Downloaded from Blogs on 23.11.2026 12:12

Sustainability Blog

By PwC Deutschland | 15 October 2025

Wasserstoff – Status quo und ein Blick in die Zukunft

Im Koalitionsvertrag der neuen Bundesregierung spielt Wasserstoff eine bedeutende Rolle und wird als ein entscheidender Faktor im zukünftigen Energiemarktdesign in Deutschland betrachtet.

Downloaded from Blogs on 23.11.2026 12:12

Wasserstoff gilt als einer der Schlüssel zu einer nachhaltigen Energiewende. Ihm kommt eine wichtige Rolle bei der Dekarbonisierung schwer zu reduzierender Sektoren wie Stahl, Chemie und Verkehr zu. Zudem ist er ein wichtiger Rohstoff für Power-to-Liquid-Kraftstoffe in der Luft- und Schifffahrt. Die EU hat sich ehrgeizige Ziele im Rahmen ihrer Wasserstoffstrategie gesetzt, um eine nachhaltige Wasserstoffwirtschaft zu etablieren. In diesem Beitrag gehen wir auf erneuerbaren Wasserstoff, der durch erneuerbare Energien produziert wird, sowie auf kohlenstoffarmen Wasserstoff, der nicht ausschließlich mit erneuerbaren Energien produziert wird, ein. Von sauberem Wasserstoff wird gesprochen, wenn beide Varianten gemeint sind. Die Europäische Union hat sich zum Ziel gesetzt, 20 Millionen Tonnen sauberen Wasserstoff bis 2030 zu nutzen. Dabei sollen 10 Millionen Tonnen sauberer Wasserstoff produziert und weitere 10 Millionen Tonnen importiert werden.

In Deutschland und Europa sind bereits positive Entwicklungen im Bereich Wasserstoff zu verzeichnen. So wurden umfangreiche Investitionen in Forschung und Entwicklung getätigt, um die saubere Wasserstoffproduktion effizienter und kostengünstiger zu gestalten. Mit dem Ausbau von Elektrolysekapazitäten und der Entwicklung von Wasserstoffinfrastrukturen wird proaktiv der Grundstein für eine saubere Energieversorgung gelegt. Zudem gibt es zahlreiche Pilotprojekte und Kooperationen sowohl auf nationaler als auch auf internationaler Ebene, die den Einsatz von Wasserstoff in verschiedenen Branchen fördern. Aktuell steht der Wasserstoffmarkt jedoch einer Reihe kritischer Herausforderungen gegenüber, die den Markthochlauf beeinträchtigen.

Aktuelle Herausforderungen im Wasserstoffmarkt

Nach wie vor sind die Anfangsinvestitionskosten sehr hoch. Aufgrund der aktuell geringen Realisierungsraten von Wasserstoffprojekten gibt es noch keine wesentlichen Lernkurven. Auch ergeben sich aufgrund der geringen Größe der aktuellen Projekte noch keine Skaleneffekte, die sich positiv auf eine attraktive Preisgestaltung auswirken könnten. Dem gegenüber haben steigende Zinsen und Baukosten den Investitionsaufwand in den letzten Jahren weiter erhöht. Aktuelle Preise für ein Elektrolyseursystem bewegen sich heute beispielsweise bei durchschnittlich 2.000 bis 3.000 Euro pro kW.

Aufgrund der hohen Produktionskosten liegt der Preis für sauberen Wasserstoff deutlich höher als für fossile Brennstoffe. In der EU produzierter erneuerbarer Wasserstoff kostet etwa 200 bis 250 Euro pro Megawattstunde (MWh), kohlenstoffarmer Wasserstoff etwa 100 Euro pro MWh. Erdgas zum Vergleich kostet 30 bis 50 Euro pro MWh. Es finden sich daher nur wenige industrielle Abnehmer, die diese Kosten tragen können. Es fehlt unter anderem die Sicherheit, dass die z.T. geringen Aufschläge im Endpreis für den Einsatz von erneuerbarem Wasserstoff in der Wertschöpfungskette (sh. auch PwC-Studie zu **Sustainable chemicals pathways**) tatsächlich an Kunden weitergegeben werden können. Aktuelle Erfahrungen z.B. bei Sustainable Aviation Fuels, deren Einsatz optional über einen Aufpreis bei der Flugbuchung unterstützt werden kann, zeigen nicht die erhoffte Resonanz.

