

Grüner Wasserstoff zeigt sein wahres Gesicht



Benjamin Kelly
Senior Analyst,
Global Research



Heiko Schupp
Global Head of
Infrastructure

Grüner Wasserstoff als saubere Alternative zu traditionellen fossilen Brennstoffen steht nach wie vor stark im Fokus, wobei die Entwicklungen im vergangenen Jahr dessen weit verbreitete Anwendung zusätzlich begünstigt haben. Woher kommt also die ganze Begeisterung, ist Wasserstoff der Nachhaltigkeits-Disruptor? Und warum wurden gerade in letzter Zeit so bemerkenswerte Fortschritte erzielt?

Was und wie?

Wasserstoff ist das im Universum am häufigsten vorkommende Molekül und findet sich vor allem in Wasser- und

Kohlenwasserstoffverbindungen. Seine Eigenschaften sind schon lange kein Geheimnis mehr, und er wird seit über 100 Jahren als Industriechemikalie genutzt. Obwohl das Konzept von Wasserstoff als Energiequelle alles andere als neu ist, war ein Einsatz in großem Maßstab – bislang – nicht möglich.

Wasserstoff ist zwar ein farbloses Gas, es wird jedoch nach Farben kategorisiert, von denen jede ein anderes Herstellungsverfahren repräsentiert. Grauer Wasserstoff wird mittels fossiler Brennstoffe hergestellt. Bei der Produktion wird somit CO₂ freigesetzt. Blauer Wasserstoff ist grauer Wasserstoff, bei dessen Herstellung Kohlenstoff abgeschieden und gespeichert wird, sodass ein Großteil der CO₂-Emissionen, die dabei anfallen, kompensiert wird. Grüner Wasserstoff wird indes durch die Elektrolyse von Wasser hergestellt, bei der letzteres in Wasserstoff und Sauerstoff aufgespalten wird. Sofern bei diesem Prozess erneuerbare Energien zum Einsatz kommen, handelt es sich hierbei um eine emissionsfreie Energiequelle. Sollte grüner

Wasserstoff also in großem Maßstab produziert werden, so verfügt er über das Potenzial, wesentlich zur Dekarbonisierung von Wirtschaftssektoren beizutragen, in denen sich Emissionsreduzierungen schwierig gestalten.

Katalysatoren für die Verwendung

Damit Wasserstoff zu einer tragfähigen Lösung werden kann, sind eine stärkere Nachfrage und niedrigere Kosten vonnöten. Aktuell zeichnen sich aber Entwicklungen bei drei wesentlichen Treibern ab. Zum einen beschleunigt sich der Klimawandel. Dies bedingt einen zweiten wichtigen Treiber – den politischen Willen, etwas dagegen zu unternehmen (Abbildung 1). Seit dem Pariser Klimaabkommen 2015 haben Regierungen sich immer mehr mit dem Klimawandel befasst und sich selbst Ziele zur Verringerung der Kohlenstoffemissionen gesetzt, deren Einhaltung bis 2050 zu CO₂-Neutralität führen soll. Die Corona-Pandemie hat die Dringlichkeit dieser Maßnahmen deutlicher gemacht denn je. →

Abbildung 1: Regierungen mit nationalen Wasserstoffstrategien, angekündigten Zielen, Priorität für Wasserstoff und dessen Nutzung sowie gezielter Finanzierung

Zugesagte staatliche und öffentliche Investitionen	Dokument, Jahr	Umsetzungsziele (2030)	Produktion	Einsatzbereiche
Australien 1,3 Mrd. AUD (~0,9 Mrd. USD)	National Hydrogen Strategy, 2019	Keine spezifiziert	Kohle mit Kohlenstoffabscheidung, -nutzung und -speicherung (CCUS) Elektrolyse (erneuerbare Energien) Erdgas mit CCUS	
Kanada 25 Mio. CAD bis 2026 ⁽¹⁾ (~19 Mio. USD)	Hydrogen Strategy for Canada, 2020	Gesamtnutzung: 4 Mt H ₂ /Jahr TFEC von 6,2%	Biomasse Nebenprodukt H ₂ Elektrolyse Erdgas mit CCUS Öl mit CCUS	
Chile 50 Mio. USD für 2021	National Green Hydrogen Strategy, 2020	25 GW Elektrolyse ⁽²⁾	Elektrolyse (erneuerbare Energien)	
Tschechien k. A.	Hydrogen Strategy, 2021	Emissionsarme Nachfrage: 97 kt H ₂ /Jahr	Elektrolyse	













