

Konsortialbildungsprojekt der Exportinitiative Energie

Produktion, Verteilung und (Zwischen)Speicherung von grünem Wasserstoff in Portugal

www.german-energy-solutions.de



Systemische und technologieübergreifende Lösungen für die Produktion, Verteilung und (Zwischen)Speicherung von grünem Wasserstoff in Portugal

Zielgruppe in der deutschen Industrie

Das Konsortialbildungsprojekt richtet sich an deutsche Unternehmen, die sich mit systemischen Lösungsansätzen und Technologien an der Umsetzung von Projekten beteiligen wollen, die die Produktion, Verteilung und Zwischenspeicherung von grünem Wasserstoff in Portugal vorsehen und im Rahmen der 2020 verabschiedeten nationalen Wasserstoff-Strategie EN-H2 verstärkt Aufmerksamkeit erhalten. Spezifischer sind die Zielgruppen in der deutschen Industrie Systemhersteller und Komponentenlieferanten sowie Beratungsunternehmen, Forschungsinstitute, Labore, etc. aus den Bereichen: Erneuerbarer Energien (PV-Module, konzentrierte Solarenergie, Windenergie in Kombination mit Solarenergie), Meerwasserentsalzung/Abwasseraufbereitung, Wasserelektrolyseure (PEM, AEM, HT), Komponentenlieferanten von Batterien, (DSA-)Elektroden, Akkumulatoren, Brennstoffzellen, (Edelmetall-)Katalysatoren, Bipolarplatten, Membranen, MEAs, Gasdiffusionsanlagen, Vertriebsnetz-Komponenten sowie entsprechende Kompressions- und Speichertechnologien.

Ziel des Projektes ist es, ein Konsortium aus deutschen Anbietern zu bilden, die sich anhand ihres Technologieangebots ergänzen und sich dadurch wirksam gegenüber Projektpromotern und -entwicklern auf dem portugiesischen Markt positionieren.



Projektchancen und Zielstellung

Die Nachfrage Portugals richtet sich vor allem an Hersteller dezentraler Anlagen für regionale Ansätze durch die Koppelung an Solar- und Windkraftwerke, sowie an Abwasseraufbereitungsanlagen und Verteilungsnetze. Durch die Installation in Anlagenähe sollen logistische Herausforderungen und Kosten minimiert werden, in dem unter anderem der durch Elektrolyseverfahren produzierte Wasserstoff in das nationale Gasnetz eingespeist und anschließend transportiert werden kann.

Im Rahmen der „Important Projects of Common European Interest“ (IPCEI) wurden bereits eine Reihe von Projekten ausgewählt, die sich auf die Produktion, Speicherung und den Transport von grünem Wasserstoff konzentrieren. Durch öffentlichen und privaten Investitionen soll der Sektor entsprechend mobilisiert werden. Die Verfügbarkeit erneuerbarer Energien zu niedrigen Preisen sowie ein hohes Solar- und Windpotenzial machen Portugal zu einem attraktiven Standort für die Produktion von wettbewerbsfähigem, grünem Wasserstoff. Ebenso ist die Verwendung von Salzwasser für Elektrolyseverfahren durch das ausgeprägte Küstengebiet gegeben.

Zielstellung ist die Präsentation von deutschen Anlagen und Technologien vor Interessierten Projektpromotern und -entwicklern aus Portugal, die für die Umsetzung von den in der nationalen H2-Strategie ausgewiesenen 2 GW Produktionskapazitäten von grünem Wasserstoff (Elektrolyseure) bis 2030 positioniert sind. Dazu soll der Aufbau von Geschäftspartnerschaften zwischen dem deutschen Technologie-Konsortium und potenziellen portugiesischen Projekt-Partner unterstützt werden.

