Deutsche Handelskammer für Spanien
Cámara de Comercio Alemana para España

MITTELSTAND GLOBAL
EXPORTINITIATIVE ENERGIE

SPANIEN

Grüner Wasserstoff – Produktion, Infrastruktur und Speicherung

Zielmarktanalyse 2025 mit Profilen der Marktakteure

www.german-energy-solutions.de

Gefördert durch:

Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Impressum

Herausgeber
AHK Spanien
Avda. Pío XII, 26 - 28
28016 Madrid
Telefon: +34 91 353 09 10
E-Mail: mab@ahk.es
Internet: www.ahk.es

Kontaktpersonen
Markus Kemper
markus.kemper@ahk.es

Irene López
irene.lopez@ahk.es

Paul Gieche
paul.gieche@ahk.es

Stand
Februar 2025

Gestaltung und Produktion
Deutsche Handelskammer für Spanien

Bildnachweis
iStock

Redaktion
Markus Kemper, Paul Steinfurth, Paul Gieche

Urheberrecht
Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Herausgebers. Sämtliche Inhalte wurden mit größtmöglicher Sorgfalt und nach bestem Wissen erstellt.

Haftungsausschluss
Der Herausgeber übernimmt keine Gewähr für die Aktualität, Richtigkeit, Vollständigkeit oder Qualität der bereitgestellten Informationen. Für Schäden materieller oder immaterieller Art, die durch die Nutzung oder Nichtnutzung der dargebotenen Informationen unmittelbar oder mittelbar verursacht werden, haftet der Herausgeber nicht.

Inhaltsverzeichnis

I. Abkürzungen ii
II. Energieeinheiten ii
Executive Summary 1
1. Aktuelle wirtschaftliche und politische Entwicklungen 2
2. Marktchancen 3
2.1 Marktvolumen, Projekte und Standorte 3
2.2 Technologische Entwicklungen und Herausforderungen 4
3. Technische Lösungsbedarfe an die deutsche Zielgruppe 5
3.1 Nachfrage nach Komponenten und Technologien 5
3.2 Nachfrage nach Dienstleistungen 6
3.3 Erforderliches Know-how und Erfahrungen 7
3.4 Referenzprojekte und Präsenz deutscher Unternehmen in Spanien 7
4. Wettbewerbsumfeld und Markteintrittsstrategien 8
4.1 Marktakteure im Zielland 8
4.1.1 Lokale Energieunternehmen 8
4.1.2 Internationale Konzerne und Kooperationen 9
4.1.3 Wettbewerbssituation für deutsche Unternehmen 9
4.2 Kooperationsformen für deutsche Unternehmen 10
4.2.1 Joint Ventures 10
4.2.2 Strategische Allianzen 10
4.2.3 Vertriebsstrategien 10
4.2.4 Referenzprojekte 10
4.3 Risiken des Marktumfelds 10
4.3.1 Regulatorische Risiken 10
4.3.2 Wirtschaftliche Risiken 10
4.3.3 Umwelt- und Ressourcenrisiken 11
4.4 Geschäftspraktiken 11
5. Rechtliche und wirtschaftliche Rahmenbedingungen 12
5.1 Förderprogramme und steuerliche Anreize 12
5.1.1 Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR) 12
5.1.2 CO_2-Kompensation 12
5.1.3 NextGenerationEU 12
5.1.4 EU Hydrogen Bank 12

5.1.5 Carbon Contracts for Difference (CCfDs) 12
5.2 Öffentliche Vergabeverfahren und Zugang zu Projekten 13
5.3 Netzanschlussbedingungen und Genehmigungsverfahren 13
5.4 CO_2-Preis 13
5.5 Preis grüner Wasserstoff 14
5.6 Strompreisentwicklung und -regulierung 14
5.7 Verfügbarkeit von Fachkräften 14
6. SWOT-Analyse 15
Profile der Marktakteure 16
Sonstiges 23
Quellenverzeichnis 25

I. Abkürzungen

Abkürzung	Bedeutung
CCfDs	Carbon Contracts for Difference
CNMC	Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia
EE	Erneuerbare Energien
EU ETS	Europäisches Emissionshandelssystem
H2Med	Wasserstoff-Korridor zwischen Spanien, Frankreich und Deutschland
IBHYX	Iberischer Wasserstoffpreisindex (MIBGAS)
MIBGAS	Mercado Ibérico del Gas (iberischer Gasmarktbetreiber)
MITECO	Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico
NGEU	NextGenerationEU
PPA	Power Purchase Agreement
PNIEC	Plan Nacional Integrado de Energía y Clima
PRTR	Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
RFNBOs	Renewable Fuels of Non-Biological Origin (Erneuerbare Kraftstoffe nicht biogenen Ursprungs)
SOEC	Solid Oxide Electrolyser Cell (Festoxid-Elektrolyseur)

II. Energieeinheiten

Einheit	Bedeutung
kW	Kilowatt
MW	Megawatt (1 MW = 1.000 kW)
GW	Gigawatt (1 GW = 1.000 MW)
TWh	Terawattstunde (1 TWh = 1.000 GWh)
MWh	Megawattstunde (1 MWh = 1.000 kWh)
kWh	Kilowattstunde
€/MWh	Euro pro Megawattstunde
kg H_2	Kilogramm Wasserstoff
€/kg H_2	Euro pro Kilogramm Wasserstoff

Executive Summary

Spanien entwickelt sich zu einem zentralen Markt für grünen Wasserstoff in Europa. Dank günstiger natürlicher Bedingungen, ambitionierter politischer Ziele und umfangreicher Fördermaßnahmen bietet das Land erhebliche Chancen für deutsche Unternehmen in den Bereichen Wasserstoffproduktion, Infrastruktur und Speicherung. Die spanische Regierung plant, bis 2030 eine Elektrolysekapazität von 12 GW zu erreichen, unterstützt durch EU-Programme wie NextGenerationEU und die EU Hydrogen Bank.

Der Markt wird von starken lokalen Akteuren wie Iberdrola, Repsol und Enagás sowie internationalen Unternehmen geprägt. Deutsche Firmen können durch technologische Innovationen und strategische Partnerschaften Wettbewerbsvorteile erlangen. Die Nachfrage nach hochwertigen Elektrolyseuren, Speicherlösungen und Engineering-Dienstleistungen bietet attraktive Geschäftsmöglichkeiten.

Herausforderungen bestehen in regulatorischen Unsicherheiten, langwierigen Genehmigungsverfahren und wirtschaftlichen Risiken wie schwankenden Wasserstoffpreisen und Verzögerungen bei der Auszahlung von Fördergeldern. Zudem könnten Umweltfaktoren, insbesondere Wasserknappheit, die großflächige Produktion von grünem Wasserstoff beeinflussen. Ebenso stellt die Transportfrage eine große Herausforderung dar. Die Verbindung via Pipeline mit Deutschland ist essenziell für den Hochlauf des grünen Wasserstoffs in Spanien.

Die langfristige Entwicklung des spanischen Wasserstoffmarktes hängt von der weiteren Umsetzung politischer Maßnahmen, der Verbesserung der Infrastruktur und der Stabilisierung der wirtschaftlichen Rahmenbedingungen ab. Während Spanien seine Rolle als zukünftiger Exporteur von grünem Wasserstoff festigt, bleibt die Herausforderung, eine nachhaltige inländische Nachfrage zu schaffen und Investitionen langfristig abzusichern. Deutsche Unternehmen sollten die Marktentwicklung genau beobachten, um Chancen frühzeitig zu identifizieren und von den dynamischen Wachstumsimpulsen im spanischen Wasserstoffsektor zu profitieren.

1. Aktuelle wirtschaftliche und politische Entwicklungen

Die spanische Zentralbank erhöhte die BIP-Prognose für 2024 auf 3,2%, gestützt durch die starke Inlandsnachfrage, den Tourismus und die positiven Effekte der Immigration. Nach 0,8% Wachstum im Q4 2024 wird für 2025 erneut ein Wachstum von 2,4% erwartet. Die Inflation sank von 3,5% im Jahr 2023 auf 2,8% 2024 und soll laut OECD 2025 auf 2,1% fallen, was günstige Bedingungen für Investitionen in erneuerbare Energien und Wasserstoffproduktion schafft.[1] [2]

Die spanische Handelsbilanz zeigt bis November 2024, dass Deutschland seine Rolle als wichtigster Lieferant Spaniens und zweitwichtigster Abnehmer spanischer Exporte festigt. Die spanischen Exporte nach Deutschland beliefen sich auf 38,6 Milliarden Euro, während die Importe aus Deutschland 53,1 Milliarden Euro erreichten. Die Handelsstatistiken unterstreichen die strategische Bedeutung der deutsch-spanischen Wirtschaftsbeziehungen und die Rolle Deutschlands als essenzieller Handelspartner Spaniens.[3] [4]

Die politische Situation in Spanien ist von Polarisierung gekennzeichnet. Ministerpräsident Pedro Sánchez, der Vorsitzende der sozialistischen Partei PSOE, konnte zwar nach den Wahlen im Juli 2023 eine Regierung bilden, verfügt allerdings über keine Parlamentsmehrheit. Seine Minderheitsregierung ist grundlegend auf Koalitionen und Zugeständnisse an separatistische Parteien aus Katalonien und dem Baskenland angewiesen.

Trotz Herausforderungen bleibt das Investitionsklima in Spanien gut. Spaniens Wirtschaft profitiert insbesondere durch die Next Generation Zuwendung der EU, die sich auf insgesamt 140 Milliarden belaufen. Eines der Hauptgewichte der NGEU-Mittel liegt in der grünen Transformation, was Investitionen im Bereich der erneuerbaren Energien zugutekommt.[5] Dies schafft günstige Rahmenbedingungen für Investitionen in die Produktion, Infrastruktur und Speicherung von grünem Wasserstoff.[6]

Die spanische Regierung hat zudem ehrgeizige Ziele im Bereich der Energiewende formuliert. Im Nationalen Integrierten Energie- und Klimaplan (PNIEC) wird bis 2030 eine installierte Elektrolysekapazität von 12 GW angestrebt. Diese Ziele werden durch internationale Kooperationen und Handelsabkommen unterstützt, darunter die EU-Wasserstoffstrategie.[7] Spanien positioniert sich dabei als zentraler Akteur im europäischen Wasserstoffmarkt, was deutsche Unternehmen mit innovativen Technologien und Konzepten nutzen können.

[1] (Maqueda, 2025)

[2] (Organisation for Economic Co-operation and Development, 2024)

[3] (Ministerio de economía, comercio y empresa, 2024)

[4] (Ministerio de Economía, Comercio y Empresa, 2025)

[5] (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2024)

[6] (Invest in Spain, 2024)

[7] (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2024)

2. Marktchancen

Der Markt für grünen Wasserstoff in Spanien bietet erhebliche Chancen, insbesondere aufgrund der günstigen natürlichen Bedingungen des Landes. Spanien verfügt über ein ausgezeichnetes Potenzial für die Erzeugung erneuerbarer Energien, insbesondere aus Solar- und Windkraft. Dies gewährleistet langfristig niedrige Stromkosten, die fundamental sind, um die Produktion von grünem Wasserstoff wettbewerbsfähig zu gestalten. Das Klima und die Flächenverfügbarkeit begünstigen die kontinuierliche Produktion erneuerbarer Energien, wodurch saisonale Schwankungen reduziert werden können und eine konstante Versorgung gewährleistet ist.

