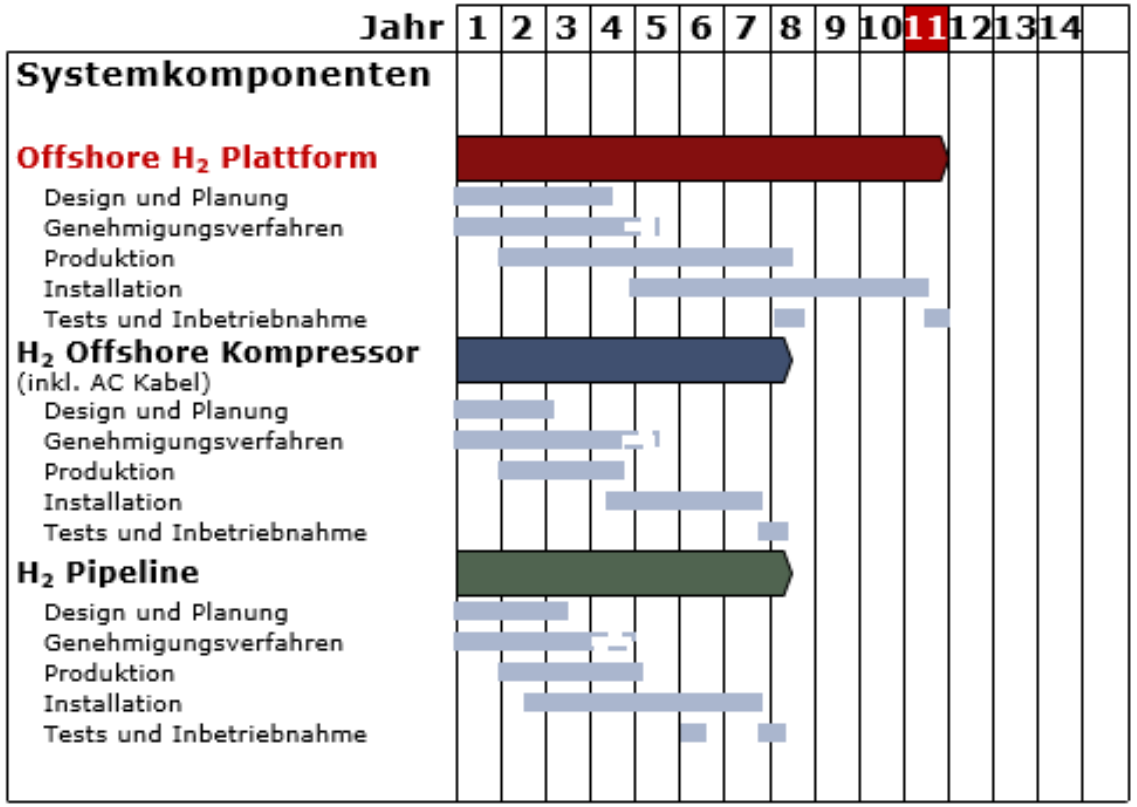
1) Annahmen: Schiffsgeschwindigkeit in der Deutschen Bucht: 15 Knoten / 28 km/h; Fahrzeit landwärts/seewärts: ca. 15 Stunden, Lade-/Löschzeit: 1 Tag pro Schiff, für unterbrechungsfreien Transport jeweils ein Schiff am Beladepunkt, am Entladepunkt sowie in Fahrt seewärts und in Fahrt landwärts

Onshore-H_2 mit HVDC-Seekabel würde zur Verfehlung des Ausbauziels 20 führen, Offshore-H_2 mit Pipeline würde dagegen Zielerreichung erlauben[1)]