Die Konsortialbildung umfasst die Planung und Durchführung einer individuell organisierten Geschäftsreise bestehend aus mindestens vier deutschen Unternehmen mit einem Fachworkshop sowie eine vorab erstellte Zielmarktanalyse, die u.a. die Geschäftsmöglichkeiten in dem hier zu gründen liegenden Bereich darstellt und entsprechende Rahmenbedingungen analysiert.

Projektumfeld

Vorteilhafte Projekt-Rahmenbedingungen

- ✓ Geplante Elektrolyse-Kapazität (2030): bis zu 2 GW (angefangen von 10 MW und kleineren Projekten in verschied. Regionen).
- ✓ Gute rechtliche Rahmenbedingungen: PNEC2030, C02-Neutralität2050; v.a. EN-H2 (2020 verabschiedet); H2-Ausschreibungen (PO SEUR: Start 12/2020); neue Gesetzeslage bei „EE-Gasen“.

- ✓ Bedeutende Fortschritte in der Energiepolitik Portugals: 59 % der Stromproduktion kommen aus erneuerbaren Energien (Ziel bis 2030: 80 %); bei der Solarenergie besteht zudem hohes Ausbaupotenzial - von 2 GW PV (2020) auf 9 GW bis 2030 geplant.
- ✓ Extrem konkurrenzfähig bei der Stromproduktion durch erneuerbare Energien: Weltrekord bei 2 Solar-PV-Versteigerungen (14,76 €/MWh, 2019; 11,14 €/MWh, 2020); H2-Versteigerungen für Produktion mit Speicherung sind geplant.
- ✓ Hohes Potenzial an natürlichen Ressourcen: Sonneneinstrahlung (1500-1900 kWh/m²), Wind.
- ✓ Lage am Meer (Verwendung von Salzwasser und Transport von Flüssig-H₂ über Seewege).
- ✓ Gut ausgebautes, existierendes Gasnetz mit hohem Anpassungspotenzial um erneuerbare Gase zu leiten.

Vorteilhafte politische Rahmenbedingungen

Portugal fokussiert die Produktion von grünem Wasserstoff und dessen Einsatz in der Industrie und in der Mobilität. Die portugiesische Regierung hat daher bereits einige Anreizmechanismen für den kurzfristigen Einsatz von grünem Wasserstoff angekündigt.

Im August 2020 wurde in Portugal die nationale Wasserstoff-Strategie verabschiedet. Bis 2030 soll mit einer geplanten Investition von rund 7 Mrd. Euro (85 % aus privaten Quellen) die nachhaltige Produktion von grünem Wasserstoff gefördert und somit ein Anreiz- und Stabilitätselement für den Energiesektor geschaffen werden. Das Land zielt dadurch nicht nur auf die Eigennutzung (70 % der bestehenden Gaspipelines in Portugal können für den Transport von Wasserstoff verwendet werden) und somit auf eine Reduzierung der Erdgasimporte ab, sondern erhofft sich große Chancen im Export des grünen Wasserstoffs und als Impulsgeber für Investitionen in andere Wirtschaftsbereiche. Der Markthochlauf soll überdies im Rahmen der Fördermöglichkeiten der „Important Projects of Common European Interest“ (IPCEI) für Wasserstofftechnologien und -systeme unterstützt werden. Daher wählte die Regierung bereits 37 Projekte des umfangreichen Vorschlagskatalogs (74!) aus, um sich mit diesen bei der EU für den Status IPCEI zu bewerben.

Für die Produktion von grünem Wasserstoff (und anderen erneuerbaren Gasen) hat Portugal – abgesehen von den Finanzierungsmitteln, die von der EU zu erwarten sind – durch das Förderprogramm PO-SEUR im Dezember eine erste Ausschreibung mit insges. EUR 40 Mio. veröffentlicht. Bis 2025 sollen jährlich EUR 40 Mio. (inges. EUR 200 Mio.) veranschlagt werden.