Die fehlenden Massenmärkte bedeuten auch, dass Produzenten, die für den Bau eines Elektrolyseurs erforderlichen Investitionen nicht absichern können. Zukünftig könnte sich die Erschwinglichkeit von erneuerbarem Wasserstoff mit steigenden CO2-Kosten und regulatorisch mit Quoten für kohlenstoffarme

Downloaded from Blogs on 23.11.2026 12:12

Produkte in verschiedenen Märkten verbessern. Aktuell hat diese Entwicklung auf die Risikobetrachtung aber keinen nennenswerten Einfluss.

Hinderlich ist auch der noch geringe Ausbau an Wasserstoff-Infrastruktur zur Speicherung und zum Transport zu den Abnehmern – in Deutschland und weltweit. Der Transport großer Mengen ist von Pipelines, Schiffen und Terminals abhängig. Die kostengünstigsten Gebiete für die Wasserstofferzeugung liegen in vielen Fällen weit entfernt von den Orten, an denen Wasserstoff verbraucht wird. Eine planmäßige Lieferung, die sich an teils schwankenden Produktionskapazitäten orientieren muss, erfordert zudem Speicher. Der Aufbau einer Infrastruktur von Anlagen zur Wasserstofferzeugung, -speicherung und -verteilung bedeutet erhebliche Investitionen und die Koordination vieler Akteure.

Eine weitere Herausforderung stellt die ausreichende Menge und Verfügbarkeit von erneuerbaren Energien für die Erzeugung von erneuerbarem Wasserstoff dar. Für eine Produktion von 10 Millionen Tonnen rein erneuerbarem Wasserstoff würden rund 500 TWh Strom benötigt. Zum Vergleich: Der Nettostromverbrauch 2022 in Deutschland lag bei 491 TWh. Basierend auf einer Windkraftanlage, die 20 GWh Strom pro Jahr produziert, wären 25.000 neue Anlagen erforderlich, um allein den Strombedarf der Wasserstoffproduktion zu decken. Gleichzeitig werden andere Wirtschaftssektoren elektrifiziert und benötigen ebenfalls zusätzliche Erzeugungskapazitäten von erneuerbarer Energie.

Die Einhaltung regulatorischer Vorgaben wie z.B. RED II erfordert, dass eine Erzeugung von erneuerbarem Strom und Wasserstoff zeitgleich erfolgt. Um dieser Anforderung grundsätzlich und insbesondere bei Dunkelflauten gerecht zu werden und stets eine verlässliche Produktion von erneuerbarem Wasserstoff garantieren zu können, ist eine stabile und ausreichende Menge von erneuerbarer Energie erforderlich. Power Purchase Agreements (PPAs) sind hierbei eine wesentliche Komponente, um mit langfristigen und verlässlichen Lieferverträgen von erneuerbarem Strom eine sichere Versorgung zu gewährleisten. Diese vertraglichen Vereinbarungen ermöglichen es den Unternehmen, die benötigten Mengen an Wasserstoff auch bei schwankender Strommenge zu produzieren und ihre Verpflichtungen gegenüber Abnehmern zuverlässiger zu erfüllen.

Ein wichtiger Faktor für den Übergang hin zu einem erneuerbaren Wasserstoffmarkt könnte kohlenstoffarmer Wasserstoff sein, der entweder nicht ausschließlich mit erneuerbarem Strom oder über Erdgas und Carbon Capture und Storage produziert wird. Dieser könnte einen Hochlauf unterstützen und bestehende Lücken schließen.