Die spanische Regierung hat ambitionierte Pläne zur Förderung des grünen Wasserstoffs verabschiedet. Im Rahmen des Nationalen Integrierten Energie- und Klimaplans (PNIEC) sowie der "Hoja de Ruta del Hidrogeno" sollen bis 2030 mindestens 12 GW Elektrolysekapazität installiert werden, was eine Verdreifachung gegenüber den ursprünglichen Zielen bedeutet. Damit reagiert Spanien auf den steigenden Bedarf an emissionsfreien Energieträgern sowie auf die zunehmende Bedeutung des Wasserstoffs für die europäische Dekarbonisierungsstrategie. Zusätzlich werden erhebliche Investitionen in Infrastrukturprojekte getätigt.[8] [9]

2.1 Marktvolumen, Projekte und Standorte

Laut der Analyse des Censo de Proyectos AeH2 2024 wurden bereits 361 Wasserstoffprojekte in Spanien registriert. Diese umfassen 167 kommerzielle Projekte mit einer geplanten Elektrolysekapazität von 23 GW, was einer jährlichen Produktion von 2,9 Millionen Tonnen Wasserstoff entspräche. Der Investitionsbedarf dieser Projekte liegt bei etwa 30 Milliarden Euro, wovon derzeit 2,35 Milliarden Euro aus öffentlichen Mitteln stammen. Besonders viele Projekte befinden sich in der Konzeptphase, mit zahlreichen Final Investment Decisions, die bis Ende 2025 erwartet werden.[10]

Zusätzlich zu diesen kommerziellen Vorhaben gibt es 105 Demonstrationsprojekte, darunter 50, die bereits im Realbetrieb laufen. Diese konzentrieren sich vor allem auf Anwendungen in der Industrie (z. B. Stahl-, Chemie- und Düngemittelindustrie) sowie auf den Verkehrssektor mit wasserstoffbetriebenen Zügen und LKWs. Ein weiterer Treiber ist die zunehmende staatliche Förderung. Die EU hat Spanien als einen der Schlüsselmärkte für Wasserstoff identifiziert und unterstützt verschiedene große Projekte im Rahmen des IPCEI-Programms (Important Projects of Common European Interest). Dies erhöht die Attraktivität des Marktes für Investoren und ermöglicht spanischen Unternehmen eine frühzeitige Positionierung in einem sich schnell entwickelnden globalen Markt.[11]

Ein Schlüsselprojekt ist der Wasserstoffkorridor "H2Med", der Spanien mit Frankreich, Deutschland und Portugal verbinden soll. Mit Kosten von etwa 2,5 Milliarden Euro wird dieses Infrastrukturvorhaben die Wettbewerbsfähigkeit Spaniens auf dem internationalen Markt erheblich steigern. Internationale Partnerschaften und Investitionen sind ein weiteres Indiz für die wachsende Bedeutung Spaniens im Wasserstoffsektor. Unternehmen wie die chinesische Hygreen Energy und die spanische Cox Energy haben Investitionen in Höhe von 2 Milliarden Euro für Wasserstoffproduktionsanlagen in Andalusien angekündigt. Diese Projekte sollen den Export fördern und gleichzeitig den heimischen Bedarf an grünem Wasserstoff decken.[12]

Ein weiteres Beispiel ist die Ankündigung von Cepsa, nun unter dem Namen Moeve bekannt, 3 Milliarden Euro in den Aufbau des "Valle Andaluz del Hidrógeno Verde" zu investieren. Dieses Projekt umfasst den Bau von zwei neuen Anlagen in den Energieparks Campo de Gibraltar (Cádiz) und Palos de la Frontera (Huelva) mit einer Gesamtkapazität von 2 GW und einer Produktion von bis zu 300.000 Tonnen grünem Wasserstoff. Zusätzlich plant Moeve, 2 Milliarden Euro in die Entwicklung eines Portfolios von 3 GW an Wind- und Solarprojekten zu investieren, um den für die Wasserstoffproduktion benötigten erneuerbaren Strom zu erzeugen. Dieses Vorhaben

[8] (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2020)

[9] (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2024)

[10] (Asociacón Española del Hidrogeno, 2024)

[11] (European Hydrogen Observatory, 2024)

[12] (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2020)

zielt darauf ab, die Dekarbonisierung der Industrie sowie des Schwerlast-, Luft- und Seeverkehrs voranzutreiben und eine Reduktion von sechs Millionen Tonnen CO_2 zu erreichen.[13] Katalonien spielt ebenfalls eine zentrale Rolle in der spanischen Wasserstoffstrategie. Die Region verfügt über eine hochentwickelte industrielle Infrastruktur, strategische Logistikzentren und eine etablierte Forschungslandschaft. Laut "Hydrogen in Catalonia" wird die Region als europäisches Wasserstoff-Hub positioniert.[14]

2.2 Technologische Entwicklungen und Herausforderungen

Auch in der Industrie ist das Potenzial besonders hoch: Bis 2030 sollen mindestens 25 % des industriell genutzten Wasserstoffs aus erneuerbaren Quellen stammen. Die Stahl-, Chemie- und Düngemittelindustrie zeigen bereits starkes Interesse an der Umstellung auf Wasserstoff, um Emissionen zu senken und regulatorische Anforderungen zu erfüllen.

Wasserstoff kann als flexibler Speicher Überschüsse aus Wind- und Solarenergie nutzen und so Spaniens Stromnetz stabilisieren sowie die Energieunabhängigkeit fördern. Besonders vielversprechend ist die Kombination von Wasserstoffproduktion mit Offshore-Windparks. Diese Technologie ermöglicht eine direkte Nutzung der erneuerbaren Energiequellen. Des Weiteren existieren 80 laufende Forschungsprojekte, die sich auf Elektrolyseverfahren (Alkalische, PEM, SOEC und AEM) sowie alternative Produktionsmethoden wie Biomassevergasung und Fotoelektrolyse konzentrieren. Eine große Herausforderung bleibt jedoch die Kostenreduktion, insbesondere die Senkung der Produktionskosten auf unter 1,5 €/kg Wasserstoff.[15]

Regulatorische Hürden und Unsicherheiten in der Gesetzgebung verzögern zudem einige große Projekte. Es bestehen wesentliche Herausforderungen in der Harmonisierung der nationalen und europäischen Vorschriften, insbesondere in Bezug auf die Zertifizierung von grünem Wasserstoff nach den RFNBO-Kriterien und die Einhaltung der neuen RED III-Richtlinien der EU. Zudem sind lange Genehmigungszeiten für Infrastrukturprojekte und unklare Regelungen zur Einspeisung von Wasserstoff in bestehende Gasnetze Hürden für die schnelle Marktentwicklung. Dies betrifft vor allem Projekte, die den Wasserstoff durch Blending in bestehende Netze einspeisen möchten, da noch keine klaren Richtlinien zur Mengenbegrenzung oder zur Entmischung am Verbrauchsort vorliegen.[16]

Insgesamt deuten diese Entwicklungen darauf hin, dass Spanien eine Schlüsselrolle in Europas Wasserstoffwirtschaft spielen wird. Die günstigen natürlichen Bedingungen, politischen Initiativen und die Unterstützung der EU machen den Markt vielversprechend. Trotz Herausforderungen wie Infrastruktur und regulatorischen Hürden sind die wirtschaftlichen und strategischen Vorteile so erheblich, dass Spanien mittelfristig eine Vorreiterrolle im globalen Wasserstoffsektor einnehmen könnte.

[13] (Moeve, 2022)

[14] (ACCIÓ - Agència per la Competitivitat de l'Empresa, 2024)

[15] (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2020)

[16] (Asociacón Española del Hidrogeno, 2024)

3. Technische Lösungsbedarfe an die deutsche Zielgruppe

Der spanische Markt für grünen Wasserstoff verzeichnet eine zunehmende Nachfrage nach fortschrittlichen Komponenten, Technologien und Dienstleistungen, die den gesamten Produktionszyklus abdecken. Im Zentrum dieses technologischen Wachstums stehen Elektrolyseure, insbesondere PEM- und alkalische Systeme, die eine effiziente Wasserspaltung unter Einsatz erneuerbarer Energien ermöglichen.

3.1 Nachfrage nach Komponenten und Technologien

Die steigende Nachfrage im spanischen Markt für grünen Wasserstoff bietet deutschen Unternehmen erhebliche Chancen, insbesondere im Bereich hochskalierter, effizienter und langlebiger Technologien. Ein herausragendes Beispiel für die wachsende Marktdynamik ist die geplante Investition des chinesischen Unternehmens Hygreen Energy in Andalusien. Gemeinsam mit Partnern plant Hygreen Energy den Bau einer Fabrik zur Produktion von Elektrolyseuren mit einer Kapazität von bis zu 5 Gigawatt, abhängig von der europäischen Nachfrage. Diese Entwicklung verdeutlicht den wachsenden Bedarf an fortschrittlichen Elektrolyseuren, bei denen deutsche Unternehmen mit ihrem technologischen Know-how und ihrer Erfahrung eine entscheidende Rolle spielen können.[17]

Bei Protonenaustauschmembran-Elektrolyseuren (PEM) sind die verwendeten Membranen von zentraler Bedeutung für die Effizienz des Systems. Es besteht ein erheblicher Bedarf an Membranen, die eine hohe Protonenleitfähigkeit, chemische Stabilität und mechanische Festigkeit aufweisen, um den Anforderungen des großindustriellen Einsatzes gerecht zu werden. Deutsche Unternehmen, die in der Materialforschung und der Entwicklung fortschrittlicher Membrantechnologien führend sind, könnten hier eine wichtige Rolle in der Wertschöpfungskette übernehmen.[18]

Die Integration erneuerbarer Energiequellen in den Produktionsprozess erfordert fortschrittliche Stromversorgungssysteme, die in der Lage sind, mit den variablen Einspeisungen umzugehen. Präzise Steuerungssysteme sind unerlässlich, um den Elektrolyseprozess zu optimieren und die Effizienz zu maximieren. Durch den Einsatz moderner Leistungselektronik und intelligenter Steuerungstechnologien kann die Anpassung an schwankende Energiequellen gewährleistet und der kontinuierliche Betrieb der Anlagen sichergestellt werden. Besonders deutsche Automatisierungstechnik könnte hier Wettbewerbsvorteile bieten, da sie international für ihre Zuverlässigkeit und Präzision bekannt ist. Spanien plant, seine Stromerzeugungskapazitäten bis 2030 um 89 Gigawatt auf 214 Gigawatt zu erhöhen, wobei der weitaus größte Anteil aus erneuerbaren Energiequellen stammen soll.

Neben der Elektrolyse-Technologie spielt die Entwicklung moderner Speicherlösungen eine entscheidende Rolle, um die Volatilität der erneuerbaren Energiequellen auszugleichen. Hierzu zählen sowohl gasförmige Speicher als auch innovative elektrochemische und thermische Speichersysteme. Diese Technologien ermöglichen es, überschüssige Energie effizient zu speichern und bei Bedarf wieder freizusetzen, wodurch die Stabilität des Energiesystems erhöht wird. Mit ihrer führenden Rolle in der Batterietechnologie und Wasserstoffspeicherung besitzen deutsche Unternehmen das Potenzial, in diesem Bereich eine Schlüsselposition auf dem spanischen Markt einzunehmen.[19]

Der Ausbau der Infrastruktur ist ebenfalls unerlässlich, um den Transport und die Verteilung von Wasserstoff sicherzustellen. Dies umfasst den Bau von Pipelines, Kompressionsanlagen und Sicherheitsvorrichtungen. Ein bedeutendes Projekt in diesem Kontext ist H2Med, eine geplante Unterwasserpipeline von Barcelona nach Marseille, die den Export von grünem Wasserstoff nach Europa erleichtern soll. Das Vorhaben verdeutlicht die Bestrebungen

[17] (Reuters, 2024)

[18] (3M Deutschland, 2023)

[19] (Idem, Erneuerbare Energien und grüner Wasserstoff im Fokus, 2024)

Spaniens, eine zentrale Rolle in der europäischen Wasserstoffversorgung einzunehmen. Deutsche Unternehmen mit Erfahrung im Pipeline- und Anlagensektor könnten sich an der Planung und Umsetzung solcher Projekte beteiligen.[20]

Um diese ehrgeizigen Pläne zu realisieren, plant Spanien Investitionen von 3,5 Milliarden Euro für den Bau inländischer Pipelines und 1,2 Milliarden Euro für die Errichtung von Lagerstätten. Diese Investitionen zielen darauf ab, die Infrastruktur für grünen Wasserstoff zu stärken und die Position Spaniens als führende Nation in der Wasserstoffwirtschaft zu festigen. Da die EU den Ausbau der Wasserstoffwirtschaft als strategisches Ziel definiert hat, bestehen für deutsche Unternehmen bedeutende Möglichkeiten, sowohl als Technologielieferanten als auch als Projektpartner zu agieren.[21]

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass der spanische Markt für grünen Wasserstoff großes Potenzial in den Bereichen Elektrolyse, Energiespeicherung, Steuerungstechnologie und Infrastruktur bietet.

3.2 Nachfrage nach Dienstleistungen

Planung, Engineering, Installation, Inbetriebnahme sowie Betrieb und Wartung gewinnen zunehmend an Bedeutung für den erfolgreichen Ausbau der Produktion von grünem Wasserstoff in Spanien. Die Entwicklung solcher Projekte setzt fundierte Kenntnisse der nationalen und regionalen Vorschriften sowie der Umweltauflagen voraus. Besonders die komplexen bürokratischen Prozesse können eine Herausforderung darstellen, weshalb spezialisierte Dienstleistungen gefragt sind, die Genehmigungsverfahren effizient begleiten und beschleunigen.[22]

Neben regulatorischen Aspekten spielt die technische Umsetzung eine entscheidende Rolle. Maßgeschneiderte Engineering-Lösungen sind erforderlich, um die individuellen Anforderungen jeder Anlage zu erfüllen. Dies beinhaltet die sorgfältige Planung der Elektrolyseure, die optimale Integration in bestehende Energie- und Versorgungssysteme sowie die gesamtheitliche Optimierung der Prozesskette. Eine durchdachte Auslegung der Anlagen kann nicht nur die Effizienz steigern, sondern auch die Betriebskosten langfristig senken. Ein Beispiel hierfür ist die Zusammenarbeit zwischen Cepsa und thyssenkrupp nucera, bei der eine 300-MW-Elektrolyseanlage für grünen Wasserstoff in Spanien entwickelt wird.[23]

Die eigentliche Bau- und Installationsphase erfordert ein hohes Maß an Fachkompetenz, um sicherzustellen, dass die Anlagen termingerecht und unter Einhaltung höchster Qualitäts- und Sicherheitsstandards errichtet werden. Neben der physischen Installation der Elektrolyseure, Speicher- und Verteilungssysteme gehört auch die Implementierung umfassender Sicherheitsvorkehrungen dazu, die den Betrieb unter Hochdruckbedingungen gewährleisten. Ebenso essenziell ist die Schulung des technischen Personals, um einen reibungslosen Betrieb sicherzustellen und potenzielle Ausfallzeiten zu minimieren.