Geplanter Programmablauf

Phase	Termine/Ort	Erläuterungen und Schwerpunkte
(Digitale) Informationsveranstaltung	Juni 2021	Vorstellung der Projektopportunitäten durch die AHK Portugal und die Generaldirektion für Energie und Geologie Portugals, sowie Möglichkeiten der B2B-Partnerfindung für die Projektumsetzung
Konsortialbildungsphase	Juni-Oktober 2021	Komplementierung, Unterstützung und Moderation der Konsortialbildung mit dem Ziel der Formierung eines opportunitätsbezogenen Konsortiums mit komplementären Partnern und Strukturen
AHK-Konsortialreise	2. Halbjahr 2021 / Lissabon	Vorstellung des deutschen Energiekonsortiums vor ausgesuchten portugiesischen Stakeholdern auf einer durch die AHK organisierten Fachveranstaltung. Verbunden wird die Konsortialreise mit bilateralen Geschäftsgesprächen mit potenziellen lokalen Projektpartnern und Institutionen.
Nachbereitung/Betreuung	1. Halbjahr 2022	Nachbereitung der Vor-Ort Erfahrung mit dem Ziel die notwendigen Prozesse zu definieren und die Beziehungen zu potenziellen Kunden aufzubauen.

Ihre Vorteile des Konsortialbildungsprogramms auf einen Blick

- ✓ **Kosten- und Risikooptimierung**
Sie profitieren von den Erfahrungen und Ressourcen aller Unternehmen des Konsortiums und der Prozessbegleitung des BMWI und der ansässigen AHK.
- ✓ **Endkundenorientierung**
Sie bieten Ihrem Kunden alles aus einer Hand.
- ✓ **Gemeinsam stark**
Sie verfügen über die kombinierte Leistungsfähigkeit, Marktkenntnisse und Netzwerke aller Unternehmen des Konsortiums.
- ✓ **Made in Germany**
Sie profitieren von der Dachmarke „Mittelstand Global – energy solutions made in Germany“.

Konsortialbildung

Frank Eibisch, BC Berlin-Consult GmbH
eibisch@berlin-consult.de
 +49 30 25467 252

AHK Konsortialreise

Daniela Stocksreiter, AHK Portugal
daniela-stocksreiter@ccila-portugal.com
 +351 213 211 201

Informatiosveranstaltung

Lena Keller, eclareon
lk@eclareon.com
 +49 30 88 66 740-0

Der Portugiesische Energie- und Wasserstoffmarkt: Ein Überblick

Portugal kann bereits einige Erfolge in seiner Energiepolitik vorweisen. Von der gesamten Stromerzeugung stammten bereits 2018 etwa 51 % aus erneuerbaren Energiequellen. Wasserkraft trägt mit etwa 44 % zur gesamten erneuerbaren Produktion bei, gefolgt von der Windkraft mit 41 %, der Biomasse mit 10 %, der Photovoltaik mit 3 % und der Geothermie mit 1 %. Was die installierte Kapazität für die Stromerzeugung betrifft, so liegt diese in Portugal im Jahr 2018 bei insgesamt ca. 22 GW, wovon ca. 14 GW (64%) aus erneuerbare Technologien stammen. Dies ist unter anderem auf die Erschaffung neuer Wind-, Solar- und Biomasseanlagen zurückzuführen.

Angesichts der Komplementarität von Wasserstoff zwischen dem Elektrizitäts- und Gassystem und des Potenzials zur Energiespeicherung, wird dieser eine bedeutende Rolle bei der Energiewende und der Dekarbonisierung der Wirtschaft spielen. Durch die Produktion von grünem Wasserstoff, wird die Nutzung vorhandener Energiesystemse erhöht und erneuerbare Quellen zunehmend eingebunden.

Nationale Wasserstoffstrategie 2020-2030

Das Ministerium für Umwelt und Energiewende (unter Minister João Matos Fernandes und Staatssekretär für Energie, João Galamba) hat Mitte Mai 2020 die nationale Wasserstoffstrategie (Estratégia Nacional de Hidrogénio – EN-H2) vorgestellt, um Portugals Ziele der Klimaneutralität bis 2050 zu erreichen.