ZEITPLAN ONSHORE-H_2 MIT SEEKABEL



ZEITPLAN OFFSHORE-H_2 MIT PIPELINE

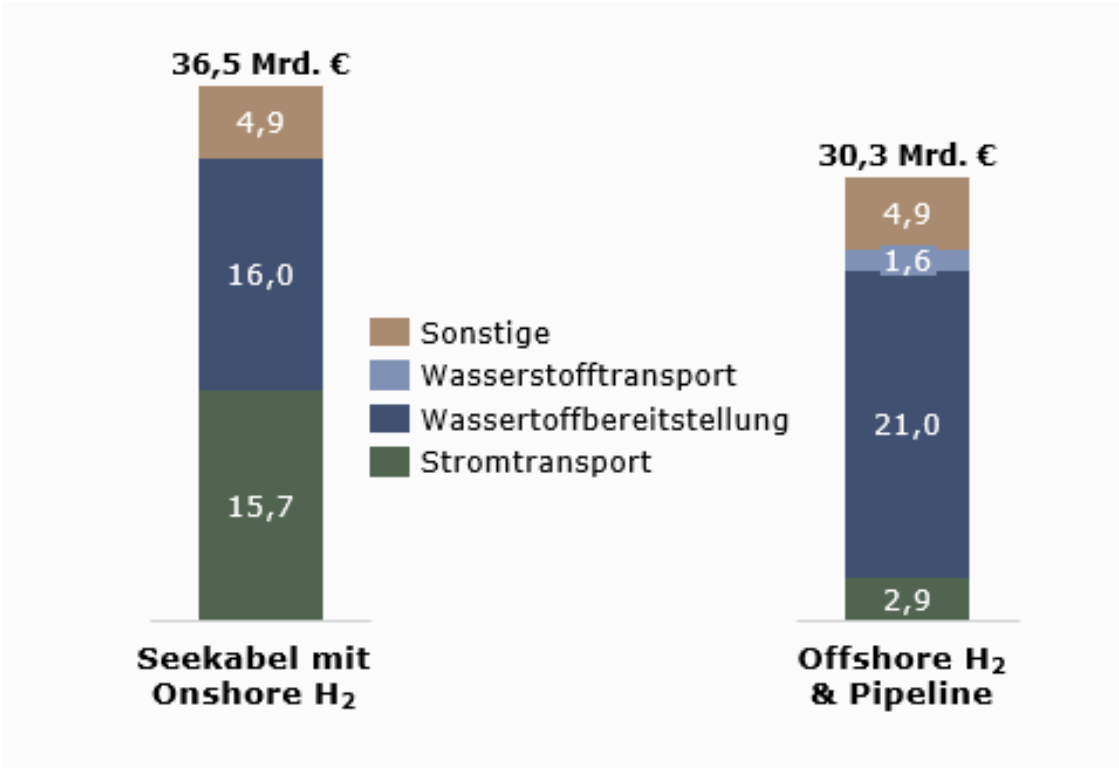


Sequenzielle Verlegung von Seekabeln bzw. parallele Fertigung von Offshore-Plattformen auf dem kritischen Pfad