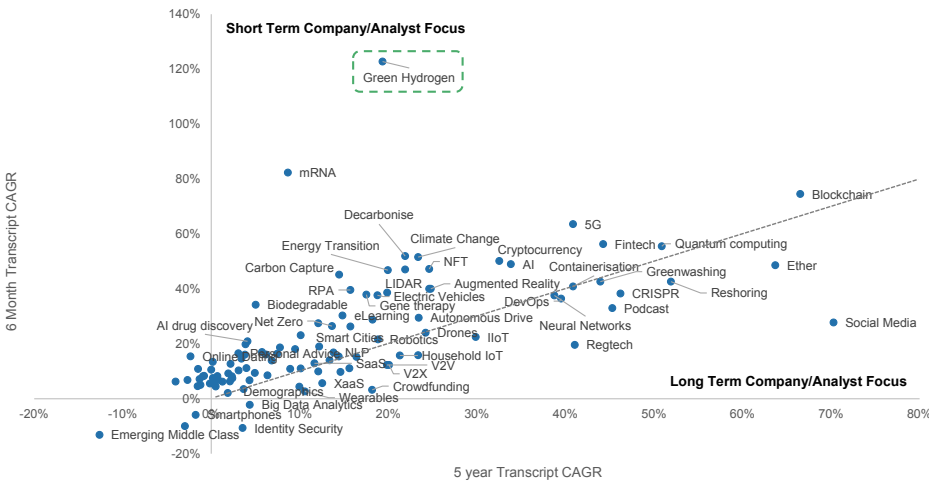
Zugesagte staatliche und öffentliche Investitionen	Dokument, Jahr	Umsetzungsziele (2030)	Produktion	Einsatzbereiche
Europäische Union 3,77 Mrd. EUR bis 2030 (~4,3 Mrd. USD)	EU-Wasserstoffstrategie, 2020	40 GW Elektrolyse	Elektrolyse (erneuerbare Energien) Übergangsrolle von Erdgas mit CCUS	
Frankreich 7,2 Mrd. EUR bis 2030 (~8,2 Mrd. USD)	Hydrogen Deployment Plan, 2018 National Strategy for Decarbonised Hydrogen Development, 2020	6,5 GW Elektrolyse Dekarbonisierung von 20-40% des industriellen H ₂ ⁽³⁾ 20.000-50.000 Brennstoffzellen-Pkw ⁽³⁾ 800-2.000 Brennstoffzellen-Lkw ⁽³⁾ 400-1.000 Wasserstofftankstellen ⁽³⁾	Elektrolyse	
Deutschland 9 Mrd. EUR bis 2030 (~10,3 Mrd. USD)	National Hydrogen Strategy, 2020	5 GW Elektrolyse	Elektrolyse (erneuerbare Energien)	
Ungarn k. A.	National Hydrogen Strategy, 2021	Produktion: 20 kt/Jahr an emissionsarmem H ₂ 16 kt/Jahr an emissionsfreiem H ₂ 240 MW Elektrolyse Nutzung: 34 kt/Jahr an emissionsarmem H ₂ 4.800 Brennstoffzellenfahrzeuge 20 Wasserstofftankstellen	Elektrolyse Fossile Brennstoffe mit CCUS	
Japan 699,6 Mrd. JPY bis 2030 (~6,5 Mrd. USD)	Strategic Roadmap for Hydrogen and Fuel Cells, 2019 H ₂ Green Growth Strategy, 2020, 2021 (überarbeitet)	Gesamtnutzung: 3 Mt H ₂ /Jahr Versorgung: 420 kt emissionsarmer 800.000 Brennstoffzellenfahrzeuge 1.200 Brennstoffzellenbusse 10.000 Brennstoffzellengabelstapler 900 Wasserstofftankstellen Kraftstoffbedarf von 3 Mt NH ₃ ⁽⁴⁾	Elektrolyse Fossile Brennstoffe mit CCUS	
Korea 2,6 Bio. KRW im Jahr 2020 (~2,2 Mrd. USD)	Hydrogen Economy Roadmap, 2019	Gesamtnutzung: 1,94 Mt H ₂ /Jahr 2,9 Millionen Brennstoffzellenfahrzeuge (plus 3,3 Millionen exportierte Fahrzeuge) ⁽⁵⁾ 1.200 Wasserstofftankstellen ⁽⁵⁾ 80.000 Brennstoffzellentaxis ⁽⁵⁾ 40.000 Brennstoffzellenbusse ⁽⁵⁾ 30.000 Brennstoffzellen-Lkw ⁽⁵⁾ 8 GW an stationären Brennstoffzellengeneratoren (plus 7 GW exportiert) ⁽⁵⁾ 2,1 GW an Mikro-Brennstoffzellen-KWK ⁽⁵⁾	Nebenprodukt H ₂ Elektrolyse Erdgas mit CCUS	
Niederlande 70 Mio. EUR/Jahr (~80 Mio. USD/Jahr)	National Climate Agreement, 2019 Government Strategy on Hydrogen, 2020	3-4 GW Elektrolyse 300.000 Brennstoffzellenfahrzeuge 3.000 Brennstoffzellen-Lkw ⁽⁶⁾	Elektrolyse (erneuerbare Energien) Erdgas mit CCUS	
Norwegen 200 Mio. NOK für 2021 (~21 Mio. USD)	Government Hydrogen Strategy, 2020 Hydrogen Roadmap, 2021	k. A. ⁽⁷⁾	Elektrolyse (erneuerbare Energien) Erdgas mit CCUS	
Portugal 900 Mio. EUR bis 2030 (~1,0 Mrd. USD)	National Hydrogen Strategy, 2020	2-2,5 GW Elektrolyse TFEC von 1,5-2% TFEC im Straßenverkehr und in der Industrie von 1-5% bzw. 2-5% 10-15 vol% H ₂ im Gasnetz TFEC in der Schifffahrt von 3-5% 50-100 Wasserstofftankstellen	Elektrolyse (erneuerbare Energien)	
Russland k. A.	Hydrogen Roadmap, 2020	Exporte: 2 Mt H ₂	Elektrolyse Erdgas mit CCUS	
Spanien 1,6 Mrd. EUR (~1,8 Mrd. USD)	National Hydrogen Roadmap, 2020	4 GW Elektrolyse Dekarbonisierung von 25% des industriellen H ₂ 5.000-7.500 Brennstoffzellen-Pkw und -Lkw 150-200 Brennstoffzellenbusse 100-150 Wasserstofftankstellen	Elektrolyse (erneuerbare Energien)	
Vereinigtes Königreich 1 Mrd. GBP (~1,3 Mrd. USD)	UK Hydrogen Strategy, 2021	5 GW emissionsarme Produktionskapazitäten	Erdgas mit CCUS Elektrolyse	