Basierend auf der Wasserstoffstrategie wurden u.a. folgenden Ziele bis 2030 festgelegt:

 5% Endenergieverbrauchs	 5% Straßenverkehrsverbrauch	 5% Verbrauch in der Industrie
 15% Einspeisung in das Gasnetz	 50-100 Tankstellen	 2 GW Installierte Kapazität an Elektrolyseuren
 7 000 M€ Investitionen in Projekte der Wasserstoffproduktion	 300-600 M€ Einsparung na Gasimporten	 900 M€ Unterstützungen für Investitionen und Produktion

Folgende Punkte gelten als maßgebliche Erfolgsfaktoren bei der Umsetzung der definierten Ziele:

- ✓ Bis 2030: Auftreten Portugals als ein Land mit einer innovativen Wasserstoffwirtschaft und einem günstigen Investitionsumfeld;
- ✓ Der in Portugal produzierte Wasserstoff soll einer der wettbewerbsfähigsten auf europäischer Ebene sein;
- ✓ Portugal als internationale Referenz und eine der führenden Exportländer von Wasserstoff.



Chancenanalyse zur Produktion und Verteilung von grünem Wasserstoff in Portugal



Grüner Wasserstoff ist im Vergleich zu grauem Wasserstoff zu dem aktuellen Zeitpunkt noch nicht wettbewerbsfähig. Die wichtigsten Herausforderungen und Hebel zur Erreichung der Wettbewerbsfähigkeit sind:

- ✓ Die Verfügbarkeit erneuerbarer Energien zu konkurrenzfähigen Preisen
- ✓ Effektivität der Elektrolyseverfahren
- ✓ Logistik / Dekarbonisierungspläne des Landes

Auf diese Punkte wird im Folgenden eingegangen:

Solar- und Windenergie in Portugal

Durch das Klima, die Lage und die Geografie hat Portugal ein enormes Potenzial an natürlichen Ressourcen, insbesondere für die Energiegewinnung durch Sonne, Wind, Wasser und Biomasse. In dem Fall von solaren Ressourcen ist Portugal im Vergleich zu anderen europäischen Ländern das Land mit der intensivsten Sonneneinstrahlung, zwischen 1 500 und 1 900 kWh/m², was sich in einem größeren Ertrag für die solare Energieerzeugung niederschlägt. Auch hinsichtlich der Wettbewerbsfähigkeit der Stromproduktion aus Solarenergie, weist Portugal hervorragende Voraussetzungen auf. Im Rahmen von zwei Solar-PV-Versteigerungen in 2019 und 2020 wurden mit jeweils 14,76 €/MWh und 11,14 €/MWh Weltrekorde aufgestellt. Die letztere Photovoltaik-Auktion umfasste dabei insgesamt 670 Megawatt.

Auch in Bezug auf das Windpotenzial (im Vergleich zum Solarpotenzial weniger intensiv als in anderen europäischen Ländern) verfügt Portugal über ausgezeichnete Ressourcen in verschiedenen Teilen des Landes, einschließlich Onshore und Offshore Anlagen. Onshore Anlagen weisen eine hohe Anzahl von installierten Windparks auf (261 im Jahr 2019), mit einer durchschnittlichen Anzahl von äquivalenten Produktionsstunden von 2.378. Obwohl ein großer Teil des Onshore-Windpotenzials bereits genutzt wird, könnten viele dieser Standorte in den kommenden Jahren ausgebaut werden, wodurch sie eine bessere Wettbewerbsfähigkeit erhalten. Im Fall von Offshore Anlagen weist Portugal ein großes Küstengebiet auf, welches ein großes Potenzial zur Erschließung dieser Ressource darstellt.