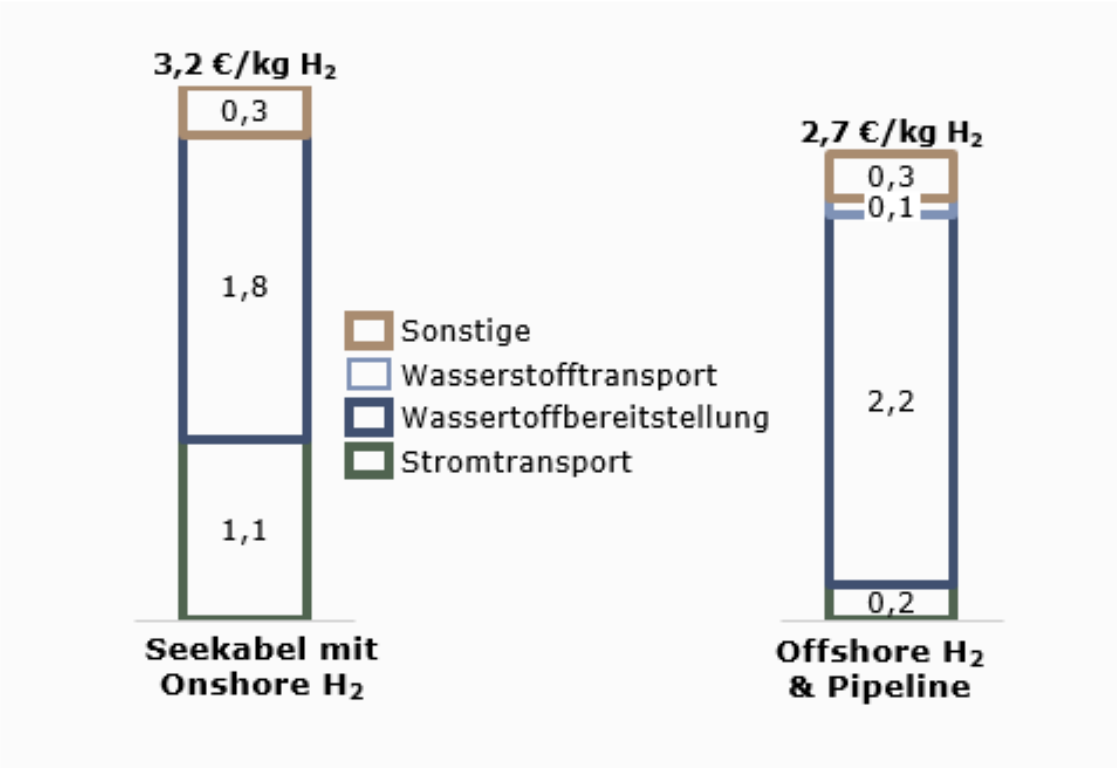
1) Annahmen: parallele, synchronisierte Planung und Genehmigung des Gesamtsystems und der Komponenten ohne Planänderungen; H2-Systeme, Offshore-Transformatoren/Konverter sowie Kompressoren werden parallel produziert und installiert, Transportsysteme werden sequenziell produziert und installiert

Investitionskosten für Offshore-H_2 mit Pipeline sind gegenüber der Varian Seekabel mit Onshore-H_2 um 6,2 Mrd. € bzw. 17% niedriger

GESAMTSYSTEMKOSTEN[1)]



SPEZIFISCHE SYSTEMKOSTEN[1)]