Kohlenstoffarmer Wasserstoff

Aufgrund der jüngsten Rückgänge der Erdgaspreise ist kohlenstoffarmer Wasserstoff mit etwa 50% bis 60% niedrigeren Gestehungskosten eine kostengünstigere Option zu erneuerbarem Wasserstoff. Die überarbeitete nationale Wasserstoffstrategie Deutschlands signalisiert ebenfalls eine offenere Haltung demgegenüber. Sie eröffnet Chancen für Produzenten von kohlenstoffarmem Wasserstoff, die entweder in Deutschland produzieren oder ihre Produkte hierher exportieren wollen. Sie profitieren von nachfrageseitigen Anreizen wie Klimaschutzverträgen, die Abnehmern von erneuerbarem und

Downloaded from Blogs on 23.11.2026 12:12

kohlenstoffarmem Wasserstoff Zahlungen basierend auf dem EU-AES-Preis gewähren. Obwohl die Anzahl der Projekte für kohlenstoffarmen Wasserstoff derzeit noch deutlich geringer ist als für erneuerbaren Wasserstoff, kann er in der Entwicklung des Wasserstoffmarktes eine entscheidende Rolle spielen. Denn insbesondere in Zeiten hoher Nachfrage oder bei eingeschränkter Verfügbarkeit von erneuerbaren Stromquellen gewährleistet er eine zuverlässige Grundlastversorgung.

Doch auch für kohlenstoffarmen Wasserstoff gilt es einige Herausforderungen zu lösen. Zum einen muss die rechtliche Grundlage für Carbon Capture and Storage (CCS) geschaffen werden, um kohlenstoffarmen Wasserstoff realisieren zu können. Andererseits muss, wie bei Wasserstoff, die geeignete Infrastruktur inklusive geeigneter Lagerstätten für die Speicherung des Kohlenstoffs geschaffen werden. Dadurch fallen hohe Anfangskosten an, die durch geeignete Mechanismen verteilt werden müssen. Die Kostenverteilung könnte ähnlich wie beim Aufbau des Wasserstoff-Kernnetzes durch ein Amortisationskonto für Netzbetreiber erfolgen. Dadurch könnten die wirtschaftlichen Belastungen in den Anfangsjahren abgefedert und die Attraktivität für Investoren gesteigert werden.

Mögliche politische Maßnahmen

Passgenaue finanzielle Unterstützung kann das Risiko für Abnehmer verringern. Ein aktuelles Beispiel ist die Förderung des Übergangs zu einer nachhaltigeren Stahlproduktion. Alle Stahlhersteller erhielten dabei Finanzmittel (insgesamt rund 10 Mrd. EUR für die gesamte Branche) für Investitionen in kohlenstoffarme Stahlwerke. Dadurch haben Unternehmen bereits begonnen, sauberen Wasserstoff für ihre Anlagen zur Direktreduktion von Eisen (DRI) zu kaufen. Bei fehlender Anbindung an Wasserstoffnetze richten die Stahlwerke auch lokale Elektrolyseprojekte ein, um in Zukunft sauberen Wasserstoff zu nutzen. Aber die erheblichen weiteren Finanzmittel, die zur Überbrückung der Kostendifferenz zwischen erneuerbaren Wasserstoff und fossilen Brennstoffen erforderlich sind, fehlen, was dazu führt, dass wichtige Projekte verzögert oder stilllegt werden.

Die Ermöglichung von CAPEX-Finanzierungen scheint also ein notwendiger, aber nicht ausreichender Mechanismus zu sein. Die Finanzierung der OPEX-Kostenlücke zwischen erneuerbaren Wasserstoff und seinen fossilen Alternativen ist aktuell die Herausforderung. Eine Überbrückung dieser Lücke für 10 bis 20 Jahre, wie es bspw. bei den erneuerbaren Energien praktiziert wurde, könnte einen selbstragenden Markt etablieren und Skalenerträge könnten ihre Wirkung entfalten. Dabei wäre eine Finanzierung über das Emissionshandelssystem (ETS) eine Möglichkeit.