Abbildung 2: Erwähnungen in Unternehmens- und Analystenprotokollen



Quelle: MS, September 2021.

Auf der Suche nach Möglichkeiten zur Reduzierung von Emissionen haben die politischen Entscheidungsträger in der Wasserstofftechnologie möglicherweise eine realistische Alternative gefunden. Angaben des Hydrogen Council zufolge könnte Wasserstoff die globalen Emissionen bis 2050 um 6 Gigatonnen oder 17% der 2020 weltweit verzeichneten Emissionen verringern.¹ Derzeit haben etwa 66 Länder Netto-Null-Emissionsziele verabschiedet, und 20 davon haben Wasserstoffstrategien vorgelegt. Wir gehen davon aus, dass viele weitere Länder nachziehen werden.

Der dritte wesentliche Treiber betrifft die Tatsache, dass die Preise für grünen Wasserstoff in den letzten zehn Jahren dank Effizienzsteigerungen drastisch gesunken sind. 70% der Kosten für die Herstellung von Wasserstoff kommen durch die für die Elektrolyse aufgewendete Energie aus erneuerbaren Quellen zustande, deren Preis innerhalb eines Jahrzehnts um annähernd 70% gefallen ist.² Hinzu kommt, dass der Preis für einen Elektrolyseur in diesem Zeitraum um rund 60% zurückgegangen ist.³ Es besteht Grund zu der Annahme, dass diese Preise weiter sinken werden und so die Attraktivität von grünem Wasserstoff weiter steigt.

Was hat sich in den letzten 12 Monaten verändert?

Die Intensität der Debatte über grünen Wasserstoff ist stetig gestiegen, aber in den vergangenen sechs bis 12 Monaten wurde das Thema überproportional häufig diskutiert (Abbildung 2) – noch öfter sogar als Themen wie 5G, Blockchain oder KI.⁴ Worauf ist dieses stark zunehmende Interesse zurückzuführen?

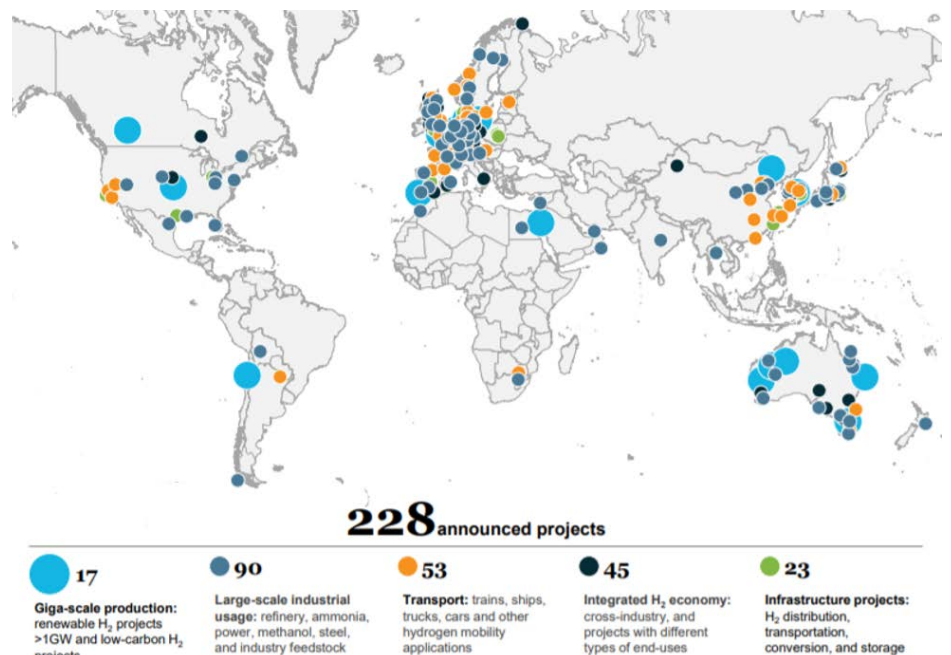
Zunächst einmal weist eine Reihe von Faktoren, die im Laufe des letzten Jahrzehnts wesentlich zur Verbreitung von Wasserstoff beigetragen haben, nach wie vor eine starke Dynamik auf. Was die Effizienz und die Kosten anbelangt, so legen die Prognosen aus diesem Jahr einen Rückgang der Wasserstoffkosten nahe, während der Produktionsumfang eine deutliche Zunahme der Verbreitung ab 2030 in vielen verschiedenen Branchen von Chemikalien bis Brennstoffzellen für Lkw begünstigen dürfte.⁵ In einer jüngst revidierten Prognose geht Bloomberg davon aus, dass die Kosten für grünen Wasserstoff 2030 um 13% niedriger ausfallen werden als zuvor angenommen.⁶