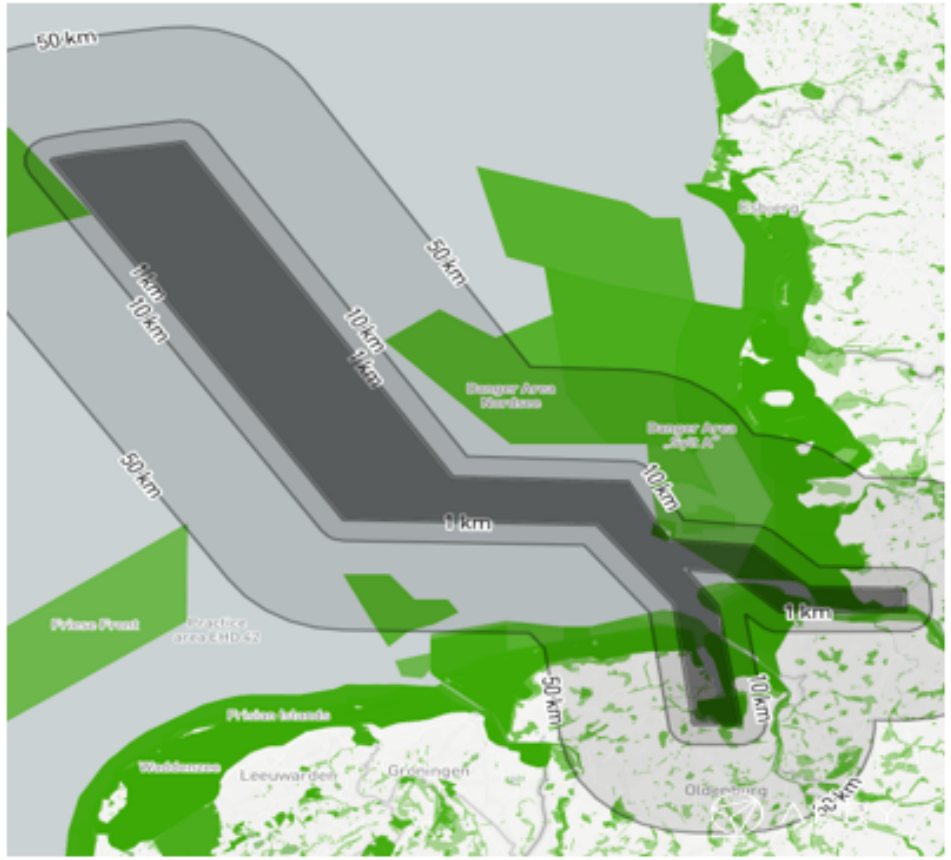


Spezifische Systemkosten auf Basis aktueller Komponentenpreise 2021 - mögliche zukünftige Kostendegressionen würden sowohl die Gesamtsystemkosten als auch die spezifischen Systemkosten je kg H_2 senken

1) exkl. Investitionskosten für Offshore Stromerzeugung

Schutzgebiete in der Deutschen Bucht sind Schlüsselfaktor für die Genehmigungsfähigkeit der H_2-Produktions- und Transportanlagen

PROJEKTGEBIET UND SCHUTZGEBIETE



WECHSELWIRKUNGEN MIT SYSTEMVARIANTEN

- Projektgebiet überschneidet sich teilweise mit Schutzgebieten
- Auf See wird das NATURA 2000 Gebiet Doggerbank in der Bauphase leicht beeinträchtigt
- Nationalparks und weitere Schutzgebiete entlang der Küste erfordern eine detailliertere Evaluierung
- Einleiten von Sole in Nähe der Schutzgebiete vrsl. nicht genehmigungsfähig, auf See kein Problem

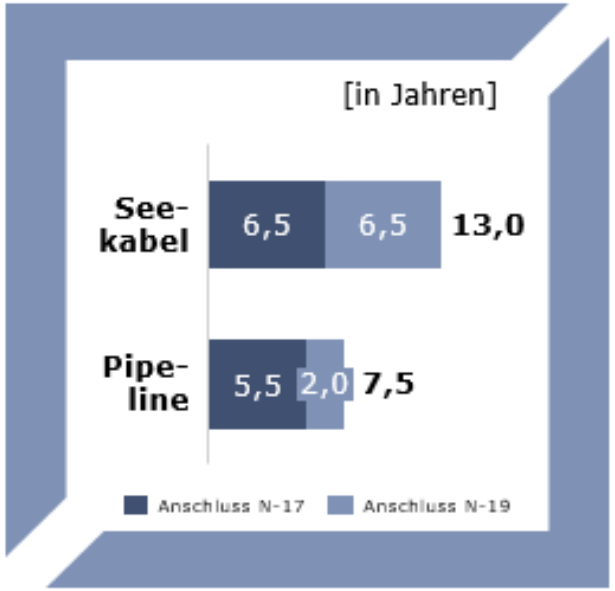
Schutzgebiete sprechen dafür die AquaVentus-Produktionsanlagen aus dem küstennahen Bereich fernzuhalten

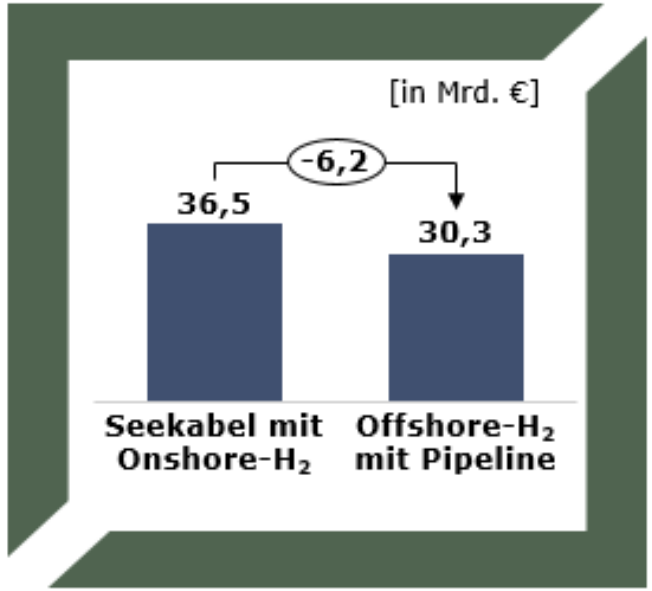
Placeholder for sources and footnotes: footnotes are numbered (no *) | Single-line