Nach der erfolgreichen Inbetriebnahme ist ein effizienter und kontinuierlicher Betrieb der Anlagen von zentraler Bedeutung. Um eine hohe Verfügbarkeit und Langlebigkeit der Systeme sicherzustellen, sind regelmäßige Wartungsmaßnahmen und präzise Überwachungsprozesse erforderlich. Spezialisierte Dienstleister sollten nicht nur präventive Wartung und Reparaturservices anbieten, sondern zunehmend auf digitale Monitoring-Lösungen setzen, die mithilfe von IoT-Technologien und künstlicher Intelligenz frühzeitig Anomalien erkennen und eine vorausschauende Instandhaltung ermöglichen. Dies trägt dazu bei, unerwartete Ausfälle zu vermeiden, die Betriebskosten zu reduzieren und die Lebensdauer der gesamten Infrastruktur zu maximieren.[24]

Angesichts der wachsenden Ambitionen Spaniens, eine führende Rolle in der europäischen Wasserstoffwirtschaft einzunehmen, werden professionelle Dienstleistungen entlang des gesamten Projektlebenszyklus immer wichtiger.

---

[20] (González, Cinco Días, 2025)

[21] (Finanzen.at, 2023)

[22] (Kohrs, 2024)

[23] (thyssenkrupp nucera, 2024)

[24] (Parrondo, 2024)

Unternehmen, die sich auf Planung, Engineering, Installation und langfristige Betriebsunterstützung spezialisieren, werden eine Schlüsselrolle bei der erfolgreichen Umsetzung dieser ehrgeizigen Energieprojekte spielen.

3.3 Erforderliches Know-how und Erfahrungen

Für den Markteintritt in Spanien ist umfassendes technisches Know-how unabdingbar. Deutsche Unternehmen, die den spanischen Markt bedienen möchten, sollten fundierte Kenntnisse in der Anwendung und Integration von Elektrolyseuren besitzen. Die Optimierung von Anlagen in Bezug auf Effizienz und Langlebigkeit ist hierbei zentral, wobei Erfahrungen aus Pilotprojekten und Referenzanlagen in Deutschland einen wichtigen Wissensvorsprung bieten. Zudem erfordert die Komplexität der Genehmigungsprozesse in Spanien ein tiefes Verständnis der lokalen und europäischen Normen. Neben dem technischen Fachwissen sind auch Kompetenzen im Projektmanagement und in der interdisziplinären Zusammenarbeit gefragt, um Großprojekte erfolgreich umzusetzen. Die Digitalisierung und Automatisierung von Fertigungsprozessen – wie sie beispielsweise bei der Serienproduktion von Elektrolyse-Stacks durch Quest One in Hamburg demonstriert wird – bieten zusätzliche Effizienzsteigerungen, die gezielt nach Spanien transferiert werden können.[25]

3.4 Referenzprojekte und Präsenz deutscher Unternehmen in Spanien

Spanien hat sich als Vorreiter in der Entwicklung von Wasserstofftechnologien etabliert und dient mit mehreren wegweisenden Projekten als Referenz für zukünftige Entwicklungen. Das Centro Nacional del Hidrógeno (CNH2) in Puertollano fungiert als bedeutendes Zentrum für Forschung, Entwicklung und praktische Anwendung von Wasserstofftechnologien. Es arbeitet mit Universitäten, Technologiezentren und verschiedenen Unternehmen entlang der gesamten Wertschöpfungskette zusammen.[26]

Ein weiteres Projekt ist die Zusammenarbeit zwischen Iberdrola und bp in Castellón. Gemeinsam planen sie den Bau einer 25-Megawatt-Anlage für grünen Wasserstoff in der Raffinerie von bp, die voraussichtlich in der zweiten Hälfte des Jahres 2026 in Betrieb genommen wird. Dieses Vorhaben, das durch eine EU-Subvention von 15 Millionen Euro unterstützt wird, zielt darauf ab, den CO_2-Fußabdruck der Raffinerie zu reduzieren.[27]

Der H2Med-Korridor wiederum unterstreicht die Bedeutung grenzüberschreitender Infrastrukturprojekte. Deutsche Unternehmen sind in diesem Markt bereits präsent: ThyssenKrupp ist als strategischer Partner im Rahmen des H2Med-Korridors aktiv, während Siemens Energy insbesondere in den Bereichen Digitalisierung und Automatisierung von Wasserstoffanlagen Lösungen anbietet.[28] Auch MAN Energy Solutions, vertreten durch Tochterunternehmen wie Quest One, trägt dazu bei, deutsche Expertise und Technologie in Spanien zu etablieren.[29] Zahlreiche deutsche Beratungs- und Ingenieurbüros unterstützen bereits die Planung und Umsetzung spanischer Wasserstoffprojekte, was die Position der deutschen Zielgruppe im spanischen Markt weiter stärkt.

[25] (Welt, 2024)

[26] (Centro Nacional de Experimentación de Tecnologías de Hidrógeno y Pilas de Combustible (CNH2), 2025)

[27] (bp, 2024)

[28] (thyssenkrupp nucera, 2024)

[29] (Quest One, 2025)

4. Wettbewerbsumfeld und Markteintrittsstrategien

Der spanische Markt für grünen Wasserstoff hat in den letzten Jahren eine bemerkenswerte Dynamik entwickelt und bietet deutschen Unternehmen vielfältige Chancen. Gleichzeitig erfordert der Eintritt in diesen Markt ein tiefgehendes Verständnis der bestehenden Akteure, geeigneter Kooperationsformen, potenzieller Risiken sowie der lokalen Geschäftskultur.

4.1 Marktakteure im Zielland

Spanien entwickelte sich durch günstige geografische Bedingungen und politische Unterstützung zum führenden europäischen Markt für grünen Wasserstoff. Der Sektor umfasst lokale Energieunternehmen, internationale Konzerne, Start-ups und Forschungsinstitute. Der Ausbau der Wasserstoffinfrastruktur in Spanien bietet deutschen Technologieunternehmen bedeutende Chancen. Insbesondere in der Entwicklung von Pipelines, Terminals und Verteilnetzen kann deutsches Ingenieurwissen entscheidend zur europäischen Energiewende beitragen.

4.1.1 Lokale Energieunternehmen

Einige der wichtigsten nationalen Akteure im spanischen grünen Wasserstoffmarkt sind:

- Einer der führenden Akteure ist Iberdrola, einer der weltweit bedeutendsten Energieversorger, der erhebliche Investitionen in grüne Wasserstoffprojekte tätigt. Das Unternehmen hat mehrere Initiativen gestartet, um die Produktion von grünem Wasserstoff zu fördern und dessen Integration in verschiedene Industriezweige zu unterstützen. [30]
- Repsol, traditionell im Öl- und Gassektor tätig, diversifiziert sein Portfolio und engagiert sich zunehmend im Bereich erneuerbarer Energien und Wasserstoff. Das Unternehmen plant, bis 2030 eine Produktionskapazität von 2 GW für grünen Wasserstoff zu erreichen, mit einer ersten Anlage von 400 MW, die bis 2027 in Betrieb gehen soll.[31]
- Als führender Gasnetzbetreiber spielt Enagás eine Schlüsselrolle beim Aufbau der Wasserstoffinfrastruktur in Spanien. Im Jahr 2024 wurde die Transportkapazität um 2.600 Kilometer erweitert, was die Bedeutung Spaniens als zentralen Akteur in Europa unterstreicht.[32]

Der spanische Wasserstoffverband AeH2 hat im November 2024 insgesamt 361 Projekte im Bereich des grünen Wasserstoffs identifiziert. [33] Diese umfassen verschiedene Entwicklungsstadien, von der frühen Planung bis hin zur Demonstration, und spiegeln das wachsende Interesse und Engagement in diesem Sektor wider.[34]

Abbildung 1: Regionale Verteilung der Projekte zur Herstellung von emissionsarmem Wasserstoff in Spanien

Quelle: Forschungsinstitut für Nachhaltigkeit: Wasserknappheit und grüne Wasserstoffproduktion in Spanien (https://www.rifs-potsdam.de/de/blog/2025/01/wasserknappheit-und-gruene-wasserstoffproduktion-spanien), abgerufen am 06.02.2025

[30] (Asociacón Española del Hidrogeno, 2024)

[31] (Rashad, 2025)

[32] (González, Arturo Gonzalo (Enagás): "2024 ha marcado un antes y un después en el avance del hidrógeno en Europa y en España", 2025)

[33] (Asociacón Española del Hidrogeno, 2024)

[34] (Henle, 2024)

4.1.2 Internationale Konzerne und Kooperationen

Der spanische Markt für grünen Wasserstoff zieht zunehmend das Interesse großer ausländischer Unternehmen auf sich, die die Chancen in diesem aufstrebenden Sektor erkennen. Bloom Energy, ein US-amerikanisches Unternehmen, hat sich mit dem spanischen Berater Telam Partners zusammengetan, um seine Elektrolyseur- und Energieserver-Technologien in Spanien und Portugal zu vermarkten. Der britische Energieriese Shell hat eine Partnerschaft mit Bloom Energy geschlossen, um großtechnische Festoxid-Elektrolyseur-Systeme (SOEC) in Spanien zu entwickeln.[35]

Envision Energy plant in Spanien den Bau des ersten integrierten grünen Wasserstoff-Industrieparks Europas mit Netto-Null-Emissionen. In Zusammenarbeit mit der spanischen Regierung wird dieser Industriepark als Zentrum für Design, Forschung, Herstellung und Service im Bereich grüner Wasserstoff dienen. Dazu gehören Prozesse wie Elektrolyse, Luftzerlegung und Ammoniaksynthese, um eine skalierbare Produktion von grünem Ammoniak zu ermöglichen.[36] Der Bau soll im ersten Halbjahr 2026 beginnen und bis zu 1.000 Arbeitsplätze schaffen.[37]

Auch internationale Unternehmen wie Siemens Energy, Air Liquide und Engie sind aktiv im spanischen Markt vertreten. Sie bringen Technologie-Know-how und finanzielle Ressourcen mit und kooperieren häufig mit lokalen Partnern, um Projekte umzusetzen.[38]

Darüber hinaus ist das internationale Konsortium HYIELD, dem 16 Partner aus Frankreich, Luxemburg, Norwegen, Deutschland und der Schweiz angehören, mit einer Investition von 15,5 Millionen Euro in den Bau einer Demonstrationsanlage zur Produktion von grünem Wasserstoff aus Abfällen in Alcanar, Tarragona, involviert**.** Die Anlage soll in vier Jahren über 2.000 Tonnen Abfall verarbeiten und etwa 400 Tonnen grünen Wasserstoff erzeugen.[39]

Der H2Med-Wasserstoffkorridor verbindet Spanien, Portugal und Deutschland über Frankreich und zielt auf den Import von grünem Wasserstoff für die industrielle Nachfrage ab. Fast 20 europäische Unternehmen, darunter thyssenkrupp nucera, haben eine Allianz gegründet, um einen europäischen Wasserstoffbinnenmarkt zu entwickeln und die grenzüberschreitende Zusammenarbeit in diesem Sektor zu stärken.[40] [41]

4.1.3 Wettbewerbssituation für deutsche Unternehmen

Führende spanische Energiekonzerne investieren in Produktionskapazitäten. Deutsche Unternehmen besitzen durch ihre Technologieexpertise Wettbewerbsvorteile im spanischen Wasserstoffmarkt, insbesondere bei spezialisierten Komponenten wie Elektrolyseuren und Systemlösungen, im Engineering und Projektmanagement sowie in der Sicherheitsberatung und Zertifizierung für Wasserstofftechnologien.[42]

Laut Europäischem Rechnungshof bestehen erhebliche Unterschiede in den Wasserstoffstrategien der EU-Staaten. Während Spanien stark auf den Export von grünem Wasserstoff setzt, konzentrieren sich andere Länder wie Deutschland und Frankreich auf industrielle Anwendungen. [43] Dies führt zu einem fragmentierten Marktumfeld, in dem deutsche Unternehmen strategische Partnerschaften eingehen sollten, um sich langfristige Marktanteile zu sichern.[44]

---

[35] (Invest in Spain, 2023)

[36] (Envision Energy, 2024)

[37] (Valdehita, 2024)

[38] (Asociacón Española del Hidrogeno, 2024)

[39] (Invest in Spain, 2024)

[40] (thyssenkrupp nucera, 2024)

[41] (Fariza, Alemania reafirma su apuesta por el hidrógeno español pese al enfriamiento del sector, 2024)

[42] (Henle, 2024)

[43] (Europäischer Rechnungshof, 2024)

[44] (Idem, Branchenstruktur, 2024)

Für einen erfolgreichen Markteintritt erweist sich die Differenzierung durch technologische Exzellenz und innovative Lösungsansätze als entscheidend. Deutsche Unternehmen können ihre Marktposition insbesondere durch die Fokussierung auf hochspezialisierte Bereiche stärken, etwa in der Entwicklung fortschrittlicher Hochleistungselektrolyseure, der Integration von Wasserstofftechnologien in industrielle Prozesse oder der Konzeption innovativer Speicherlösungen.