Da sich die CO₂-Preise weltweit auf hohen Niveaus bewegen und in der EU jüngst Allzeithochs verzeichnet haben,⁷ fällt das kommerzielle Potenzial von Wasserstoff als wesentliche Dekarbonisierungslösung höher aus als je zuvor.

Das Aufkommen mehrerer vielversprechender Wasserstoffprojekte in den vergangenen 12 Monaten trug wesentlich zur Reduzierung dieser Kostenschätzungen und zu den Effizienzsteigerungen bei. Allein zwischen Dezember 2020 und August 2021 stieg die Zahl an grünen Wasserstoffprojekten um über das Dreifache an,⁸ wobei weltweit 359 Großprojekte angekündigt wurden. Europa steht hier mit Investitionen in Höhe von 130 Mrd. USD an erster Stelle, aber die anderen Regionen ziehen nach. China erweist sich allmählich auch als potenzieller Wasserstoffriese mit über 50 in der Pipeline befindlichen Projekten, die lanciert wurden, nachdem das Land angekündigt hatte, bis 2060 Klimaneutralität erreichen zu wollen.⁹

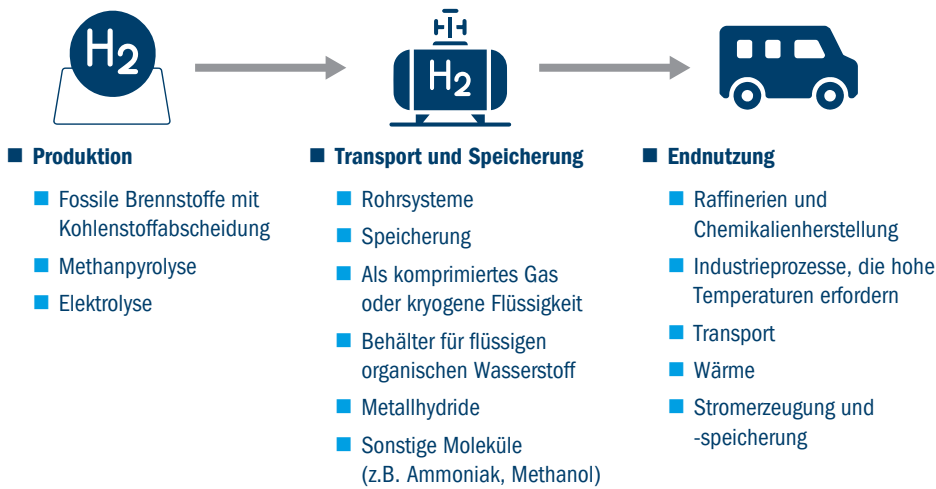
Eine wichtige Kostenentwicklung ging aus dem Bericht zum 3. Quartal 2021 von NEL hervor, dem weltweit größten Hersteller von Elektrolyseuren. Es wurde allgemein davon ausgegangen, dass die Kosten für grünen Wasserstoff bis 2030 auf unter 2 USD/kg sinken würden.¹⁰ Die Kosten gehen aber stark zurück, und NEL hat sich inzwischen ein Kostenziel bei grünem Wasserstoff von 1,50 USD/kg bis 2025 gesetzt. Darin kommen die Innovationsgeschwindigkeit bei grünem Wasserstoff und der anhaltende

Abbildung 3: Private Equity, Infrastruktur und Wasserstoff



Quelle: Morgan Stanley – The Hydrogen Handbook. The Hydrogen Council.

Abbildung 4: Ermittlung von Infrastrukturinvestitionen über die Wasserstoff-Wertschöpfungskette hinweg



Quelle: Arup Hydrogen.

Kostenrückgang bei erneuerbaren Energien weltweit zum Ausdruck.

Der wohl größte Einfluss in Bezug auf den Aufstieg grünen Wasserstoffs zu einem Nachhaltigkeits-Disruptor geht von der Regierungsunterstützung aus. Vereinfacht ausgedrückt bedeutet dies, dass die Regierungen rund um den Globus für die Zeit nach fossilen Brennstoffen planen müssen. Ihre Fähigkeit, Richtlinien und Vorschriften zu erlassen, die sowohl aus finanzieller Sicht als auch im Hinblick auf die für grünen Wasserstoff benötigte Infrastruktur für Unterstützung sorgen, könnte sich als maßgeblich für die Tragfähigkeit grünen Wasserstoffs erweisen. Es ist

eine Sache, grünen Wasserstoff zu Kosten von 1,50 USD/kg herzustellen. Damit dessen Verbreitung aber auch den Netto-Null-Zielen gerecht wird, muss der Vertrieb an die Endkunden zu einem im Vergleich zu fossilen Brennstoffen wettbewerbsfähigen Preis erfolgen. Um diesen Prozess zu begünstigen, bedarf es entsprechender Infrastruktur.