Ressourcenschonende Elektrolyseverfahren

Die Herstellung von Wasserstoff durch Elektrolyse verbraucht Wasser als Rohstoff in der Größenordnung von 9 Litern pro 1 kg erzeugten Wasserstoff. Daher ist es wichtig, eine nachhaltige Nutzung der Wasserressourcen zu gewährleisten, wobei versucht wird, die Wiederverwendung von behandeltem Abwasser und Meerwasser für diesen Zweck zu maximieren. Aufgrund der geografischen Lage (ausgedehnte Küste) ist die Nutzung von Salzwasser in Portugal für die Wasserstoffproduktion, die technisch umsetzbar ist, abhängig von der Verfügbarkeit einer Technologie, die eine direkte Nutzung im Elektrolyseprozess ermöglicht.

Die Wiederverwendung von gereinigtem Abwasser zur Herstellung von Wasserstoff bei entsprechender Aufbereitung könnte eine wirtschaftliche und ökologisch nachhaltigere Alternative darstellen. In dem Bereich der kommunalen Abwasserentsorgung gibt es auf dem portugiesischen Festland derzeit 4.370 Behandlungsanlagen, davon 2.759 Kläranlagen und 1.611 Sammelkläranlagen, die im Jahr 2018 für die Sammlung von rund 1.200 Millionen m³ und die Behandlung von rund 602 Millionen m³ Abwasser verantwortlich waren. Jedoch ist wichtig zu beachten, dass nur einige, wenige Systeme gereinigtes Abwasser zur Wiederverwendung produzieren. Derzeit produzierten nur 30 Verwaltungseinheiten gereinigtes Abwasser zur Wiederverwendung, was etwa 8,5 Mio. m³ entspricht, dementsprechend nur 1,2 % der Wassermenge in Kläranlagen.

Aufnahme, Speicherung, Transport und Verteilung von grünem Wasserstoff

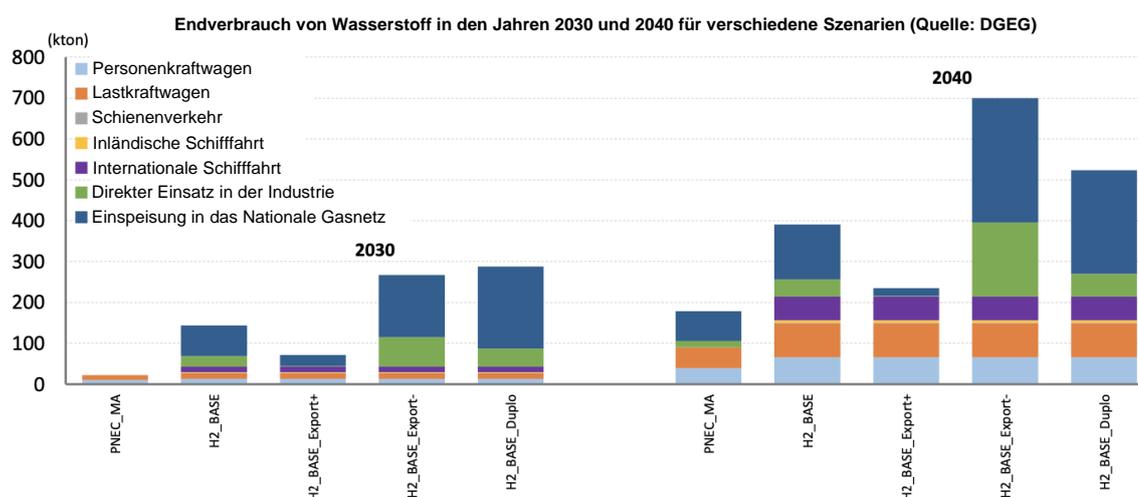
Das nationale Transportnetz, inklusive Speicherinfrastrukturen und Flüssiggasterminals, besteht aus dem nationalen Erdgastransportnetz, dem Flüssiggasterminal Sines und dem Untertagespeicher Carriço in Pombal. Das nationale Erdgastransportnetz bildet die Infrastruktur für den Empfang, den Transport und die Lieferung von Hochdruck-Erdgas in Portugal, von den Einspeisepunkten bis zu den Ausspeisepunkten. Es besteht aus zwei Hauptachsen: eine Süd-Nord-Achse, die den Flüssiggasterminal von Sines mit dem Verbund von Valença do Minho verbindet und die Erdgasversorgung des portugiesischen Küstenstreifens sicherstellt und eine Ost-West-Achse. Im Jahr 2013 wurde die Verbindung zwischen beider Achsen geschlossen, welche die Abdeckung der Nachfrage in den zentralen und nördlichen Gebieten des Landes verstärkt hat. Die Summe der Übergabepunkte des nationalen Erdgastransportnetzes hat eine Leistungskapazität von 666 GWh pro Tag und beinhaltet aktuell 1 375 km Hauptpipeline und Hochdruck-Nebenleitungen für den Transport von Erdgas.