4.2 Kooperationsformen für deutsche Unternehmen

Die AHK Spanien empfiehlt deutschen Mittelständlern den Markteintritt über lokale Vertriebspartnerschaften, um kulturelle Besonderheiten und regionale Geschäftspraktiken optimal zu berücksichtigen.

4.2.1 Joint Ventures

Die Gründung von Gemeinschaftsprojekten (Joint Ventures) bietet die Möglichkeit, Ressourcen und Expertise zu bündeln. Deutsche Unternehmen können dabei ihre technologischen Fähigkeiten einbringen, während spanische Partner den Zugang zum lokalen Markt und regulatorischen Umfeld erleichtern.[45] [46]

4.2.2 Strategische Allianzen

Strategische Allianzen bieten flexible Projektkooperationen ohne die Verpflichtungen einer Unternehmensgründung. Sie ermöglichen Synergien in F&E, Vertrieb und Projektumsetzung, was besonders in der Wasserstoffbranche durch Know-how-Austausch und gemeinsame Infrastrukturnutzung zu schnellerer Markteinführung führt.[47]

4.2.3 Vertriebsstrategien

Für Unternehmen, die keine eigene Präsenz in Spanien aufbauen möchten, ist die Zusammenarbeit mit lokalen Vertriebspartnern eine attraktive Option. Lokale Vertriebspartner kennen den Markt und können effektiv Kundenbeziehungen aufbauen und pflegen. [48] Diese Strategie eignet sich insbesondere für den Verkauf von Komponenten und Technologien.

4.2.4 Referenzprojekte

Die Umsetzung von Referenzprojekten in Spanien kann als Türöffner dienen. Pilotprojekte demonstrieren die Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit der eigenen Technologien und stärken das Vertrauen potenzieller Kunden und Partner.[49]

4.3 Risiken des Marktumfelds

Trotz der attraktiven Rahmenbedingungen birgt der spanische Markt für grünen Wasserstoff auch Risiken, die deutsche Unternehmen bei ihrer Markteintrittsstrategie berücksichtigen sollten.

4.3.1 Regulatorische Risiken

Die regulatorischen Rahmenbedingungen für Wasserstoffprojekte in Spanien sind von ambitionierten EU-Zielen und nationalen Umsetzungsherausforderungen geprägt. Trotz staatlicher Förderung bleiben Genehmigungsverfahren und Umweltauflagen dynamisch, was der Europäische Rechnungshof kritisch bewertet. Unternehmen müssen sich frühzeitig mit lokalen Vorschriften befassen, eng mit Behörden kooperieren und mögliche Verzögerungen einkalkulieren. Ein proaktives Monitoring regulatorischer Entwicklungen und flexible Anpassung der Projektstrategien sind entscheidend für den Erfolg.[50]

4.3.2 Wirtschaftliche Risiken

Die Finanzierung vieler Wasserstoffprojekte in Spanien hängt stark von EU-Fördermitteln ab, insbesondere aus Programmen wie dem Innovationsfonds oder Next Generation EU. Verzögerungen bei der Auszahlung dieser Mittel

---

[45] (Idem, Branchenstruktur, 2024)

[46] (Henle, 2024)

[47] (Idem, Branchenstruktur, 2024)

[48] (Bächtold, 2023)

[49] (Dose, 2024)

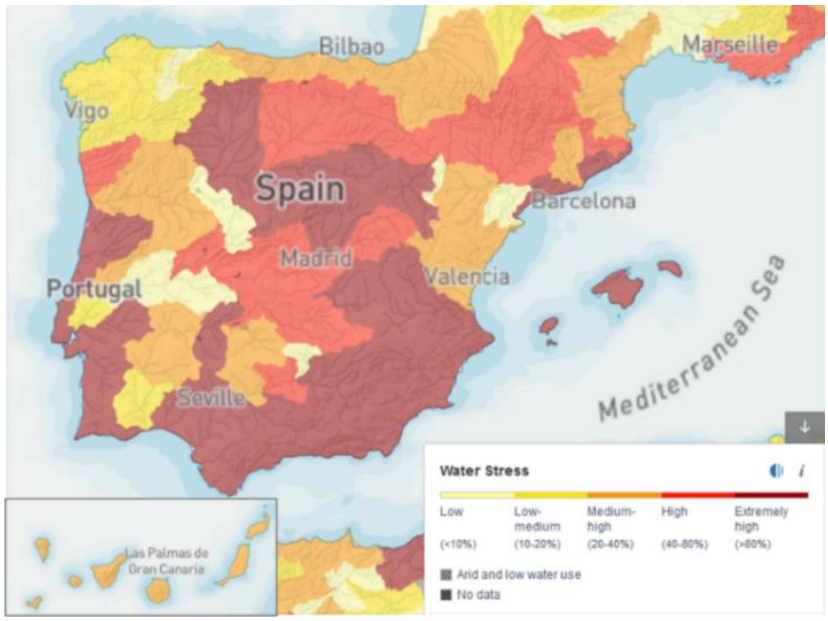
[50] (Europäischer Rechnungshof, 2024)

können die Liquidität der Projekte beeinträchtigen und deren Umsetzung gefährden.[51] [52] Zudem unterliegt der Preis für grünen Wasserstoff derzeit erheblichen Schwankungen. Obwohl Spanien aufgrund seiner idealen Bedingungen für erneuerbare Energien das Potenzial aufweist, ein führender Produzent von grünem Wasserstoff zu werden, bleibt der aktuelle Preis höher als der von fossilem Wasserstoff.[53]

4.3.3 Umwelt- und Ressourcenrisiken

Spanien plant bis 2030 eine Elektrolyseur-Kapazität von 12 GW, was 20 % der weltweit geplanten Projekte entspricht. Die hohe Wassernutzung birgt jedoch Konfliktpotenzial, da bereits 80 % des verfügbaren Wassers für die Landwirtschaft genutzt werden. Besonders in trockenen Regionen wie Andalusien und Kastilien-La Mancha könnten Wasserstoffprojekte Ressourcenkonflikte verschärfen. Alternativen wie Meer- oder Abwasser sind energieintensiv und technisch herausfordernd. Zudem konkurrieren Solarparks für die Wasserstoffproduktion mittlerweile zum Teil mit landwirtschaftlichen Flächen und Naturschutzgebieten. Die offizielle spanische Wasserstoffstrategie berücksichtigt das Wassermanagement bisher unzureichend.[54] [55]

Abbildung 2: Von Wasserknappheit betroffene Regionen in Spanien



Quelle: Forschungsinstitut für Nachhaltigkeit: Wasserknappheit und grüne Wasserstoffproduktion in Spanien (https://www.rifs-potsdam.de/de/blog/2025/01/wasserknappheit-und-gruene-wasserstoffproduktion-spanien), abgerufen am 06.02.2025

4.4 Geschäftspraktiken

Der Markteintritt in Spanien erfordert ein gutes Verständnis der lokalen Geschäftskultur, die stark auf persönliche Beziehungen und Vertrauen basiert. Entscheidungsprozesse dauern oft länger als in Deutschland, da Geschäftsbeziehungen sorgfältig aufgebaut werden. Die spanische Kommunikationskultur ist höflich und indirekt – klare Ablehnungen werden vermieden und Kritik wird diplomatisch geäußert. Geschäftliche Erstkontakte beginnen meist mit Small Talk, was eine flexible und lösungsorientierte Verhandlungsführung begünstigt. Obwohl die Englischkenntnisse zunehmend besser werden, sind sie im Vergleich zu anderen EU-Ländern teils noch begrenzt. Eine Kommunikation auf Spanisch oder die Zusammenarbeit mit sprachkundigen Partnern erleichtert Geschäftsprozesse. Deutsche Unternehmen sollten daher bewusst in Beziehungsmanagement und kulturelle Anpassung investieren, um langfristig erfolgreich zu sein.

---

[51] (Müller, 2023)

[52] (Europäischer Rechnungshof, 2024)

[53] (Fariza, Rystad urge a España a apuntalar la demanda interna de hidrógeno ante la lejanía de sus metas, 2024)

[54] (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2020)

[55] (Kramer, 2025)

5. Rechtliche und wirtschaftliche Rahmenbedingungen

Spaniens Wasserstoffmarkt bietet deutschen Unternehmen signifikante Entwicklungschancen: Die EU plant bis 2030 eine Elektrolysekapazität von 100 GW und will 20 Millionen Tonnen Wasserstoff produzieren. Als Schlüsselmarkt für Dekarbonisierung verfolgt Spanien ambitionierte Ziele, deren Umsetzung jedoch durch komplexe Genehmigungsverfahren und regulatorische Unsicherheiten gekennzeichnet ist. Großzügige Förderprogramme stehen administrativen Herausforderungen gegenüber.[56]

5.1 Förderprogramme und steuerliche Anreize

Spanien fördert die Entwicklung des grünen Wasserstoffs durch eine Vielzahl von Programmen, die im Einklang mit der nationalen Wasserstoffstrategie stehen.[57]

5.1.1 Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR)

Der Plan zur wirtschaftlichen Erholung beinhaltet ein Budget von 1,55 Milliarden Euro speziell für Projekte im Bereich erneuerbarer Energien und stellt Mittel für verschiedene Projekte bereit, darunter auch solche im Bereich der Wasserstofftechnologie. Beispielsweise wurden im Campo de Gibraltar Projekte mit 173,53 Millionen Euro finanziert, darunter Initiativen für grünen Wasserstoff.[58]

5.1.2 CO_2-Kompensation

Die spanische Regierung hat die Kompensationen für Unternehmen mit hohem Energieverbrauch verdoppelt, um die Wettbewerbsfähigkeit der Industrie zu unterstützen. Im Dezember 2024 wurden 600 Millionen Euro für CO_2-Kompensationen bereitgestellt.[59] [60]

5.1.3 NextGenerationEU

Ein weiteres zentrales Instrument ist das "NextGenerationEU"-Programm, aus dem Spanien insgesamt 140 Milliarden Euro erhält. Ein Schwerpunkt liegt dabei auf der Schaffung von „Wasserstofftälern“ (Hydrogen Valleys), in denen Produktion, Speicherung und Verbrauch von grünem Wasserstoff räumlich konzentriert werden, um Skaleneffekte zu nutzen.[61]

5.1.4 EU Hydrogen Bank

Die Europäische Wasserstoffbank wurde von der Europäischen Kommission ins Leben gerufen, um die Entwicklung einer vollständigen Wasserstoff-Wertschöpfungskette in Europa zu beschleunigen. Ziel ist es, Investitionssicherheit zu schaffen und Geschäftsmöglichkeiten für die Produktion von erneuerbarem Wasserstoff zu fördern.[62] Im Dezember 2024 plant die Wasserstoffbank, Fördermittel in Höhe von 1,2 Milliarden Euro bereitzustellen.[63]

5.1.5 Carbon Contracts for Difference (CCfDs)

CCfDs sind ein Finanzierungsmechanismus, der darauf abzielt, die Einführung kohlenstoffarmer Technologien zu unterstützen. Sie basieren auf dem Prinzip von Differenzverträgen und garantieren Unternehmen einen festen Preis für Energiequellen wie Wasserstoff sowie für CO_2-Emissionszertifikate.[64]

---

[56] (The HYPAT – H2 POTENTIAL ATLAS, 2023)

[57] (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2020)

[58] (Gobierno de España, 2021)

[59] (Monforte, 2024)

[60] (Reuters, 2024)

[61] (Neumann, 2021)

[62] (European Commission, o.D.)

[63] (Payne, 2024)

[64] (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (Federal Ministry for Economic Affairs and Climate Action of Germany), 2024)

5.2 Öffentliche Vergabeverfahren und Zugang zu Projekten

Der Zugang zu öffentlichen Projekten im Bereich grüner Wasserstoff in Spanien erfolgt hauptsächlich über öffentliche Ausschreibungen, die von verschiedenen staatlichen Stellen auf nationaler und regionaler Ebene durchgeführt werden.[65]

Die wichtigsten Plattformen für öffentliche Ausschreibungen sind:

- Die "Plataforma de Contratación del Sector Público" (https://contrataciondelestado.es) ist die zentrale Plattform der spanischen Regierung, auf der alle öffentlichen Ausschreibungen veröffentlicht werden. Hier können interessierte Unternehmen gezielt nach Ausschreibungen im Bereich "hidrógeno verde" suchen.
- Das spanische Wasserstoff-Zentrum "Centro Nacional del Hidrógeno" (CNH2) stellt eine weitere wichtige Anlaufstelle dar. Die Institution veröffentlicht regelmäßig Informationen zu Projekten und Ausschreibungen und verfügt über eine eigene Projektdatenbank.