Es ist es entscheidend, einen umfassenden und praktikablen Förderansatz entlang der gesamten Wertschöpfungskette zu etablieren. Dieser Ansatz sollte den Markthochlauf berücksichtigen und die eng gefassten Vorgaben in Bezug auf erneuerbaren Wasserstoff auf den Prüfstand stellen. Die vergleichsweise strenge Regulierung des Wasserstoffmarktes in Europa mit hohen Anforderungen und Nachhaltigkeitsstandards bleibt eine Herausforderung, da sie eine wettbewerbsfähige Produktion erschwert. Eine Vereinfachung z.B. der RFNBO-Kriterien für die Wasserstofferzeugung (sie stellen sicher, dass erneuerbare Brennstoffe aus nicht-biologischen Quellen aus erneuerbaren Stromquellen stammen, zur Reduzierung der Treibhausgase beitragen und die Umwelt weniger belasten) würde zu mehr Flexibilität und

Downloaded from Blogs on 23.11.2026 12:12

Effizienz in der Produktion führen. Die EU hat ehrgeizige Ziele für die Wasserstoffproduktion und den Import gesetzt. Um diese zu erreichen ist, neben dem Zubau an Elektrolysekapazität, auch eine bessere europaweite Koordination beim Bau von Pipelines erforderlich, die die Länder mit hohem Produktionspotential wie bspw. Spanien mit den Ländern, in denen hoher Bedarf besteht, verbindet. Darauf geht bspw. die Initiative „European Hydrogen Backbone“ (EHB) ein. Sie arbeitet einen umfassenden Infrastrukturplan für Pipelines aus, die den Bau von fünf Pipelinekorridoren vorsieht. Eine Erweiterung der Befreiung von Netzentgelten würde außerdem den europaweiten Transport fördern, Betriebskosten senken und die Wettbewerbsfähigkeit steigern.

Zudem könnten staatliche Maßnahmen durch Quoten zur Absicherung der Nachfrage führen und einen Markt für nachhaltige Produkte schaffen. Dadurch würden Investitionen in Wasserstoff an Attraktivität gewinnen und ein Markthochlauf unterstützt. Nachteile wären hier jedoch ein höheres Preisniveau der Produkte mit ggf. einer damit einhergehenden schlechteren Wettbewerbsfähigkeit.

Die geplanten Maßnahmen der Bundesregierung

Die aktuelle Bundesregierung will den Markthochlauf von Wasserstoff deutlich beschleunigen. Im Koalitionsvertrag wird Wasserstoff als Eckpfeiler der deutschen Energiewende hervorgehoben. Die politischen Maßnahmen, die vorgesehen sind, zielen darauf ab, die rechtlichen Rahmenbedingungen zu optimieren und den Markthochlauf zu beschleunigen. Dabei werden folgende Maßnahmen im Koalitionsvertrag formuliert:

- Die Regierung setzt auf die Erweiterung der Wasserstoffwirtschaft durch die geplante Förderung von "klimaneutral erzeugtem Wasserstoff". Neben erneuerbaren Wasserstoff könnte somit auch kohlenstoffarmer Wasserstoff aus Erdgas zum Einsatz kommen, wenn das bei der Herstellung entstehende CO2 abgeschieden und gespeichert wird (CCS - Carbon Capture and Storage).
- Projekte zur Produktion von erneuerbarem und kohlenstoffarmem Wasserstoff sollen von 2029 bis zum Erreichen der Netto-Treibhausgasneutralität im Jahr 2045 auf Grundlage eines „überragenden öffentlichen Interesses“ und unter dem Gesichtspunkt der „öffentlichen Sicherheit“ in Genehmigungsverfahren vorrangig genehmigt werden.
- Für die Schaffung von Leitmärkten für klimaneutrale Produkte setzt die Koalition auf Quoten und auf vergaberechtliche Vorgaben für grünen Stahl bei öffentlichen Bauprojekten.
- Die Koalition sieht vor, die Regulierung zu reduzieren. Durch die Einführung von festen Fristen und die Digitalisierung von Planungs- und Genehmigungsverfahren sowie den Wegfall des Erörterungstermins soll die Bearbeitung von Anträgen beschleunigt werden.
- Der Ausbau des Wasserstoff-Kernnetzes zur Verbindung von Industriezentren in Deutschland wird als wichtig erachtet. Zusätzliche Trassen und Wasserstoffspeicher sollen inkludiert werden, um eine flächendeckende Infrastruktur zu schaffen und Wasserstoffversorgung zu gewährleisten. Die Finanzierung dieser Projekte ist jedoch noch nicht geklärt.
- Die Vergabe öffentlicher Aufträge im Bereich der Wasserstoffinfrastruktur soll erleichtert werden.