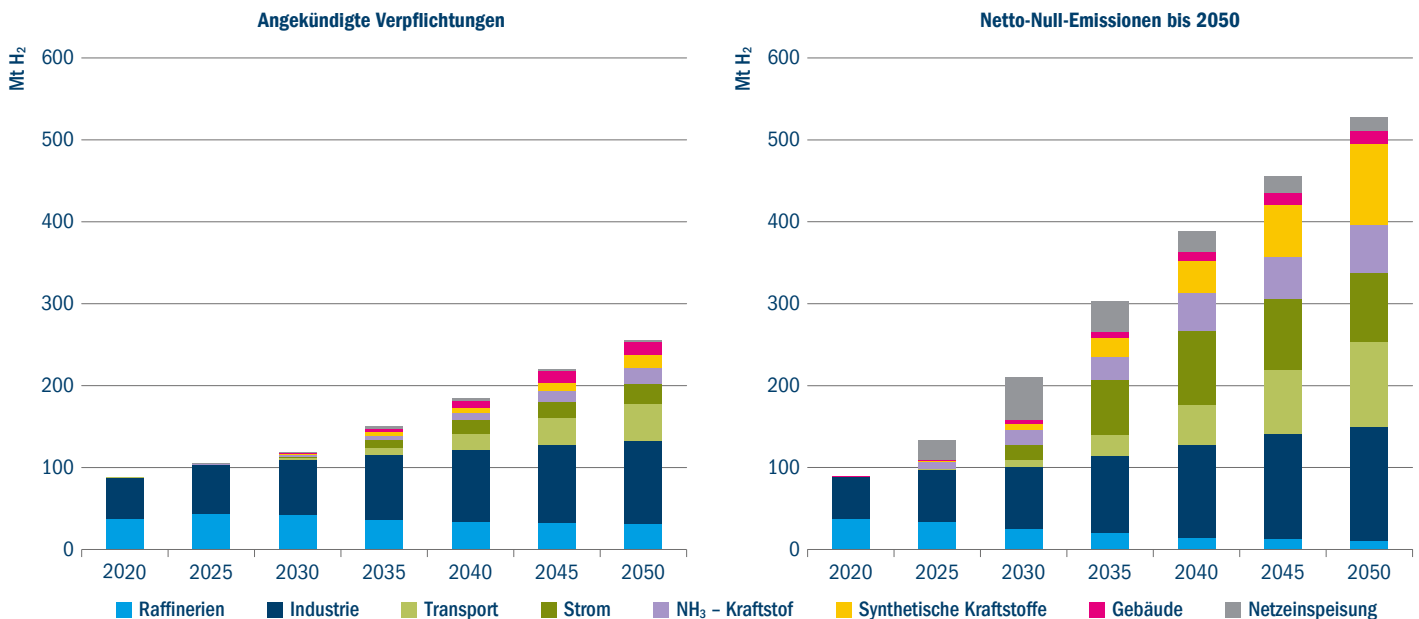
Im vergangenen Jahr hat die chinesische Regierung öffentliche Mittel im Umfang von 20 Mrd. USD für Wasserstoffprojekte zur Verfügung gestellt. Bislang weisen 50% der angekündigten Projekte einen Bezug zum Transportwesen auf, einem für den Energiewendepfad des Landes wesentlichen Sektor.¹¹

Indes haben die USA ihre Netto-Null-Verpflichtung erneuert, indem sie nach der Amtsübernahme von Präsident Biden wieder dem Übereinkommen von Paris beigetreten sind.¹²

Im August 2021 hat sich die britische Regierung im Rahmen ihrer Wasserstoffstrategie das Ziel gesetzt, einen florierenden Sektor für grünen Kohlenstoff zu schaffen, um die Herausforderungen, denen sich die Wirtschaft des Landes im Hinblick auf die Dekarbonisierung gegenüber sieht, zu meistern. Dabei strebt die Regierung an, bis 2030 emissionsarme Wasserstoffproduktionsanlagen mit einer Kapazität von 5 GW zu errichten. Dadurch könnte Wasserstoff in einem Umfang hergestellt werden, der dem jährlichen Gasverbrauch von mehr als drei Millionen Haushalten im Vereinigten Königreich entspricht.¹³ Die britische Wasserstoffstrategie ist umfassend formuliert und verfolgt einen ganzheitlichen Ansatz bei der Entwicklung eines florierenden Wasserstoffsektors. Darin ist festgelegt, was getan werden muss, um die Produktion, den Vertrieb, die Speicherung und die Nutzung von Wasserstoff zu ermöglichen und wirtschaftliche Gelegenheiten im gesamten Vereinigten Königreich zu nutzen.¹⁴