Das Real Decreto 639/2016 regelt spezifische Maßnahmen zur Infrastruktur für alternative Kraftstoffe, darunter Wasserstofftankstellen. Unternehmen müssen die technischen und rechtlichen Anforderungen detailliert prüfen, um sich erfolgreich an Ausschreibungen beteiligen zu können.[66] Staatlich finanzierte Wasserstoffprojekte in Spanien bevorzugen lokale Konsortien. Für deutsche Unternehmen ist die Bildung strategischer Allianzen mit spanischen Partnern entscheidend, um Zuschlagsschancen zu erhöhen und den Marktzugang zu erleichtern.

5.3 Netzanschlussbedingungen und Genehmigungsverfahren

Die Integration von Wasserstoffproduktionsanlagen in das spanische Energiesystem unterliegt spezifischen Netzanschlussbedingungen und Genehmigungsverfahren, die vom Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) und der Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC) reguliert werden. Besonders der Netzanschluss erfordert eine enge Abstimmung mit der CNMC, da Umweltverträglichkeitsprüfungen und technische Bewertungen Teil des Genehmigungsprozesses sind. Um den Ausbau von Elektrolyseuren und Wasserstofftankstellen zu beschleunigen, arbeitet die spanische Regierung an einer Vereinfachung dieser Verfahren.[67] Ein wichtiger Aspekt ist die Integration von Wasserstoff in bestehende Gasnetze. Laut der Wasserstoff Roadmaps Spaniens sollen bis 2030 Wasserstoffpipelines ("Hidroductos") aufgebaut werden, die eine Verbindung zwischen Produktionsstandorten und Verbrauchszentren herstellen.[68]

Der regulatorische Rahmen für erneuerbaren Wasserstoff wurde auf EU-Ebene zwar festgelegt, doch der Europäische Rechnungshof weist darauf hin, dass viele Vorschriften noch nicht vollständig umgesetzt oder evaluiert sind. Dies betrifft insbesondere die Standardisierung, Zertifizierung und die finanzielle Unterstützung von Projekten.[69]

5.4 CO_2-Preis

Spanien ist integraler Bestandteil des Europäischen Emissionshandelssystems (EU ETS), welches als zentrales marktwirtschaftliches Instrument zur kosteneffizienten Reduzierung von Treibhausgasemissionen in der Europäischen Union fungiert. Die rechtliche Implementierung erfolgte in Spanien durch das Gesetz 1/2005 vom 9. März 2005, wobei das Land auf die Etablierung eines zusätzlichen nationalen Emissionshandelsmarktes verzichtet hat.[70] Im Rahmen des EU ETS sind spanische Unternehmen aus energieintensiven Industriezweigen sowie dem Energiesektor verpflichtet, ihre jährlichen CO_2-Emissionen und andere Treibhausgase durch den Erwerb entsprechender Emissionszertifikate abzudecken. Die durch das System determinierten CO_2-Preise haben dabei signifikante Auswirkungen auf die ökonomische Rentabilität verschiedener Energieprojekte.[71] [72] Ein stabiler CO_2-

[65] (Gobierno de España, 2021)

[66] (Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado, 2016)

[67] (Clifford Chance, 2023)

[68] (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2020)

[69] (Europäischer Rechnungshof, 2024)

[70] (Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado, 2005)

[71] (Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado, 2005)

[72] (Consejo de Reguladores del MIBEL, 2020)

Preis ist laut der Roadmaps zum grünen Wasserstoff Spaniens essenziell notwendig ist, um langfristige Investitionen in Wasserstofftechnologien zu sichern.[73]

5.5 Preis grüner Wasserstoff

Im Dezember 2024 führte der spanische Gasmarktbetreiber MIBGAS den ersten iberischen Preisindex für erneuerbaren Wasserstoff ein, mit einem Startpreis von 5,85 €/kg (148,36 €/MWh). Dieser Index, bekannt als MIBGAS IBHYX, spiegelt die Produktionskosten von grünem Wasserstoff wider und wird wöchentlich aktualisiert. Aktuell liegt der Preis bei 5,83 €/kg (Stand 04.02.2025), der aktuelle Preis ist unter dieser Webseite abrufbar.[74] [75]

5.6 Strompreisentwicklung und -regulierung

Langfristig plant die spanische Regierung regulatorische Maßnahmen, um erneuerbare Energien gezielt zu fördern und deren Wettbewerbsfähigkeit weiter zu stärken. Experten erwarten, dass sich die durchschnittlichen Strompreise zwischen 60 und 80 EUR/MWh einpendeln, was im Vergleich zu den Vorjahren eine deutliche Entspannung signalisiert.[76] Im Jahr 2024 lag der Anteil erneuerbarer Energien an der gesamten Nettostromerzeugung in Spanien bereits bei rund 59 Prozent. Da die Produktionskosten für grünen Wasserstoff maßgeblich von den Strompreisen abhängen, spielen die erneuerbaren Energien eine zentrale Rolle. Um stabile und wettbewerbsfähige Rahmenbedingungen für Wasserstoffproduzenten zu schaffen, hat die spanische Regierung verschiedene Maßnahmen ergriffen. Dazu zählen Einspeisetarife für erneuerbare Energien sowie direkte Subventionen für industrielle Verbraucher, die eine nachhaltige und kosteneffiziente Wasserstoffproduktion ermöglichen sollen.[77]

5.7 Verfügbarkeit von Fachkräften

Die spanische Wasserstoffindustrie benötigt eine steigende Anzahl qualifizierter Fachkräfte, um die ehrgeizigen Ausbaupläne umzusetzen. Laut dem "Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2023-2030" wird die Energiewende in Spanien voraussichtlich bis 2030 bis zu 500.000 neue Arbeitsplätze schaffen, insbesondere in Bereichen erneuerbare Energien, Netzmodernisierung und Wasserstofftechnologie.[78] Die spanische Regierung hat daher Bildungsinitiativen und Schulungsprogramme ins Leben gerufen, um den steigenden Bedarf an Spezialisten in der Wasserstoffwirtschaft zu decken.[79]

Obwohl zahlreiche Maßnahmen zur Fachkräfteentwicklung ergriffen wurden, wird erwartet, dass die wachsende Wasserstoffwirtschaft in Spanien mit Engpässen konfrontiert sein wird. Besonders in den Bereichen Forschung und Entwicklung, Ingenieurwesen sowie Projektmanagement dürfte die Nachfrage nach qualifizierten Fachkräften weiter steigen. Ein besonderer Fokus liegt auf der Ausbildung in Schlüsseltechnologien wie Elektrolyse, Wasserstoffspeicherung und Brennstoffzellen, um den steigenden Bedarf langfristig zu decken und die Wettbewerbsfähigkeit des Sektors zu sichern.[80]

---

[73] (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2020)

[74] (Esteller, 2024)

[75] (MIBGAS, 2025)

[76] (Trading Economics, o.D.)

[77] (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2020)

[78] (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2024)

[79] (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, o.D.)

[80] (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2020)

6. SWOT-Analyse

Die nachfolgende SWOT-Analyse stellt zusammenfassend die zentralen Chancen und Risiken für den Sektor des grünen Wasserstoffs in Spanien dar.

Strengths (Stärken)	**Weaknesses (Schwächen)**
Technologieführerschaft: Deutsche Unternehmen verfügen über fortschrittliche Wasserstofftechnologien, insbesondere in den Bereichen Elektrolyse, Speicherung und Brennstoffzellentechnik.	**Fehlende lokale Marktkenntnisse**: Unterschiede in Geschäftspraktiken, regulatorischen Anforderungen und der Sprache können den Markteintritt erschweren.
Hohe Qualitätsstandards: Deutsche Ingenieurskunst und Zertifizierungen genießen weltweit hohes Ansehen und bieten Wettbewerbsvorteile.	**Hohe Investitionskosten**: Die Errichtung und Skalierung von Wasserstoffprojekten erfordern erhebliche finanzielle Mittel.
Erfahrung in erneuerbaren Energien: Expertise in der Integration von Wasserstofflösungen in bestehende Energieinfrastrukturen.	**Langwierige Genehmigungsverfahren:** Komplexe und oft zeitraubende bürokratische Prozesse in Spanien können Projekte verzögern.
Zugang zu EU-Fördermitteln: Möglichkeiten zur finanziellen Unterstützung durch Programme wie die EU Hydrogen Bank oder Carbon Contracts for Difference (CCfDs).	**Wettbewerbsdruck:** Spanische und internationale Unternehmen, darunter große Energiekonzerne, dominieren bereits den Markt.
Opportunities (Chancen)	**Threats (Risiken)**
Ambitionierte Wasserstoffstrategie Spaniens: Ziel von 12 GW Elektrolysekapazität bis 2030 bietet zahlreiche Geschäftsmöglichkeiten.	**Regulatorische Unsicherheiten**: Änderungen in EU- und nationalen Vorschriften könnten Projekte erschweren.
Hoher Bedarf an Spezialtechnologien: Nachfrage nach innovativen Elektrolyseuren, Speichersystemen und Wasserstofflogistik wächst.	**Marktvolatilität**: Schwankende Preise für grünen Wasserstoff und Unsicherheiten bei der Marktnachfrage.
Ausbau der Infrastruktur: Projekte wie der H2Med-Korridor zur Wasserstoffexportförderung bieten Kooperationspotenziale.	**Verzögerungen bei Fördermitteln:** Langsame Auszahlung von Subventionen kann Liquiditätsprobleme verursachen.
Steigende politische Unterstützung: Starke staatliche Subventionen und regulatorische Anreize begünstigen Investitionen.	**Umweltfaktoren:** Wasserknappheit und Konkurrenz um Flächen für Solarparks könnten langfristige Produktionskapazitäten begrenzen.

Profile der Marktakteure

Fachverbände	
A3e – Asociación de Empresas de Eficiencia Energética Adresse: Agustín de Foxá 25, Planta. 1, Oficina. 1, E, 28036 Madrid Tel.: 917 885 724 E-Mail: info@asociacion3e.org Web: www.asociacion3e.org/index.php	Ein spanischer Verband von Unternehmen, die im Bereich der Energieeffizienz tätig sind. Der Verband fördert Technologien, Dienstleistungen und Projekte, die den Energieverbrauch senken und nachhaltige Energienutzung unterstützen.
AEE – Asociación Empresarial Eólica Adresse: Calle Sor Ángela de la Cruz, 2, Planta 14 D, E, 28020 Madrid Tel.: 917 451 276 E-Mail: aeeolica@aeeolica.org Web: www.aeeolica.org/	AEE ist der spanische Branchenverband für Unternehmen der Windenergie. Sie fördert die Entwicklung und Nutzung von Windenergie und vertritt die Interessen der Branche auf nationaler und internationaler Ebene.
AeH2 – Asociación Española del Hidrógeno Adresse: Ronda de Poniente,15, 1º, Tres Cantos, 28760 Madrid Tel.: 918 045 372 E-Mail: info@aeh2.org Web: https://aeh2.org/	Verband zur Förderung und Entwicklung von Wasserstofftechnologien, einschließlich der Energiespeicherung.
AEPIBAL – Asociación de Fabricantes de Baterías y Almacenamiento de Energía Adresse: Gran Vía de les Corts Catalanes, 774, 4, 08013 Barcelona Tel.: 931 828 800 E-Mail: info@aepibal.org Web: https://aepibal.org/	Interessensvertretung zu den Themen der Batterie- und Energiespeicherindustrie. Ziel: Förderung der Forschung und Entwicklung des Sektors der Speichertechnologien in Spanien
AFME – Asociación Española de Fabricantes de Equipos de Energía Adresse: Avda. de Burgos 17, 9º derecha, 28036 Madrid Tel.: 915 716 814 E-Mail: general@afme.es Web: https://afme.es/	Nationale Vereinigung und Interessensvertretung der Hersteller für Geräte und Technologien im Energiesektor.
ANAE – Asociación Nacional de Ahorro y Eficiencia Energética Adresse: Calle de San Marino 2-J, 5, 28022 Madrid Tel.: 670 658 065 E-Mail: info@asociacion-anae.org Web: https://www.asociacion-anae.org/	Nationale Vereinigung zur Förderung der Energieeffizienz sowie zur Unterstützung des Verbraucherschutzes im Strom- und Gassektor.
APPA – Asociación de Productores de Energías Renovables Adresse: Avenida de Alberto de Alcocer, 46B, 5ºC, Chamartín, 28016 Madrid Tel.: 914 009 691 E-Mail: appa@appa.es Web: www.appa.es	Verband für Hersteller erneuerbarer Energien. Ziel: Wissenstransfer, Unterstützung und Beratung der Mitgliedsorgane.