Die derzeitigen Infrastrukturen für die Aufnahme, die Speicherung, den Transport und die Verteilung von Erdgas werden eine grundlegende Rolle bei der Einführung, der Verteilung und dem Verbrauch von Wasserstoff in den verschiedenen Sektoren der Wirtschaft spielen, wodurch ein höherer Anteil an erneuerbaren Energiequellen im Endverbrauch ermöglicht wird. Diese Nutzung der Infrastrukturen des Erdgassektors ermöglicht es auch, die Nutzungsdauer bestehender Infrastrukturen zu verlängern. Dies stellt sich auch für den Erdgassektor als besonders vorteilhaft dar, da es sich um einen relativ jungen Sektor mit einer Reihe von modernen Infrastrukturen handelt.

In dem Power-to-Gas-Konzept spielt die vorhandene Gasinfrastruktur und die räumliche Nähe zu erneuerbaren Stromquellen eine wichtige Rolle. Zentral ist für Portugal die Förderung der Anpassung der gegenwärtigen Planungsinstrumente und des Investitionsbedarfs der Übertragungs- und Verteilungsnetze von grünem Wasserstoff. Lösungen für die Wasserstoffspeicherung, einschließlich der groß angelegten unterirdischen Speicherung auf nationalem Gebiet, sollen ebenfalls gefördert werden.

Im April 2021 wurde das erste Projekt zur Einspeisung von Wasserstoff in das portugiesische Gasnetz angekündigt. Die von dem Gasanbieter geplante Beimischung von 2% grünem Wasserstoff, soll zukünftig auf das aktuell mögliche Maximum von 20% erhöht werden. Bis 2030 sollen 15% des produzierten Wasserstoffs in alle portugiesischen Erdgasnetze eingespeist und über die vorhandene Infrastruktur verteilt werden.

Einspeisung von grünem Wasserstoff in das Gasnetz bis 2040



Das Modell wurde von der Generaldirektion für Energie und Geologie (DGEG) entwickelt und wird unter anderem in dem Strategiepapier der portugiesischen Regierung aufgeführt. Diese Modellierung zeigt verschiedene Einsatzstrategien sowie die potenziellen Auswirkungen von Maßnahmen in unterschiedlichen Szenarien auf, um somit relevante technologischen Lösungen zu identifizieren und die Auswirkungen von Energie- und Klimapolitik vorherzusagen.

Aktuelle Wasserstoffprojekte in Portugal

Die portugiesische Regierung hatte Mitte Juni eine Ausschreibung zur Förderung von Wasserstoffprojekten im Rahmen der „Important Project of Common European Interest“ (IPCEI) eingeleitet. Aus den eingereichten 74 Vorschlägen wurden 37 Projekte ausgewählt, welche mit einem Volumen von neun Milliarden Euro finanziert werden. Es handelt sich um Vorhaben zur Produktion, aber auch zur Nutzung von grünem Wasserstoff. Vor dem Hintergrund, die hier erwähnten Ziele der nationalen Wasserstoff-Strategie zu erreichen, befinden sich bereits folgende Projekte entweder schon in der Ausführung oder sind geplant. Diese Projekte sind nach sieben Hauptthemen organisiert, die den verschiedenen Phasen der Wertschöpfungskette entsprechen.