Es entstehen allmählich Unternehmen, die auf die Herstellung, den Vertrieb und die Nutzung von Wasserstoff spezialisiert sind. Weltweit gibt es über die gesamte Lieferkette hinweg 228 laufende Wasserstoffprojekte (Abbildung 3), davon 17 Produktionsanlagen im Gigawattbereich. Zwei wesentliche, kürzlich erfolgte Übernahmen betreffen den Kauf des

Abbildung 5: Wasserstoffnachfrage in den Szenarien der IEA zu den angekündigten Verpflichtungen und den Netto-Null-Emissionen



Quelle: IEA: Hydrogen Review, 2021.

kanadischen Elektrolyseurhersteller Hydrogenics für 290 Mio. USD¹⁵ durch das Stromunternehmen Cummins und die Mehrheitsbeteiligung von MAN Energy Solutions am deutschen Elektrolyseurproduzenten H-TEC Systems für eine nicht offengelegte Summe.¹⁶

Interessanterweise sind auch Investitionen in riskantere Wasserstoff-Start-ups zu beobachten, die sich noch in der Frühphase befinden und den Fokus auf die Wasserstoffproduktion ohne Elektrolyse legen. Die Finanzierung solcher Projektentwicklungen und Integrationsdienste könnte auf einen reifer werdenden Sektor hindeuten.¹⁷ Schätzungen des Hydrogen Council zufolge könnten die Gesamtinvestitionen in die Wasserstoff-Wertschöpfungskette bis 2030 auf über 300 Mrd. USD anwachsen und laut Angaben der Energy Transitions Commission bis 2050 rund 15 Bio. USD erreichen.¹⁸ Darin kommen sowohl die benötigten privaten Investitionen innerhalb der Wertschöpfungskette sowie die damit verbundenen Chancen zum Ausdruck (Abbildung 4).

Zwar bestehen mehrere Hürden für die Einführung von Wasserstoff als Mainstream-Energiequelle, die von den Kosten bis hin zur Effizienz reichen. Dabei erkennen wir aber zwei Haupthemmnisse. Das erste ist die aktuell begrenzte Nachfrage. Aus Produktionssicht nimmt die politische Unterstützung zwar zu, verbessert sich die Technologie und sinken die Kosten. Die tatsächliche Nachfrage nach Wasserstoff hält sich allerdings nach wie vor in Grenzen. Diese könnte jedoch von den Netto-Null-Verpflichtungen beflügelt werden (Abbildung 5). Die

weitere Infrastrukturentwicklung wird maßgeblich dafür sein, ob grüner Wasserstoff zur Patentlösung für die Dekarbonisierung avanciert.

Das zweite ist die mangelnde Akzeptanz von Wasserstoff in der Gesellschaft. Seit der Hindenburg-Katastrophe im Jahr 1937 ist dessen Verwendung als Kraftstoff mit einem Stigma belegt. Bevor Wasserstoff zur Mainstream-Energiequelle werden kann, müssen Verbraucher und Investoren erst von seinem Nutzen und seiner Sicherheit überzeugt werden. Wir glauben, dass Vermögensverwalter sich des Potenzials von Wasserstoff zunehmend bewusst werden und versuchen, ihren Investoren dieses nahezubringen. Wir hoffen, dass auch die Öffentlichkeit die Vorteile von Wasserstoff erkennen wird. Unseres Erachtens ist dies alles mit enormen Chancen für den Infrastruktursektor verbunden, denn ohne entsprechende Infrastrukturprojekte wird Wasserstoff nie großflächig zum Einsatz kommen.

Fazit

Es ist nicht von der Hand zu weisen, dass grüner Wasserstoff über das Potenzial verfügt, die erneuerbare Energiebranche umzuwälzen, denn in den vergangenen 12 Monaten kam es zu wesentlichen Fortschritten – von den zunehmenden technologischen Verbesserungen über die Skalierbarkeit bis hin zur politischen Unterstützung. Auch die Geschwindigkeit, in der Wasserstoff für Umbrüche sorgen könnte, darf nicht unterschätzt werden. Wäre man 1900 die Fifth Avenue in New York entlanggeschlendert, hätte man wahrscheinlich 1.000 Pferde und nur ein Auto gesehen. Nur ein Jahrzehnt

später war wohl das Gegenteil der Fall. 1900 waren Automobile im Vergleich zu Pferden noch ineffizient, unzuverlässig und teuer, doch die langfristige Chance war bereits erkennbar. Vielleicht werden wir uns in zehn Jahren ja auch fragen, warum überhaupt über die Nutzung von Wasserstoff diskutiert wurde.

Haupthindernis für die großflächige Verbreitung von Wasserstoff ist derzeit die mangelnde Nachfrage. Obwohl die politische Unterstützung exponentiell zunimmt, reicht sie noch nicht aus, um bis 2050 Netto-Null-Emissionen im Energiesystem zu erreichen.