ASEALEN – Asociación de almacenamiento de energía Adresse: Calle de Alberto Aguilera, 7, 4º D, Centro, 28015 Madrid Tel. 910 07 53 73 E-Mail: info@asealen.es Web: www.asealen.es	ASEALEN ist der spanische Verband für Energiespeicherung. Er fördert die Entwicklung von Energiespeicherlösungen und vertritt die Interessen der Unternehmen, die in diesem Bereich tätig sind.
Batteryplat Adresse: Calle de Agastia, 112, Ciudad Lineal, 28043 Madrid Tel. 917 671 355 E-Mail: info@batteryplat.com Web: www.batteryplat.com/	Plattform zur Entwicklung und Förderung von Energiespeichertechnologien. Ziel: Vernetzung der zentralen spanischen Organisationen, Unternehmen, Universitäten und Technologiezentren im Bereich der Energie-Speicherung.
CLANER – Clúster de Energías Renovables y Soluciones Energéticas en el Sur de España Adresse: Calle Maestranza, 21, 4º1, 29016 Málaga Tel.: 951 910 401 E-Mail: claner@claner.es Web: https://claner.es/	Verband zur Förderung von erneuerbaren Energien im Süden Spaniens, Fokus auf der Netzwerk- und Weiterbildung sowie des Technologies- und Wissenstransfers verschiedener Akteure.
PTE HPC – Plataforma Tecnológica Española del Hidrógeno Adresse: Ronda de Poniente 15, 1º Int. Izda., 28760 Tres Cantos, Madrid Tel.: 91 804 53 72 E-Mail: info@ptehpc.org Web: http://www.ptehpc.org/	Die PTE HPC ist eine Initiative, die vom spanischen Wasserstoffverband gefördert und vom Ministerium für Wissenschaft und Innovation unterstützt wird. An der Plattform beteiligen sich zahlreiche Einrichtungen aus der nationalen Szene, deren Aktivitäten mit Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien zusammenhängen.
SEOPAN – Asociación de Empresas Constructoras de Ámbito Nacional Adresse: Calle Diego de León 50, E, 28006 Madrid Tel.:915 630 504 E-Mail: seopan@seopan.es Web: www.seopan.es	SEOPAN ist der spanische Verband der großen Bauunternehmen. Er vertritt die Interessen der Bauindustrie auf nationaler Ebene und fördert die Entwicklung von Infrastrukturprojekten sowie Bauinvestitionen.
UNEF – Unión Española Fotovoltaica Adresse: Calle de Orense, 81, Tetuán, 28020 Madrid Tel.: 913 532 197 E-Mail: comunicacion@unef.es Web: https://www.unef.es/	UNEF ist der spanische Branchenverband für Photovoltaik. Er vertritt die Interessen von Unternehmen im Bereich Solarenergie, fördert den Ausbau der Photovoltaik und setzt sich für günstige regulatorische Rahmenbedingungen ein.
Administrative Instanzen und politische Stellen	
CNMC – Comisión nacional de los mercados de la competencia Adresse: Calle Alcalá, 47, 28014 Madrid Tel.: 914 329 600 E-Mail: info@cnmc.es Web: www.cnmc.es/	CNMC ist die spanische Regulierungsbehörde für Märkte und Wettbewerb. Sie überwacht und fördert den fairen Wettbewerb in verschiedenen Sektoren, darunter Energie, Telekommunikation, und Verkehr, um Monopole zu verhindern und den Verbraucherschutz zu stärken.

MITECO – Ministerio para la transición ecológica y el reto demográfico Adresse: Paseo de la Castellana 160, E, 28046 Madrid Tel.: 913 494 640 E-Mail: info@miteco.gob Web: https://www.miteco.gob.es/	Zuständig für die Ausarbeitung von Verordnungen zu Energie- und Bergbau Angelegenheiten sowie anderer übergeordneter Verordnungen wie z.B. der Ausarbeitung von Vorschlägen zu Tarifstrukturen und Preisen für Energieprodukte.
IDAE – Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía Adresse: Calle Madera, 8, E, 28004 Madrid Tel.: 913 146 673 E-Mail: comunicacion@idae.es Web: www.idae.es	IDAE ist eine spanische Regierungsbehörde, die sich auf die Förderung von Energieeffizienz und erneuerbaren Energien konzentriert.
OMI – OMI Group, Polo Español S.A. Adresse: Calle Alfonso 11, nº6, 28014 Madrid Tel.: 916 598 900 E-Mail: info@omie.es Web: https://www.omie.es/	Zusammenschluss der Strommarkt-Verwaltungsgesellschaften OMEL und OMI auf der iberischen Halbinsel. Zuständig für die Verwaltung des Tages- und Intraday-Marktes.
REE – Red eléctrica Adresse: Paseo Conde de los Gaitanes nº 177, 28109 Alcobendas Tel.: 914 453 333 E-Mail: digame@ree.es Web: https://www.ree.es/es	Als alleiniger Übertragungsagent übernimmt Red Eléctrica die Haupttätigkeit von Redeia, d.h. die Inbetriebnahme des spanischen Stromnetzes (TSO). Zentrale Aufgabe: Gewährleistung von Sicherheit und Kontinuität in der Stromversorgung sowie die Verwaltung der Übertragung von Hochspannungsenergie.
Secretaría de Estado de Energía Adresse: Paseo de la Castellana, 160, 28071 Madrid Tel.: 916 598 900 E-Mail: bzn-seenergia@miteco.es Web: https://www.miteco.gob.es/es/energia/secretaria-de-estado.html	Staatssekretariat für Energieangelegenheiten, Unterorgan des Ministeriums für den ökologischen Wandel und die demografische Herausforderung. Zuständig für die Verabschiedung der politischen Leitlinien im Bereich der Energiepolitik.
Energieinfrastruktur und Versorgungsanbieter	
ENAGAS Adresse: Paseo Olmos 19, 28005 Madrid Tel.: 902 443 700 E-Mail: contacta@enagas.es Web: https://www.enagas.es/es/	ENAGAS ist der führende spanische Betreiber des Erdgasnetzes und verantwortlich für den Transport, die Speicherung und das Management der Gasinfrastruktur in Spanien. Das Unternehmen gewährleistet die Versorgungssicherheit und ist an internationalen Projekten zur Entwicklung von Gaspipelines und Flüssigerdgas (LNG) beteiligt.
EDP Renovables Adresse: Avda. de Burgos, 89, 28050 Madrid Tel.: 900 830 004 E-Mail: bgalve@edpr.com Web: https://www.edpr.com/es	Marktführer im Bereich erneuerbarer Energien und der viertgrößter Windenergieproduzent. Aktivitäten in 28 Ländern.

ENDESA Adresse: Calle Ortega y Gasset 26, 28006 Madrid Tel.: 800 760 909 E-Mail: atencionalcliente@endesaonline.com Web: https://www.endesa.com/es	Größter Energieversorger Spaniens und Pionier im Bereich der erneuerbaren Energien.
Iberdrola Adresse: Edificio Iberdrola Madrid, 1, 28033 Madrid Tel.: 915 776 500 E-Mail: comunicacioncorporativa@iberdrola.com Web: https://www.iberdrola.es/	Führendes spanisches Energieunternehmen mit Fokus auf der Energieerzeugung aus erneuerbaren Energien.
Naturgy S.A. Adresse: Av. De América, 38, Salamanca, 28028 Madrid Tel.: 919 148 977 E-Mail: servicioatencioncliente@naturgy.com Web: https://www.naturgy.es/hogar	Versorgung, Vertrieb und die Vermarktung von Erdgas in Spanien, Lateinamerika und Italien. Marktführer in der Gasverteilung in Spanien mit einer Netzabdeckung von über 1.100 Gemeinden und über 5 Millionen Kunden.
Nexus Energía S.A. Adresse: Calle Consell de Cent, 42, 08014 Barcelona Tel.: 917 538 100 E-Mail: atencioncliente@nexusenergia.com Web: https://www.nexusenergia.com/	Unternehmensgruppe mit Fokus auf der Vermarktung von Strom und Erdgas sowie auf der Vertretung von Produzenten erneuerbarer Energien mit Präsenz in Spanien, Deutschland, Portugal und Mexiko. Betrieb von Anlagen der Photovoltaik, Wind- und Wasserkraft, Biomasse und Solarthermie.
Repsol Adresse: Calle de Méndez Álvaro, 44, Arganzuela, 28045 Madrid Tel.: 917 538 100 E-Mail: asfaltosclientes@repsol.com Web: https://www.repsol.com/es	Führendes spanisches Energie- und Erdölunternehmen mit dem zweit stärksten Umsatzvolumen, Präsenz in Europa, Lateinamerika, Afrika.
Viesgo Energía, S.L. Adresse: Ed. Torre Picasso, 19, E, 28020 Madrid Tel.: 914 184 400 E-Mail: at.laboratotio@viesgo.com Web.: https://www.grupoviesgo.com/es/	Ist ein spanisches Energieunternehmen, das in der Stromerzeugung und -verteilung tätig ist. Es betreibt mehrere Kraftwerke, einschließlich erneuerbarer Energiequellen, und bietet Dienstleistungen im Bereich Energieversorgung und -management für Privat- und Geschäftskunden an.
Ingenieurbüros	
Aliter Group Adresse: Calle Victor Català, 44, E, 43206 Reus Tel.: 932 528 453 E-Mail: info@alitergroup.com Web: https://www.alitergroup.com	Aktivitäten in den Bereichen Beratung, Förderung, Design, Bau und Inbetriebnahme von Infrastrukturen im Sektor erneuerbarer Energien.
Ingal Ingeniería & Consulting S.L. Adresse: Calle Pau Clarís, 95 Eº 3ª, E, 08009 Barcelona Tel.: 934 124 614 E-Mail: ingal@ingal.es Web: www.ingal.es	Beratungs- und Ingenieurdienstleistungen in verschiedenen Projektphasen: Beratung, Basic und Detail-Engineering, Durchführbarkeitsstudien, Beschaffungsmanagement, Genehmigungen und Zertifikate, Subventionen, Energieaudits etc.

Norvento Enerxía Adresse: Ramón Mª Aller Ulloa, 23, Pol. Ind. As Gándaras, 27003 Lugo Tel.: 982 227 889 E-Mail: norvento@norvento.com Web: https://www.norvento.com/	Ingenieursleistungen, Technologieentwicklung, Anlagenbau im Sektor erneuerbarer Energien, Fokus: Windkraft.
SinCeO2 Ingeniería Energética Adresse: Calle Arte, 21, E, 28033 Madrid Tel.: 913 456 073 E-Mail: info@www.sinceo2.com Web: www.sinceo2.com	Beratungs- und Dienstleistungsunternehmen im Bereich Energieeffizienz, Nachhaltigkeit und Umwelt. Erarbeitung von Energieeffizienzplänen und Energiemanagementsysteme für Großunternehmen.
SUNO Energy Services Engineering, SCCLP Adresse: Calle Muralla 9, 1, E, 17600 Figueres Tel.: 972 964 349 E-Mail: info@suno.cat Web: http://suno.cat/es/	Energieberatung, sowie Erstellung und Verwaltung von Executive-Projekten, Schulungen zu erneuerbaren Energien, technische Unterstützung bei öffentlichen Energieprojekten.
Beratungsunternehmen	
Creara Consultores, S.L. Adresse: Calle Salcedo, 11, Fuencarral-El Pardo, 28034 Madrid Tel.: 913 950 154 E-Mail: comunicacion@creara.es Web: http://www.creara.es	Ingenieurs- und Beratungsunternehmen spezialisiert auf die Bereiche Energieeffizienz, Energiemanagement und erneuerbare Energien.
Energy Management Innovation, S.L. Adresse: Calle San Juan de la Cruz, 7, Bajo, E, 46009 Valencia Tel.: 963 388 884 E-Mail: emin@emin.energy Web: https://www.emin.energy/	Dienstleistungen im Bereich der ökologischen Nachhaltigkeit und Energiemanagement.
Gesternova Servicios Energéticos, S.A. Adresse: Paseo de la Castellana, 259C, Torre de Cristal, 28046 Madrid Tel.: 913 575 264 E-Mail: remica@remica.es Web: http://www.remica.es	Energiedienstleister, mit Fokus auf dem Vertrieb von „grünem“ Strom. Serviceleistungen in den Bereichen Eigenversorgung für private Haushalte und KMUs.
Eneres Tecnológica, S.L. Adresse: Calle Apolonio Morales, 29, E, 28036 Madrid Tel.: 917 589 720 E-Mail: eneres@eneres.es Web: http://www.eneres.es/es/home	Energiedienstleistungsunternehmen mit Fokus auf der Integration erneuerbarer Energieträger im Kontext der Städteplanung und der Bebauung.
Telam Partners Adresse: Paseo de la Castellana 141, 28046 Madrid, Spanien Tel.: 914 547 359 E-Mail: info@telampartners.com Web: www.telampartners.com	Spanisches Beratungsunternehmen, das in Partnerschaft mit Bloom Energy Elektrolysetechnologien in Spanien und Portugal vermarktet.