Produktion von Wasserstoff

Technologie DC-PEHG: Produktion von Wasserstoff über Nutzung von PV-Konzentration

Eine portugiesische Firma entwickelte eine Technologie (DC-PEHG), die auf der Nutzung von PV und der dadurch abgeführten Wärme basiert, um dezentral die Wasserelektrolyse durchzuführen.

Solaranlage für Wasserstoffproduktion: Demonstrationsprojekt der Technologie DC-PEHG

Geplant ist der sofortige Bau einer Solaranlage zur Wasserstoffproduktion mit der DC-PEHG-Technologie, die im Süden des Landes installiert werden soll und als Hauptziele hat: Bestätigung der Produktionskosten, Demonstration des Gesamtsystems (Produktion, Speicherung und Lieferung von Energie am Anschlusspunkt einer bestehenden PV-Anlage), Demonstration der Produktion und direkten Einspeisung in das in Betrieb befindliche Gasverteilungsnetz.

Wasserstoffproduktion aus Offshore-Energie: Entwicklung neuer Marktchancen im Wasserstoffbereich

Der marktführende portugiesische Energieversorger plant die Entwicklung und Kommerzialisierung eines modularen und standardisierten Systems zur Herstellung von Wasserstoff durch Elektrolyse unter Verwendung von Strom, der aus Offshore-Energie erzeugt wird.

Speicherung, Transport und Verteilung von Wasserstoff

Produktion, Speicherung und Verteilung von grünem Wasserstoff: Mehrere Projekte zur Produktion, Speicherung und Verteilung von grünem Wasserstoff in den verschiedenen Bereichen der Wertschöpfungskette

Ein international tätiges, portugiesisches Bauunternehmen von Tankstellen für Gasfahrzeuge, hat einige Projekte gestartet. Sie reichen von der Wasserstoffproduktion basierend auf PV-Anlagen, über die Speicherung und Kompression zur Verwendung in Brennstoffzellen sowie Einspeisung ins Netz bis hin zum Bau von H₂-Tankstellen.

Mobilität und Einspeisung in Erdgasnetz: Forschung über die Rolle von Wasserstoff in der Dekarbonisierung der nationalen Wirtschaft – ohne Datum. Es soll gemeinsam mit Gemeinden und Unternehmen die Erstellung von Machbarkeitsstudien gefördert werden. Anhand derer will man die technischen, wirtschaftlichen, ökologischen und sozialen Auswirkungen des Wasserstoffs in den verschiedenen Sektoren der portugiesischen Wirtschaft, speziell in den Bereichen Mobilität und Schwertransport über lange Strecken und die Einspeisung ins Erdgasnetz bewerten.

Pilotprojek der Wasserstoffeinspeisung in das Erdgas-Verteilernetz: Einspeisung von grünem Wasserstoff in das Erdgasverteilernetz

Der marktführende portugiesische Erdgas- und Ölbetreiber möchte die Auswirkung der Wasserstoffeinspeisung in den Betrieb der Verteiler Infrastruktur und in die Ausrüstung der Konsumenten untersuchen.

Impressum

Herausgeber

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi)
Öffentlichkeitsarbeit
11019 Berlin
www.bmwi.de

Text und Redaktion

Deutsch-Portugiesische Industrie- und Handelskammer (AHK Portugal)
Av. da Liberdade, 38 – 2º
1269-039 Lissabon, Portugal
www.ccila-portugal.com

Stand

April 2021

Bildnachweis

Shutterstock

Gestaltung und Produktion

Deutsch-Portugiesische Industrie- und Handelskammer (AHK Portugal)