Entscheidend hierfür ist eine Mischung verschiedener Unterstützungsmaßnahmen, beispielsweise Anreizmechanismen für die Nutzung von Wasserstoff sowie die Entwicklung von Infrastruktur. In Bezug auf Letztere zeichnen sich zunehmende Investitionen ab, was positiv ist. Um diese Dynamik beizubehalten, muss die Politik den Fokus aber nicht nur auf die Kostenreduzierung, sondern auch darauf legen, für die entsprechende Infrastruktur zu sorgen, um die erforderliche Nachfrage sicherzustellen. Wie in Abbildung 1 gezeigt, ist die politische Unterstützung groß, aber es besteht weiterer Spielraum, zumal weitere Länder Netto-Null-Ziele festlegen. Der jüngste Anstieg der Energiepreise könnte die politischen Bemühungen in den nächsten 12 Monaten beschleunigen. Nach der Klimakonferenz COP26 dürfte mehr Klarheit in Bezug auf die politische Unterstützung bestehen und werden sich möglicherweise attraktive, fruchtbare Infrastrukturgelegenheiten bieten.

¹ Morgan Stanley Research: The Hydrogen Handbook.

² Kepler Cheuvreux: All About Hydrogen. September 2020. / Goldman Sachs: Carbonomics, The rise of clean hydrogen. Juli 2020.

³ BNEF: Hydrogen Economy Outlook. März 2020.

⁴ Morgan Stanley Research: The Hydrogen Handbook.

⁵ Morgan Stanley Research: The Hydrogen Handbook.

⁶ Fuel Cell Works – <https://fuelcellworks.com/news/green-hydrogen-is-on-track-to-be-cheaper-than-natural-gas-by-2050-bnef/>

⁷ SP Global – <https://www.spglobal.com/platts/en/market-insights/latest-news/energy-transition/082721-eu-carbon-prices-power-up-to-new-all-time-high>

⁸ Statista – <https://www.statista.com/statistics/1011849/largest-planned-green-hydrogen-projects-worldwide/>

⁹ Hydrogen Insight Update Juli 2021 – <https://hydrogencouncil.com/en/hydrogen-insights-updates-july2021/>

¹⁰ Green hydrogen will be cost-competitive with grey H₂ by 2030 – without a carbon price' – Recharge News.

¹¹ Hydrogen Council – Juli-Update.

¹² <https://www.state.gov/the-united-states-officially-rejoins-the-paris-agreement/>

¹³ UK Hydrogen Strategy – https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/1011283/UK-Hydrogen-Strategy_web.pdf

¹⁴ UK Hydrogen Strategy – https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/1011283/UK-Hydrogen-Strategy_web.pdf

¹⁵ Cummins closes on its acquisition of Hydrogenics <https://www.cummins.com/news/releases/2019/09/09/cummins-closes-its-acquisition-hydrogenics>

¹⁶ MAN Energy Solutions is replacing GP JOULE as the main owner of H-TEC SYSTEMS – <https://www.man-es.com/company/press-releases/press-details/2021/06/16/man-energy-solutions-is-replacing-gp-joule-as-the-main-owner-of-h-tec-systems>

¹⁷ Global Hydrogen Review 2021.

¹⁸ Catalysing hydrogen investment – ARUP.

Weitere Informationen finden Sie auf
COLUMBIATHREADNEEDLE.COM



Wichtiger Hinweis: Nur zur Verwendung durch professionelle und/oder gleichwertige Anleger gemäß Ihrer Rechtsprechung (Nutzung durch oder Weitergabe an Privatkunden verboten) Es handelt sich hierbei um Werbematerial. Dieses Dokument dient ausschließlich zu Informationszwecken und ist nicht repräsentativ für eine bestimmte Anlage. Es beinhaltet kein Angebot und keine Aufforderung zum Kauf oder Verkauf von Wertpapieren oder sonstigen Finanzinstrumenten und stellt keine Anlageempfehlung oder Dienstleistung dar. **Anlagen sind mit Risiken verbunden, unter anderem dem Risiko eines Kapitalverlusts. Ihr Kapital unterliegt einem Risiko.** Marktrisiken können einzelne Emittenten, Wirtschaftssektoren, Branchen oder den gesamten Markt betreffen. Der Wert von Anlagen ist nicht garantiert, und Anleger erhalten den ursprünglich investierten Betrag unter Umständen nicht zurück. **Anlagen im Ausland** können aufgrund politischer und wirtschaftlicher Instabilität, schwankender Wechselkurse sowie abweichender Finanz- und Rechnungslegungsstandards bestimmte Risiken beinhalten und volatil sein. **Die in diesem Dokument genannten Wertpapiere dienen nur der Veranschaulichung und können sich ändern. Ihre Nennung ist nicht als Kauf- oder Verkaufsempfehlung zu verstehen. Die beschriebenen Wertpapiere können sich als rentabel oder unrentabel erweisen.** Die zum Ausdruck gebrachten Ansichten entsprechen dem Stand zum angegebenen Zeitpunkt und können sich ändern, wenn sich die Marktbedingungen oder andere Bedingungen verändern. Darüber hinaus können sie sich von Ansichten anderer Geschäftspartner oder Tochtergesellschaften von Columbia Threadneedle Investments (Columbia Threadneedle) unterscheiden. Tatsächliche Anlagen oder Anlageentscheidungen, die von Columbia Threadneedle und ihren Tochtergesellschaften auf eigene Rechnung oder im Namen von Kunden getätigt oder getroffen werden, spiegeln die zum Ausdruck gebrachten Ansichten unter Umständen nicht wider. Die Angaben in diesem Dokument stellen keine Anlageberatung dar und die individuelle Situation einzelner Anleger wird darin nicht berücksichtigt. Anlageentscheidungen sollten stets auf Grundlage des besonderen finanziellen Bedarfs, der Ziele, des Zeithorizonts und der Risikotoleranz eines Anlegers getroffen werden. Die beschriebenen Anlageklassen sind unter Umständen nicht für alle Anleger geeignet. **Die Wertentwicklung in der Vergangenheit ist kein verlässlicher Indikator für zukünftige Ergebnisse, und Prognosen stellen keine Garantie dar.** Von Dritten bereitgestellte Informationen und Einschätzungen stammen aus Quellen, die als zuverlässig angesehen werden, ihre Genauigkeit oder Vollständigkeit kann jedoch nicht garantiert werden. Dieses Dokument und seine Inhalte wurden von keiner Aufsichtsbehörde geprüft.