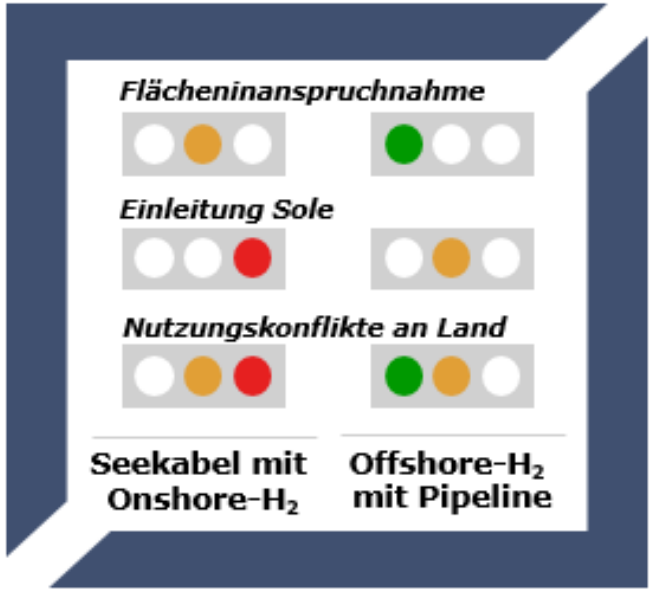
AFRY

GESAMTVERGLEICH

Offshore-Wasserstoffproduktion mit Pipelinetransport zeigt sich als zeit- u kosteneffiziente sowie umweltschonendste der betrachteten Varianten







SCHNELLER

Eine Pipelinelösung lässt sich ca. **5,5 Jahre schneller** realisieren als das Seekabel

GÜNSTIGER

Die Investitionskosten für die Offshore-Wasserstoffproduktion mit Pipeline sind um **6,2 Mrd. € geringer**

UMWELTVERTRÄGLICHER

Geringere Umweltbelastung der Pipelinelösung im Vergleich zum Seekabel

Placeholder for sources and footnotes: footnotes are numbered (no *) | Single-line

Fünf Weichenstellungen der Bundesregierung in 2022!

„Partnerschaft für Offshore-Wasserstoffproduktion“

- **Fortschreibung der Nationalen Wasserstoffstrategie:** Verankerung von konkreten Zielen für Erzeugung **und** Transport von Grünem Wasserstoff aus Offshore-Wind.
- **WindSeeG erweitern:** Offshore Wasserstoff von einer Option hin zur dritten Ausbausäule weiterentwickeln nebst CfD und Beauty Contest für Offshore-Strom.
- **Offshore H_2 in FEP Revision:** Flächen für mindestens 5 GW Offshore H_2-Erzeugung ausweisen und auktionieren bis 2030 inkl. 10 GW Transportpipeline. Weitere Potentiale bis 10 GW in 2035 grenzüberschreitend vergeben.
- **Balancierung von Finanzierungslücken** für Offshore-Wasserstoffprojekte durch CFDs-H_2 in der Startphase.
- Beschleunigung der Pläne zum Ausbau eines **nordeurop. Wasserstoff-Pipeline-Netzwerkes** in der Nordsee.

Jörg Singer
Lung Wai 28,
D-27498 Helgoland
Telefon: 04725/808-101
singer@aquaventus.org