Forschungsinstitute	
CIEMAT – Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas Adresse: Complutense, 40, 28040 Madrid Tel.: 913 466 403 E-Mail: contacto@ciemat.es Web: https://www.ciemat.es/	CIEMAT (Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas) ist eine öffentliche Forschungseinrichtung, die dem Generalsekretariat für Forschung dem Ministerium für Wissenschaft, Innovation und Hochschulen unterstellt ist und sich vor allem auf die technologischen Bereiche der Energie und Umwelt-Themen konzentriert.
CNH2 – Centro Nacional del Hidrógeno Adresse: Calle de Orense, 81, Tetuán, 28020 Madrid Tel.: 913 532 197 E-Mail: info@cnh2.es Web: https://www.cnh2.es/	Konsortium für die Planung, den Bau, die Ausstattung und den Betrieb des nationalen Zentrums für Wasser- und Brennstoff-zellenversuche. Ziel: Forschung und Entwicklung von Wasserstofftechnologien, u.a. dessen Speicherung als Energiequelle.
CIT – Centro de Innovación y Tecnología, UPC Adresse: Carrer de Jordi Girona, 1, 3, 08034 Barcelona Tel.: 934 054 403 E-Mail: info.cit@upc.edu Web: https://cit.upc.edu/es/	Innovations- und Technologiezentrum der UPC Barcelona, u.a. Forschungsprojekte zu Speichertechnologien.
ICAEN – Instituto Catalán de Energía Adresse: Carrer del Foc, 57, Sants-Montjuïc, 08038 Barcelona Tel.: 931 031 181 E-Mail: icaen@gencat.cat Web: https://icaen.gencat.cat	Katalonisches Forschungsinstitut zur Unterstützung der Entwicklung von Energietechnologien.
ITE – Instituto Tecnológico de la energía Adresse: Avenida Juan de la Cierva 24, 46980 Valencia Tel.: 961 366 670 E-Mail: ite@ite.es Web: www.ite.es/	Forschungs- und Entwicklungszentrum zur Unterstützung der Energiewende.
Internationale Konzerne und Projekte	
Air Liquide Adresse: 75 Quai d'Orsay, 75007 Paris, Frankreich Tel.: 911 950 197 E-Mail: info@airliquide.com Web: www.airliquide.com	Französisches Unternehmen für Industriegase, das in Spanien in der Wasserstoffproduktion und -speicherung tätig ist.
Bloom Energy Adresse: 4353 North First Street, San Jose, CA 95134, USA Tel.: +1 (408) 543-1500 E-Mail: info@bloomenergy.com Web: www.bloomenergy.com	US-amerikanisches Unternehmen für Brennstoffzellentechnologie, das in Spanien mit Telam Partners zusammenarbeitet, um seine Elektrolyseur- und Energieserver-Technologien zu vermarkten.

Engie Adresse: Tour T1, 1 place Samuel de Champlain, 92400 Courbevoie, Frankreich Tel.: 800 30 00 30 E-Mail: actionnaires@engie.com Web: www.engie.com	Französischer Energiekonzern, der in Spanien in der Entwicklung von Wasserstoffprojekten aktiv ist.
Hygreen Energy Adresse: Zhongguancun Dongsheng Science Park, Peking, China Tel.: 914 547 359 E-Mail: info@hygreenenergy.com Web: www.hygreenenergy.com	Chinesisches Unternehmen, das zusammen mit Partnern in Spanien eine Elektrolyseur-Fabrik mit einer Kapazität von bis zu 5 GW errichten will.
Siemens Energy Adresse: Otto-Hahn-Ring 6, 81739 München, Deutschland Tel.: +49 89 207084040 E-Mail: investorrelations@siemens-energy.com Web: www.siemens-energy.com	Deutsches Unternehmen mit Aktivitäten im Bereich Wasserstoffproduktion und Infrastruktur in Spanien.
Quest One Adresse: Georgswerder Bogen 1, 21109 Hamburg, Deutschland Tel.: 800 30 00 30 E-Mail: sales@questone.com Web: www.questone.com	Tochterunternehmen von MAN Energy Solutions, das in Spanien im Bereich Digitalisierung und Automatisierung von Wasserstoffanlagen tätig ist.

Sonstiges

Wichtige Messen im Zielland	
Congreso Nacional de Hidrógeno Verde (Nationaler Kongress für grünen Wasserstoff) Veranstalter: Federación Onubense de Empresarios (FOE) Adresse Veranstaltung: Casa Colón, Plaza del Punto, 6, 21003 Huelva Tel.: +34 623 532 371 E-Mail: info@congresohidrogenoverde.com Web: https://congresohidrogenoverde.com/ Rhythmus: Jährlich Nächste Veranstaltung: 4. – 6. Februar 2026 in Huelva	Themen: Produktion, Infrastruktur und Speicherung von grünem Wasserstoff.
Connecting Hydrogen Europe Veranstalter: Leader Associates Adresse Veranstaltung: IFEMA, Av. del Partenón, 5, 28042 Madrid Tel.: +86 21 6419 9870 E-Mail: echo@leader-associates.com Web: https://www.connectinghydrogeneurope.com/ Rhythmus: Jährlich Nächste Veranstaltung: 18. – 19. Juni 2025 in Madrid	Themen: Die gesamte Wasserstoff-Wertschöpfungskette, einschließlich Produktion, Speicherung, Infrastruktur, Transport, Brennstoffzellen, erneuerbare Energien, Regierungsbehörden, Forschungseinrichtungen, Beratungs- und Ingenieurdienstleistungen sowie Wasserstofftankstellen.
Día del Hidrógeno de Enagás (Tag des Wasserstoffs von Enagás) Veranstalter: Enagás Adresse Veranstaltung: Auditorio Rafael del Pino, Calle de Rafael Calvo, 39A, 28010 Madrid Tel.: +34 912 106 000 E-Mail: info@enagas.es Web: https://diadelhidrogenoenagas.es/ Rhythmus: Jährlich Nächste Veranstaltung: noch nicht angekündigt	Themen: Förderung des erneuerbaren Wasserstoffs in Spanien und Europa, einschließlich Diskussionen über Infrastrukturentwicklung, Dekarbonisierung der Industrie, technologische Innovationen und die Rolle des Wasserstoffs in der nachhaltigen Mobilität.
Net Zero Tech Veranstalter: FIVE CONTINENTS EXHIBITIONS S.L Adresse Veranstaltung: C/ Pollensa, 2. Ed. Artemisa. Oficina 12, E-28290 Las Rozas (Madrid) Tel.: 0034 91 630 85 91 E-Mail: info@netzero-tech.com Web: https://netzero-tech.com/ Rhythmus: Jährlich Nächste Veranstaltung: 4. – 5. Juni 2025 in Barcelona	Erneuerbare Energien, Emissionshandel, CO_2-Speicherung, Biogas, grüner Wasserstoff, Kreislaufwirtschaft, Energiespeicher, etc.

Fachzeitschriften	
Periódico de la Energía Web.: https://elperiodicodelaenergia.com/ E-Mail: redaccion@elperiodicodelaenergia.com	Spanische Fachzeitung und Online-Plattform, mit Spezialisierung auf Themen der Energiewirtschaft, z.B. aktuellen Entwicklungen, Analysen und Neuigkeiten aus der Energiepolitik.
Revista Energética21 Web: https://www.energetica21.com/ E-Mail: info@energetica21.com	Spanische Fachzeitschrift und Online-Plattform, die sich auf Themen der Energieerzeugung spezialisiert hat, einschließlich erneuerbarer Energien, Energieeffizienz und technologischer Innovationen im Energiesektor.
Revista Energías (Interempresas) Web: https://www.interempresas.net/Energia E-Mail: info@interempresas.net	Spanische Fachzeitschrift und Online-Plattform, die eine breite Palette von Themen im Energiesektor abdeckt, darunter erneuerbare Energien, Energieeffizienz und technologische Innovationen.
Revista Energy News Web: https://www.energynews.es/ E-Mail: info@energynews.es	Online-Nachrichtenportal, das sich auf aktuelle Entwicklungen, Analysen und Neuigkeiten aus der Energiewirtschaft konzentriert, mit besonderem Fokus auf erneuerbare Energien und Nachhaltigkeit.
Revista Energías Renovables Web.: https://www.energias-renovables.com/ E-Mail: info@energias-renovables.com	Die Revista Energías Renovables ist eine spanischsprachige Fachzeitschrift, die sich auf die Berichterstattung und Analyse von Entwicklungen, Technologien und politischen Maßnahmen im Bereich der erneuerbaren Energien konzentriert.
SMARTGRIDSINFO Web: https://www.smartgridsinfo.es/ E-Mail: info@smartgridsinfo.es	Online-Plattform, die sich auf intelligente Stromnetze (Smart Grids) konzentriert und täglich Nachrichten, Artikel und Interviews zu den neuesten Entwicklungen und Technologien im Bereich der intelligenten Energienetze veröffentlicht.

Quellenverzeichnis

3M Deutschland. (2023). *Wasserstoff-Technologie*. Abgerufen am 06. 02 2025 von 3M Deutschland: https://www.3mdeutschland.de/3M/de_DE/wasserstoff-technologie/anwendungen/elektrolyse

ACCIÓ - Agència per la Competitivitat de l'Empresa. (06 2024). *Hydrogen in Catalonia*. Von ACCIÓ - Agència per la Competitivitat de l'Empresa: https://catalonia.com/documents/176177/179366/catalonia-trade-and-investment-hidrogen-in-catalonia.pdf/5608e1e8-1883-8780-d6fd-fac911d64bc1?t=1737028318723 abgerufen

Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado. (10. 03 2005). *Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.* Abgerufen am 06. 02 2025 von Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado: https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2005-3941

Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado. (2016). *Real Decreto 639/2016, de 9 de diciembre, Real Decreto 639/2016, de 9 de diciembre, por el que se establece un marco de medidas para la implantación de una infraestructura para los combustibles alternativos.* Abgerufen am 06. 02 2025 von Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado: https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2016-11738

Asociacón Española del Hidrogeno. (11 2024). *Análisis del Censo de Proyectos AeH2 2024*. Abgerufen am 04. 02 2025 von Asociacón Española del Hidrogeno: https://aeh2.org/wp-content/uploads/2024/11/Analisis-del-Censo-Proyectos-AeH2_2024.pdf

Bächtold, J. (23. 06 2023). *Zusammenarbeit mit ausländischen Vertriebspartnern*. Abgerufen am 04. 02 2025 von Switzerland Global Enterprise: https://www.s-ge.com/de/article/exportwissen/2023-e-c2-vertriebspartner-lokale-besonderheiten?ct

bp. (12. 11 2024). *bp*. Abgerufen am 06. 02 2025 von bp and Iberdrola announce final investment decision for largest green hydrogen plant in Spain: https://www.bp.com/en/global/corporate/news-and-insights/press-releases/bp-and-iberdrola-announce-final-investment-decision-for-largest-green-hydrogen-plant-in-spain.html

Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (Federal Ministry for Economic Affairs and Climate Action of Germany). (20. 03 2024). *Starting signal for carbon contracts for difference*. Abgerufen am 04. 02 2025 von Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (Federal Ministry for Economic Affairs and Climate Action of Germany): https://www.bmwk-energiewende.de/EWD/Redaktion/EN/Newsletter/2024/03/Meldung/topthema.html

Centro Nacional de Experimentación de Tecnologías de Hidrógeno y Pilas de Combustible (CNH2). (2025). *Centro Nacional del Hidrógeno*. Abgerufen am 06. 02 2025 von El CNH2: https://www.cnh2.es/sobre-cnh2/

Clifford Chance. (02 2023). *MARCO REGULATORIO ACTUAL DEL HIDRÓGENO VERDE*. Abgerufen am 06. 02 2025 von Clifford Chance: https://www.cliffordchance.com/content/dam/cliffordchance/briefings/2023/02/Marco-regulatorio-actual-hidrogeno-verde.pdf

Consejo de Reguladores del MIBEL. (06 2020). *ESTUDIO SOBRE EL MERCADO DE DERECHOS DE EMISIÓN DE CO2*. Abgerufen am 06. 02 2025 von Consejo de Reguladores del MIBEL: https://www.cnmc.es/sites/default/files/editor_contenidos/Energia/Mibel/2021_Estudio_MIBEL_Mercado_CO2_vers_ES.pdf

Dose, J. (12. 07 2024). *Drogeriehändler Rossmann: Der Weg zum globalen ERP-Blueprint*. Abgerufen am 04. 02 2025 von Computerwoche: https://www.cio.de/a/der-weg-zum-globalen-erp-blueprint,3735540,2

Envision Energy. (10. 09 2024). *Envision Energy*. Abgerufen am 17. 02 2025 von Envision Energy Partners with Government of Spain and Industry Leaders to Develop Integrated Green Hydrogen Net Zero Industrial Park: https://www.envision-group.com/news-detail?id=66e05a837bdfae0a7fceb403&lang=en

Esteller, R. (16. 12 2024). *España lanza su primer índice de precios para el hidrógeno verde*. Abgerufen am 06. 02 2025 von El Economista: https://www.eleconomista.es/energia/noticias/13136088/12/24/espana-lanza-su-primer-indice-de-precios-para-el-hidrogeno-verde.html

Europäischer Rechnungshof. (11 2024). *Die Industriepolitik der EU im Bereich erneuerbarer Wasserstoff*. Abgerufen am 04. 02 2025 von Europäischer Rechnungshof: https://www.eca.europa.eu/ECAPublications/SR-2024-11/SR-2024-11_DE.pdf