Im Vereinigten Königreich: Herausgegeben von Threadneedle Asset Management Limited, eingetragen in England und Wales unter der Nr. 573204. Eingetragener Sitz: Cannon Place, 78 Cannon Street, London EC4N 6AG. Im Vereinigten Königreich von der Financial Conduct Authority zugelassen und reguliert.

Im EWR: Herausgegeben von Threadneedle Management Luxembourg S.A. Eingetragen im Registre de Commerce et des Sociétés (Luxembourg), Registernummer B 110242, 44, rue de la Vallée, L-2661 Luxembourg, Großherzogtum Luxemburg.

Im Nahen Osten: Diese Materialien dürfen nur in persönlichen Gesprächen verwendet werden. Dieses Dokument wird von Columbia Threadneedle Investments (ME) Limited verteilt, die von der Dubai Financial Services Authority (DFSA) reguliert wird. Die in diesem Dokument enthaltenen Informationen stellen keine Finanzberatung dar und sind ausschließlich für Personen mit entsprechenden Anlagekenntnissen bestimmt, welche die aufsichtsrechtlichen Kriterien für professionelle Anleger oder Marktkontrahenten erfüllen, und dürfen von keiner anderen Person als Entscheidungsgrundlage verwendet werden.

In der Schweiz: Threadneedle Asset Management Limited. Eingetragen in England und Wales, Registernummer 573204, Cannon Place, 78 Cannon Street, London EC4N 6AG, Vereinigtes Königreich. Von der Financial Conduct Authority im Vereinigten Königreich zugelassen und reguliert. Herausgegeben von Threadneedle Portfolio Services AG, eingetragene Adresse: Claridenstrasse 41, 8002 Zürich, Schweiz.

In Australien: Herausgegeben von Threadneedle Investments Singapore (Pte.) Limited [„TIS“], ARBN 600 027 414. TIS ist von der Vorschrift befreit, eine australische Finanzdienstleistungslizenz gemäß dem Corporations Act zu besitzen, und stützt sich bei der Vermarktung und Erbringung von Finanzdienstleistungen für australische Wholesale-Kunden im Sinne von Section 761G des Corporations Act 2001 auf Class Order 03/1102. TIS unterliegt in Singapur (Registrierungsnummer: 201101559W) der Bankenaufsicht der Monetary Authority of Singapore gemäß Securities and Futures Act (Chapter 289), der von australischem Recht abweicht.

In Singapur: Herausgegeben von Threadneedle Investments Singapore (Pte.) Limited, 3 Killiney Road, #07-07, Winsland House 1, Singapur 239519, reguliert in Singapur von der Monetary Authority of Singapore im Rahmen des Securities and Futures Act (Chapter 289). Registrierungsnummer: 201101559W. Dieses Dokument wurde nicht von der Monetary Authority of Singapore geprüft.

In Japan: Herausgegeben von Columbia Threadneedle Investments Japan Co., Ltd. Financial Instruments Business Operator, The Director-General of Kanto Local Finance Bureau (FIBO) Nr. 3281, und Mitglied der Japan Investment Advisers Association.

In Hongkong: Herausgegeben von Threadneedle Portfolio Services Hong Kong Limited 天利投資管理香港有限公司. Unit 3004, Two Exchange Square, 8 Connaught Place, Hongkong, von der Securities and Futures Commission („SFC“) für die Ausführung regulierter Tätigkeiten vom Typ 1 lizenziert (CE:AQA779). Eingetragen in Hongkong unter der Companies Ordinance (Kapitel 622), Nr. 1173058.

Columbia Threadneedle Investments ist der globale Markenname der Columbia- und Threadneedle-Unternehmensgruppe.

www.columbiathreadneedle.com

Herausgegeben im November 2021 | Gültig bis Mai 2022 | J31890 | 3891931