Downloaded from Blogs on 23.11.2026 12:12

- Die Regierung beabsichtigt, große systemunterstützende Elektrolyseanlagen ebenso wie dezentrale Lösungen zu nutzen, um die Wasserstoffproduktion möglichst breitflächig und effizient zu gestalten.
- Deutschland soll eine führende Rolle in der europäischen Wasserstoffinitiative übernehmen. Dabei sollen Energienetze grenzüberschreitend ausgebaut werden, um Importe und Kooperationen zu fördern. Die Verpflichtung zur Nutzung nationaler und europäischer Förderinstrumente wie H2Global und IPCEI soll diesen Übergang unterstützen und die Investitionsbereitschaft steigern.

Fazit

Das Gelingen des Wasserstoffhochlaufs bleibt weiterhin herausfordernd. Aktuell legen einige Unternehmen ihre Produktionspläne auf Eis. Der Verzicht auf die verbindliche Umrüstung auf Wasserstoff bei den neu geplanten Gaskraftwerken könnte den Ausbau des Wasserstoff-Kernnetzes verlangsamen, da wichtige Ankerkunden für dieses Kernnetz verloren gehen. Zudem könnten die geplanten Haushaltskürzungen bei der Förderung des Wasserstoff-Hochlaufs den Ausbau systemdienlicher Offshore-Elektrolyse verringern. Weiterhin hemmen die festgelegten Netzentgelte für Wasserstoff einen verstärkten Hochlauf der Wasserstoffinfrastruktur.

Wasserstoff birgt ein immenses Potenzial für die Dekarbonisierung schwer zu reduzierender Sektoren und die Verringerung der Treibhausgasemissionen. Der Koalitionsvertrag zeigt, dass die neue Bundesregierung dies auch als Pfeiler für die Energiewende ansieht und bereit ist, Maßnahmen zur Unterstützung dieser Technologie zu ergreifen. Allerdings bestehen nach wie vor erhebliche Herausforderungen, darunter hohe Kosten, regulatorische Hindernisse, eine begrenzte Versorgung mit erneuerbaren Energien und eine mangelnde Infrastruktur. Für eine Optimierung der RFNBO-Definitionen, die Etablierung von Leitmärkten und die Vergabe von Beihilfen ist ein koordiniertes Vorgehen auf europäischer Ebene erforderlich. Die Bundesregierung sollte daher die Umsetzung der verbleibenden nationalen Maßnahmen zügig und effektiv angehen, um die geplanten administrativen Prozesse effizient zu gestalten. Denn durch die Beseitigung dieser Hindernisse kann der Wasserstoffmarkt den Übergang zu einer kohlenstoffarmen Wirtschaft ermöglichen und zur Erreichung der Klimaziele beitragen. Entscheidend wird sein, dass dabei Politik und Wirtschaft eng zusammenarbeiten, um die ambitionierten Ziele zu erreichen und Deutschland als eine führende Wasserstoffnation zu etablieren.

Für Fragen zu Ihren Wasserstoff-Vorhaben steht Ihnen unser **interdisziplinäres Team** gerne zur Verfügung.

Weiterführende Links

- Wasserstoff Website
- Strategy& Studie Battle on the global electrolyzer market
- Studie Navigating the Hydrogen ecosystem
- Website: Chancen im Wasserstoffhandel

Downloaded from Blogs on 23.11.2026 12:12

Laufende Updates zum Thema erhalten Sie über das regulatorische Horizon Scanning in unserer Recherche-Applikation PwC Plus. Lesen Sie mehr unter “**Leistungen & Angebote**”.

Zu weiteren PwC Blogs

Keywords

Climate Change, Net Zero, Wasserstoff

Contact



Folker Trepte

München

folker.trepte@pwc.com