European Commission. (o.D.). *European Hydrogen Bank*. Abgerufen am 04. 02 2025 von European Commission: https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-systems-integration/hydrogen/european-hydrogen-bank_en

European Commission. (o.D.). *Horizon Europe*. Abgerufen am 04. 02 2025 von European Commission: https://research-and-innovation.ec.europa.eu/funding/funding-opportunities/funding-programmes-and-open-calls/horizon-europe_en

European Hydrogen Observatory. (11 2024). *The European hydrogen market landscape*. Abgerufen am 06. 02 2025 von European Hydrogen Observatory: https://observatory.clean-hydrogen.europa.eu/sites/default/files/2024-11/The%20European%20hydrogen%20market%20landscape_November%202024.pdf

Fariza, I. (11. 12 2024). *Alemania reafirma su apuesta por el hidrógeno español pese al enfriamiento del sector*. Abgerufen am 04. 01 2025 von El Pais: https://elpais.com/economia/2024-12-11/alemania-reafirma-su-apuesta-por-el-hidrogeno-espanol-pese-al-enfriamiento-del-sector.html

Fariza, I. (17. 09 2024). *Rystad urge a España a apuntalar la demanda interna de hidrógeno ante la lejanía de sus metas*. Abgerufen am 06. 02 2025 von Cinco Dias: https://cincodias.elpais.com/companias/2024-09-17/rystad-urge-a-espana-a-apuntalar-la-demanda-interna-de-hidrogeno-ante-la-lejania-de-sus-metas.html

Finanzen.at. (19. 01 2023). *Spanien gibt Milliarden für gute Position im Bereich grüner Wasserstoff aus*. Abgerufen am 06. 02 2025 von Finanzen.at: https://www.finanzen.at/nachrichten/aktien/spanien-gibt-milliarden-fuer-gute-position-im-bereich-gruener-wasserstoff-aus-1032029330

Gobierno de España. (16. 06 2021). *Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia*. Abgerufen am 04. 02 2025 von Gobierno de España: https://www.lamoncloa.gob.es/temas/fondos-recuperacion/Documents/160621-Plan_Recuperacion_Transformacion_Resiliencia.pdf

González, P. (29. 01 2025). *Arturo Gonzalo (Enagás): "2024 ha marcado un antes y un después en el avance del hidrógeno en Europa y en España"*. Abgerufen am 04. 02 2025 von Cinco Dias: https://cincodias.elpais.com/companias/2025-01-29/arturo-gonzalo-enagas-2024-ha-marcado-un-antes-y-un-despues-en-el-avance-del-hidrogeno-en-europa-y-en-espana.html

González, P. (29. 01 2025). *Cinco Días*. Abgerufen am 06. 02 2025 von Arturo Gonzalo (Enagás): "2024 ha marcado un antes y un después en el avance del hidrógeno en Europa y en España": https://cincodias.elpais.com/companias/2025-01-29/arturo-gonzalo-enagas-2024-ha-marcado-un-antes-y-un-despues-en-el-avance-del-hidrogeno-en-europa-y-en-espana.html

Henle, F. (28. 11 2024). *Spanien zählt 360 Projekte im grünen Wasserstoffsektor*. Abgerufen am 04. 02 2025 von GTAI: https://www.gtai.de/de/trade/spanien/branchen/spanien-zaehlt-360-projekte-im-gruenen-wasserstoffsektor--1841150

Idem, O. (15. 03 2024). *Branchenstruktur*. Abgerufen am 04. 02 2025 von Germany Trade & Invest: https://www.gtai.de/de/trade/spanien/branchen/branchenstruktur-1077184

Idem, O. (15. 03 2024). *Erneuerbare Energien und grüner Wasserstoff im Fokus*. Abgerufen am 06. 02 2025 von GTAI: https://www.gtai.de/de/trade/spanien-wirtschaft/energiewirtschaft

Invest in Spain. (24. 01 2023). *Bloom Energy trae su electrolizador a España de la mano de Telam Partners*. Abgerufen am 04. 02 2025 von Invest in Spain: https://www.investinspain.org/content/icex-invest/es/noticias-main/2023/bloom-energy.html

Invest in Spain. (01. 04 2024). *Foreign investment in Spain reaches 28.215 billion euros in 2023*. Abgerufen am 06. 02 2025 von Invest in Spain: https://www.investinspain.org/en/news/2024/ied.%20Zuletzt%20aufgerufen%20am%2009.07.2024

Invest in Spain. (07. 02 2024). *Las renovables acaparan inversiones extranjeras en España*. Abgerufen am 04. 02 2025 von Invest in Spain: https://www.investinspain.org/es/noticias/2024/renewables

Kohrs, P. V. (2024). *Mariscal Abogados*. Abgerufen am 06. 02 2025 von Grüner Wasserstoff: Aktueller gesetzlicher Rahmen zur Projektentwicklung in Spanien.

Kramer, N. (22. 01 2025). *Wasserknappheit und grüne Wasserstoffproduktion in Spanien*. Abgerufen am 04. 02 2025 von Forschungsinstitut für Nachhaltigkeit: https://www.rifs-potsdam.de/de/blog/2025/01/wasserknappheit-und-gruene-wasserstoffproduktion-spanien

Maqueda, A. (29. 01 2025). *La economía española creció un 3,2% en 2024 por el tirón del turismo y la inmigración*. Abgerufen am 06. 02 2025 von El Pais: https://elpais.com/economia/2025-01-29/la-economia-espanola-crecio-un-32-en-2024-por-el-tiron-del-turismo-y-la-inmigracion.html

MIBGAS. (04. 02 2025). *Índice MIBGAS IBHYX*. Abgerufen am 06. 02 2025 von MIBGAS: https://greenenergy.mibgas.es/

Ministerio de economía, comercio y empresa. (11 2024). *Informe Mensual de Comercio Exterior*. Abgerufen am 06. 02 2025 von Ministerio de economía, comercio y empresa: https://comercio.gob.es/ImportacionExportacion/Informes_Estadisticas/Historico_Informes/Mensuales/2024/2024-11_Informe_Mensual_Comercio_Exterior.pdf

Ministerio de Economía, Comercio y Empresa. (20. 01 2025). *El déficit comercial desciende un 2,7% interanual hasta noviembre*. Abgerufen am 06. 02 2025 von Ministerio de Economía, Comercio y Empresa: https://portal.mineco.gob.es/es-es/comunicacion/Paginas/informe-comex-noviembre-2024.aspx

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. (10 2020). *Hoja de Ruta del Hidrógeno*. Abgerufen am 04. 02 2024 von Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico: https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/ministerio/planes-estrategias/hidrogeno/hojarutahidrogenorenovable_tcm30-525000.PDF

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. (09 2024). *Plan Nacional Integrado de Energía y Clima*. Abgerufen am 06. 02 2025 von Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico: https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/energia/files-1/pniec-2023-2030/PNIEC_2024_240924.pdf

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. (o.D.). *Programas y Equipamientos Educativos en España*. Abgerufen am 06. 02 2025 von Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico: https://www.miteco.gob.es/es/ceneam/recursos/mini-portales-tematicos/cclimatico/progeduca_cc.html

Moeve. (1. 12 2022). *Cepsa invertirá 3000 millones de euros en Andalucía para construir el mayor proyecto de hidrógeno verde de Europa*. Abgerufen am 06. 02 2025 von Moeve: https://www.moeveglobal.com/es/prensa/cepsa-invertira-3000-millones-de-euros-en-hidrogeno-verde

Monforte, C. (13. 12 2024). *Industria duplica las compensaciones por CO2 a las grandes empresas, hasta 600 millones*. Abgerufen am 04. 02 2025 von Cinco Dias: https://cincodias.elpais.com/companias/2024-12-13/industria-duplica-las-compensaciones-por-co2-a-las-grandes-empresas-hasta-600-millones.html

Müller, S. C. (26. 04 2023). *Grüner Wasserstoff: Spaniens riskanter Plan*. Abgerufen am 06. 02 2025 von Deutsche Welle: https://www.dw.com/de/gr%C3%BCner-wasserstoff-spaniens-riskanter-plan/a-65428713

Neumann, C. (10. 09 2021). *Das spanische Wiederaufbauprogramm – Chance für vertiefte Zusammenarbeit*. Abgerufen am 04. 02 2025 von Research, Industrie- und Wirtschaftspolitik BDI e.V.: https://bdi.eu/artikel/news/das-spanische-wiederaufbauprogramm-chance-fuer-vertiefte-zusammenarbeit

Organisation for Economic Co-operation and Development. (04. 12 2024). *OECD Economic Outlook, Volume 2024 Issue 2*. Abgerufen am 06. 02 2025 von Organisation for Economic Co-operation and Development: https://www.oecd.org/en/publications/2024/12/oecd-economic-outlook-volume-2024-issue-2_67bb8fac/full-report/spain_99cebb3f.html

Parrondo, J. R. (10. 11 2024). *El País*. Abgerufen am 06. 02 2025 von Retos para que fluya el hidrógeno renovable: https://elpais.com/extra/energias-renovables/2024-11-10/retos-para-que-fluya-el-hidrogeno-renovable.html

Payne, J. (27. 09 2024). *EU changes hydrogen project auction rules to limit Chinese presence*. Abgerufen am 04. 02 2025 von Reuters: https://www.reuters.com/business/autos-transportation/eu-changes-hydrogen-project-auction-rules-limit-chinese-presence-2024-09-27/

Quest One. (2025). *Quest One*. Abgerufen am 06. 02 2025 von Referencias de Quest One: desde parques eólicos hasta microrredes y plantas siderúrgicas: https://www.questone.com/es/referencias/

Rashad, M. (29. 01 2025). *Spain's Moeve set to start work on green hydrogen plant this year*. Abgerufen am 04. 02 2025 von Reuters: https://www.reuters.com/business/environment/spains-moeve-set-start-work-green-hydrogen-plant-this-year-2025-01-29/

Reuters. (06. 11 2024). *China's Hygreen Energy, partners to invest $2.2 bln in Spanish green hydrogen projects*. Abgerufen am 06. 02 2025 von Reuters: https://www.reuters.com/sustainability/chinas-hygreen-energy-partners-invest-22-bln-spanish-green-hydrogen-projects-2024-09-03/

Reuters. (09. 07 2024). *Spain approves 800 million euros of subsidies for green hydrogen projects*. Abgerufen am 04. 02 2025 von Reuters: https://www.reuters.com/sustainability/climate-energy/spain-approves-800-million-euro-subsidies-green-hydrogen-projects-2024-07-09/

The HYPAT – H2 POTENTIAL ATLAS. (05 2023). *Mobilizing Europe's Full Hydrogen Potential: Entry-Points for Action by the EU and its Member States*. Abgerufen am 04. 02 2025 von The HYPAT – H2 POTENTIAL ATLAS: https://hypat.de/hypat-wAssets/docs/new/publications/Hypat-Discussion-Paper-05_2023-Mobilizing-Europe-s-Full-Hydrogen-Potential.pdf

thyssenkrupp nucera. (11. 12 2024). *Europäische Industrieallianz fördert gemeinsamen Wasserstoffmarkt durch H2Med-Korridor*. Abgerufen am 04. 02 2025 von thyssenkrupp nucera: https://investors.thyssenkrupp-nucera.com/de/news/europaeische-industrieallianz-foerdert-gemeinsamen-wasserstoffmarkt-durch-h2med-korridor/477a812b-2b27-4a66-9eb3-485cb479ef97

thyssenkrupp nucera. (13. 05 2024). *thyssenkrupp nucera*. Abgerufen am 06. 02 2025 von Cepsa wählt thyssenkrupp nucera als bevorzugten Lieferanten für eine 300-MW-Elektrolyseanlage für grünen Wasserstoff in Spanien aus: https://www.thyssenkrupp.com/de/newsroom/pressemeldungen/pressedetailseite/cepsa-wahlt-thyssenkrupp-nucera-als-bevorzugten-lieferanten-fur-eine-300-mw-elektrolyseanlage-fur-grunen-wasserstoff-in-spanien-aus-256712

Trading Economics. (o.D.). *Spanien - Strompreis*. Abgerufen am 06. 02 2025 von Trading Economics: https://de.tradingeconomics.com/spain/electricity-price

Valdehita, B. (12. 09 2024). *La compañía china Envision anuncia una inversión de 906 millones en España para impulsar una planta de hidrógeno verde*. Abgerufen am 04. 02 2025 von HidrogenoVerde: https://hidrogeno-verde.es/envision-invertira-906-millones-en-espana-para-crear-una-planta-de-hidrogeno-verde/

Welt. (07. 10 2024). *Welt*. Abgerufen am 06. 02 2025 von Und dann sagt Scholz: „Das ist beeindruckend“: https://www.welt.de/regionales/hamburg/article253778192/Gruener-Wasserstoff-Und-dann-sagt-Scholz-Das-ist-beeindruckend.html

Registrieren Sie sich in unserem Energy Solutions Network
#germanenergysolutions
www.german-energy-solutions.de